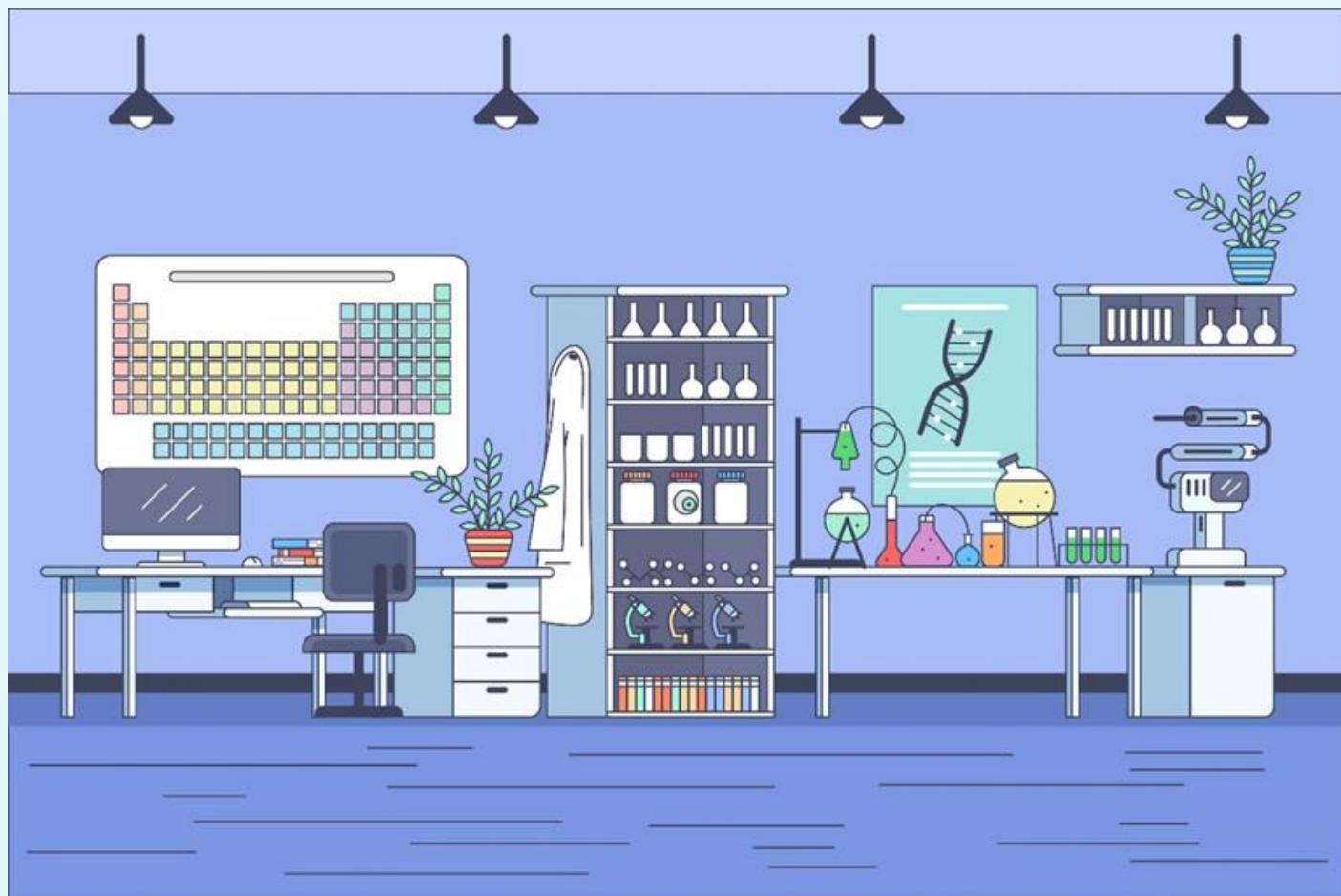


CUADERNO DE TRABAJO -QUÍMICA I

**DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES -UNAM**



AUTORES:



**Coordinadora: I.B.Q. María del Carmen Rivera Blanco
I.Q. Luz Elena Flores Bustamante
M.I.Ed. María Patricia García Pavón
I.Q.I Oscar Juvenal Durán Reyes
O.F.B Neri Johana Cruz Bolaños**

CUADERNO DE TRABAJO -QUÍMICA I

Dirigido a estudiantes de Nivel Medio Superior

**Escuela Nacional Colegio de Ciencias y
Humanidades**

Plantel Oriente



AUTORES:

Coordinadora: I.B.Q. María del Carmen Rivera Blanco

I.Q. Luz Elena Flores Bustamante

M.I.Ed. María Patricia García Pavón

I.Q.I Oscar Juvenal Durán Reyes

Q.F.B Neri Johana Cruz Bolaños

Junio 2023

Presentación

En el Colegio de Ciencias y Humanidades han sido evidentes las transformaciones que ha tenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en el aula-laboratorio. Hemos avanzado hacia la construcción de una práctica educativa donde el alumno es el centro de su propio aprendizaje y el docente su guía y orientador que le proporciona los métodos y herramientas pedagógicas necesarias para el logro de los aprendizajes, a través del desarrollo de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales

Considerando como fundamento lo anterior, los autores del presente **“Cuaderno de Trabajo de Química I” docentes del CCH-UNAM Plantel Oriente**, nos hemos dado a la tarea de profundizar en el **qué y cómo enseñar** química, realizando una selección cuidadosa de algunas estrategias y actividades pedagógicas que conduzcan a los jóvenes estudiantes hacia la construcción de aprendizajes significativos relacionados con la asignatura de Química I, integrada al Plan de Estudios del CCH. Bajo esta óptica, consideramos que este material resulta de suma utilidad, tanto para los alumnos de la UNAM, como de cualquier institución de nivel bachillerato que incorpore en sus planes de estudio saberes de Química en sus primeros cursos y que estén interesados en que los alumnos aprendan a aprender.

Las actividades se diseñaron para fomentar en el alumno habilidades como la observación, comprensión, análisis, síntesis, reflexión, experimentación, aplicación de lo aprendido a nuevas situaciones y el desarrollo del pensamiento crítico; aunado a la posibilidad de aplicar su imaginación y creatividad para estudiar e identificar la relación entre el mundo macro y microscópico de la materia.

Ponemos a la disposición de los alumnos y profesores, un material con diversidad de actividades, estructuradas y sistematizadas, en las que se desarrollan las diferentes temáticas y conceptos de lo simple a lo complejo y de lo concreto a lo abstracto, cuyo objetivo es lograr que los jóvenes se acerquen al mundo de la Química y contribuya a que los estudiantes adquieran una visión más amplia de su importancia y de la diversidad de aplicaciones que tiene en su vida cotidiana. Así mismo, hemos integrado diferentes recursos digitales que enriquecen el contenido del Cuaderno de Trabajo y que motivan a los alumnos al estudio de las ciencias a través del uso de la Tecnología.

El Cuaderno de trabajo fue diseñado y elaborado a partir de cada uno de los aprendizajes que integran las Unidades 1 y 2 del programa de Química I del Colegio y de los propósitos que se plantean para dicha asignatura, Está dividido en 8 secciones, estructuradas de la siguiente manera:

- Título “Coloquial” y subtítulo formal, seguidos de una imagen representativa de la sección.
- Aprendizajes propios del programa que corresponden a la sección.
- Menciónde las habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales a desarrollar.
- Mapa conceptual en el que se integran los conceptos más importantes que se estudiarán en la sección.
- Apartado de “Qué recuerdas”, que corresponde a la indagación de conceptos previos.
- Integración de diferentes subtítulos en los que se desarrollan las temáticas a través de diversas actividades.
- Un último apartado de autoevaluación, con algunas actividades donde alumno identifique el grado de aprendizaje que obtuvo.

Consideramos que el Cuaderno de trabajo de Química I, será de utilidad a los alumnos en el desarrollo de los cursos ordinarios, no sólo como material extra-clase, sino también durante el trabajo en el aula. Estamos seguros, que puede servir de apoyo para los estudiantes que quieran emplearlo en la preparación de su examen extraordinario y en general, para todos aquellos bachilleres interesados en el estudio de la Química en sus primeros niveles.

Agradecemos el apoyo que nos ha brindado la **UNAM y el CCH** en el desarrollo de este trabajo a través del programa **INFOCAB**, al proporcionarnos los espacios, recursos y apoyos económicos necesarios para su publicación

Invitamos a los docentes a que lo recomienden a sus alumnos y que nos hagan llegar sus comentarios con relación a mejoras o errores que localicen, al siguiente correo: carmen.rivera@cch.unam.mx.

Por nuestra parte, elaboramos este Cuaderno de Trabajo con cariño y dedicación, pensando en nuestros estudiantes y en los profesores de nivel Bachillerato que comparten, con nosotros, la pasión por la enseñanza-aprendizaje de la Química.

Coordinadora: IBQ. Profa. María del Carmen Rivera Blanco
Profa. Luz Elena Flores Bustamante
Profa. María Patricia García Pavón
Prof. Oscar Juvenal Durán Reyes
Profa. Neri Johana Cruz Bolaños

Guía de uso para estudiantes

Queridos alumnas alumnos

A continuación, te presentamos el **Cuaderno de Trabajo de Química I** que, si bien fue realizado de acuerdo con el enfoque del **Modelo Educativo del Colegio** de Ciencias y Humanidades-UNAM y su Programa de estudios de **Química I**, consideramos que es útil para cualquier estudiante de nivel medio superior que inicie sus estudios en la asignatura de Química.

Consideramos que este material te servirá como apoyo para profundizar en las temáticas de Química I y realizar diversas actividades que te permitan comprender, aplicar, analizar, reflexionar, investigar y experimentar los contenidos estudiados en tus clases de química. Este Cuaderno de Trabajo te será de utilidad tanto para tus cursos ordinarios como exámenes extraordinarios, ya sea bajo la guía de un docente o de manera autodidacta cuando estudies por su cuenta .

Este recurso está dividido en **ocho secciones** y cada una de ellas integra un conjunto de **aprendizajes, actividades diversas y recursos digitales** adecuados para ampliar tu conocimiento de Química I.

Para el uso del Cuaderno de Trabajo, te **recomendamos** considerar los siguientes aspectos:

Cada sección está desarrollada de los conocimientos simples a los complejos y de lo concreto a lo abstracto, por lo que te sugerimos que después de seleccionar la sección a trabajar, realices las actividades desde el inicio hasta el final, en el orden señalado, con la idea que obtengas una visión integral de los conceptos y temáticas estudiados.

Es importante que antes de realizar cualquier actividad leas, con atención, las indicaciones correspondientes.

En caso de que te surjan preguntas o dudas, solicita apoyo a tu profesor o profesora o asiste a alguna asesoría de Química I que se realiza en tu plantel.

En cada sección encontrarás lo siguiente:

- Título “Coloquial” y subtítulo formal. Te será útil para identificar el tema a estudiar.
- Imagen representativa de la sección. Te dará una idea de la relación del tema con tu entorno.
- Aprendizajes. Reconocerás los conceptos y temáticas que aprenderás y aplicarás a diversas situaciones.

- Habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales. Es decir, las capacidades que desarrollarás al realizar las diferentes actividades.
- Mapa conceptual. En el podrás identificar los conceptos más importantes que se estudiarán en la sección y la relación entre ellos.
- Apartado de “Qué recuerdas”. Herramienta para identificar los conceptos previos con los que cuentas del tema de estudio.
- Desarrollo. Temáticas y actividades referidas con sus correspondientes subtítulos.
- Autoevaluación. Apartado útil para valorar el nivel de alcance de conocimientos logrados en este proceso de enseñanza-aprendizaje

Es importante señalar que en algunas secciones se incluyen experimentos de fácil aplicación, ya sea virtuales, caseros o de laboratorio.

También, encontrarás diversos **recursos digitales** que te apoyarán en la comprensión y refuerzo de los conocimientos de química. Dichos recursos virtuales, involucran un gran compromiso de tu parte, porque en los casos que se te solicite acceder a un recurso virtual, debes suspender la lectura del cuaderno, realices la actividad virtual y una vez concluida, regreses al Cuaderno de Trabajo. De esta manera, podrás adquirir una visión completa de todos los contenidos desarrollados.

Recuerda que el aprovechamiento del presente material de química que te ofrecemos dependerá de que lo uses con criterio propio, capacidad de reflexión y con la confianza de aplicar tu creatividad, para que finalmente visualices la presencia constante de la Química en tu entorno y tu vida misma.

¡Te deseamos éxito en tus estudios de Química!

Atentamente

Los autores

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	V
GUIA PARA EL ESTUDIANTE	VI
UNIDAD 1	
SECCIÓN 1:	
USOS-PROPIEDADES DEL AGUA	
Los estados del agua y su naturaleza corpuscular	1
-¿Qué usos le damos al agua?	5
-¿A qué se debe que el agua tenga tantos usos?	
-¡Las propiedades del agua le confieren multitud de usos!	7
-¿Qué es y para qué sirve un modelo científico?	9
-¡Estudio de los estados de agregación a través del modelo de partículas o modelo corpuscular!	11
-Teoría cinética de partículas. Principios teóricos que la sustentan	16
-¿Sabías que existen otros estados de agregación de la materia?	18
¡Moléculas en movimiento! Fenómeno de difusión	23
UNIDAD 1: SECCIÓN 2	
LAS MEZCLAS NOS RODEAN POR TODAS PARTES	29
-Ejemplos de sistemas materiales	31
-Importancia y características de las mezclas	33
-Clasificación de la materia: mezclas y sustancias puras	37
-¡No es mezcla homogénea todo lo que parece! Sistemas coloidales o coloides	38
-¡Representación de las mezclas con el modelo corpuscular!	41
-¿Para qué separar los componentes de una mezcla?	42
-¡Las sustancias son los componentes de las mezclas! ¿Qué son las sustancias puras?	46
-¡El lenguaje de las sustancias químicas! Simbología de elementos y compuestos	48
-Representación de los elementos, compuestos y mezclas a través de modelos de partículas (modelos corpusculares)	54

UNIDAD 1: SECCIÓN 3

¡MEZCLAS ESPECIALES, LAS DISOLUCIONES!	57
-¿Qué es una disolución?	59
-¡El agua como disolvente universal!	64
-Concentración de disoluciones	68

UNIDAD 1: SECCIÓN 4

¡CAMBIOS QUÍMICOS A NUESTRO ALREDEDOR! PROPIEDADES QUÍMICAS-ESTRUCTURA DE LA MATERIA	82
-¿Cuáles son las diferencias y semejanzas entre los cambios físicos y químicos?	85
-Las reacciones químicas se simbolizan con ecuaciones químicas	89
-¡Reacciones químicas con el agua! Experimenta con la descomposición del agua	91
-Energía, presente en los cambios físicos y químicos ¿Cómo se manifiesta la energía?	
-¿Cómo se transforma la energía?	96
-Rompimiento y formación de enlaces químicos durante las reacciones Enlace químico	98
-Clasificación de las reacciones químicas	104
-El átomo: ¡Una estructura infinitamente pequeña que explica la materia y sus reacciones químicas!	106
-Modelos de partículas para expresar las reacciones químicas	107
-Las leyes ponderales de las reacciones químicas	110
¡Avancemos en el estudio del átomo!	117

Unidad 1: Sección 5

COMPORTAMIENTO ANÓMALO DEL AGUA Y VIDA COTIDIANA	129
-Características anómalas del agua	131
-Funciones del agua en el organismo y en el clima	142

UNIDAD 2: SECCIÓN 6

EL OXÍGENO VITAL: OXÍGENO, SUSTANCIA ACTIVA DEL AIRE	146
-El aire: mezcla de gases que nos rodea	147
-¡Identifica la presencia de oxígeno en el aire!	149
-Aire puro-aire contaminado	151

-¡Propiedades del oxígeno y su importancia para la vida!	152
-Participación del oxígeno en los ciclos de la naturaleza.	156
-¡Un trío trabajando! La combustión	158
-Los combustibles del petróleo: los hidrocarburos	163
-¿Qué propiedades tiene el carbono que le permiten formar los hidrocarburos?	164
-¿Qué efectos ha traído el excesivo e inadecuado uso del proceso de combustión?	
-Efecto de Invernadero y Calentamiento Global	169

UNIDAD 2: SECCIÓN 7

TABLA PERIÓDICA, EL UNIVERSO DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS	174
-Investiguemos. Importancia de los elementos metálicos, no metálicos y metaloides	177
-Diferenciar metales de no metales	180
-Lluvia ácida	187
-Clasificación de los elementos	188
-Tabla periódica actualizada. “prepárate para investigar “	189
-Propiedades periódicas Radio atómico, tamaño del orbital, energía de ionización,	
-afinidad electrónica y electronegatividad	193
-Nomenclatura de compuestos inorgánicos	199

UNIDAD 2: SECCIÓN 8

LA MAGIA DEL ENLACE QUÍMICO EN LA FORMACIÓN DE COMPUESTOS	
-Enlaces químicos: iónicos y covalentes	205
-¡Recordar lo anterior, nos ayuda a comprender lo que sigue! ¡Los óxidos!	206
-¡Balanceo de ecuaciones químicas utilizando el Modelo de Dalton!	212
-El Modelo de Bohr: un salto más al estudio de la estructura del átomo.	213
-¿Qué son los electrones de valencia?	214
-¿Por qué se unen los átomos?	218
-¡El Modelo o Estructura de Lewis simplifica al Modelo de Bohr!	220
-La magia de los enlaces químicos	224
-Propiedades de los compuestos iónicos y covalentes	233
-¿Cómo colaborar en prevenir la contaminación por sustancias químicas?	238

UNIDAD 1: SECCIÓN 1

¡Usos-propiedades del agua! Los estados del agua y su naturaleza corpuscular



Imagen de Aline Dassel en Pixabay
Imagen de Gerd Altmann en Pixabay

Imagen de Pexels en Pixabay
Imagen de Arduinna en Pixabay

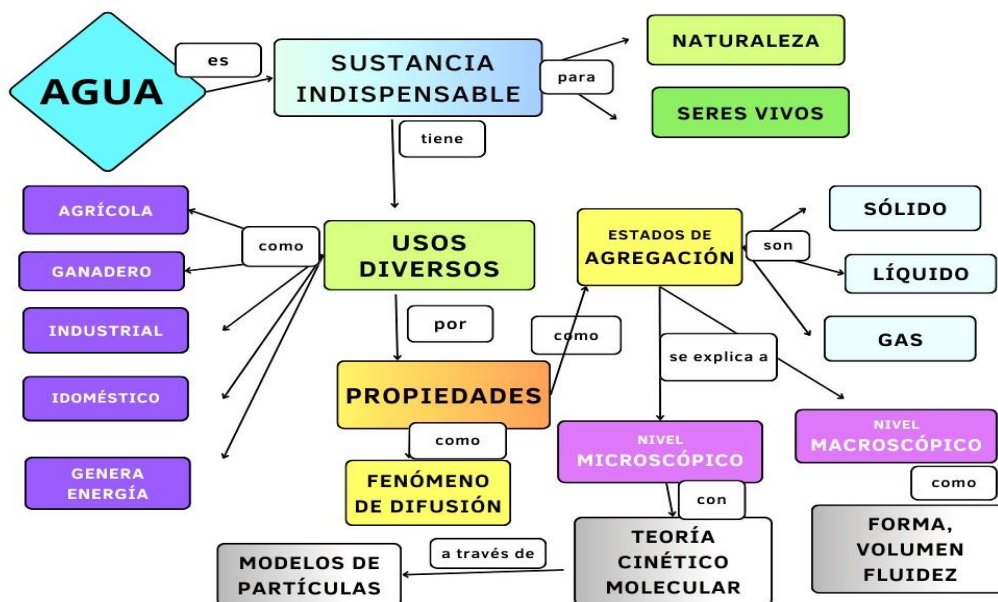
Aprendizajes

1. Identifica usos del agua en la vida cotidiana y en la naturaleza, al reflexionar acerca de su importancia. (N1)
2. Observa el agua en sus tres estados de agregación y los cambios entre estos al modificar la temperatura, con orden y responsabilidad, para comprender la naturaleza corpuscular de la materia. (N2)
3. Relaciona la observación del fenómeno de difusión de un líquido en agua, con la existencia de partículas en movimiento en la materia. (N3)
4. Reconoce la importancia del uso de modelos en el estudio de la química al hacer uso de ellos al representar con esferas (corpúsculos) los diferentes estados de agregación del agua. (N2)

Habilidades

Identificar, observar, relacionar, reconocer, conocer, comprender, modelar, reflexionar, explicar, experimentar, analizar, resumir, investigar.

Mapa conceptual



¿Qué recuerdas?

Antes de iniciar las actividades de esta sección, investiga que recuerdes o sabes de tus cursos anteriores de ciencias acerca del agua y sus propiedades. Responde sólo con **una o dos palabras**:

¿Nombre que reciben los estados sólido, líquido y gas en su conjunto?	¿Dos cambios de estado que se realizan durante el ciclo del agua?
¿Consiste en el flujo de partículas desde altas a bajas concentraciones?	¿Estado de la materia que adquiere la forma del recipiente que lo contiene?
¿Nombre del cambio de estado de sólido a líquido?	¿Cómo es la fuerza de cohesión entre partículas en un gas?
¿Sustancia que puede presentarse en los tres estados físicos a la vez?	¿Nombré del cambio que experimenta el agua de líquido a gas?
¿Teoría que explica el comportamiento de las partículas de las sustancias cuando varía su temperatura o presión?	¿Estado de la materia que no tiene volumen definido?

Introducción

¿En alguna ocasión has visto una tormenta o has visitado el mar de cerca?
¿Qué sabes acerca del agua que cae en forma de lluvia, o de la que forma las olas del mar?

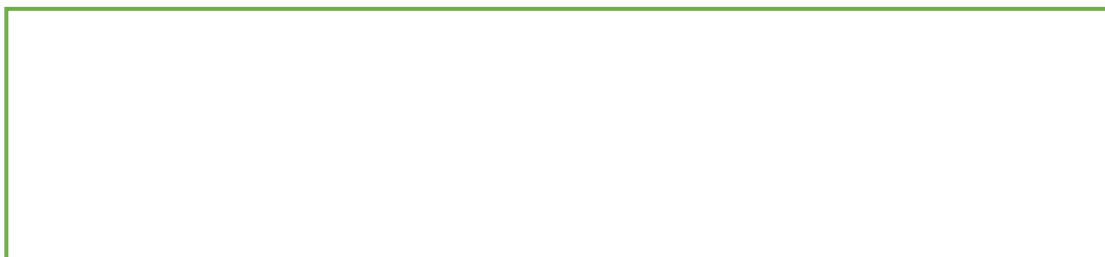
El agua es parte fundamental de los seres vivos, y en general de los materiales que nos rodean, ya que aún en el aire existe un porcentaje de humedad.

El agua se encuentra en océanos, ríos, lagos, en el aire, en el suelo y cubre más del 70% de la superficie del planeta. Sin embargo, solo un **2.5% es agua dulce** y de éste tan solo el 0.3% se encuentra disponible en ríos y lagos de donde nos abastecemos los seres humanos diariamente.

De acuerdo a lo que señalan Guerrero, Tanni, et.al (2009), en el caso de la ciudad de México el agua dulce proviene de tres fuentes: 71% de aguas subterráneas, 26.5% del Río Lerma y Cutzamala y 2.5% del Río Magdalena, de esta manera podemos decir que la fuente principal de agua en la Ciudad de México proviene de los mantos acuíferos, de los cuales se extraen 1300 millones de metros cúbicos a través de pozos y tan solo se recargan 700 millones de metros cúbicos por las infiltraciones de lluvia que se generan sobre las Sierras de las Cruces y Chichinautzin.

Actividad 1.1

a) De acuerdo con el texto anterior, si comparas la cantidad de agua que se extrae de los mantos acuíferos (aguas subterráneas) de la Ciudad de México con la cantidad de agua que se recarga de lluvia ¿Qué significan estos datos para los habitantes de la Cd de México? Explica tu respuesta.



b) Observa con atención el video que sigue y responde las preguntas a partir de la información que se explique en éste.

Aquí el video: **La importancia del agua**

<https://youtu.be/m8iuW-qtPBQ>

1. ¿Qué relación tiene el agua con la agricultura? Explica.
2. ¿Qué porcentaje del total de agua es empleado por la industria y la vida cotidiana? ¿Qué opinas de estos porcentajes?
3. ¿Cuál es la relación del agua con la generación de energía?
4. Anota las cantidades de agua que se usan para producir un litro de petróleo, un litro de biodiesel, un kg de carne y una taza de café. Considera el número de habitantes que hay en el mundo, reflexiona y escribe tu opinión al respecto
5. ¿Qué significado tiene para ti la frase: <i>“El crecimiento demográfico y la mejora de los niveles de vida conducen a un aumento de la demanda de agua”</i> ?

Actividad 1.2

El agua la valoramos como un recurso importante para una diversidad de procesos y para el desarrollo de actividades cotidianas. Por tanto, es necesario profundizar en conocer su distribución en el planeta, ciclos en los que participa, su calidad y el reto que tenemos los seres humanos para su conservación y uso adecuado.

Indicaciones: para ampliar tus conocimientos sobre este tema te invitamos a leer el artículo **“El agua como recurso”** publicado en la revista **¿Cómo ves?**

Después de leer el artículo escribe en el espacio cinco ideas desarrolladas en el artículo con relación a los puntos que siguen:

1. Distribución del agua en nuestro planeta (área, volumen, porcentaje utilizable);
2. cantidad de agua y su relación con crecimiento poblacional;
3. importancia de considerar la calidad del agua;
4. demanda de agua en las ciudades;
5. y crisis en torno al agua.

Aquí el enlace de la revista:

<https://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/54/el-agua-como-recurso>

Desarrollo de cinco ideas del artículo: "El agua como recurso"

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

¿Qué usos le damos al agua?

El agua es un recurso natural esencial para la vida que se usa de manera regular todos los días de diversas formas para casi todas las actividades humanas. Piensa en una mañana común en la que te despiertas, una de las primeras actividades que haces es bañarte o lavarte los dientes, preparar un café u otras actividades en las que utilizas o requieres de agua.

Imagen de Brockenhexe en Pixabay



En un campo agrícola se utiliza una gran cantidad de agua para la producción de alimentos., así como para producir e intercambiar bienes y servicios extraídos del campo.

Seguro te has dado cuenta de la diversidad de usos del agua en el hogar, en la agricultura y ganadería, en la industria, como medio de diversión, en el campo científico, en el deporte, para el funcionamiento de nuestro cuerpo, en los centros de salud y hospitales, en la generación de energía eléctrica y más.



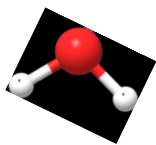
Imagen de Qui Nguyen Khac en Pixabay

Actividad 1.3

Responde las preguntas relacionadas con los **usos del agua**.

a) Escribe tu opinión respecto a la forma en la cual se utiliza el agua en la comunidad donde vives. Explica ¿Cómo se usa? ¿Es eficiente su uso? ¿Existe conciencia del ahorro de agua?

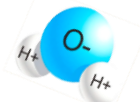
b) ¿Cómo podrías aprovechar mejor el agua que utilizas en el Colegio y en el hogar donde vives? Imagina que desde hoy puedes participar en las actividades que mencionarás.



¿A qué se debe que el agua tenga tantos usos?
¡Las propiedades del agua le confieren multitud de usos!

Podemos utilizar el agua para múltiples actividades ya que posee **propiedades únicas** que la convierten en una sustancia esencial para la vida, pues tiene una extraordinaria **capacidad disolvente**; en los organismos vivos es un reactivo químico pues **interviene en casi todas las reacciones químicas** de las células, en el ambiente regula el clima debido a su **capacidad calorífica**; es posible encontrarla en la naturaleza en **tres estados de agregación**, por ejemplo el vapor de agua es utilizado como una fuente de energía, en estado líquido la usamos para prácticamente todas las actividades cotidianas en el hogar y el estado sólido suele refrescarnos en un día caluroso cuando agregamos hielo a nuestras bebidas. **En conclusión:**

La gran variedad de usos que damos al agua se debe a las propiedades únicas y particulares que posee y que la diferencian de otras sustancias



¡Las propiedades del agua!

Estados de agregación del agua en la naturaleza: Ciclo del agua.

Una de las propiedades importantes del agua es que en la naturaleza, la encontramos, en **estado líquido, sólido y gaseoso**. Estos tres estados se conocen como **estados de agregación de la materia** o bien, **estados físicos** de la materia. Con las siguientes actividades comprenderás como se manifiestan en la naturaleza los tres estados físicos.

Actividad 1.4

a) Observa con atención el esquema del ciclo del agua (ciclo hidrológico) y da lectura el texto que se encuentran en el siguiente link.

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/estructura-procesos-ecosistema/ciclo-agua>

b) Realiza un **resumen** de cómo se realiza el ciclo hidrológico, con base en lo realizado en el inciso anterior, en el que **integres, en forma organizada**, los siguientes conceptos: **precipitación, agua contenida en la atmósfera,**

sublimación, filtración, agua contenida en hielo y nieve, evaporación, transpiración, condensación, agua contenida en los océanos.

Resumen ciclo hidrológico

c) Considera la actividad de los incisos a) y b) para completar correctamente las ideas. Selecciona de la lista, el concepto que corresponda.

Precipitación; líquido; escurrirse al mar; ríos y lagos; aguas subterráneas; nieve; gaseoso; transpiración de plantas; sólido; mantos acuíferos; líquido; evaporación del suelo; forma lagos y estanques; radiación solar.

El agua que se encuentra en los océanos se evapora debido a _____ y pasa al estado _____, esto se debe al fenómeno de _____. Este vapor asciende, forma las nubes y se condensa alcanzando el estado físico _____, integrando pequeñas gotas. Además de los océanos, el agua que se evapora proviene de _____, _____ y _____, entre otros lugares. A través del proceso de _____ las gotas contenidas en las nubes caen a la superficie de la Tierra en forma de lluvia en estado _____ o en forma de _____ en estado _____.

Al caer la lluvia a la superficie de la Tierra es posible que siga caminos como _____, _____ o bien que se filtre a través del suelo formando _____, también conocidas como _____.

El ciclo hidrológico nos muestra cómo el agua se encuentra en la naturaleza en los estados tres estados de agregación: líquido, sólido y gaseoso. Dicho ciclo, se repite de manera constante una y otra vez, lo que permite observar los tres estados en el mismo momento.

¡Estudio de los estados de agregación a través del mundo de partículas!

Para comprender y explicar cualquier fenómeno físico o químico ó analizar las propiedad de cualquier sustancia, es necesario hacerlo desde dos puntos de vista: el **mundo macroscópico y el mundo microscópico**. El macro se refiere a lo que puedes observar a simple vista o con ayuda de ciertos equipos; y el micro tiene que ver con el **mundo de las partículas diminutas** que ni aún con el aparato más potente es complejo visualizarlas. Estudiar el mundo de partículas ha permitido a los científicos llegar a explicar la esencia de las propiedades de las sustancias y fenómenos que nos rodean.

El concepto de partículas se refiere a los átomos, iones, moléculas, u otras más diminutas que son protones, electrones, neutrones, fotones, neutrinos y muchas más que se siguen descubriendo. A todas ellas las podemos llamar con el nombre genérico de **partículas**, también conocidas como **corpúsculos**.

Las partículas o corpúsculos son entidades muy pequeñas que forman la materia y sustancias que la forman, dichas partículas pueden estar como moléculas, átomos, iones, electrones u otras más.

¡Los modelos científicos facilitan la comprensión del mundo microscópico!

Para el estudio del mundo microscópico, se recurre al uso de modelos, mismos que nos permiten construir explicaciones del mundo que nos rodea a través de explicaciones teóricas, esquemas, figuras ó medios digitales.

¿Qué es y para qué sirve un modelo científico?

Los modelos son representaciones teóricas, gráficas o simbólicas de la concepción o ideas que se han investigado acerca de un fenómeno. Por ejemplo, La tabla periódica es un modelo que explica las propiedades de los elementos químicos y a través de la organización de los elementos podemos predecir cómo reaccionan unos elementos con otros.

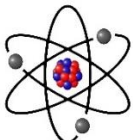
Los modelos científicos han surgido a partir de investigaciones realizadas en los diferentes campos de la ciencia. Para que un modelo sea aceptado como científico, una comunidad investigadores lo analizó de manera detallada y fue aplicado a determinados fenómenos.

Cada modelo sirve para explicar y predecir un conjunto de situaciones, cambios, fenómenos que conducen a nuevos conocimientos, a nuevas preguntas, a

nuevos descubrimientos. Con la siguiente actividad te invitamos a recordar para que te han servido los modelos científicos que has utilizado en algún momento de tu vida escolar.

Actividad 1.5

En el cuadro que sigue se presentan tres modelos científicos que en algún momento de tus estudios has conocido. Responde en los espacios lo que se solicita.

Representación del modelo científico	¿Qué observas en el modelo? ¿De qué está constituido?	¿Para qué sirve este modelo?
Imagen de Gerd Altmann en Pixabay  Modelo atómico		
$V = \pi r^2 h$ Modelo matemático 		
Imagen de OpenClipart-Vectors en Pixabay  Modelo del cerebro		

Actividad 1.6

En el cuadro que sigue se mencionan algunas de las características más importantes que tienen los **modelos en la ciencia**. Después de haberlas leído, escribe tres ideas de lo que consideres haber comprendido más acerca de los modelos y algunos ejemplos que conozcas o investigues.

LOS MODELOS.....	Escribe, usando tus palabras, qué comprendiste acerca de los modelos. Puedes usar ejemplos
*Son representaciones de fenómenos, procesos, sistemas u objetos. *Son instrumentos para intentar responder las preguntas científicas de fenómenos que no se tiene acceso directo. *Son similares a la realidad hasta cierto grado, es decir, son aproximaciones a la realidad para poder explicarla. *Permiten plantear hipótesis a partir de lo observado en ellos. *Se pueden ampliar y corregir a través de nuevas investigaciones. *Deben ser aceptados por consenso por una comunidad científica. Para ser publicados. *Se han clasificado los modelos de diversas maneras, pero una de las más generales es: Modelos icónicos: aquellos que se representan con imágenes, maquetas, figuras. Modelos conceptuales: los que están relacionados con el lenguaje, como símbolos y fórmulas.	

¡Estudio de los estados de agregación a través del modelo de partículas o modelo corpuscular!

El modelo de partículas es utilizado para explicar el comportamiento de la materia en sus estados sólidos, líquido y gas. Antes de proceder a la construcción de modelos corpusculares o de partículas es fundamental analizar el **comportamiento de las partículas**, lo cual se explica con la **Teoría cinética molecular**.

Actividad 1.7

Con la finalidad de comprender la **Teoría cinética molecular**, aplicada a los estados de agregación del agua y de la materia en general, se ha seleccionado una actividad en la que emplearás un **simulador**, es decir, un dispositivo que reproduce el comportamiento de las partículas del agua y otras sustancias, cuando se encuentran en forma sólida, líquida o como gas. Con este objetivo, utilizarás el siguiente link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/1.0.0/states-of-matter_es.html

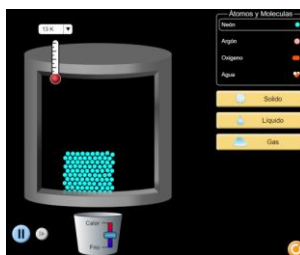
Sigue las instrucciones:

a) Al acceder al enlace podrás visualizar la siguiente pantalla:



b) Selecciona **Estado** y da click

Te aparecerá el siguiente ambiente:



c) Observa lo que se solicita y responde las preguntas:

Procede y Observa	Pregunta	
1. Selecciona el estado sólido de las cuatro sustancias (neón, argón, oxígeno y agua). Observa el orden de las partículas para cada una.	¿Cómo es la organización de las partículas en las cuatro sustancias? Explica. ¿En qué se diferencian unas de otras en cuanto al orden que tienen las partículas?	
2. Observa la distancia entre las partículas de las cuatro sustancias en estado sólido, y compáralas entre sí.	¿Cómo es la distancia entre partículas para cada sustancia? Describe. ¿En cuál sustancia se presenta mayor diferencia en la distancia entre partículas? Explica.	

3. Observa el movimiento de las partículas para las cuatro sustancias en estado sólido?	Describe cómo es el movimiento de las partículas para cada sustancia. ¿Qué diferencias observas entre ellas y en cuál su movimiento se percibe con mayor diferencia?	
4. Aplica calor al estado sólido del agua y después al oxígeno y observa.	Describe qué sucede a las partículas del agua y oxígeno cuando aumentas el calor. ¿Cómo es el choque entre partículas para ambas sustancias? ¿Qué pasa con la temperatura en ambas sustancias?	
5. Disminuye el calor para el agua y oxígeno en estado sólido hasta alcanzar el punto más frío y observa.	¿Qué pasa con la distancia entre partículas para ambas sustancias? ¿Cómo se modifica la energía cinética o energía de movimiento de las partículas para ambas sustancias? ¿Cuáles son las diferencias que encuentras en el comportamiento de las partículas en ambas sustancias?	
6. Observa el comportamiento en estado líquido para las cuatro sustancias en cuanto a lo que se indica en las preguntas.	Compara la distancia y choque de partículas entre las cuatro sustancias. Compara su energía de movimiento o energía cinética entre las cuatro sustancias. ¿Cuál sustancia se comporta con mayor diferencia?	

7. Observa la diferencias que hay en las partículas entre el estado sólido del agua y su estado líquido .	Describe todas las diferencias que observes en las partículas del estado sólido y el estado líquido del agua.	
8. Incrementa el calor para el neón y el agua en estado líquido y observa lo que acontece con las partículas.	Explica que sucede con: -Choques entre partículas para cada sustancia. -Energía cinética -Distancia entre partículas.	
9. Observa el comportamiento en estado gaseoso para las cuatro sustancias.	De acuerdo con lo aprendido, realiza una descripción completa acerca del comportamiento de las partículas en estado gaseoso para las cuatro sustancias.	
10. Investiga en algunas fuentes los siguientes conceptos:	-Energía cinética -Fuerzas de cohesión y atracción entre partículas.	
11. Reflexiona y analiza lo que aprendiste con el uso del simulador.	Escribe tus conclusiones acerca de lo aprendido de los tres estados de agregación a través del uso del simulador	

Con el uso del simulador del ejercicio anterior has aplicado la **Teoría cinética molecular**, también llamada **modelo cinético corpuscular** para explicar el **comportamiento de las partículas de los estados de agregación del agua** y los has comparado con los estados de agregación del neón, argón y oxígeno.

Para que profundices más en el conocimiento de la Teoría Cinética, recomendamos consultar el siguiente link:

http://uapas2.bunam.unam.mx/matematicas/teoria_cinetica_molecular/

Actividad 1.8

De acuerdo con los conocimientos adquiridos y con base en la teoría cinética de partículas, indica las **características macro y microscópicas** de los tres estados físicos o de agregación de la materia, de acuerdo a lo solicitado. Compara las características unas con otras.

Puedes auxiliarte del resumen de la Teoría cinética de partículas que se presenta después de esta actividad.

Características de los estados de agregación

Característica	Sólido	Líquido	Gas
Distancia entre partículas			
Movimiento de partículas y energía cinética			
Fuerzas de cohesión entre partículas			
Choque entre partículas			
Fluidez			

Forma del recipiente que los contiene			
Cómo es su volumen			
Efecto de aumento de temperatura			
Efecto de disminución de temperatura			

Actividad 1.9

Indicaciones: a) Para resolver las preguntas de esta actividad, se presenta, primero, un breve resumen de la Teoría cinética de partículas que se conoce comúnmente como Teoría cinética molecular. Sin embargo, la palabra partícula, como ya lo estudiaste, no sólo incluye a las moléculas, sino también a los átomos, iones, electrones y más partículas. Por lo tanto, en este caso se prefiere nombrarle **Teoría cinética de partículas**.

RESUMEN **Teoría cinética de partículas** Principios teóricos que la sustentan

- La **materia está formada por partículas infinitamente pequeñas** que no se pueden observar ni aún con microscopio y entre ellas solo hay espacio vacío.
- **Las partículas se encuentran en movimiento continuo** que puede ser de **rotación, traslación y vibración**. Cuanto mayor es el movimiento de las moléculas mayor es el desorden.
- **Las partículas se mantienen unidas por fuerzas de cohesión** que pueden ser fuertes, extremadamente débiles o inexistentes, cuanto mayor es la fuerza de cohesión, mayor es el orden de las partículas.
- La **velocidad de movimiento de las partículas aumenta cuando su temperatura aumenta**. Cuando ésta cambia en forma significativa, puede haber un cambio de estado físico.
- De esta forma se puede establecer que la disposición de las partículas en estado sólido, líquido y gaseoso es el resultado de su movimiento y de las interacciones entre éstas.

Actividad 1.10

La siguiente serie de preguntas fueron tomadas de:

<https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n2/v23n2a7.pdf>

b) Resuelve las siguientes preguntas. Para ello, ten presente los conocimientos adquiridos hasta el momento.

1. En una mesa hay un alambre de cobre grueso, un vaso que contiene agua y un globo inflado con gas helio. Si dispusieras de un medio que te permitiera ver las partículas que forman estas sustancias, realiza tres esquemas de lo que observarías a nivel de partículas en cada caso*.



c)

2. Si hay diferencias en los esquemas que realizaste en la pregunta del inciso b), explica ¿a qué se debe? recordando tus conocimientos de la Teoría cinética de partículas, las características de los estados de agregación y los modelos partículas. Explica.

d).

3. Si tomas un trozo de hielo y lo colocas en un recipiente y a éste lo calientas, observarás que el agua pasa del estado sólido (hielo) al estado líquido (agua líquida) y si lo continúas calentado pasa al estado gaseoso (vapor de agua). ¿Cómo explicas estos cambios desde el punto de vista microscópico y a nivel de partículas? Explica.



e)

4. Selecciona la respuesta correcta y explica el motivo de tu elección.

Se encuentran tres monedas en reposo sobre una base: ¿cómo imaginas que estarán las partículas que forman las monedas si las pudieras ver?:

a) En estado de reposo, b) En vibración permanente, c) Sólo se moverán si se mueve el recipiente, d) Sólo se moverán si se cambia su temperatura*.

Respuesta:

Motivo de tu selección, explica.



f)

5. Se tiene una jeringa que contiene un gas coloreado, misma que se introduce en un vaso con agua en proceso de calentamiento. Se observa que a medida que se aplica más calor al agua, la temperatura de ésta asciende y el embolo de la jeringa se va desplazando hacia arriba, de tal manera que el gas se va aclarando y pareciera que pierde color. Explica, a nivel de partículas, que sucede con el gas en el interior de la jeringa*.



¿Sabías que existen otros estados de agregación de la materia?

Actividad 1.11

Además de los estados sólido y líquido y gas que estudiaste, los científicos han descubierto algunos más, por lo que te invitamos a dar lectura a dos textos que se encuentran en:

Los (otros) estados de la materia: mucho más que sólido, líquido y gas. Miguel Barral (2018)
<https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/fisica/los-otros-estados-de-la-materia-mucho-mas-que-solido-liquido-y-gas/>

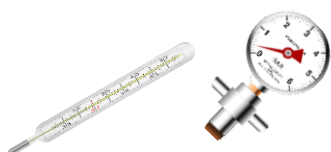
Confirmado: nuevo estado de la materia es sólido y líquido a la vez. Adam Mann (2019)
<https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2019/04/confirmado-el-nuevo-estado-de-la-materia-es-solido-y-liquido-a-la-vez>

Enseguida, escribe en el espacio, lo que descubriste y te impresionó acerca de **otros estados de agregación de la materia**:

¿Qué descubrí acerca de otros estados de agregación?

Agua sensible a la temperatura-Cambios de estado de agregación

Barómetro : mide presión



Termómetro: mide temperatura

Las sustancias en estado sólido, líquido y gas es posible que experimenten cambios de estado físico, debido a dos factores principales: **aumento o disminución en la temperatura** o en la **presión** del sistema.

■
¿Cuáles son los cambios de estado de agregación de la materia?

Actividad 1.12

a) Para iniciar con el tema de cambios de estado de la materia, observa con atención el siguiente video: <https://youtu.be/pevJc3z3Xx0>

b) Escribe en los espacios el tipo de cambio de estado que se experimenta cuando ocurren las acciones que se indican. Considera los tipos de cambio que se mencionan en el video anterior para dar tu respuesta. Observa el ejemplo.

Proceso	Tipo de cambio	Cambio de estado físico que sucede
El hielo de los polos se derrite al llegar la primavera	Fusión	Sólido a líquido
Calentar agua hasta que reduce su volumen		
Endurecimiento del chocolate durante su elaboración		

Fundición del cobre metálico		
Cuando el sudor moja tu ropa y al poco tiempo se seca		
Formación de nubes		
Formación de escarcha en un auto en clima frío		
Empañado de vidrios y espejos al bañarse		
Uso del desodorante sólido para baño		

¿Cómo influye la temperatura en los cambios de estado físico?

Actividad 1.13

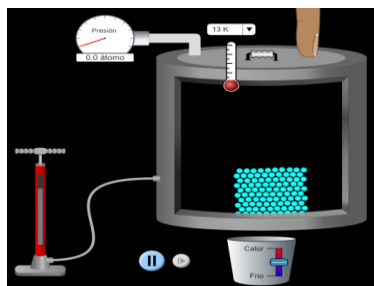
Para esta actividad trabajarás con un simulador. Prepárate a seguir las instrucciones para profundizar en el conocimiento de los cambios de estado de agregación a nivel microscópico (de partículas). Y aplicar tus conocimientos del modelo de partículas y la teoría cinética molecular.

Un recordatorio importante: recuerda que las partículas pueden experimentar **movimientos de vibración, traslación o rotación**.

a) Selecciona el siguiente link para ingresar al simulador:

https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/1.0.0/states-of-matter_es.html.

Después selecciona “Cambios de Fase” y encontrarás la imagen que sigue: observa todo lo que se integra en el simulador.



b) Para esta actividad utilizarás el termómetro (localizado en la parte superior), la fuente de calor, colocado en la parte inferior y el tablero de sustancias (neón, argón, oxígeno, agua) ubicado de lado derecho superior.

- c) Ve al termómetro y observa que hay dos unidades: grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$) y grados Kelvin ($^{\circ}\text{K}$). Selecciona grados centígrados y con esta trabajarás toda la actividad.
- d) Para incrementar o disminuir la temperatura tendrás que usar la fuente de calor, que señala frío y calor.
- e) Selecciona en el tablero de sustancias al AGUA. Con ésta inicia la actividad.
- f) Lleva lentamente el cursor a frío máximo y observa cambios en los movimientos de las moléculas de agua al pasar del **estado líquido** en que se encontraba inicialmente, al **estado sólido**. Observa en el termómetro la temperatura que alcanza y responde.

¿Qué **tipos de movimiento** describen las moléculas de agua al **cambiar de estado líquido al sólido** en máximo de frío? Describe los movimientos que experimentan durante el cambio.

Cuando las moléculas de agua están en máximo frío, observa que su **estado físico es sólido**.

a) Describe con detalle cómo se organizan las moléculas de agua cuando se encuentran en sólido b) Cuál es la diferencia en el volumen del agua cuando se encuentran inicialmente en estado líquido y pasa a sólido?

Repite la misma actividad con las moléculas de oxígeno: a) ¿Qué movimientos describen las moléculas de oxígeno cuando **pasan de líquido a sólido**? b) Cuando llega a sólido, cambia su volumen?

Recuerda o investiga con qué **nombre se conoce el cambio de líquido a sólido** y que relación tiene con el **punto de solidificación**.

g) Selecciona el agua, suelta el cursor y observa cómo es el movimiento de las moléculas de agua en **estado líquido**. Indica la temperatura en grados centígrados. Después, aplica calor poco a poco y observa cómo se realiza el **cambio de líquido a gas**. Repite lo mismo, pero ahora con las moléculas de oxígeno. Responde las preguntas.

Pregunta	Respuesta
Describe el movimiento, tanto para el agua como para el oxígeno, al cambiar del estado líquido a gas .	
Describe los choques entre moléculas y las fuerzas de cohesión, tanto para el agua como para el oxígeno al pasar de líquido a gas .	
Compara las temperaturas a las que se encuentran ambos líquidos al inicio sin haber aplicado calor. Observa las diferencias que hay entre ellas. Realiza un comentario al respecto.	
Investiga el nombre con que se conoce el cambio de estado de líquido a gas y qué relación tienen con el punto de ebullición	

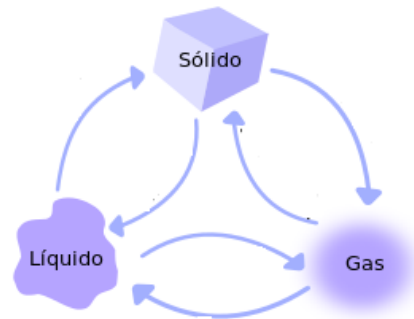
h) Selecciona el agua y lleva la fuente de calor **al frío máximo en estado sólido**. Ve poco a poco subiendo el cursor hasta encontrar el estado líquido y observa el movimiento de las moléculas. Observa los cambios de temperatura. Repite lo mismo con el oxígeno. Responde.

Pregunta	Respuesta
Describe el movimiento que experimentan las moléculas tanto del agua como del oxígeno al pasar del estado sólido al líquido	
Escribe las diferencias que hay entre el comportamiento del agua y oxígeno en cuanto a su volumen que tienen en estado sólido y el volumen que tienen en estado líquido	
Investiga o recuerda con qué nombre se conoce el cambio de estado sólido a líquido y cómo se relaciona con el concepto de punto de fusión	

Actividad 1.14

En la siguiente imagen se presentan los **cambios de estados de agregación** que experimenta el agua y otras sustancias. Arrastra sobre las flechas el nombre del cambio de estado que se produce.

Palabras para arrastrar: **sublimación inversa**, **fusión**, **evaporación**, **solidificación**, **condensación**, **sublimación**



Material adicional de cambios de estado de agregación

En el siguiente link, podrás encontrar material con información del tema de cambios de estado de agregación para que profundices en el tema.

[http://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/cambios de estado de agregacion de la materia/](http://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/cambios_de_estado_de_agregacion_de_la_materia/)

¡Moléculas en movimiento! Fenómeno de difusión

Actividad 1.15

¡Invitación a experimentar!

Para realizar el experimento sigue las indicaciones:

- Requieres dos vasos y un recipiente para calentar agua y un colorante diluido en agua contenido en un frasco gotero.
- Coloca un vaso con agua en el congelador y deja que se enfríe sin llegar a solidificarse.
- Pon la cantidad de un vaso de agua a calentar hasta su punto de ebullición, después vacía el agua al vaso.
- Coloca los dos vasos de agua caliente y fría en una mesa y agrega a cada uno dos gotas de colorante vegetal.
- Observa con mucha atención la forma en cómo se distribuyen o difunde el colorante en ambos vasos, y que diferencia ves entre uno y otro.

- Registra tus observaciones



Tomado de : <https://steemit.com/spanish/@hugobohor/difusion-un-mundo-de-aplicaciones-difusion-en-medios-porosos>

Anota tus observaciones en el siguiente cuadro:

Observaciones del experimento	¿Cómo se distribuye o difunde el colorante?
Vaso con agua caliente más colorante	Vaso con agua fría más colorante

Fenómeno de difusión

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué consideras que las gotas de tinta se difunden más rápido en el agua caliente? Explica con base en la teoría cinético molecular.

2. ¿Qué pasa con las moléculas de agua que se encuentran a una temperatura cercana a la ebullición y cómo interactúan con las moléculas del colorante? Explica con base en la teoría cinético molecular.

3. Explica qué ocurre con las moléculas de agua fría y cómo interactúan con las moléculas del colorante. Explica con base en la teoría cinético molecular.

4. Dibuja dos modelos de partículas, donde en uno de ellos se observe cómo se distribuyen e interactúan las partículas de colorante con las del agua, y en el otro, lo mismo, pero en agua fría.

5. Por último, te invitamos a que amplíes tu comprensión acerca del fenómeno de difusión a través del siguiente resumen. Además, que comprendas con mayor profundidad lo que sucedió en tu experimento.

6. Explica el fenómeno de difusión a partir de tus observaciones, utiliza tus conocimientos sobre la teoría cinético molecular.

Aplicaciones

Cuando se preparan velas aromáticas, se calienta la cera que se encuentra en estado sólido, y durante este proceso las moléculas incrementan su vibración y al aumentar la energía cinética de las moléculas la cera logra separarse unas de otras al disminuir las fuerzas que las mantienen unidas (fuerza de cohesión), observándose el cambio de estado sólido a líquido (fusión). Al disminuir la temperatura, la energía cinética de las moléculas disminuye, las fuerzas de cohesión aumentan y se acercan hasta que nuevamente hay un cambio de estado y la cera se solidifica, en este momento la energía cinética de las moléculas es menor y la distancia entre ellas disminuye.

Autoevaluación

Te invitamos a que respondas a las actividades que siguen y puedas evaluar que tanto aprendiste de los temas de esta sección.

Actividad 1.A

Selecciona el concepto que corresponda a la respuesta correcta en cada espacio: considera que un mismo concepto puede repetirse, y que hay conceptos que no corresponden a ninguna pregunta.

**sólido; líquido; gas; vapor; sublimación inversa; evaporación;
sublimación; fusión; solidificación; condensación;**

1. Las moléculas en estado físico _____ tienden a ocupar el volumen del recipiente que los contiene, por esta razón, es posible inflar un globo hasta su máxima capacidad.
2. La capa de hielo (escarcha) que cubre la superficie de un auto, en una mañana fría, se debe a que el agua presente en la atmósfera cambia su estado de agregación de _____ a estado _____ y finalmente a estado _____.
3. Si dejamos una barra de chocolate sobre el asiento del automóvil, en un día muy caluroso, podemos observar el cambio de estado _____ a estado _____ que se conoce con el nombre de _____.
4. Es posible percibir el aroma de una persona, gracias a que sus humores, como el sudor, experimentan un cambio de estado que se conoce como _____, y que se sucede debido al calor corporal, en el que el estado líquido del sudor pasa a estado _____.
5. Las pastillas para aromatizar el ambiente de una habitación o baño funcionan gracias a cambian de estado _____ a estado _____, que se conoce con el nombre de _____.

Actividad 1.B

Observa los experimentos del video, analiza y reflexiona acerca de estos y responde a las preguntas del cuadro.

Atrévete a experimentar con los estados

<https://youtu.be/Rqt8R5fKVyk>

Responde en los espacios del cuadro las siguientes preguntas:

Experimentos con nitrógeno

Preguntas	Respuestas
¿Cuál es el estado físico natural del nitrógeno?	
¿Qué sucedió al disminuir la temperatura del nitrógeno natural?	
¿A qué temperatura el nitrógeno cambio a estado líquido? Comenta.	
¿Por qué el nitrógeno en estado líquido se observa como si estuviera hirviendo?	
¿Con qué nombre se le conoce al cambio de estado que experimentó el nitrógeno para poderlo pasar en líquido?	
¿Qué sucedió a las rosas al sumergirlas al nitrógeno líquido? Explica porqué.	
¿Qué le sucedió al globo largo al sumergirlo al nitrógeno? Explica.	
Explica por qué el globo de helio se desinfla al sumergirlo al nitrógeno, se vuelve a inflar y asciende nuevamente.	

Actividad 1.C

Indicaciones: dibuja en tu cuaderno los **modelos de partículas** que a continuación se indican:

Al realizar los modelos de partículas, recuerda considerar: **distancia entre partículas, tamaño de partículas, movimiento de partículas, fuerzas de cohesión.**

- a) Dibuja un modelo de partículas en el que coloques 5 moléculas de agua, mezcladas con 5 moléculas de oxígeno. Recuerda cuando usaste estas moléculas en el simulador.
- b) Dibuja un modelo de partículas en el que coexistan el estado sólido y líquido del agua, cuando se encuentra en ebullición. En esta caso las partículas son moléculas que ya conoces cómo son.
- c) Dibuja un modelo de partículas en el que muestres el momento en que un hielo se derrite, es decir, coexiste el estado sólido con el líquido.
- d) Dibuja un modelo de partículas que represente un globo inflado con gas helio.
- e) Dibuja un modelo de partículas en el que representes como el gas nitrógeno pasa a líquido, coexistiendo los dos estados

UNIDAD 1: SECCIÓN 2

¡Las mezclas nos rodean por todas partes!



Tomado de <https://youtu.be/mB6dZgr4KiQ> Aprendiendo ciencias

Aprendizajes

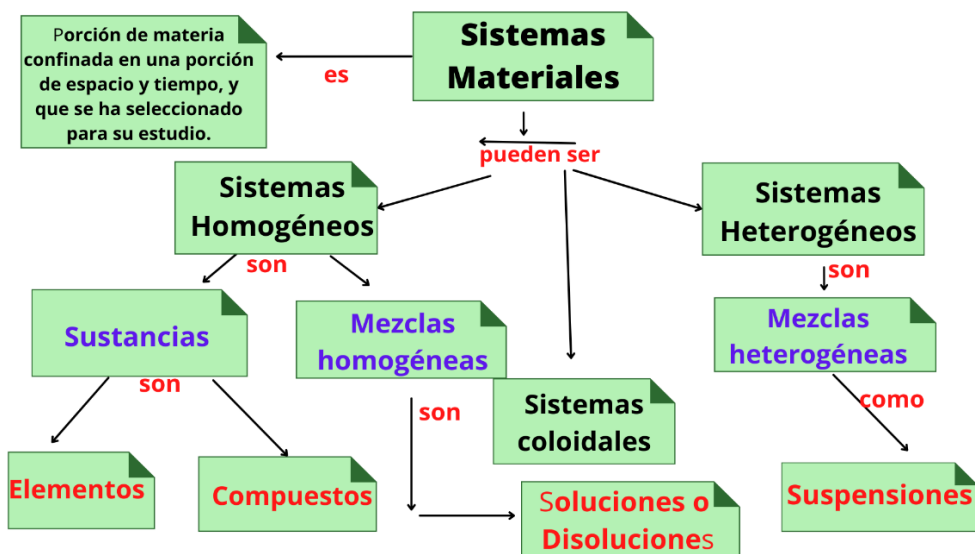
6. Reconoce la abundancia de las mezclas en el entorno cotidiano al observar diferentes materiales y la presencia del agua en gran cantidad de mezclas. (N1)
7. Clasifica a las mezclas en heterogéneas y homogéneas e incluye dentro de éstas últimas a las disoluciones. (N1)
9. Aplica el fundamento teórico de diferentes técnicas de separación de mezclas. (N2)
10. Explica las diferencias entre mezcla y compuesto a nivel macroscópico, con énfasis en las propiedades características.
11. Representa con dibujos las partículas o corpúsculos que constituyen un compuesto, un elemento y una mezcla. (N2)

Habilidades

Observar, conocer, comprender, clasificar, aplicar, comparar, argumentar, resumir.
Integrar

¡Iniciamos!

En el siguiente mapa conceptual se integran los conceptos e ideas más importantes que se desarrollarán y estudiarás en esta sección:



¿Qué recuerdas?

Observa el mapa conceptual anterior y escribe en el cuadro lo que recuerdes que aprendiste en otros cursos de ciencias con relación a los conceptos integrados en el mapa.

¿Qué recuerdo de mis cursos anteriores de Química?

Si observamos la naturaleza que nos rodea, toda ella está constituida de materia en sus diferentes manifestaciones. Gracias a la Química, se ha estudiado la composición de la materia y sus transformaciones y de esta manera se ha logrado producir gran cantidad de sustancias que utilizamos en diferentes actividades.

Para su mejor estudio, los científicos seleccionan porciones de materia en un determinado espacio y tiempo que se rodean de ciertas condiciones, mismos que reciben el nombre de **sistemas materiales**.

Ejemplos de sistemas materiales



Foto de Ma del Carmen Rivera

Sistema material está integrado por el recipiente, el alimento, la fuente de calor que proviene de una estufa y el medio cercano que le rodea. Todo lo anterior, contenido en un espacio abierto y en un tiempo. Es considerado un **sistema abierto** porque no tiene definidos límites exteriores.

Imagen de [Håkan Stigson](#) en [Pixabay](#)

El termo es un sistema material, cuyas paredes permiten que la bebida contenida en su interior no sea afectada por el medio que le rodea, sus límites están definidos, por tanto, es un **sistema cerrado**. En cambio, cuando se vierte a la taza-café, este pasa a ser un **sistema abierto** porque recibe influencia del lugar y medio ambiente donde se encuentra.



Actividad 2.1

a) Busca imágenes de dos sistemas materiales, pega la imagen en el lugar que corresponde y llena el cuadro con la información que se solicita. Otra opción, es pegar el enlace de la imagen.

Imagen sistema material	¿De qué está integrado?	¿Es sistema abierto o cerrado? Explica porqué

Una gran cantidad de productos y objetos con los que tenemos contacto a diario están integrados de diversas sustancias. Por ejemplo, un refresco contiene agua, colorantes, saborizantes, endulzantes, gas y otras sustancias más. Por su composición y características se conocen con el nombre de MEZCLAS.

b) Investiga la composición y el uso de tres mezclas que se encuentren a tu alrededor, como la que se muestra en la imagen anterior. Organiza la información en el siguiente cuadro.

Mezcla	Composición y usos
1.	
2.	
3.	

Importancia y características de las mezclas

La mayoría de medicamentos que se elaboran así como alimentos, productos de belleza, para el trabajo escolar y mucho de lo que nos rodea de la naturaleza están formados por distintas sustancias, así como las sustancias que se extraen de la naturaleza, las que se obtienen en el laboratorio y en las industrias se encuentran impuras ya que es común que se encuentren mezcladas con otras sustancias; es decir, **formando mezclas**.

Si consideramos que el 70% de la materia sustancial que nos rodea son mezclas, entonces podemos afirmar que las sustancias no es fácil encontrarlas puras.

¡A conocer las mezclas que nos rodean!

Actividad 2.2

a) Selecciona tres materiales o productos que se encuentren a tu alrededor y que conozcas algunas de las sustancias por las que están formados. La condición es que estos materiales no contengan agua en su composición. Observa el ejemplo:

Bolígrafo: plástico, tinta negra, metal, pintura roja del plástico.

- 1.
- 2.
- 3.

2b) Elige tres imágenes de productos que utilices en casa que sean mezclas de diversas sustancias y en la que uno de sus componentes sea el agua. Intégralas a cada cuadro.

--	--	--

¡El agua, una sustancia tan común presente en diversidad de mezclas!

Si observas a tu alrededor, una de las sustancias más frecuentes de las que forman las mezclas, es el agua, misma que es capaz de mezclarse con sustancias sólidas, líquidas y en estado gaseoso.

Nuestro **planeta Tierra** está **constituido** por aproximadamente el **75% de agua** formando océanos, mares, lagos y ríos. En estos lugares, el agua es la que se encuentra

en mayor cantidad, sin embargo, **está acompañada de otras sustancias formando mezclas.**

En la **atmósfera**, también **se encuentra una cantidad variable de vapor de agua** que corresponde aproximadamente al **4% del volumen total del aire** . Dicho vapor da origen a la mayor parte de los fenómenos meteorológicos, por ejemplo: las nubes, la lluvia, la nieve, el granizo, el rocío, el arco iris, los tornados y huracanes y las tormentas eléctricas.

En el suelo, capa superficial de la litosfera, donde se efectúan parte importante de los procesos bioquímicos que sustentan la vida en el planeta; el agua y la humedad también están presentes.

Actividad 2.3

Te invitamos a que, en el siguiente link, leas con atención las características de las mezclas. Sólo lee el texto que indica mezclas. Enseguida responde las siguientes preguntas:

<http://www.objetos.unam.mx/quimica/sustanciasPuras/#:~:text=Una%20mezcla%20resulta%20de%20la,n o%20ocurre%20ninguna%20reacci%C3%B3n%20qu%C3%ADmica.>

Características de las mezclas

a) El texto indica que una de las características importantes de las mezclas **es su composición variable**. Explica esta idea con las dos siguientes mezclas que presentan en el cuadro, cuyos componentes son los mismos.

Tipo de mezcla	¿En qué son iguales ambas mezclas?	¿En qué son diferentes ambas mezclas?
1. Alcohol en agua al 30%		
2. Agua en alcohol al 70%		

b) De acuerdo con el ejercicio anterior ¿Por qué se considera que una de las características de las mezclas es su composición variable? Explica.

c) Cuando unes el alcohol con el agua para formar una mezcla. Qué les sucede a las propiedades que tiene inicialmente el alcohol y a las propiedades del agua. ¿Cambian? ¿Se transforman en otras sustancias? ¿Se pierden sus propiedades? Explica.

Actividad 2.4

Antes de realizar esta actividad, consulta el siguiente link: Selecciona sólo el texto de sustancia pura y comprende a qué se refiere.

<http://www.objetos.unam.mx/quimica/sustanciasPuras/#:~:text=Una%20mezcla%20resulta%20de%20la,no%20ocurre%20ninguna%20reacci%C3%B3n%20qu%C3%ADmica.>

a) Clasifica en sustancias puras o mezclas. Investiga su composición de cada una.

Material	¿Qué es? Sustancia pura o mezcla	Composición química
Papel aluminio		
Algodón		
Cloruro de sodio (sal)		
Refresco de naranja		
Leche condensada		
Agua mineral		
Oro 24 kilates		
Cuchillo de acero		
Gel de ducha		
Agua destilada		

¡A resumir las características de las mezclas!

b) Escribe en el cuadro lo que se te solicita con relación a las características que tienen las mezclas:

Preguntas de MEZCLAS	Explica y argumenta la característica	Ejemplo
¿Cuántas sustancias o componentes pueden formarla?		
¿Cómo es la composición de las mezclas?		
¿Qué les sucede a las propiedades de cada componente de la mezcla cuando se unen?		
Cuándo dos mezclas tienen los mismos componentes o sustancias ¿tienen ambas mezclas las mismas propiedades?		
¿Es posible separar los componentes o sustancias que forman una mezcla?		
¿En qué estados físicos se pueden encontrar los componentes que forman una mezcla?		
Investiga si se manifiesta algún tipo de energía al formarse una mezcla		

¿Qué tipos de mezclas nos rodean?

Observa algunos ejemplos de mezclas heterogéneas que utilizamos en la vida cotidiana.

En el café capuchino se distinguen cuatro partes: leche, café, espuma y chocolate. A cada una de ellas se le llama FASE.



Imagen de recetasgratis.net/receta-de-capuchino-16242.html



Imagen de: cocinayvino.com/en-la-cocina/tips/consejos-ensalada-de-frutas/

En la ensalada de vegetales, cada verdura e ingrediente es una FASE, y varias de ellas se observan a simple vista

FASES: Son cada una de las porciones, de igual composición y propiedades, que forman un sistema. Una fase puede estar constituida por uno o más componentes.

Clasificación de la materia: mezclas y sustancias puras

Actividad 2.5

Indicaciones: da click al siguiente link y observa con atención la clasificación de la materia que se presenta en el diagrama, enseguida lee con cuidado la información de **materia, sustancias puras y mezclas homogéneas y heterogéneas y responde a los enunciados con un falso (F) o verdadero (V).**

http://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/clasificacion_materia/

La materia se puede presentar en dos formas: sustancias puras y mezclas.....()

Las mezclas homogéneas son parte de las sustancias puras.....()

Al mezclarse sal y agua, ambas pierden sus propiedades originales ()

Una disolución es una mezcla homogénea constituida por soluto y disolvente()

Las suspensiones son mezclas heterogéneas constituidas por dos o más fases()

Cualquier mezcla homogénea es posible visualizar sus componentes ()

Las mezclas pueden ser homogéneas y heterogéneas()

La unión de dos o más sustancias puras forman a una mezcla homogénea o heterogénea()

Las sustancias puras como los elementos se separan por métodos físicos()

Recuerda que:

Las mezclas homogéneas

También son llamadas disoluciones, presentan una sola fase, uniforme en toda su extensión y al tomar muestras de cualquier punto se obtiene una **composición similar y por tanto, no es posible visualizar sus componentes a simple vista**, observa la figura.

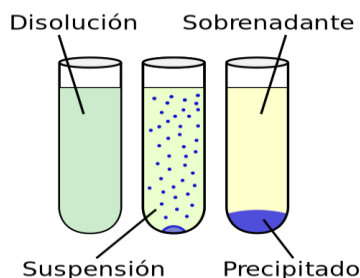


Estos refrescos embotellados son mezclas homogéneas que están constituidos por agua que disuelve perfectamente al saborizante, colorante, azúcar, gas, conservadores y otros aditivos. Observa que forman una sola FASE. Y los componentes están distribuidos de manera uniforme.

Imagen de Bruno /Germany en Pixabay

Las mezclas heterogéneas

Presentan dos o más fases, por lo tanto, cada una de estas fases presenta sus propias propiedades y algunas de sus componentes se visualizan a simple vista. Un ejemplo de éstas son las **suspensiones**.



Observa la figura, el primer tubo contiene una **disolución o solución**, en la que no se observan las partículas del sólido que se disolvió en el líquido. El segundo tubo contiene una **suspensión**, que como su nombre lo indica algunas de las partículas se encuentran suspendidas, y al dejarla reposar por un tiempo se sedimentan o precipitan formando lo que se conoce como **precipitado**.

<https://www.arvensis.com/es/blog-aclaracion-de-conceptos-coloide-suspension-flow-y-gel/>

¡No es mezcla homogénea todo lo que parece!

Sistemas coloidales o coloides

¿Qué diríamos de la **mayonesa**, la **leche**, el **cátsup** o la **gelatina**? ¿Son mezclas homogéneas o heterogéneas? A simple vista, parecen homogéneas, pero no lo son. **Son mezclas heterogéneas** llamadas **coloides** o **sistemas coloidales**.



Imagen de [1195798](#) en [Pixabay](#)

Los glóbulos de grasa de la leche de vaca no se ven a simple vista, pero son claramente visibles bajo el microscopio electrónico de barrido. Son de 10 a 20 veces más delgadas que un cabello.

La niebla, que es un coloide, es nubes bajas, situadas casi a nivel del suelo.

Son diminutas gotas de agua suspendidas en el aire condensadas tras entrar en contacto súbitamente con una superficie o una corriente de

aire frío



Niebla, bosque de coníferas

Imagen de [LUM3N](#) en [Pixabay](#)

¿Qué propiedades presentan los coloides?

Los coloides o sistemas coloidales **son mezclas**, es decir, están constituidos por dos o más componentes cuya composición es variable, **formados por un sólido(s) y un líquido**. El **sólido** lo integran **partículas muy pequeñas que se encuentran suspendidas, pero no llegan a precipitar o sedimentarse** en el fondo del recipiente que los contiene; y el líquido es el encargado de dispersar al sólido. En este caso hablamos de que el sólido es la fase dispersa y el líquido es la fase dispersora. Con el tiempo las dos fases pueden separarse y cuando esto ocurre se dice que el coloide ha floculado.

Actividad 2.6

Llena el cuadro con la información que se solicita. Observa las imágenes, aplica los conocimientos adquiridos e investiga.

MEZCLA	¿Es mezcla homogénea, heterogénea o coloide?	Argumenta tu respuesta con base a sus propiedades
Imagen de Nature Friend en Pixabay  Jugo verde		
Imagen de <u>Steve Buissinne</u> en <u>Pixabay</u>  Pasta de dientes		
Imagen de <u>Pexels</u> en <u>Pixabay</u>  Capuchino		
Imagen de Steve Buissinne en Pixabay  Medicamentos		

Imagen de <u>S. Hermann & F. Richter</u> en <u>Pixabay</u>  Perfumes		
Imagen de <u>silviarita</u> en <u>Pixabay</u>  Jugos de frutas naturales		

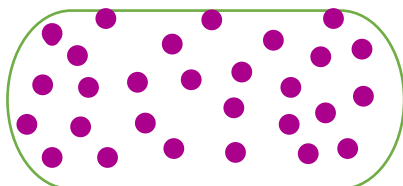
¡Representación de las mezclas con el modelo corpuscular!

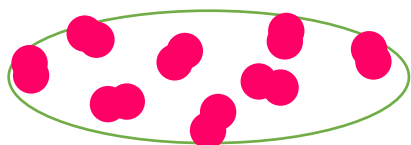
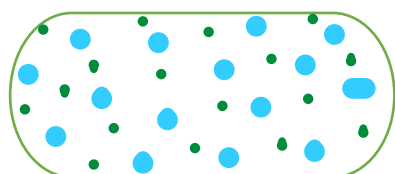
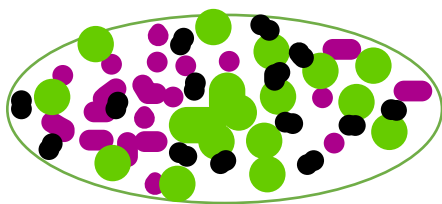
El viaje al mundo microscópico es inevitable cuando se trata de explicar con mayor profundidad las propiedades de las sustancias y de las mezclas.

En temas anteriores has estudiado las propiedades de las mezclas, la clasificación de las mezclas en homogéneas, heterogéneas y sistemas coloidales. Así mismo, has revisado el significado del modelo de partículas, por tanto, es momento de aplicar estos conocimientos.

Actividad 2.7

Indica, en el cuadro, si los siguientes modelos de partículas **representan mezclas homogéneas, mezclas heterogéneas o sustancias**. Explica el porqué de tu decisión.





¿Para qué separar los componentes de una mezcla?

En nuestra vida cotidiana surge la necesidad de separar los componentes de las mezclas. **La separación de mezclas es un proceso físico en el que una mezcla es sometida a técnicas diversas, que le permite dividir y separar sus componentes en al menos dos sustancias diferentes.** Durante el proceso de separación, las sustancias conservan su identidad, sin generar ningún cambio en sus propiedades químicas.

El método de separación que debe utilizarse se determina en función de los componentes presentes en la mezcla y de sus propiedades particulares.

Actividad 2.8

Indicaciones: antes de resolver los siguientes ejercicios realiza una lectura sobre los métodos de separación de mezclas que se encuentran en el siguiente link. Es necesario que comprendas las diferencias entre ellos para poder responder:

http://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/metodo_separacion_mezclas/

a) Busca en internet imágenes que te lleven a construir un esquema que represente lo que a continuación se indica:

La separación de los componentes de una muestra de sangre se realiza colocando la muestra extraída en un tubo de ensayo. Esta muestra se centrifuga durante unos minutos en una máquina que gira a aproximadamente 1500 revoluciones por minuto (RPM). La centrifugación separa los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas del plasma donde flotan. Así, en una persona sana, el 55% del volumen sanguíneo debe estar compuesto de suero, un líquido amarillento translúcido, más denso que el agua y formado en un 90% de agua.

Esquema con imágenes

b) A continuación, se presentan una serie de pasos ordenados, que muestran una de las formas en las que se realiza el proceso de cristalización. Realiza un diagrama de flujo (en alguna aplicación que conozcas) que muestren cada uno de los pasos indicados. Cuando termines, pega tu diagrama en el cuadro.

Procedimiento

Paso 1. Dibuja un matraz Erlenmeyer con el sólido a purificar en su interior.

Paso 2. Agrega en un vaso de precipitados el solvente a utilizar, el cual tendrá la función de disolver.

Paso 3. Coloca ambos recipientes, el matraz con el sólido y el vaso con el disolvente, en una parrilla de calentamiento.

Paso 4. Toma el vaso un tanto caliente y agrega el solvente al matraz.

Paso 5. Continúa calentando el matraz, hasta que el disolvente se evapore.

Paso 5. Coloca rápidamente el matraz en un recipiente que contenga fragmentos de hielo o agua muy fría.

Paso 6. Dibuja los cristales formados en el matraz.

Diagrama de flujo de cristalización por enfriamiento

c) Lee con atención en que consiste el método de destilación simple y explica con tu propio lenguaje lo que comprendas al respecto de este método. Para ello, auxíliate de la imagen.

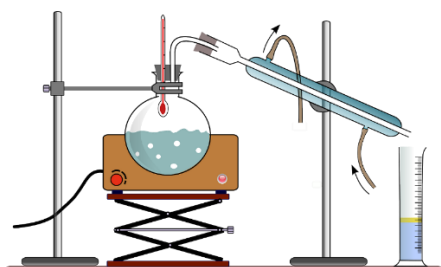


Imagen de <https://www.lifeder.com/destilacion-simple/>

d) Si separas los componentes de una bebida alcohólica para conocer la concentración del alcohol que contiene, el método que utilizarías es y es necesario medir . La propiedad que permite separar el agua de alcohol se llama , que para el agua tiene un valor de y para el alcohol de en la Ciudad de México.

e) Para responder es necesario que leas con atención el contenido del link que se presenta al inicio de esta actividad. Observa el ejemplo.

Método de Separación	Propiedades de las sustancias que separa	Tipo de mezcla que separa, homogénea o heterogénea.	Materiales que se utilizan
Ejemplo Decantación	Sustancias que no se disuelvan entre sí, es decir son inmiscibles	Heterogénea líquido-líquido y líquido-sólido	-Vasos de precipitados -Embudo de separación
Evaporación			
Destilación			
Filtración			
Imantación			
Sublimación			
Cristalización			
Cromatografía			
Centrifugación			
Tamizado			

¿Qué aplicaciones tienen los métodos de separación de mezclas?

Los métodos de separación tienen diversidad de aplicaciones, investiga la o las aplicaciones industriales que tienen los siguientes métodos. Observa el ejemplo.

Método de separación de mezclas	Aplicación industrial
Ejemplo Decantación	Separación del petróleo del agua de mar; tratamiento de aguas residuales; separación de metales.
Evaporación	
Filtración	
Destilación	
Cromatografía	
Centrifugación	

e) Escribe tus conclusiones con relación a los métodos de separación.

Conclusión

¡Las sustancias son los componentes de las mezclas!

¿Qué son las sustancias puras?

En temas anteriores comprendiste que los sistemas materiales se clasifican en sistemas homogéneos (constituidos por una sola fase) y los sistemas heterogéneos (presentan dos o más fases).

En este caso corresponde profundizar en los sistemas homogéneos, que a su vez se clasifican en sustancias puras y mezclas homogéneas. En particular, este apartado será

dedicado a estudiar a las **sustancias puras**, mismas que se dividen en **elementos y compuestos**.

Actividad 2.9

Indicaciones: en el siguiente link encontrarás lo referente a cinco conceptos básicos. Para realizar esta actividad interesa que leas con atención y comprendas tres de ellos: elemento, compuesto y mezcla. Enseguida respondes a las siguientes preguntas:

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad1/agua-compuesto-o-elemento/conceptos-basicos>

Indicaciones: selecciona con una M a las características que correspondan a las mezclas, una C a las que pertenecen a los compuestos y una E a los elementos:

_____ Integrados por dos o más elementos diferentes a través de uniones químicas.

_____ Sus componentes son las sustancias químicas que al unirse conservan cada una sus propiedades.

_____ Están formados por el mismo tipo de átomos.

_____ Constituida de una sola sustancia que no se descompone en otra más simple por los métodos químicos más comunes.

_____ Al combinarse sus componentes se unen por fuerzas y uniones físicas, que les permiten mantener sus propiedades originales.

_____ Todas las partículas que las constituyen son iguales y, por tanto, tienen las mismas propiedades.

_____ Al formarse, los elementos originales que los constituyen tienen propiedades diferentes a la sustancia formada.

_____ Se combinan químicamente en proporciones de números enteros simples.

_____ Si se mantiene puro mantiene las mismas propiedades en toda su composición.

_____ Sus componentes se combinan en diferentes proporciones.

_____ Al formarse ocurre una reacción química.

¡El lenguaje de las sustancias químicas!

Símbología de elementos y compuestos

El lenguaje de la química contiene nombres de sustancias elementales y compuestas, es decir, **símbolos para representar sustancias elementales otros de combinaciones de símbolos**. Por ejemplo, los símbolos para el hidrógeno es H y para el oxígeno es O; cuando estos dos elementos reaccionan químicamente para formar agua, esta se representa con una combinación de símbolos como H₂O. Así mismo, los símbolos del magnesio y del cloro son respectivamente Mg y Cl; cuando estos dos elementos se unen a través de un reacción química forman cloruro de magnesio que se representa MgCl₂. Observa que se coloca un número como subíndice que más adelante comprenderás su significado.

Las **sustancias elementales** que se representan con un símbolo se llaman **elementos** y las **combinaciones de elementos** que se representan con más de dos símbolos se llaman **compuestos**.

Los **elementos** o **sustancias simples** están formadas por un solo elemento. Ejemplos: mercurio (Hg), cinc (Zn), oxígeno (**O₂**), **nitrógeno (N₂)**.

Los compuestos o **sustancias compuestas** están formadas por distintos elementos. Ejemplo: el agua está formada por dos elementos: hidrógeno y oxígeno (H₂O); el cloruro de sodio está formado por los elementos cloro y sodio.

La combinación de dos o más símbolos se conoce con el nombre de **fórmula química**.

Actividad 2.10

En el cuadro que sigue, se muestran los nombres de elementos y compuestos. Indica con una cruz si corresponde a un **elemento o compuesto**, **cuál es su símbolo o su fórmula química** e investiga los usos que tienen.

Nombre de sustancia	Símbolo o fórmula química	¿Es elemento o compuesto?	Dos usos
Aluminio			
Bicarbonato de sodio			

Ácido Clorhídrico			
Plata			
Hidróxido de magnesio			

¿Qué diferencias hay entre mezclas y compuestos?

a) Indicaciones: comprende mejor la diferencia entre sustancia y mezcla, se tomará como referencia el agua pura y el agua de mar.

Agua pura (compuesto)	Agua de mar (mezcla)
1.Un compuesto es la unión de dos o más elementos unidos químicamente, es decir, por enlaces químicos. El agua está constituida por hidrógeno y oxígeno, que al unirse lo hacen a través de enlaces químicos o fuerzas entre átomos (interatómicas) con la intervención de los electrones que se encuentran en los átomos.	1.Una mezcla es la unión de dos o más sustancias, ya sea elementos o compuestos, unidos por fuerzas entre moléculas o compuestos, que generalmente son fuerzas electrostáticas. Los compuestos que se encuentran en el agua de mar en forma de sales (cloruro de sodio NaCl, MgSO₄ y otras) interaccionan entre sí a través de ciertas fuerzas electrostáticas que les permite acercarse con cierta fuerza, pero sin reaccionar químicamente.
2.La proporción en que están los elementos es siempre constante. El agua está compuesta exclusivamente por oxígeno e hidrógeno en una proporción de dos hidrógenos por un oxígeno. Es decir, proporción de dos hidrógenos por un oxígeno (2:1). Esta proporción no cambia, sino que se mantiene constante o fija. Si cambia deja de ser agua.	2.Las proporciones de las sustancias que se mezclan son variables. El agua de mar está constituida por un conjunto de sustancias, la más importante el cloruro de sodio (NaCl) y hay otras sustancias presentes como sulfato de magnesio (MgCl₂), carbonato de calcio (CaCO₃). Estas se encuentran en diferentes proporciones, es decir, la proporción de las cantidades de sustancias es variable de acuerdo con el lugar geográfico en que se encuentre.

3.Las propiedades de los elementos que forman el compuesto son radicalmente diferentes a las del compuesto formado. Las propiedades físicas y químicas del hidrógeno y del oxígeno por separado son muy distintas a las propiedades del agua, cuando estos dos elementos se unen químicamente.	3.Al unirse las diferentes sustancias que se unen para formar la mezcla, cada una conserva sus propiedades originales. Al unirse el NaCl, MgCl₂ y CaCO₃ y más sustancias que se encuentran en el mar, cada una conserva sus propiedades, incluyendo el agua. Se conservan las propiedades de cada una.
4.La unión entre las sustancias o elementos que los forman es química. El hidrógeno se une al oxígeno a través de una reacción o unión químicas, lo que hace que adquiera nuevas propiedades.	4.La unión entre las sustancias que las forman es física. La unión entre cada una de las sustancias que integran el agua de mar es una unión física, lo que permite que las propiedades de cada sustancia se conserven.
5.Los elementos o sustancias elementales que los forman sólo se pueden separar por métodos químicos, es decir, realizando alguna reacción química. Para separar el hidrógeno del oxígeno del agua, se realiza por el método químico de la electrólisis.	5.Las sustancias que constituyen a las mezclas, sólo se pueden separar por métodos físicos, como los que ya estudiaste (evaporación, cristalización, evaporación, entre otros). Para separar las sustancias que constituyen el agua de mar se utilizan métodos físicos, mismos que permiten que cada sustancia al obtenerla no cambie en sus propiedades.
6.Conclusión: por las características o propiedades antes señaladas, el agua H₂O es <u>un compuesto</u>.	6.Conclusión: por las característica o propiedades antes señaladas, el <u>agua de mar es una mezcla</u>.

b) Después de comprender el cuadro comparativo anterior entre un compuesto y mezcla, realiza un ejercicio similar, ahora con el cloruro de sodio como compuesto y la mezcla de caldo de pollo que contiene grasa, vegetales, proteínas y cloruro de sodio (conocida como sal). No es necesario que escribas la propiedad, sólo la descripción del compuesto o mezcla.

Compuesto: cloruro de sodio NaCl (sal)	Mezcla: caldo de pollo (grasa, proteínas, vegetales y cloruro de sodio (sal))
1.	
2.	

3.	
4.	
5.	
6.	

Actividad 2.11

a) Arrastra las palabras al espacio que corresponde:

compuesto	destilación	1:1	variable	método químico
constante	solución	química	propiedades	elementos

El NaCl está constituido por dos _____ que son sodio y potasio, cuya **unión** es _____. Estos dos elementos se combinan en proporción _____, lo que permite representarlos como una **relación** _____. Así mismo, si se desean separar sus elementos se deben emplear _____. Por lo tanto, debido a las propiedades o características anteriores el NaCl es _____.

Si por alguna razón, se requiere disolver el NaCl en H₂O, esta integración de sustancias forma una _____. La **cantidad** de NaCl y H₂O que se agregue puede ser _____. Para separar nuevamente el NaCl del H₂O es posible emplear el **método** llamado _____, mismo que es un método físico. Al finalizar la separación de las dos sustancias puedo asegurar que se conservaron sus _____.

b) Coloca en el paréntesis una V si la afirmación es Verdadera y una F si es Falsa.

Tanto las mezclas como los compuestos se pueden catalogar como sustancias.
..... ()

Los componentes de las mezclas se separan por métodos físicos y los compuestos por métodos químicos..... ()

Una mezcla está formada por dos o más sustancias que se combinan en cantidades en proporciones constantes... ()

Un ejemplo de mezcla es el vino blanco ()

El CO_2 es un compuesto porque el carbono se une al oxígeno a través de reacciones químicas. ()

Uno de los métodos físicos que se utilizan para separar mezclas es la electrólisis ()

Cuando combino agua con limón y azúcar se forma un compuesto. ()

Uno de los métodos para purificar el agua se llama destilación ()

Cuando combino sal con arena, las propiedades de ambas sustancias se modifican completamente. ()

Los constituyentes de un compuesto difícilmente se pueden separar por algún método ()

¿Cuáles son las diferencias entre los compuestos y elementos?

Como ya se mencionó, **los compuestos** son **combinaciones químicas de dos o más elementos** en proporciones constantes o fijas. Como ejemplos: el hidróxido de potasio (**KOH**) es un compuesto constituido por tres elementos diferentes que son el potasio (**K**), el oxígeno (**O**) y el hidrógeno. La proporción o relación entre ellos es de 1 átomo de potasio, 1 átomo de oxígeno y un átomo de sodio, que se expresaría así:



Por su parte, el óxido de férrico (Fe_2O_3) está formado por dos elementos, el hierro (Fe) y el oxígeno (O); la relación o proporción entre ellos es:



En el caso que los compuestos tengan un paréntesis con un subíndice, se debe tomar en cuenta para calcular el total de número de átomos presentes en el compuesto. **Un ejemplo es el $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$** , lo que significa que el **subíndice 2** indica que el NO_3 se repite dos veces, por tanto, el cálculo es así:



$(\text{NO}_3)_2$, el subíndice 2 se multiplicó por 1 del nitrógeno, que aunque no aparece es uno; y el subíndice 2 se multiplicó por 3, porque son tres oxígenos.

A su vez, los **elementos** son aquellos que **no pueden ser descompuestos en sustancias más pequeñas o simples por los métodos químicos normales**. Están constituidos por átomos de la misma clase. Por ejemplo, el cobre (**Cu**) está integrado sólo por átomos de Cu; el azufre (**S**), tiene sólo átomos de azufre.

¡Clasificación de compuestos por el número de elementos!

Observa el siguiente cuadro donde se indican la clasificación de compuestos, de acuerdo con el número de elementos o átomos diferentes que los constituyen.

Compuesto	Número de elementos átomos diferentes	Nombre que recibe
NH_3 (amoníaco)	N e H dos átomos	Compuesto binario
H_3PO_4 (ácido fosfórico)	H, P y O tres átomos	Compuesto ternario
NaHCO_3 (bicarbonato de sodio)	Na, H, C y O cuatro átomos	Compuesto cuaternario
Recuerda que para que sólo se consideran los átomos diferentes de un compuesto y para facilitar su localización sólo cuenta las letras mayúsculas, ya que las minúsculas con parte de un elemento: ejemplo Ag es plata y basta que localices la A.		

Actividad 2.12

De la siguiente lista de sustancias químicas, llena el cuadro con lo que se te solicita.

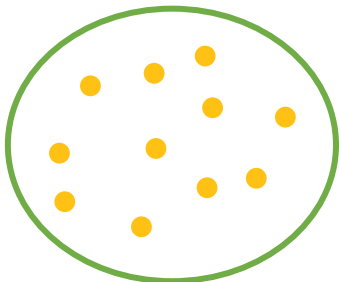
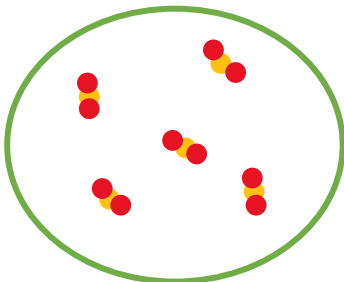
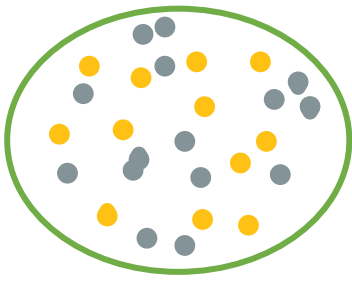
Sustancia	Nombre de átomos que la forman	Relación o proporción entre átomos	¿Es elemento o compuesto?	Compuesto binario, ternario o cuaternario
MgSO_4				
Cl_2				
$\text{Al}(\text{OH})_3$				
FeS_2				
Si				
Ca O				
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$				

Representación de los elementos, compuestos y mezclas a través de modelos de partículas (modelos corpusculares)

Tanto el mundo a nivel microscópico, como el mundo a nivel macroscópico guardan grandes misterios que los científicos, poco a poco, han descubierto algunos de ellos

Actividad 2.13

Para construir los modelos corpusculares de mezclas, compuestos y elementos, se utilizarán esferas de diversos colores. Cada esfera con un determinado color representará un elemento o átomo del elemento. Siguiendo los ejemplos del cuadro, **construirás el resto de los modelos**. Para realizarlo, seleccionarás la herramienta digital que prefieras y **pegarás el enlace en el espacio marcado para ello**.

Elemento	Compuesto	Mezcla
azufre (S)	dióxido de azufre (SO ₂)	Azufre + hierro
		
carbono (C)	Metano (CH ₄)	carbono(C) + agua (H ₂ O)
plata (Ag)	cloruro de plata (AgCl)	Plata (Ag) + Oro (Au)
cloro diatómico (Cl ₂)	cloruro de sodio (NaCl)	cloruro de sodio(NaCl) en agua (H ₂ O)
oxígeno diatómico (O ₂)	dióxido de carbono (CO ₂)	Aire (N ₂ + O ₂ + H ₂)
mercurio (Hg)	óxido de mercurio (HgO)	agua más aceite

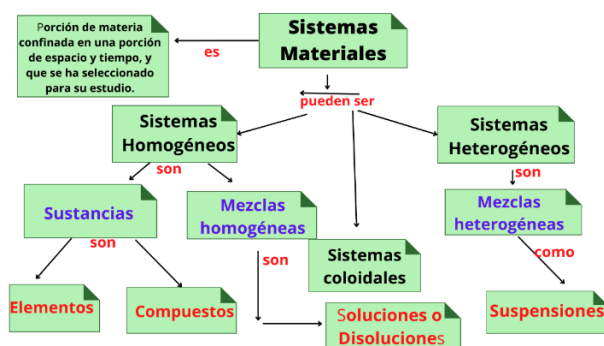
	Espacio para el enlace	

Actividades de autoevaluación

Indicaciones: con el objetivo que realices tu autoevaluación y conocer qué tanto aprendiste, comprendiste de lo estudiado en esta sección, a continuación, se presentan una serie de actividades para que las resuelvas en forma individual, en parejas o en equipo. La idea es que de tus compañeros recibas retroalimentación.

Actividad 2.A

El mapa conceptual con el que se inició la sección se encuentra enseguida. Realiza un resumen de este, siguiendo la línea que plantea el mapa. Agrega las palabras o conceptos que enriquezcan el resumen del mapa y que hayas aprendido al estudiar esta sección.



Resumen mapa conceptual

Actividad 2.B

Te invitamos a que realices todas las actividades que se encuentran en el link que sigue, mismas que te servirán para integrar los conceptos y características y diferencias entre mezclas, compuestos y elementos.

<http://objetos.unam.mx/quimica/sustancias/index.html>

2.C Un refresco de agua mineral, que diferentes personas acostumbran beber, es una mezcla formada por varias sustancias.

Investiga que sustancias la constituyen en forma de compuestos y a su vez, estos compuestos qué elementos tienen. Con esta información, realiza un mapa conceptual o un diagrama donde muestres la composición del refresco en cuanto a sus compuestos y elementos que contiene.

Para hacer el mapa conceptual, elige la versión digital que conozcas y pega el enlace de tu mapa en el siguiente recuadro.

Enlace del mapa conceptual

UNIDAD 1: SECCIÓN 3

¡Mezclas especiales, las disoluciones!



Imagen de [bdyczewski](#) en [Pixabay](#)

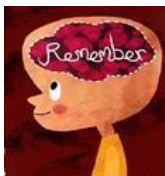
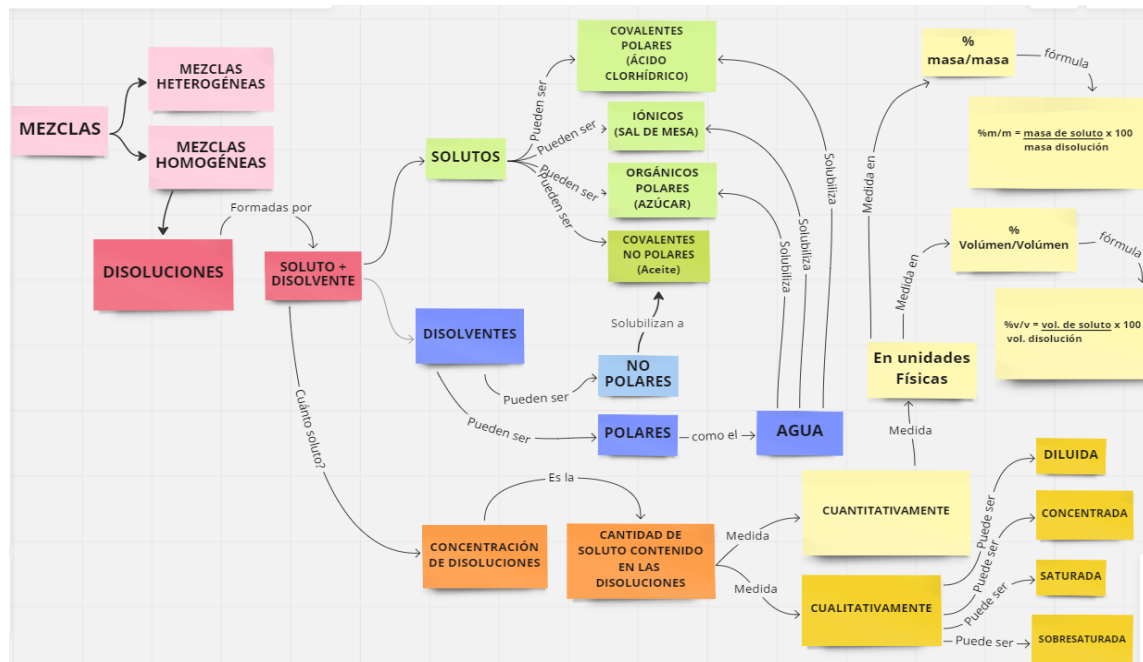
Aprendizajes

- 5. Reconoce con experimentos la capacidad disolvente del agua, con la formulación de hipótesis correspondientes. (N3)
- 8. Reconoce la importancia de la proporción de soluto y disolventes dentro de disoluciones utilizadas en la vida cotidiana al expresar su concentración en porcentaje en masa y porcentaje en volumen. (N2)

Habilidades

Reconocer, clasificar, resumir, realizar cálculos matemáticos, definir y resolver problemas, redactar hipótesis, predecir, aplicar análisis, comunicar en forma oral y escrita, trabajar en grupos cooperativos.

Mapa conceptual en el que se muestran los conceptos a desarrollar en esta sección



¿Qué recuerdas?

Te invitamos a recordar algunos conceptos que estudiaste en otros momentos y que profundizarás en esta sección.

Relaciona ambas columnas y selecciona el número que corresponda a la respuesta correcta.

EdnnaZaLettaLove (2016)

¿Qué recuerdas sobre: mezclas y soluciones?			
	Concepto	Ejemplo o definición	
1	Mezcla	() Mezcla constituida por una sola fase. No podemos distinguir a simple vista ni con microscopio sus componentes	
2	Mezcla homogénea	() Porcentaje de la masa de soluto contenido en la masa de la disolución.	
3	Mezcla heterogénea	()	Es una porción, de igual composición y propiedades, que forma un material.
4	Fase	()	Ejemplo de solvente polar

5	% masa / masa	()	Sustancia que está disuelta en un solvente
6	Soluto	()	Cantidad de soluto disuelta en una cierta cantidad de solvente.
7	Solvente	()	Unión física de dos o más sustancias
8	El agua	()	Sustancia química en la que se disuelve un soluto
9	Concentración de una disolución.	()	Porcentaje en volumen de soluto contenido en un volumen de una disolución.
10	% V/V	()	Material constituido por dos o más fases

Introducción

Si observas a tu alrededor, estamos rodeados de una cantidad increíble de **mezclas** formadas por diversos componentes químicos, muchas las usamos a diario cuando preparamos alimentos (aguas de frutas, sopas, guisados, pasteles), o al tomar algún medicamento, al preparar una suspensión o una inyección de penicilina, cuando te aplicas algún producto de belleza (tintes, maquillajes, lápiz labial) y otros usos más.

En la sección 2, comprendiste que las mezclas tienen diferentes propiedades, por lo que en esta sección se plantean nuevas preguntas: **¿Es importante la cantidad y proporción en que se encuentran combinados los componentes de una mezcla?** Ejemplo: ¿Qué pasaría si al preparar un suero se agrega más agua o más sales minerales de las que son necesarias?

Con las actividades que siguen, seguramente podrás dar respuesta a las preguntas anteriores e investigarás y aprenderás a preparar disoluciones (mezclas homogéneas) útiles en la vida diaria, con ciertas concentraciones, que sirven para fines específicos como el suero oral para hidratación y de hipoclorito de sodio para desinfección. Para ello, es necesario repasar y estudiar algunos conceptos.



¿Qué es una disolución?

Una **disolución** es una **mezcla homogénea**, integrada de una sola fase, formada por uno o varios **solutos** disueltos en un **solvente** ó **disolvente**, cuyos componentes no se pueden distinguir a

simple vista, ni con el apoyo de un microscopio.

El **disolvente**, también nombrado fase dispersante, se utiliza para disolver o dispersar a otras sustancias llamadas solutos. El **soluto** también es llamado fase dispersa y generalmente se encuentra en menor cantidad que el disolvente. Por ejemplo, en el agua de mar. el **disolvente es el agua**, que es un componente que posee el mismo estado de agregación que la disolución. Los **solutos son todas las sales minerales y otros componentes** que se disuelven en el agua.



Ondas, mar y océano.
Dimitris Vetsikas (2018) Pixabay

Actividad 3.1

En los espacios de la tabla, escribe el nombre del soluto y disolvente para cada una de las disoluciones y el uso que se le da en la vida cotidiana.

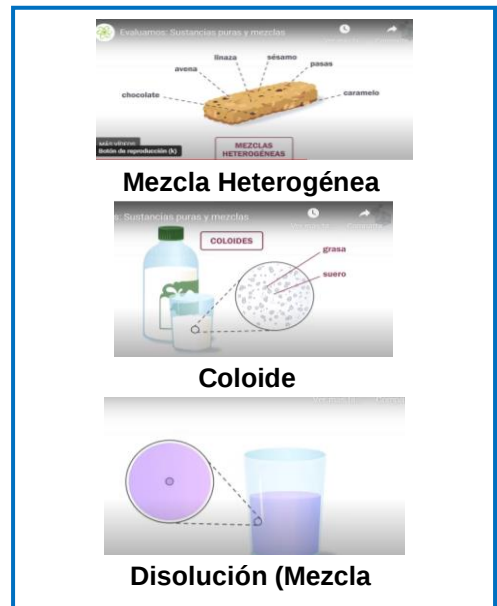
“Disoluciones y sus componentes”			
Disolución	Soluto	Disolvente	Usos
Agua con sal para baño de pies			
Válvulas de Bronce (67% de cobre y 33% de estaño)			
Para desinfectar (70% de alcohol y 30 % de agua)			
Agua de peceras (Oxígeno disuelto en agua)			
Tequila (38% vol. alcohol)			

Clasificación de disoluciones en función de su estado de agregación

Actividad 3.2

Presta atención al cuadro que sigue, en el que se muestra una de las clasificaciones de las disoluciones, basada en el estado físico del disolvente y el soluto. También se encuentran algunos ejemplos de disoluciones, disolventes y solutos que las constituyen.

Investiga para completar la información en los espacios vacíos:



Clasificación Estado de agregación de las disoluciones.				
Disolución	Disolvente	Soluto	Ejemplo de disolución	Sustancias que contiene
Gas	Gas	Gas	Aire	
		líquido	Nube tipo cúmulo aire	partículas de agua disueltas en:
Líquido	Líquido	Gas		
		Líquido	Alcohol 70% V/V	30% de agua disuelta ¿en qué?
		Sólido		
Sólido	Sólido	Gas		
		Líquido	Amalgama dental (con mercurio)	Plata, estaño, cobre y zinc diluidas ¿en qué?
		Sólido		Aleación de cobre y estaño.

Identificación de las disoluciones y sus propiedades

Al observar las disoluciones pueden confundirse con otras sustancias o mezclas porque sus componentes no se ven a simple vista, por ejemplo: **¿Cómo distinguir el agua pura de una disolución de agua con alcohol si las dos se parecen?** Es posible que el **olor** nos saque de dudas; **¿Y entre el agua pura y una disolución de agua con sal?** Seguramente el **sabor** nos ayude; **¿Y entre el agua y una disolución de ácido sulfúrico?** En este caso es peligroso probarlo u olerlo pues es **tóxico y corrosivo**. Por tanto, es necesario investigar **otros métodos** que nos revelen la existencia del ácido sulfúrico.

En el ejemplo de la disolución de agua con sal, podemos distinguir que se trata de una disolución porque el agua y la sal tienen diferentes temperaturas de evaporación comparadas con las de la disolución formada con ellas, por lo que, al evaporar el agua se obtendrá la sal seca. En el caso de la disolución de agua y alcohol, se podrán separar sus componentes por destilación ya que poseen diferentes puntos de ebullición. Para saber si el agua es pura o tiene alguna sustancia como el ácido sulfúrico, podemos en primera instancia comparar el pH de la disolución que sería menor de 7 para éste ejemplo, con el pH del agua que es 7 y posteriormente realizar algunas reacciones químicas para saber el tipo de ácido tenemos en la disolución.

Los **coloides** son otro tipo de mezclas que pueden confundirnos con las disoluciones porque aparentan ser homogéneas a simple vista y, sin embargo, al observarlas en el microscopio se distinguen los solutos que hay en ellas. Algunos ejemplos de coloides son la **sangre, leche, helado**.



Mermeladas: parecen disoluciones, pero son coloide

Imagen de [Silvia](#) en [Pixabay](#)

Actividad 3.3

Identifica cuál es disolución. En la tabla que sigue, identifica **cuáles son disoluciones y cuales no lo son**. Investiga y argumenta tu respuesta e ilustra con una fotografía o dibujo. **Observa el ejemplo:**

Identificando disoluciones		
Mezcla	Imagen	¿Es disolución? Sí / No. Argumenta de tu respuesta
Amalgama Dental		Si. Es mezcla homogénea. Solutos: mercurio 3%, estaño 29% y cobre 6%. Solvente plata 64%, al paso del tiempo sus componentes no se separan y a separación de los metales no se llevan a cabo por métodos mecánicos.
Agua de guayaba		
Suero oral		
Vinagre de caña		



Figura 3.6 Soluciones acuosas para

Importancia de las disoluciones acuosas

La mayoría de las reacciones químicas, que se realizan en la naturaleza y en el laboratorio de química se llevan a cabo en **disoluciones acuosas**, (disoluciones cuyo solvente es agua). Podemos observarlo en el jugo de algunas frutas, agua de mar, lluvia ácida, refrescos, alcohol, algunos medicamentos inyectables, sueros orales e intravenosos, enjuagues bucales, jarabes, agua para beber. Lo anterior es porque el agua tiene ventajas sobre otros solventes pues es abundante, no tóxica, no se quema y disuelve

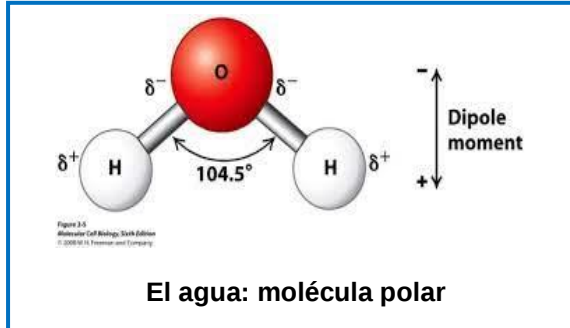
muchos materiales.



¿Por qué se disuelven diversas sustancias en agua?

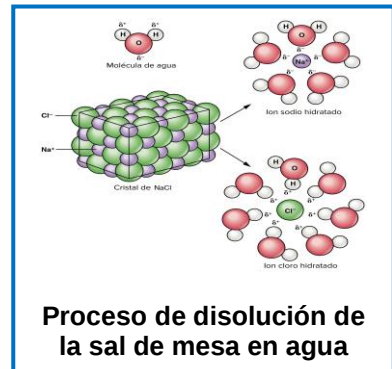
Cuando en una disolución, el disolvente es el agua se le conoce como **disolución acuosa**. La molécula de agua posee una carga parcial positiva en el hidrógeno y una carga parcial negativa en el oxígeno, por tanto, bajo esta condición se le considera una **molécula polar**.

Observa en la figura 3.8 que la carga parcial se representa con letra δ^+ y δ^- .



. Por esta razón,

puede atraer cargas opuestas presentes en otros compuestos cargados también positiva y negativamente, como lo muestra la figura 3.7. Cuando el agua rodea a estos compuestos cargados, por atracción los disuelve, formándose



una disolución o mezcla homogénea.

El agua puede disolver diversas sustancias básicamente por dos razones:

- El carácter polar del agua.
- Porque existe gran cantidad de sustancias iónicas y polares (como el agua), y como el 70% de la superficie terrestre es agua, entonces estará en contacto con dichas sustancias con gran frecuencia.

Actividad 3.4

¿Cómo identificar si un disolvente es polar o no?

Realiza el experimento que se te indica en el cuadro y llena las casillas vacías.

Identificando disolventes polares
Problema por resolver: ¿Cómo podemos distinguir si un disolvente es polar o no?
Objetivo: Mezclar un soluto polar en agua y aceite para identificar cuál es el disolvente polar y cuál el no polar.
Hipótesis: ¿Qué espero al tratar de disolver un soluto polar en un disolvente polar y en uno no polar?

¿Cuál es el solvente polar y cual el no polar?

¿Porqué?

Materiales: dos vasos transparentes, un agitador o tenedor, 160 ml de agua, 80 ml de aceite, colorante vegetal amarillo, azul y rojo (3 gotas de cada uno)

Método

Paso	Fotografía o imagen	Observación	Explicación
1.- En un vaso agrega el aceite hasta la cuarta parte del vaso y 3 gotas de cada colorante. Observa unos minutos lo que sucede.			
2.- Agita el aceite con el colorante utilizando el agitador o tenedor y observa unos minutos.			
3.- Vacía la mezcla de aceite con colorante en otro vaso que contiene agua hasta la mitad del vaso. Observa.			

Conclusiones: Como primera aproximación ¿Cómo explicarías lo que sucedió en el vaso y qué propiedades del agua y aceite se manifestaron?

Nota: Lee el texto y observa el video de la siguiente links en donde encontrarás algunos datos prácticos acerca de lo que sucedió en el experimento:

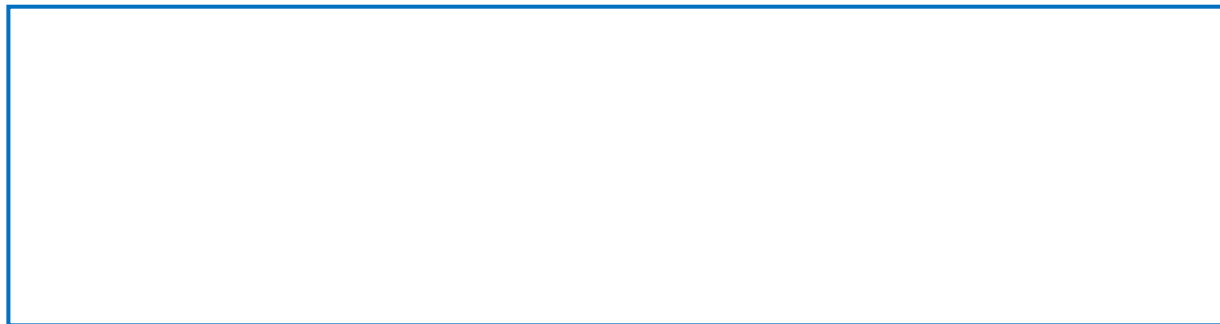
<https://www.experiencia.com/lluvia-de-colores/>

Responde: ¿Por qué el aceite y el colorante no se disuelven entre sí? ¿Cómo se relaciona la polaridad del agua con el experimento realizado?

¿Cómo el agua disocia o disuelve las sustancias?

Actividad 3.5

Observa detenidamente el video que se localiza en el siguiente link: <https://youtu.be/3fOeGGfpiy8>. En el espacio siguiente explica, con detalle, cómo es el proceso de disociación del cloruro de sodio (NaCl) y responde a la pregunta.



Si el video no te fue suficiente para comprender el proceso de disociación, puedes recurrir al siguiente enlace:

<https://hive.blog/hive-196387/@emiliomoron/solvatacion>

¡El agua como disolvente universal!

El agua es considerada un disolvente universal porque en ella se disuelven gran cantidad de sustancias, sin embargo, no disuelve a todas las sustancias como a los compuestos no polares o neutros. Por regla general, tenemos que **lo semejante disuelve a lo semejante**, es decir, los **solutos iónicos y polares se disuelven en disolventes polares** y **los solutos no polares se disuelven en disolventes no polares o neutros**.

Una sustancia característica no polar es el aceite comestible, que no puede ser disuelto por el agua porque sus moléculas son neutras (no polares), en el se pueden diluir compuestos no polares o neutros. Cabe mencionar que los solutos serán más solubles a mayor temperatura y cuando las moléculas del soluto son más pequeñas que las del disolvente; en conclusión. Por tanto, **en la solubilidad de las sustancias influye la temperatura y el tamaño de partículas del soluto**.

Actividad 3.6

¡Experimenta con la solubilidad y concentración de las sustancias!

Para esta actividad trabajarás con un simulador que se encuentra en la página de PHET. Pulsa la siguiente liga y te encontrarás con la imagen de la derecha.

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/concentration>



a) Primero conoce el simulador en detalle: observa que hay un recipiente, en el que puedes colocar diferentes cantidades de agua (hasta un litro L) con la llave de la parte superior izquierda: También, hay otra llave a un lado del recipiente donde puedes dejar salir el agua. Si vas a donde señala **“mezcla”**, podrás encontrar el **nombre de diferentes sustancias químicas**, mismas que puedas agregar una a una, con el salero que dice “mezcla”. Podrás elegir la sustancia en estado sólido o en solución (si marcas el gotero).

El aparato de medición que está a la derecha, lo puedes introducir en el recipiente y medir la concentración en mol/L. Por último, en la parte inferior donde dice **“evaporación”** puedes evaporar el agua.

b) Para esta actividad lo que harás es manipular el simulador como tú lo consideres y aplica algunos de los conocimientos estudiados con relación a las disoluciones. Después, escribe que aprendiste acerca de las disoluciones.

Escribe: ¿qué aprendiste del tema de la medición de concentración de disoluciones a través de simulador? ¿Menciona dos de las sustancias que fueron más solubles en agua? ¿Qué pasó cuando a una solución evaporaste el agua? ¿Qué sucedió cuando llegaste al punto de saturación de alguna de las sustancias en agua? ¿Qué sucedió cuando sobresaturaste la disolución?

c) Responde las preguntas que siguen, después de haber realizado la actividad correspondiente en el simulador, de acuerdo a lo que se solicita.

Pregunta	Respuesta
¿Qué acciones debes realizar en el simulador para obtener una solución saturada de sulfato de cobre ? Explica.	
Coloca $\frac{1}{2}$ L de agua en el recipiente y agrega cloruro de níquel (II) (NiCl_2) sólido . ¿Qué observas que sucede con el color? ¿Qué relación hay entre el color que adquiere la solución y su concentración?	
Explica cómo obtendrías medio litro de una solución de cloruro de cobalto a una concentración de 4.33 mol/L.	
¿Cómo cambiaría la concentración de cloruro de cobalto II (CoCl_2) , que ya preparaste si le agregas más agua y después si evaporas un poco de agua?	
Vacía el recipiente totalmente, agrega $\frac{1}{2}$ L de agua y selecciona el permanganato de potasio (KMnO_4) en solución y observa qué sucede con la concentración al ir agregando permanganato. Luego evapora toda el agua y observa que sucede. Explica.	
Prepara 300 mL de una solución de nitrate de cobalto II a una concentración de 5.64 mol/L. Luego sigue agregando más nitrato de cobalto. Observa qué sucede con la concentración. Explica.	
Explica qué acciones harías en el simulador para obtener una solución sobresaturada.	

Concentración de disoluciones

La **concentración de una disolución** es una medida que indica la **relación entre la cantidad de soluto y la cantidad disolución**. La relación es expresada como un **cociente**
(masa de soluto/masa de la disolución)

¿Cómo calcular la concentración a la que se preparan las disoluciones?

Como ya observaste en el simulador, la concentración **es una magnitud**, y como tal es posible medirla con el empleo de ciertos **unidades físicas**. La invitación es que te familiarices con estas **unidades de concentración** y aprendas a calcular la concentración de las disoluciones, así como descifrar cuánto soluto y disolvente hay en disoluciones que utilices en el laboratorio para diversos fines.

Clasificación de disoluciones

La concentración puede ser **evaluada** de dos formas: **cualitativa**, en la que no requerimos, necesariamente, medir la cantidad de soluto y disolvente, basta con clasificarlas en **diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas** y es la **observación cuidadosa** lo que determina si se trata de una u otra. **Y la evaluación cuantitativa**, utilizando distintos tipos de **unidades** como el **% masa/masa (%m/m)** y **% volumen/volumen (%V/V)**. Hay otras unidades más que estudiarás en otros cursos.

Actividad 3.7

Selecciona un envase de un **medicamento en disolución** que encuentres en tu hogar. En las **etiquetas del envase** observarás los nombres de los **componentes (solutos)** que contiene y la concentración a la que está preparado el medicamento (es una mezcla).

¿Consideras que es importante se indique en las etiquetas la concentración de los componentes de un medicamento? ¿Por qué?

Actividad 3.8

Concentración cualitativa de disoluciones

La concentración cualitativa se puede expresar de dos maneras: **A)** Por comparación entre disoluciones y **B)** Respecto a la cantidad máxima permitida de soluto a una determinada temperatura, como puedes observar en el cuadro de la actividad que sigue:

Investiga sobre estos tipos de disoluciones, lee y observa detenidamente el ejemplo de disolución sobresaturada y completa el cuadro “Disoluciones: Concentración cualitativa”, siguiendo el ejemplo.

Disoluciones: Concentración cualitativa				
A) Por comparación entre disoluciones		B) Por comparación respecto a la cantidad máxima de soluto permitida a una determinada temperatura		
Diluida	Concentrada	Insaturada	Saturada	Sobresaturada
				Es aquella que no admite más soluto a una temperatura dada T1. Pero si la calentamos a T2, podemos seguir diluyendo y añadiendo más soluto. Cuando la disolución hecha a la temperatura T2 se enfría hasta la temperatura T1 sin cristalizarse, hemos obtenido una disolución sobresaturada en equilibrio e inestable.
				Na₂S₂O₃, 50% H₂O 100 g 50 g solución saturada 20 °C Na₂S₂O₃, 70 % H₂O 100 g 70 g solución insaturada 90 °C Na₂S₂O₃, 70 % H₂O 100 g 70 g solución sobresaturada 20 °C

Concentración cuantitativa de disoluciones

Antes de abordar la concentración cuantitativa de las disoluciones, recordaremos un concepto que vas a requerir más adelante para resolver los problemas: la **densidad**.

La **densidad** se define como la masa de una sustancia que está contenida en un determinado volumen. **Ejemplos:** La densidad del agua a 4 °C es igual a 1 g/mL, lo que **quiere decir que la masa de un gramo de agua cabe en un volumen de un mililitro**. La densidad del oro sólido es de 19.3g/mL , lo que significa que 19.3 gramos de oro caben en un volumen de 1mL.
Densidad= masa/ volumen

Actividad 3.9

Realiza los cálculos para **cambiar las unidades de densidad de 1g/ml a Kg/l**. Sigue el ejemplo del siguiente cuadro. Recuerda las siguientes equivalencias:

1Kg = 1000 gr; 1 L =1000 ml; 1ml = 1 cm³; 1 L = 1 dm³, 1m³ =1000 dm³=1000 L

Calculando la densidad del agua

Datos:

Densidad agua =1 g/mL = 1g/cm3
Densidad del agua = Kg/m3

Equivalencias:

$\frac{1Kg}{1000\ g}$	$\frac{1000\ ml}{1\ l}$	$\frac{1000\ l}{1\ m3}$
-----------------------	-------------------------	-------------------------

Cambio de unidades (nota 3)

$$\left(\frac{\cancel{1g}}{mL}\right)\left(\frac{1\ Kg}{1000\ \cancel{g}}\right)\left(\frac{1000\ mL}{\cancel{1L}}\right)\left(\frac{1000\ \cancel{l}}{1\ m3}\right) = \frac{1000\ Kg}{m3}$$

Observa que si tienes las mismas unidades en el numerador y en el denominador se cancelan porque al dividir una cantidad entre sí misma el resultado es 1 (uno) y uno es el neutro multiplicador, resultando en este caso 1000 Kg/m3

Datos:

Densidad del agua = 1 g/ml = 1g/cm3
Densidad del agua = Kg/L

Equivalencias:

$\frac{1Kg}{1000\ g}$	$\frac{1000\ ml}{1\ L}$
-----------------------	-------------------------

Cambio de unidades: coloca en los paréntesis los factores de conversión y calcula el resultado.

[] [] [] = $\frac{Kg}{L}$

Cálculo de concentraciones cuantitativas

Actividad 3.10

Indicaciones: observa con atención el siguiente video, en éste se explica cómo se calculan las concentraciones de las soluciones. Si es necesario repite el video, la idea es que te familiarices con las ecuaciones y unidades. Escribe cinco ideas que consideres importantes haber comprendido del video.

Aquí el video: <https://youtu.be/PNxV5ylo0vY>

¿Qué comprendiste acerca del cambio de unidades concentración?

¿Cómo se expresa la concentración?

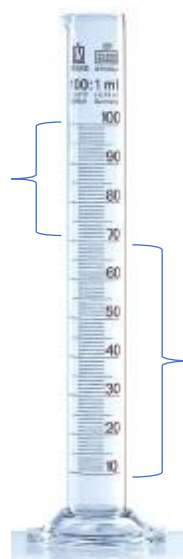
Analiza el ejemplo que sigue:

Se tiene probeta de un 100mL de alcohol etílico de concentración **70% volumen / volumen (70% v/v)**. Observa la imagen que sigue.

Disolución al 70% V/V de alcohol

30% V (volumen de agua)

Si se expresa en mL
Volumen total de la disolución = 100 mL
Hay 70 mL de alcohol
y 30 mL de agua



70% V (volumen de alcohol)

¡Aprende a calcular %m/m y %v/v!

Observa el siguiente cuadro con las fórmulas que te permitirán realizar los cálculos.

Fórmulas para cálculo de concentración de disoluciones	
Por ciento masa/masa (%m/m)	$\% \frac{m}{m} = \frac{\text{masa de soluto} \times 100}{\text{masa de la disolución}}$
Por ciento volumen/volumen (%V/V)	$\% \frac{V}{V} = \frac{\text{volumen de soluto} \times 100}{\text{volumen de la disolución}}$
Masa de disolución (m_{disol})	$m_{\text{disol}} = \text{masa de soluto} + \text{masa de disolvente}$

Procedimiento para el cálculo de % v/v y % m/m

- 1.- Lee cuidadosamente el problema y elabora un esquema que lo describa.
- 2.- Identifica la incógnita que se solicita: cantidad de soluto, solvente o disolución
- 3.- Anota las cantidades que te proporciona el problema para cada sustancia.
- 3.- Identifica la fórmula y si es necesario despeja la incógnita
- 4.- Sustituye los datos y realiza las operaciones para obtener el resultado
- 5.- Anota el resultado verificando que las unidades sean correctas

Además de las expresiones matemáticas para calcular el % m/m y el % V/V, existe una expresión muy útil para **calcular la concentración de una solución cuando se desea diluirla**, desde un volumen V1 de concentración C1, hasta un volumen V2 de concentración C2.

$C1 \times V1 = C2 \times V2$	Donde: C1= Concentración de la solución inicial V1= Volumen de la solución inicial C2= Concentración de la solución final V2= Volumen de la solución final
---	---

Por ciento masa/ masa (% m/m). Observa el siguiente ejemplo:

Ejemplo: calculando la masa de la disolución	
Problema: El blanqueador comercial se fabrica empleando hipoclorito de sodio (NaClO). El producto comercial contiene hipoclorito de sodio al 6 % m. Si la densidad del blanqueador es de 1.2 g/mL ¿Cuántos litros de blanqueador pueden producirse con 1.5 toneladas de hipoclorito de sodio?	
Esquema: ¿Quién es quién? Soluto: Hipoclorito de Sodio Disolvente: agua Disolución: Blanqueador	Fórmulas $\% \frac{m}{m} = \frac{\text{masa de soluto} \times 100}{\text{masa de la disolución}}$ Despeje: m. disolución= $\frac{(\text{masa de soluto})100}{\% \frac{m}{m}}$
Datos: % m/m = <u>6%</u> Densidad disol.= 1.2 g/ml = 1.2 Kg/L m. soluto: 1.5 tons m. Disolución =? Tons masa de soluto + masa de disolvente = <u>1.5 + 23.5 = 25 tons</u>	disolución= $\frac{1.5 \text{ tons} \times 100}{6 \%} = 25$ tons masa del Soluto = 1.5 tons masa del Agua = 23.5 tons V disolución= $\frac{25 \text{ tons} \times 1000 \text{ Kg} \times 1 \text{ l}}{1 \text{ ton} \times 1.2 \text{ Kg}}$ = 20,833.33 litros de disolución Nota: Observa que para calcular el volumen de disolución a partir de la masa utilizamos la densidad (Densidad = masa/ volumen, entonces: volumen = masa / Densidad)

Actividad 3.11

Concentración % masa/masa (% m/m)

Resuelve el siguiente problema:

Calculando la masa de polvo de hornear para preparar harina de hot cakes

Problema: : Calcula el % m/m de polvo de hornear que contendrá una mezcla de 1 Kg de harina de trigo	
Esquema: ¿Quién es quién? Solute: Solvente: Disolución:	Fórmula $\% m/m = \frac{\text{masa de soluto} \times 100}{\text{masa de la disolución}}$ Despeje:
Datos: % m/m = <u> </u> % masa soluto: <u> </u> g masa solvente: <u> </u> g masa de Disolución = <u> </u> g	Sustitución: Resultado:

Por ciento volumen / volumen (% V/V). Observa el siguiente ejemplo

Calculando el volumen de soluto	
Problema: Calcula el volumen de alcohol etílico que contiene de una lata de 355 ml de cerveza. En su etiqueta dice que contiene 5 % V/V de alcohol	
Esquema: ¿Quién es quién? Solute: alcohol Solvente: agua Disolución: cerveza	Fórmula $\% \frac{V}{V} = \frac{\text{volumen de soluto} \times 100}{\text{volumen de la disolución}}$ Despeje: $V. \text{ soluto} = \frac{\% \frac{V}{V} (\text{volumen de disolución})}{100}$
Datos: % V/V = 5% Vol. soluto: ? ml Vol. solvente: ? ml Vol. de Disolución = 355 ml	Sustitución: $V. \text{ soluto} = \frac{5\% \times 355 \text{ ml}}{100} = 17.75 \text{ ml}$ $V. \text{ solvente} = \frac{95\% \times 355 \text{ ml}}{100} = 337.25 \text{ ml}$ Resultado: Vol de soluto = 17.75 ml de alcohol Vol del solvente = 337.25 ml de agua

Actividad 3.12

Concentración % Volumen/Volumen (% v/v). Resuelve el siguiente problema

Calculando el % V/V	
Problema: Calcula el % v/v de una muestra de 60 ml de vino que, al destilarla, se obtuvieron 5 ml de alcohol	
Esquema: ¿Quién es quién? Soluto: Solvente: Disolución:	Fórmula $\% \frac{V}{V} = \frac{\text{volumen de soluto} \times 100}{\text{volumen de la disolución}}$ Despeje:
Datos: % V/V = ____ % Vol. soluto: ____ ml Vol. solvente: ____ ml Vol. de Disolución = ____ ml	Sustitución: Resultado:

Actividad 3.13

Resuelve el siguiente reto: anota y explica tu respuesta.

¿Quién ingiere más alcohol? una persona A que toma una cerveza cuyo volumen es de 355 mL y su concentración de alcohol es del 4 % v/v o la persona B que toma una copa de ron cuyo volumen es de 35 ml y su concentración de alcohol es del 40 % v/v.?

Actividad 3.14

¡Elabora disoluciones de gran utilidad en nuestra vida diaria!

Resuelve la siguiente situación problema:

¿Qué harías para atender a una persona deshidratada (con diarrea o exposición excesiva al sol) y en un momento de emergencia?

En el cuadro que sigue se presentan cuatro opciones que podrían elegirse para resolver la pregunta anterior. Argumenta, para cada una, cuáles son las ventajas y desventajas de seleccionarla y finalmente indica cuál de ellas la consideras más apropiada. Para argumentar tus respuestas da lectura primero al texto titulado: “ **Agua y_Electrolitos, su función en nuestro cuerpo.**”, que se encuentra después de las opciones.

Opciones	Argumenta
a)Le daría varios vasos de agua	
b)Le daría una mezcla 50% (volumen / volumen) de Agua mineral y de Refresco Sidral.	
c)Le daría un vaso con agua con una cucharada de azúcar y una pizca de sal bien mezcladas	
d)Lo que tuviera a la mano de los tres incisos anteriores mientras acudimos al médico.	

Lectura de apoyo para actividad 3.15

Lectura: Agua y Electrolitos, su función en nuestro cuerpo

De acuerdo con lo expresado en Mayo Clinic (Mayo Clinic, 2022). El **agua** es el componente químico principal del **cuerpo** y representa del **50 % al 70 %** del peso corporal. Por lo anterior, tu cuerpo depende del agua para sobrevivir y realizar funciones, tales como eliminar los desechos a través de la orina, la transpiración y las deposiciones; además, mantiene la temperatura en niveles normales, lubrica y amortigua las articulaciones. Pero no solo eso, también, el agua transporta los electrolitos que necesita el cuerpo. Medline Plus (2021) menciona que los **electrolitos son minerales que tienen una carga eléctrica**. Se encuentran en la **sangre, la orina, tejidos y otros líquidos del cuerpo** y son importantes porque ayudan, por ejemplo, a **equilibrar la cantidad de agua y el nivel de ácido/base (pH)** de tu cuerpo, también **transporta nutrientes a tus células y elimina sus desechos, ayuda a funcionar a tus nervios, músculos, corazón y cerebro** de la manera adecuada. Los electrolitos **pueden ser ácidos, bases o sales**; se consideran electrolitos las **sales de calcio, cloruro, magnesio, fósforo, potasio, sodio**. El cuerpo los obtiene de los alimentos que ingiere y de los líquidos que bebe. Los niveles de electrolitos pueden estar demasiado elevados o demasiado bajos. Esto ocurre cuando se altera la cantidad de agua del cuerpo. Para lograr el **equilibrio hídrico en el cuerpo** se requiere que **la cantidad de agua que ingiere debe ser igual a la cantidad que pierde**. Si algo altera este equilibrio, es posible que el cuerpo tenga muy poca agua (deshidratación) o demasiada (hiperhidratación). Algunas medicinas y problemas de vómito, diarrea, sudoración o problemas renales o del hígado pueden alterar su equilibrio hidroelectrolítico.

Sobre la deshidratación, el equipo de Medlineplus (2021), nos menciona que ocurre cuando el cuerpo ha perdido más agua y líquidos de los que ingiere, debido a una ingesta insuficiente de líquidos o por vómito, fiebre, diarrea y puede ser leve, moderada o grave. Menciona que la deshidratación grave es una emergencia que pone la vida en peligro.

Actividad 3.16

La lectura sobre el agua, los electrolitos y su función en el cuerpo, nos hace reflexionar acerca de lo importante que es para nuestra salud conocer las mezclas, en particular conocer las disoluciones, puesto que saber elaborarlas de manera correcta y segura, podría salvarnos la vida.

a) ¿Te gustaría saber cómo preparar un suero en caso de emergencia?

Experimentación: Es hora de preparar tu bebida Hidratante....

Para realizar este experimento realiza los siguientes pasos:

1. Consulta los siguientes videos y selecciona una formulación para un suero que tú necesites. Llena los espacios del recuadro: **“Un suero para mi actividad diaria”**, contesta las preguntas. Consigue los materiales e ingredientes y elabora tu suero, dale el uso que consideres necesario y repasa la sección de conclusiones y recomendaciones.

Video 1. Escobar M (2014). Rehidratación oral Suero y receta casera. Venezuela, recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=IXXLiy9RkW8>

Video 2. Sanjuan Merce. (2018) Prepara tu isotónico casero. Picoteando con la Sanjuana. Video Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=-rsH4bp7d5Q>

Video 3. Guía infantil (2021) Cómo prepara suero oral para deshidratación. Video recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=8Zd6WdtTRA>

Preparación del suero

A 3.12 Un suero para mi actividad diaria

PROBLEMA A RESOLVER: ¿Para qué quiero aprender a elaborar el suero?

OBJETIVO

¿Qué voy a hacer?

¿Cómo o con qué método lo voy a realizar?

¿Para qué lo voy a hacer o qué voy a lograr?

MARCO TEÓRICO ¿Qué es lo que conozco del tema y qué es lo que tengo que investigar?

HIPÓTESIS ¿Qué voy a obtener y cuáles son las razones por la que lo lograré?

MATERIALES**MÉTODO**

Materiales y cantidad

Pasos a seguir o método de elaboración.

Sustancias y cantidad

RESULTADOS: Sigue los pasos y obtén tu suero. Toma fotografías de cada paso y pégalas aquí.

CONCLUSIONES: En cada respuesta argumenta y explica

¿Se resolvió el problema planteado? Explica.

¿Se logró obtener el producto? Cuál es tu producto.

¿La hipótesis fue falsa o verdadera? ¿Por qué?

¿Qué mejoras puedes hacer en cuanto al experimento realizado?

¿Cuál es la utilidad de saber preparar disoluciones?

REFLEXIONES:

Lo que aprendiste

¿Cómo te sentiste?

Reflexiones adicionales:

Autoevaluación

Actividad 3.A

¡¡¡Conéctate al internet, aprende y diviértete!!!

http://www.acervodigital.cab.unam.mx/materiales/35quimica_6/Resolucion_de_problemas_numericos_en_el_estudio_de_la_quimica_I/1_expresiones_de_la_concentracion_en_disoluciones.html

[illegible]

81

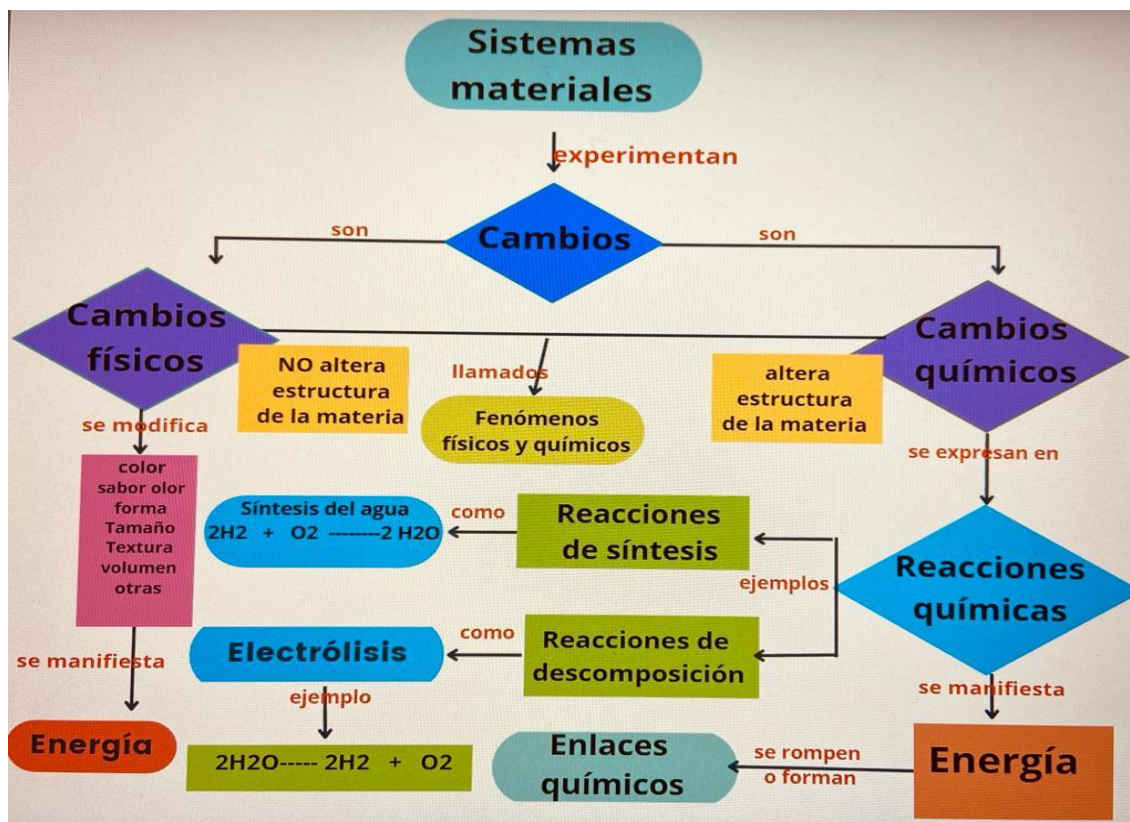
¡Cambios químicos a nuestro alrededor!

Propiedades químicas-estructura de la materia



12. Demuestra que el agua es un compuesto al realizar su descomposición y su síntesis en el laboratorio. (N3)
13. Relaciona el concepto de enlace con la energía involucrada en las reacciones de descomposición y síntesis del agua e identifica el papel de la energía de activación. (N3)
14. Comprende el modelo Atómico de Dalton (N1)
15. Aplica el modelo de Dalton para representar moléculas de agua, hidrógeno y de oxígeno y explicar las reacciones de descomposición y síntesis.
16. Comprende el modelo atómico de Bohr para ampliar los conceptos de compuesto y molécula (N2).
17. Representa con maquetas, las moléculas de agua, hidrógeno y oxígeno al elaborar modelos con base en la teoría atómica de Bohr. (N2)
18. Representa con símbolos y fórmulas a elementos y compuestos al escribir las ecuaciones de las reacciones de descomposición y de síntesis del agua. (N2)

Observar, conocer, comprender, comparar, representar, experimentar, aplicar, analizar, integrar, reflexionar, resumir, investigar.



Mapa conceptual en el que se integran los conceptos clave que se estudiarán en esta sección



¿Qué recuerdas?

Observa la siguiente imagen y escribe en los espacios del siguiente cuadro, si los **cambios** que se muestran en las diferentes figuras son **físicos** o **químicos** y **explica por qué**. Recuerda lo estudiado en tus cursos anteriores de Química.



Tomado de https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/11007387/helvia/aula/archivos/repositorio/250/281/html/HP_UD6/HP_3.htm

Cambio	¿Es cambio físico o químico?	Argumenta tu respuesta
Arde la madera		
Se disuelve azúcar en el café		
Se dispara el cohete		
La estufa eléctrica produce calor		
Una manzana se pudre		
La leche se agria		

¡Los sistemas materiales experimentan cambios!

Vivimos rodeados de **sistemas materiales** en constante cambio. Los seres humanos, como materia que somos, experimentamos a cada segundo innumerables cambios. Desde que despiertas, estiras tu cuerpo, caminas hacia algún lugar, mojas tu cuerpo, realizas ejercicio, calientas agua o alguna bebida que se evapora, cortas la fruta (fragmentas en trozos), pones a freír algún alimento, usas autobús que realiza combustión interna, escribes en tu cuaderno, prendes la estufa, estos y otros muchos cambios o fenómenos suceden en cualquier momento de tu vida cotidiana.

¿Todos los cambios son de la misma naturaleza?

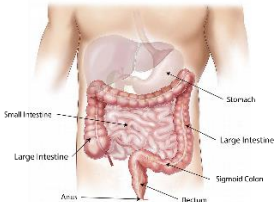
No todos los cambios son de la misma naturaleza. Desde el punto de vista científico, es posible diferenciar dos tipos de cambios: **cambios químicos y cambios físicos, conocidos también como fenómenos físicos y fenómenos químicos.**

¿Cuáles son las diferencias y semejanzas entre los cambios físicos y químicos?

Cambios o fenómenos físicos	Cambios o fenómenos químicos
Cuando suceden, cambian las propiedades físicas de la materia.	Cuando se llevan a cabo se alteran las propiedades físicas y químicas de la materia.
**Las propiedades físicas que se modifican son color, olor, sabor, masa, volumen, densidad, punto de ebullición, punto de fusión, textura, forma, tamaño, tenacidad, ductilidad, dureza, textura, estado físico, cambio de posición, conductividad eléctrica, solubilidad, temperatura y otras. Pero, se conservan las propiedades químicas.	Se alteran todas las propiedades de la materia, tanto físicas como químicas. Esto sucede porque se modifica la estructura interna de las sustancias que forman la materia, y pasan a ser nuevas sustancias con diferentes propiedades físicas y químicas.
Se conservan las sustancias originales de las que está hecha la materia.	Las sustancias originales se transforman en nuevas sustancias.
Cuando suceden los cambios hay manifestación de energía.	Cuando se realizan los cambios hay manifestación de energía.
Semejanzas • En ambos fenómenos, ya sea físicos o químicos, suceden cambios en la materia o sistemas materiales. • De igual manera, en ambos se modifican algunas propiedades de las sustancias que integran la materia. • Así mismo, cuando suceden ambos fenómenos, se manifiesta una cierta cantidad de energía.	

Actividad 4.1

En el cuadro de diferencias entre cambios físicos y químicos, se enlistan una serie de **imágenes ****. **Considera este listado** y menciona **cuáles de las propiedades físicas** se hacen presentes en los fenómenos que se muestran.

Fenómenos que suceden	Cambios que observas	Propiedades físicas que se modifican
Imagen de <u>brigachta</u> en Pixabay  Arcoiris		
Imagen de bodymybody en Pixabay  Proceso de digestión		
Imagen de Fifaliana Joy en Pixabay  Baño en cascada		

Actividad 4.2

Observa con atención las siguientes imágenes y menciona los cambios que experimentan los sistemas materiales que se muestran en las imágenes **e investiga a qué se deben dichos cambios químicos**.

Fenómenos o cambios que suceden	¿Cambio físico o químico?	Cambios que observas	Cambios químicos que experimenta la materia(investiga)
Imagen de Shelly W en Pixabay  Auto deteriorado			
Imagen de Jarkko Leppälä en Pixabay  Fuego en el granero			
Imagen de moritz320 en Pixabay  Producción de yogur o producción de leche fermentada			

Actividad 4.3

En la siguiente lista, indica si se trata de cambios físicos, cambios químicos o se manifiestan ambos.

Fenómeno que se presenta	¿Cambio físico, cambio químico o ambos? Especifica que cambios son
Plantas en crecimiento	
Agua hirviendo	

Proceso de respiración	
Proceso de digestión	
Una persona pinta una pared	
Cocción de carne	

Actividad 4.4

Para profundizar un poco más en el tema; observa el video de cambios químicos y resume 7 ideas que consideres te hayan parecido interesantes.

Aquí el video: Identifiquemos cambios químicos: <https://youtu.be/beFf2HM6gHY>

Resume: identifiquemos cambios químicos 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

Actividad 4.5

En el siguiente video, se pueden observar algunos **procesos para la obtención de sal, la producción de madera y la obtención de papel.**

Primero, observa el video con atención y **selecciona uno de los procesos:** Responde en el cuadro que sigue lo que se solicita.

Aquí el video

Transformaciones de la naturaleza: <https://youtu.be/BTA784vJvlq>

a) Realiza un diagrama de flujo del proceso que seleccionaste

b) Describe los cambios físicos y químicos que observas en el proceso que elegiste.

¡Los cambios químicos se manifiestan en reacciones químicas!

Los cambios químicos han sido llamados por la ciencia química, con más precisión, **reacciones químicas**. El concepto de **reacción química** es uno de los más importantes en el mundo de la química.

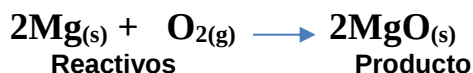
Las reacciones químicas (cambios químicos o fenómenos químicos) son procesos de transformación de la materia en las que intervienen dos o más sustancias , que cambian significativamente en el proceso, y pueden consumir o liberar energía para generar nuevas sustancias con diferentes propiedades físicas y químicas a las sustancias iniciales.

Las reacciones químicas se simbolizan con ecuaciones químicas

A la **representación simbólica y abreviada de un cambio químico o reacción química se le conoce como ecuación química**. A las sustancias iniciales que participan se llaman **reactivos o reactantes** y las que se originan se conocen como **productos**.

Por convenciones que se establecen entre científicos, los reactivos se escriben a la izquierda y los productos a la derecha, ambos separados por una flecha, cuya punta señala la dirección de la reacción. Ilustremos con un ejemplo:

El magnesio se combina con el oxígeno del aire (reactivos), para dar origen al óxido de magnesio (producto).



En el siguiente cuadro, observa los símbolos que se utilizan en las ecuaciones químicas

Símbolos en las ecuaciones químicas

Símbolo	Significado	Interpretación
+	Se agrega o añade	Separa las sustancias que se unen en los reactivos y que se obtienen en los productos
	Se produce: reacción es en un solo sentido (irreversible)	Separa los reactivos de los productos
(s)	Sólido	Indica que la sustancia se encuentra en estado sólido
(l)	Líquido	Indica que la sustancia se encuentra en estado líquido
(g)	Gas	Indica que la sustancia se encuentra en estado gaseoso.
(ac)	Acuosa	Indica que la sustancia se encuentra disuelta en agua.
	Precipitado	Se usa sólo cuando un sólido se ha precipitado
	Se desprende un gas	Indica que en la reacción se ha formado como producto una sustancia que se desprende en forma de gas.
	calor	Indica que la reacción se lleva a cabo aplicando calor.
°C ó °K	grados centígrados o grados kelvin	Indica la temperatura en grados centígrados o grados Celsius a los que se realiza la reacción química.
atm	atmósferas	Señala la presión, en atmósferas, a la cual se lleva a cabo la reacción química
	reversible	Indica que la reacción química es reversible, es decir, dos direcciones.
(v)	vapor	Indica que una sustancia se encuentra como vapor

Actividad 4.6

¡Símbolos en las ecuaciones químicas!

Observa los símbolos empleados en las siguientes ecuaciones químicas y auxiliándote de la tabla de símbolos de ecuaciones químicas, realiza la “**lectura de la ecuación**”, como lo indica el ejemplo. Recuerda que para la lectura de la ecuación química debes considerar los símbolos que están escritos como **subíndices o flechas**.

Ecuación química	Nombres de reactivos y productos	Lectura de la ecuación química
Ejemplo $\text{BaCl}_{2(ac)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(ac)} \longrightarrow \text{HCl}_{(ac)} + \text{BaSO}_{4(s)}$	BaCl ₂ cloruro de bario H ₂ SO ₄ ácido sulfúrico HCl ácido clorhídrico BaSO ₄ sulfato de bario	Cloruro de bario en solución acuosa más ácido sulfúrico en solución acuosa se combinan para formar ácido clorhídrico en solución acuosa más sulfato de bario en estado

		sólido.
$\text{Na}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \longrightarrow \text{NaCl}_{(s)}$	Na sodio Cl ₂ cloro diatómico NaCl cloruro de sodio	
$\text{Ag}_2\text{O}_{(s)} \longrightarrow \text{Ag}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$	Ag ₂ O óxido de plata Ag plata O ₂ oxígeno diatómico	
$\text{CH}_4_{(g)} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}_{(v)}$	CH ₄ metano O ₂ oxígeno diatómico CO ₂ dióxido de carbono H ₂ O agua	
$\text{CaO}_{(s)} + \text{SiO}_{2(l)} \longrightarrow \text{CaSiO}_{3(l)}$	CaO óxido de calcio SiO ₂ dióxido de silicio CaSiO ₃ silicato de calcio	
$\text{Fe}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{FeO}_{(s)}$	Fe fierro O ₂ oxígeno diatómico Fe O óxido de fierro (II)	



¡Reacciones químicas con el agua!

Experimenta con la descomposición del agua

Hasta el momento, has estudiado algunas propiedades del agua como son: sus estados de agregación, la capacidad que tiene como disolvente, la diversidad de mezclas en las que participa y su importancia en las actividades cotidianas.

Para profundizar en el conocimiento del agua es importante plantear nuevas preguntas: Aún las personas que no han estudiado ciencias, saben que la fórmula del agua es H₂O, en el que H es el hidrógeno y O es oxígeno **¿Cómo saber si el agua está formada por hidrógeno y oxígeno? ¿Qué experimentos se pueden realizar para conocer la composición del agua? ¿Qué métodos permiten conocer si el agua tiene oxígeno e hidrógeno? ¿Es el agua un elemento o un compuesto?**

Una actividad que te ayudará a responder las preguntas anteriores, es experimentar con las **reacciones de descomposición y síntesis del agua.**

Actividad 4.7

¡A experimentar con la descomposición del agua!

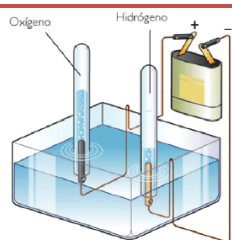
observa con atención el siguiente video, en el que se presenta un experimento en el que participa como sustancia fundamental el agua en una reacción química:

Aquí el video

Electrólisis del Agua. Descomposición del Agua mediante Electricidad

<https://youtu.be/i-0aEPtEzwY>

Electrólisis del agua (experimento virtual)	
Situación problemática a resolver: escribe, en forma de pregunta , la situación problemática que se desarrolló en el experimento que observaste en el video.	
Objetivo: escribe la finalidad u objetivo del experimento.	
Hipótesis: ¿qué esperabas que sucediera antes de haberse terminado el experimento?	
Material y sustancias: escribe en el cuadro los materiales y sustancias con sus nombres correctos.	
Tabla 1. Material y sustancias utilizadas en el experimento	
Materiales	Sustancias
Procedimiento: escribe cada uno de los pasos que se realizaron para realizar el experimento.	



<http://menosgas.blogspot.com/2008/02/electrolisis-del-agua.html>

Observaciones: escribe cada detalle de lo que observaste en el experimento

Resultados del experimento: al finalizar el experimento, escribe a qué resultados se llegó.

Conclusiones: considera las siguientes preguntas para hacer las conclusiones: ¿se logró el objetivo? ¿cuál es la respuesta al problema planteado? ¿Qué ideas consideras más importantes a las que se llegó? ¿Lograste comprender como ocurrió la descomposición del agua, explica? ¿Qué sugerencias harías para mejorar el experimento?

Reflexión y Conclusión: ¿Consideras que a través del experimento realizado es posible concluir que el agua es un compuesto ó un elemento? Explica tu respuesta.

Responde las preguntas que se presentan en el siguiente cuadro. Es importante que para responderlas hayas realizado la actividad experimental anterior. Consulta aquellos conceptos que aún no comprendas. Si tienes dudas solicita apoyo a tu profesor.

Preguntas	Respuestas
¿Para qué se utilizó la corriente eléctrica?	
¿Cuál es el electrolito utilizado en el experimento y qué función tuvo en el experimento?	
¿Qué observaste en el polo positivo (ánodo)?	
¿Qué observaste en el polo negativo (cátodo)?	
¿Cuáles son los gases obtenidos en cada uno de los electrodos? ¿Cómo se llegó a saber que era hidrógeno y oxígeno?	
¿Cuál fue la diferencia en los volúmenes de gases obtenidos en los tubos?	
Escribe la ecuación química que representa a la reacción química de la electrólisis	
¿Cuál es la proporción en que se obtienen los gases en cada tubo de ensayo?	
¿Por qué se considera que la reacción de electrólisis es una reacción de descomposición?	

Actividad 4.8

¿Podemos obtener agua en el laboratorio a partir de sus componentes?

¡Continúa experimentando!

Síntesis del agua

a) En el siguiente link, <http://objetos.unam.mx/quimica/reaccionQuimica/index.html> elige la sección que dice “**reacción química a nivel molecular**”. Observa el desarrollo de un experimento en el que **se obtiene hidrógeno y oxígeno**; después **combinan ambos gases químicamente** y **como producto se forma agua en forma gaseosa**. Esta reacción que ocurre entre el hidrógeno y oxígeno se le conoce como **reacción de síntesis**, misma que comprenderás en la medida que realices esta actividad.

b) El experimento está planteado con preguntas que responderás en la medida que la profesora avanza en la realización del experimento. Entonces, te invitamos a que respondas cada pregunta que se plantea durante el experimento y al finalizar des respuesta a las preguntas que se solicitan en el cuadro que sigue.

¿Qué aprendí del experimento de síntesis del agua?

Pregunta	Respuesta
Escribe el nombre de los reactivos utilizados para la obtención del hidrógeno.	
La ecuación química para obtener hidrógeno es: $\text{Zn}_{(s)} + 2 \text{HCl}_{(ac)} \longrightarrow \text{ZnCl}_{2(s)} + \text{H}_{2(g)}$ Escribe la lectura de la ecuación, como lo hiciste en la actividad 6, incluyendo los símbolos.	
¿En qué estado de agregación se obtuvo el hidrógeno?	
Describe, en forma breve, el procedimiento que se siguió para obtener hidrógeno.	
Investiga que es una reacción química de desplazamiento simple y explica porqué la reacción para obtener hidrógeno entra en este grupo.	
Escribe el nombre de los reactivos utilizados para obtener oxígeno.	
La ecuación química para obtener oxígeno es: $2 \text{H}_2 \text{O}_{(l)} \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2 \text{H}_2 \text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$ Escribe la lectura de la ecuación química e incluye los símbolos.	
De acuerdo con la ecuación química anterior, porqué el MnO_2 no se escribe como parte de los reactivos, y entonces ¿Qué función tiene el MnO_2 en la reacción química? Investiga.	
La ecuación química para obtener oxígeno está caracterizada como una reacción de descomposición. Investiga y explica ¿por qué?	
Los gases de hidrógeno y oxígeno se agregaron en una botella de vidrio. ¿En que proporción y por qué esa proporción?	
¿Qué se requirió en el experimento para que los gases reaccionaran entre sí?	
La reacción entre el hidrógeno y oxígeno es: $2 \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2 \text{H}_2 \text{O}_{(g)}$ ¿Por qué se considera una reacción de síntesis? Investiga y explica.	

Observa la ecuación química anterior: ¿Qué significan los números que se escriben a la izquierda de los elementos? Explica.	
Escribe las ideas más importantes que aprendiste con el experimento que trabajaste en esta actividad y que fue lo que más te gustó.	

Energía, presente en los cambios físicos y químicos

¿Cómo se manifiesta la energía? ¿Cómo se transforma la energía?

La **energía es la capacidad de realizar un trabajo, de transferirse a otro cuerpo y de generar un cambio en la materia.** Observa a tu alrededor y notarás los cambios que están ocurriendo cuando se mueven el agua, el viento o una persona al caminar, cuando haces una fogata o realizas la reacción de electrólisis y síntesis como lo estudiaste anteriormente, en todos ellos la energía está presente en sus diferentes manifestaciones y cuando suceden los cambios físicos o químicos, **la energía tiene la capacidad de transformarse.**

Actividad 4.9

Reflexiona en las siguientes preguntas: ¿Por qué se acaban las pilas de un radio portátil? ¿Qué hay dentro de las pilas que llega un momento que no siguen produciendo energía? ¿Qué pasa si a un automóvil se le termina la batería? ¿Qué hace que la gasolina sea indispensable para que un auto pueda desplazarse?

Después de un momento de reflexión escribe en el espacio que sigue, ¿qué ideas asociaste al tratar de responder estas preguntas? y ¿qué relación tienen las preguntas con el concepto de **energía**?

Responde en este espacio:

Actividad 4.10

Las siguientes imágenes te ayudarán a predecir, cuáles son las transformaciones de energía que se presentan en los sistemas materiales que se presentan en el cuadro. El ejemplo siguiente te podrá servir de orientación.



Imagen de Julián Amé en Pixabay

Energía química en energía mecánica (de movimiento)
La **energía química** contenida en la gasolina y los compuestos químicos que contiene (hidrocarburos), permite al auto transformarla en **energía mecánica** (energía que le permite al motor moverse y mover al auto).

Transformaciones de energía: responde en los espacios

Imagen de Photo Mix en Pixabay



La energía solar (captada por celdas solares) ¿se puede transformar en? :

Imagen de Markus Distelrath en Pixabay



La energía eólica generada por los molinos ¿se puede transformar en?:

Imagen de Greg Montani en Pixabay



La energía química debida a la combustión del pabito de la vela ¿es transformada en?:

imagen de Colin Behrens en Pixabay



La energía eléctrica producida al enchufar el cable a un cierto voltaje ¿es transformada en?:

¡Energía presente en las reacciones de descomposición y síntesis del agua!

Actividad 4.11

En actividades anteriores estudiaste las reacciones químicas de descomposición y síntesis del agua, que como en toda reacción hubo **manifestaciones de energía**.

Responde cada una de las siguientes preguntas. Antes, observa el video, el cual te servirá de apoyo para responder con mayor claridad las preguntas:

Aquí el video: Energía química: <https://youtu.be/Q3aFntb5anc>

Pregunta	Respuesta
a) ¿Cuál es la <u>energía</u> que se requirió para realizar la reacción de electrólisis del agua?	
b) Durante la electrólisis, ¿la energía eléctrica se transformó en qué tipo de energía? Explica.	
c) ¿Con qué nombre se le conoce a la energía que se requirió para que los gases de hidrógeno y oxígeno reaccionaran cuando se encontraban en la botella?	
d) Antes de la síntesis del agua, se obtuvo oxígeno. Para ello, se utilizó agua oxigenada (H_2O_2), y un catalizador (MnO_2) que permitió acelerar la reacción. Al poner en contacto ambas sustancias se calentó el recipiente. ¿Qué energía se manifestó en este momento?	
Investiga el concepto de energía de activación y su relación con los procesos de electrólisis y síntesis del agua.	
Con la finalidad de que comprendas lo que es la energía de activación y su importancia en las reacciones químicas, te invitamos a que revises el siguiente link.	https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cellular-energetics/enzyme-structure-and-catalysis/a/activation-energy

Rompimiento y formación de enlaces químicos durante las reacciones

Enlace químico

En secciones anteriores, aprendiste que las sustancias están formadas por átomos, mismos que se organizan de formas diferentes en cada elemento o compuesto.

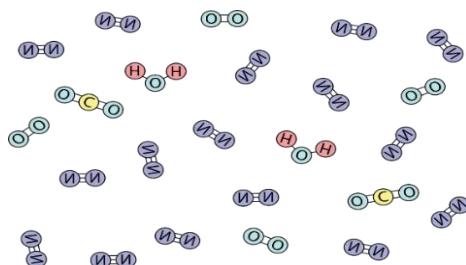


Imagen de WikimediaImages en Pixabay

Observa la imagen, se muestra la representación de **modelos de elementos y compuestos**. Cada línea entre ellos representa un **enlace químico**.

Cada línea entre átomo y átomo se le llama **modelo de enlace químico** y a su vez, **cada línea representa un par de electrones**.

El modelo microscópico de energía de enlace químico o energía de enlace

La fuerza de interacción que mantiene unidos a los átomos se llama **enlace químico**. Los responsables de la formación del enlace químico son **los electrones**, conocidos como **electrones de valencia** y de estos dependen todas las propiedades químicas de las sustancias. Los electrones son los que determinan la capacidad de reacción de cada átomo.

Durante las reacciones químicas suceden **rompimientos de enlaces y formación de nuevos enlaces**, lo que permite que se formen nuevos compuestos.

Reacciones endotérmicas y exotérmicas

Construyamos un modelo por etapas para comprender cómo sucede una reacción química.

- Los átomos de las sustancias que actúan como reactivos **están unidos** fuertemente entre sí **a través de enlaces químicos**.
- Por tanto, costará trabajo **romper los enlaces** porque se tiene que **vencer las fuerzas que los mantiene unidos**.
- Para iniciar la reacción es necesario la energía que active ésta: a esta se le conoce como **energía de activación**.
- Después de iniciada la reacción es necesario **dar energía al sistema** para lograr el **rompimiento**.
- En química a esta energía que se requiere para romper cada enlace químico que forman los átomos se le **llama energía de enlace químico** o simplemente **energía de enlace**.
- En el **mundo microscópico** también se cumple con el principio macroscópico de **la conservación de la energía**: cuando **se rompen enlaces se requiere energía** de los alrededores y **cuando se forman enlaces se libera energía hacia los alrededores**.
- Este **sistema de requerimiento y liberación de la energía a nivel macroscópico se manifiesta sólo como una absorción o liberación de energía** del sistema químico hacia los alrededores. Cuando hay **absorción de energía** se considera que sucedió una **reacción endotérmica**; si hay **liberación de energía**, se trata de una **reacción exotérmica**.

Aplicación del modelo de energía de enlace a una reacción

Actividad 4.12

Se presentan las reacciones de descomposición y síntesis de agua; se agregan algunos símbolos referidos al modelo de enlace antes explicado. Escribe en los espacios en blanco, cómo traduces en palabras lo que se escribe en cada cuadro .

Reacción de descomposición del agua (electrólisis). $\underset{\text{Er}}{2 \text{ H}_2\text{O}} \longrightarrow \underset{\text{Ep}}{2 \text{ H}_2} + \text{O}_2$ Er=Energía de los reactivos=energía para que enlaces químicos se rompan Ep=Energía de los productos=energía para formar nuevos enlaces químicos En esta reacción: Er es mayor que Ep y por tanto, la reacción es endotérmica. La energía total de la reacción es: Positiva E = Er-Ep	Reacción de síntesis del agua $\underset{\text{Er}}{2 \text{ H}_2} + \text{O}_2 \longrightarrow \underset{\text{Ep}}{2 \text{ H}_2\text{O}}$ Er=Energía de los reactivos=energía para que enlaces químicos se rompan Ep=Energía de los productos=energía para formar nuevos enlaces químicos En esta reacción: Er es menor que Ep y por tanto, la reacción es exotérmica. La energía total de la reacción es: Negativa E = Er-Ep

Te invitamos a visitar el link que sigue, con el objetivo que amplíes tus conocimientos con relación a las reacciones exotérmicas y endotérmicas:

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad1/reaccionesQuimicas/reaccionexotermicaendotermica>

Resumen: reacciones endotérmicas y exotérmicas

Las reacciones químicas absorben y liberan calor: reacciones endotérmicas y exotérmicas

Es común que durante una reacción química se libere o se absorba una cantidad considerable de energía. Algunas reacciones absorben energía, cuando esto ocurre, se conoce como **reacción endotérmica**, en este tipo de reacciones la energía que se requiere para romper los enlaces químicos es mayor a la energía liberada por los enlaces formados en los productos. Un ejemplo de **reacción endotérmica es la fotosíntesis**, que es un proceso que realizan las plantas verdes. La ecuación química de la fotosíntesis es:



Una **reacción exotérmica** ocurre cuando se libera energía en forma de luz o calor, cuando esto ocurre la energía requerida para romper los enlaces de los reactivos es menor que la energía que se libera al formarse nuevos enlaces en los productos.

Ejemplo de reacción exotérmica es la formación de dióxido de carbono:



Actividad 4.13

Responde las siguientes preguntas, en los espacios que corresponden.

Pregunta	Respuesta
¿La electrólisis es una reacción exotérmica o endotérmica? Explica.	
¿La reacción química de síntesis del agua, es exotérmica o endotérmica? Investiga y explica.	
En el proceso de electrolisis, explica si la energía de los reactivos es mayor o menor a la energía de los productos. ¿Por qué?	
¿Qué tipos de energía se manifiestan en la electrolisis y en la síntesis del agua?	
¿Con que nombre se conoce a la energía que rompe cada enlace químico entre el hidrógeno con el oxígeno en la electrólisis?	

Actividad 4.14

Clasifica las siguientes reacciones en endotérmicas o exotérmicas.

Ecuación química	Tipo de reacción química (endotérmica o exotérmica)
$3\text{O}_2 + \text{energía (luz ultravioleta)} \rightarrow 2\text{O}_3$	
$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \Delta$	
$2 \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{C} + \text{energía} \rightarrow 4 \text{Al} + 3 \text{CO}$	
$2 \text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{FeO} + \Delta$	
$2 \text{N}_2 + \text{O}_2 + \Delta \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}$	

¿Qué cambios en las sustancias son observables cuando suceden reacciones químicas?

Actividad 4.15 ¡A experimentar!

Planteamiento del problema ¿Qué cambios en las sustancias son observables cuando participan en reacciones químicas?																	
Objetivos 1. Observar los cambios que presentan las sustancias cuando se realizan reacciones químicas. 2. Analizar la facilidad o dificultad de los cambios en las sustancias cuando reaccionan químicamente.																	
Sustancias • Sal • Azúcar • Bicarbonato de sodio • Vinagre (ácido acético)	Material 3 vasos de vidrio o 3 vasos de precipitados																
Procedimiento • Coloca a cada vaso una etiqueta, al primero “azúcar”, al segundo “sal” y al tercero “bicarbonato”. • Vierte vinagre en los tres vasos en iguales cantidades. Dos o tres cucharadas soperas. • Toma una cucharita una cantidad rasa de azúcar y agrégala, poco a poco, al vaso con vinagre. Observa con atención lo que sucede. Anota tus observaciones. • Repite el procedimiento anterior con la sal y el bicarbonato.																	
Anota tus observaciones en el siguiente cuadro																	
<table border="1"><thead><tr><th>Sustancias que se mezclaron</th><th>Observaciones</th><th>¿Se realizó una reacción química? ¿Por qué?</th></tr></thead><tbody><tr><td>Vinagre y azúcar</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vinagre y sal</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vinagre y bicarbonato</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Sustancias que se mezclaron	Observaciones	¿Se realizó una reacción química? ¿Por qué?	Vinagre y azúcar			Vinagre y sal			Vinagre y bicarbonato							
Sustancias que se mezclaron	Observaciones	¿Se realizó una reacción química? ¿Por qué?															
Vinagre y azúcar																	
Vinagre y sal																	
Vinagre y bicarbonato																	
Conclusiones: ¿Qué cambios fueron evidentes? ¿Cuáles cambios no se observaron con claridad? ¿Qué ideas concluyes de lo sucedido en los experimentos?																	

¿En qué nos apoyamos para saber si hubo una reacción química?

Estamos rodeadas de reacciones químicas que suceden a nuestro alrededor, en algunos casos es sencillo observar cuando se ha realizado una reacción, sin embargo, en otros no es sencillo percibir en qué momento sucede o si realmente se llevó a cabo.

Los químicos se han dado a la tarea de definir algunos parámetros que nos indican si se lleva a cabo una reacción química o no. Se ha logrado definir algunos de estos, no obstante, en algunas ocasiones pueden resultar impreciso. A continuación, se muestran algunos de éstos.



1. Cambio de color

Un objeto de plata cuando se deja a la intemperie, al cabo de un tiempo se presenta un cambio de color; el brillo de la plata desaparece poco a poco y adquiere una coloración parda. Esto se debe a que ha ocurrido una reacción entre el metal de plata y óxidos que se encuentran en el aire.

<https://zanfeld.com/producto/anillo-bizantino-de-plata-oxidado/>

Los metales como el hierro que se dejan a la intemperie, sufren un cambio de coloración café-rojizo al formarse en la superficie un óxido en estado sólido, debido a la reacción entre el metal y el oxígeno del aire.



2. Desprendimiento de un gas

Seguramente habrás observado que cuando agregas un alkaseltzer a un vaso con agua hay un burbujeo que se debe al desprendimiento de un gas conocido como dióxido de carbono (CO_2), debido a que se realiza una reacción química.



3. Formación de precipitados

Cuando se mezclan dos soluciones en estado líquido, y se observa la formación de un sólido en el fondo es una evidencia que ha ocurrido una reacción química. Al sólido formado se le conoce como precipitado, como se observa en la imagen

fullquimica.com/2014/01/simbolos-auxiliares-de-una-reaccion.html

Actividad 4.16

Para continuar con la comprensión de los **parámetros a observar** que nos ayuden a **definir si se lleva a cabo o no una reacción química**, realiza la actividad que se encuentra en el siguiente enlace, que corresponde a la página de objetos UNAM: Escribe en el cuadro la información que se solicita.

<http://objetos.unam.mx/quimica/reaccionQuimica/index.html>

Número de reacción química	Sustancias combinadas y descripción de lo que sucedió	¿Ocurrió una reacción química? Explica.
1		
2		
3		
4		
5		

¡No te confíes, no todo lo que parece reacción química lo es!

Cuando se unen dos o más sustancias o mezclas, puede ser que en apariencia se manifieste algo, que nos haga pensar que ocurrió una reacción química. No obstante, es posible a menudo confundirse. Por ejemplo, aparecen burbujas cuando destapas una bebida gaseosa, si mezclas arena con agua aparece turbidez, y si disuelves un tinte en agua hay un cambio de color. Cuando te frotas las manos la temperatura cambia; si le agregas azúcar al agua hasta que ya no puedes disolverla se forma un precipitado sólido, pero no es un cambio químico, el azúcar sigue siendo azúcar, y el agua permanece como tal. Es así, que se requiere conocer otras formas para tener la certeza que sucedió una reacción química.

¡Las propiedades de las sustancias son la clave!

Recordarás que todas las sustancias tienen propiedades particulares que las caracterizan y las distinguen unas de otras, por tanto, para detectar si hubo cambios o reacciones químicas, **se analizan las propiedades de las sustancias antes y después de la reacción química.**

En resumen, se puede identificar que ha ocurrido un cambio o reacción química cuando se determina la presencia de las sustancias originales y de las nuevas que se formaron mediante el análisis de sus propiedades.

Clasificación de las reacciones químicas

Para establecer cualquier clasificación se establecen ciertos criterios, por ejemplo, en temas anteriores clasificamos a las reacciones químicas de acuerdo a la energía que

Un criterio más para clasificar a las reacciones químicas es de acuerdo a cómo interaccionan, se combinan o separan los elementos químicos entre sí. De acuerdo a este criterio se conocen cuatro tipos de reacciones químicas:

- **Síntesis o adición**
- **Descomposición**
- **Desplazamiento simple o simple sustitución**
- **Desplazamiento doble o doble sustitución**
-

Por el momento nos ocuparemos de las dos primeras: **reacciones de síntesis o adición y reacciones de descomposición** y se utilizará como ejemplo el agua.

Reacción de descomposición: la electrólisis del agua

En el experimento de electrólisis del agua aprendiste que para separar el hidrógeno (H) y el oxígeno (O) que componen el agua (H₂O) es necesario la presencia de **energía eléctrica**, lo que permite que se rompan los enlaces químicos entre los hidrógenos y el oxígeno.

La **reacción de descomposición** se presenta cuando **una sola sustancia produce dos o más sustancias más simples**. Observa como el agua se descompuso en dos componentes más simples. Para que ocurra esta reacción se requiere de energía, por lo que la **reacción es endotérmica**.

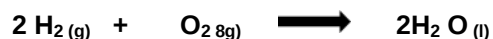


Reacción de síntesis: síntesis del agua

En actividad anterior, estudiaste que es posible producir agua a partir de los elementos que la constituyen a través de una **reacción de síntesis**.

En los casos más simples, la **reacción de síntesis** tiene lugar cuando **dos átomos o moléculas diferentes interactúan para formar una molécula o compuesto distinto**. La mayoría de las veces, cuando se produce una reacción de síntesis, **se libera energía** y la **reacción es exotérmica**. Sin embargo, también se puede obtener un resultado endotérmico.

La reacción de síntesis del agua se expresa así su ecuación química:



Actividad 4.17

a) Indica si las siguientes reacciones químicas son de síntesis o descomposición o no pertenecen a ninguna de estas dos

Ecuación química	¿Síntesis o descomposición? explica
$\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{MgO}$	
$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2$	
$\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{AlCl}_3$	
$\text{K} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{KCl} + \text{H}_2$	
$\text{Ca(OH)}_{2(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$	

El átomo: ¡Una estructura infinitamente pequeña que explica la materia y sus reacciones químicas!

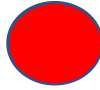
Hasta este momento has aprendido que la Química como ciencia que es, no es posible explicarla sólo desde lo que podemos observar con nuestros cinco sentidos, o incluso con ayuda de diversos aparatos (**mundo macroscópico**). No obstante, no es suficiente para seguir descubriendo los secretos de los fenómenos que suceden a nuestro alrededor.

Te invitamos a conocer con mayor profundidad el **mundo pequeño del átomo, el mundo microscópico**. Para ello, es fundamental que recuerdes que la ciencia se vale de modelos para representar, explicar y predecir fenómenos de diversa naturaleza. Ahora es momento de comprender algunos de los **Modelos Atómicos** que se han propuesto y qué aportaciones aún nos brindan para explicar el mundo de las ciencias. En esta sección aprenderás acerca de dos modelos: **Modelo de Dalton y Modelo de Bohr**.

¿Qué aportó Dalton al modelo atómico?

El modelo de Dalton fue el **primer modelo científico** que **planteó la existencia del átomo**. Mucho antes ya se había mencionado su existencia, pero Dalton lo planteó con más argumentos científicos. Además, Dalton describió cómo son los átomos de los elementos y compuestos a través de sus postulados que son:

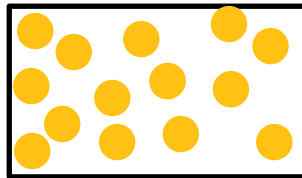
Dalton responde a la pregunta ¿la materia es continua o no? **señala que la materia no es continua**, es decir, que puede llegar a dividirse, pero hasta cierto punto, y **ese límite es el átomo**, por esta razón planteó que el átomo es indivisible e indestructible



Dalton: átomo es una esfera compacta indivisible

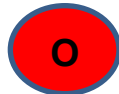
También, describe a los **elementos como formados de átomos que son indivisibles como una esfera maciza**.

Planteó que los **átomos de un mismo elemento son idénticos entre sí**, con las mismas propiedades y masa y **se encuentran en movimiento**. Un ejemplo: los átomos que integran un trozo de azufre son exactamente iguales a los átomos de otro trozo de azufre.



Los átomos del azufre son idénticos entre sí, con las mismas propiedades

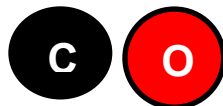
Además, Dalton explica que los **átomos de dos elementos distintos tienen diferentes propiedades**.



El átomo de oxígeno tiene propiedades distintas al átomo de hidrógeno
Oxígeno Hidrógeno

Así mismo, explica que los compuestos se unen en relaciones sencillas, ejemplo: el carbono se une al oxígeno en una relación 1:1 o 1:2 formando CO, CO₂. Ejemplo:

Relación 1:1
CO
1C : 1O



Relación 1:2
CO₂
1C : 2O



Aún cuando no acertó en algunas relaciones, fue el primero en predecirlas y en establecer que los **compuestos se forman a través de relaciones simples**.

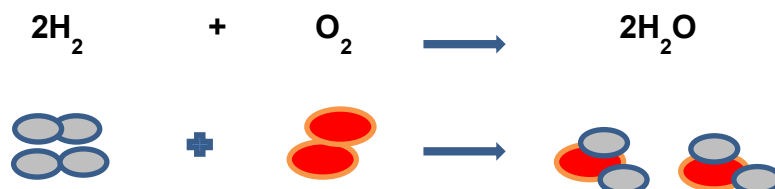
Dalton, generó las bases para establecer la **Ley de la conservación de la materia**, porque dijo que los átomos de un compuesto no se crean ni destruyen, sino se reagrupan. Esta capacidad de los átomos que explica Dalton para formar compuestos diferentes, le permite explicar la formación de compuestos químicos en una reacción química.

De igual manera establece algunos símbolos de los elementos químicos. Te invitamos a que investigues estos símbolos en internet.

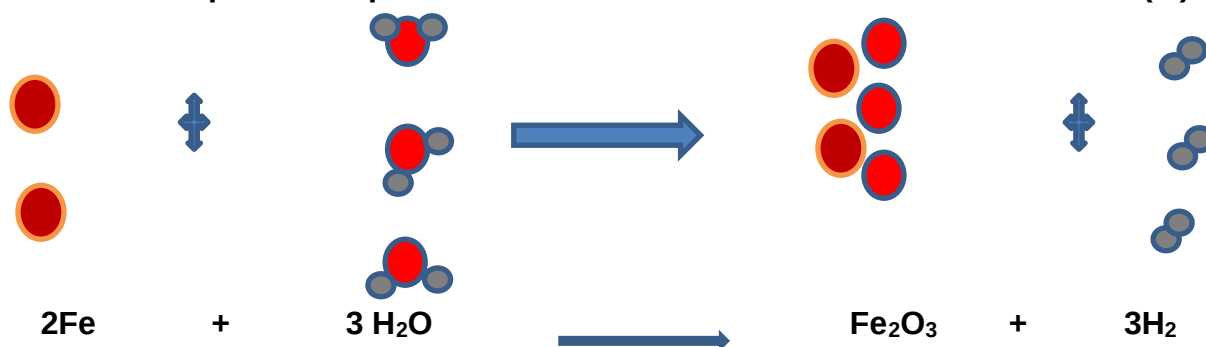
Modelos de partículas para expresar las reacciones químicas

Los modelos corpusculares o **de partículas** expresadas en las reacciones químicas están **basadas en los planteamientos de Dalton**. Como seguramente observaste, cada **esfera**, de un color, representa un “**átomo macizo**” de acuerdo con **Dalton**.

Modelo de partículas para la síntesis del agua: observa detenidamente los ejemplos para que después procedas a construir algunos modelos de partículas.

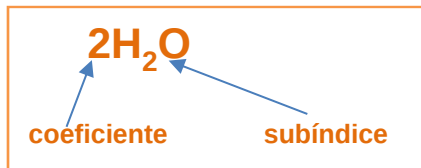


Modelo de partículas para la formación de óxido férrico u óxido de hierro(III).



¿Cómo proceder a construir los modelos de partículas?

Las esferas grises representan los hidrógenos y las esferas rojas los oxígenos. Es importante considerar los **coeficientes** y **subíndices** que están a la izquierda y a la derecha de los elementos.



Los **coeficientes** que se encuentran a la izquierda de la molécula o compuesto indican el número de moléculas, compuestos o elementos. En el cuadro, se muestran dos moléculas de agua. Los **subíndices**, situados en la parte inferior de algunos elementos químicos, indican el número de átomos que hay del elemento de la izquierda. Para el caso del H_2O , el subíndice 2 indica que hay dos átomos de hidrógeno. En el caso del O_2 señala que hay dos átomos de oxígeno, representando que se trata de una molécula diatómica.

En resumen ¿Qué considerar al construir los modelos para una reacción química?

- Elige un color de esfera para cada uno de los átomos.
- Selecciona el tamaño de la esfera, de acuerdo con el tamaño del átomo. Te puedes guiar por los **radios atómicos** para cada elemento. Tener presente que hay átomos más grandes que otros.
- Observa los **coeficientes** y **subíndices** para que los consideres al construir un modelo corpuscular o de partículas.
- Recuerda que hay compuestos o elementos que no presentan coeficientes o subíndices, esto indica que es la unidad (1) de ese átomo, molécula o compuesto.
- Cuando termines de armar el modelo de partículas (corpuscular) checa que el número de átomos para cada elemento sea igual, tanto en los reactivos como en los productos.

Actividad 4.18

a) Señala el número de átomos o elementos que hay en las siguientes fórmulas químicas.

Fórmula química	Número de átomos para cada elemento	Número de moléculas o compuestos
6 CO ₂ dióxido de carbono		
2HCl ácido clorhídrico		
3 NaCl cloruro de sodio		
KMnO ₄ permanganato-de potasio		
4N ₂ nitrógeno diatómico		
MgF ₂ fluoruro de magnesio		

b) Dibuja los **modelos de partículas o modelos corpusculares** para las siguientes reacciones químicas.

Ecuación química	Modelo de la reacción química
$2K + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2$	
$4K + O_2 \rightarrow 2K_2O$	
$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$	

c) Realiza la lectura y describe el modelo de partículas que se presenta a continuación. Aplica los conocimientos vistos del **Modelo de Dalton** y **Modelo de partículas**. También, escribe la ecuación química con los coeficientes y subíndices correctos.

Respuesta

Descripción:

Escritura de ecuación química:

Las leyes ponderales de las reacciones químicas

Las leyes ponderales de las reacciones químicas **expresan relaciones cuantitativas que se pueden establecer entre las sustancias que intervienen en una reacción, es decir, se refiere a las cantidades en masa que intervienen de reactivos y productos en una reacción química y la relación que existe entre ellas.**

Fue a través del estudio experimental y cuantitativo de las reacciones químicas se observaron una serie de regularidades y fue así como los investigadores llegaron a enunciar conocimientos importantes en forma de leyes denominadas **“Leyes experimentales de las transformaciones químicas”** (entre 1785 y 1810), mismas que han contribuido de forma destacada al desarrollo histórico de la Química.

En este curso de Química I, estudiarás las primeras dos Leyes ponderales que son: Ley de las proporciones definidas o constantes (Ley de Proust) y la Ley de la conservación de la materia o la masa.

El químico francés **J. L. Proust** tomó como base los trabajos realizados por Berzelius y **demostró que un compuesto químico contiene elementos en una proporción en masa fija y definida**, ¿Qué significa esto?, enseña un ejemplo:

El H₂O: la relación en la que se combina el agua será en todo momento, 2 átomos de hidrógeno por un átomo de oxígeno que **se expresa relación 2:1**. Si se **explica en términos de masa** (observa la masa atómica de cada átomo en la tabla periódica) la relación es 2g de hidrógeno por cada 16 g de oxígeno. Esta relación en todo momento es la misma y no cambia.

Ley de las Proporciones Definidas: se expresa así: *“Diferentes átomos se combinan en relaciones simples de números enteros para formar compuestos”*. Dicho de otra manera, un compuesto siempre está constituido por los mismos elementos y en la misma proporción en masa. Cuando dos o más elementos se combinan para formar un compuesto, lo hacen siempre en una relación de masas definida y constante.

También se le conoce como **Ley de las proporciones constantes o Ley de Proust**, en honor a su autor en 1801. El enunciado dice: dos o más elementos que se combinan para formar un compuesto dado, lo hacen siempre en la misma proporción en masa.

Si expresamos la **Ley de Proust en términos de masa** en la siguiente ecuación química general, queda como sigue



<https://youtu.be/jSZns9cuv50>

Resuelve los ejercicios que siguen en los espacios que corresponden. Para ello, considera los conocimientos antes adquiridos, con relación a la **Ley de Proust o Ley de la proporciones constante o definidas**. Así como en el concepto de **masa atómica**. Para resolver los ejercicio puedes observar el problema que se resuelve en el video que sigue: <https://youtu.be/FCSw4clUYSQ>

1. En una serie de experimentos, tres tiras de **magnesio** que pesaban, respectivamente, 1.81; 2.62 y 3.17 gramos, se quemaron completamente en exceso de aire (con **oxígeno**). En cada caso se recogió y pesó cuidadosamente el único **producto** resultante, **óxido de magnesio**, que pesaba 3.00; 4.35 y 5.26 gramos, respectivamente. A partir de estos datos indicar si dicho óxido de magnesio cumple la **Ley de las proporciones definidas** para cada uno de los tres casos. Si completas los espacios de la tabla, encontrarás la respuesta.



Óxido de magnesio (g)	Magnesio (g)	Oxígeno (g)	Relación Mg/O	¿Cumple la Ley de Proust?
3.00	1.81			
4.35	2.62			
5.26	3.17			

2. En un compuesto de nitrógeno (N) y oxígeno (O), se encuentran combinados, 1,75 g de N por cada 1,00 g de oxígeno. Calcular la cantidad de oxígeno que se combina con 4,42 g de N. Considera la Ley de las proporciones definidas.



Resuelve el ejercicio 2

3. Se sabe que 8 g de azufre reacciona con 12 g de oxígeno para dar 20 g de trióxido de azufre: a) ¿cuántos gramos de oxígeno reaccionarán con 1 g de azufre y qué cantidad de trióxido de azufre se obtendrá; b) si se descomponen 100 g de trióxido de azufre ¿cuántos gramos de azufre y de oxígeno se obtendrán? Considera la ley de las proporciones constantes o definidas para resolverlo.



Resuelve el ejercicio 3

Ley de la conservación de la materia o la masa

Actividad 4.20

a) Lee el texto y observa el video relacionado con la Ley de la conservación de la materia y la energía, que se encuentra en el enlace y responde las preguntas que siguen:

https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad2/modelos_atomicos/modelo_da_lton y el video: <https://youtu.be/zyIBSQvTER4>

Pregunta	Respuesta
De acuerdo con la ley de la conservación de la materia, esta no se crea ni se destruye, sólo se transforma. Con el ejemplo de la reacción de electrólisis del agua, explica ¿a qué se refiere esta ley?	
A partir de la reacción que sigue, explica a qué se refieren cuando se afirma que los átomos no se crean ni destruyen, sino que se reorganizan. $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{KOH}$	
Con tus palabras explica la Ley de la conservación de la materia	
Con tus palabras explica la ley de la conservación de la energía	

Actividad 4.21



Para esta actividad darás click al enlace que sigue y se mostrará una imagen como la que se muestra del lado izquierdo. Leerás el texto y después das click en **“entrar”** y **procederás a resolver las preguntas y ejercicios, siguiendo las instrucciones correspondientes.**

<http://www.objetos.unam.mx/quimica/balanceoEcuaciones/index.html>

LA LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA MATERIA O MASA:

En toda transformación química ordinaria, la masa total de las sustancias que reaccionan (reactivos) es igual a la masa total de las sustancias resultantes (productos), es decir, la masa total de las sustancias que intervienen en ella permanece constante. Se puede

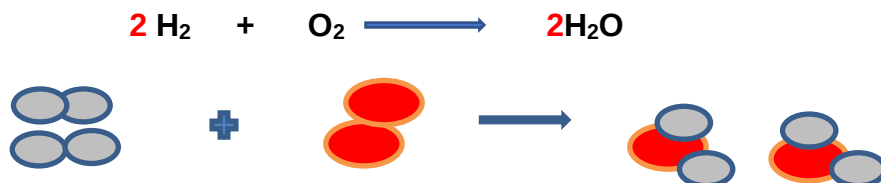
expresar así:



Observa que la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos.

Balanceo de ecuaciones químicas y la Ley de la conservación de la materia o la masa.

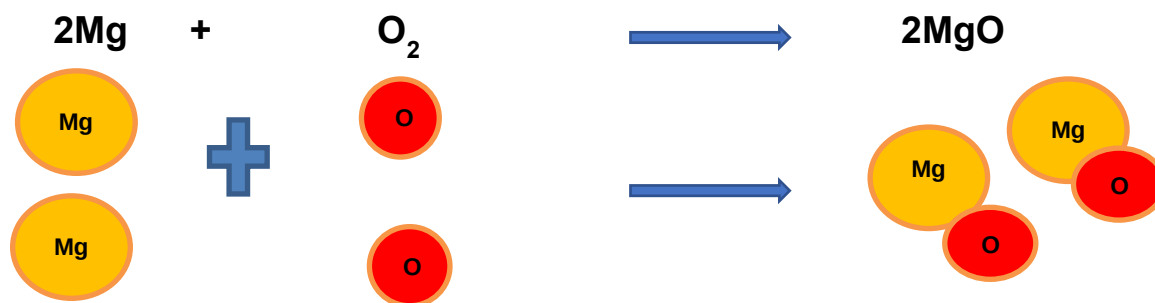
En reacciones químicas anteriores, te diste cuenta que los átomos no sufren transformación ninguna cuando cambian de reactivos a productos, lo que sucede en realidad es que **los átomos se reorganizan** formando **nuevos enlaces químicos** y por tanto, **nuevos compuestos químicos**. Para para igualar el número de átomos de cada elemento tanto en los reactivos como en los productos es necesario **Balancear las Ecuaciones Químicas**. Por eso es necesario agregar los coeficientes necesarios para que la cantidad de átomos en reactivos y productos sean los mismos.



En la reacción, dos moléculas de hidrógeno reaccionan con una molécula de oxígeno y producen dos moléculas de agua. En reactivos hay 4 átomos de H, 2 átomos de O y en productos 4 átomos de H y dos átomos de O, así se puede observar la conservación de la materia

Actividad 4.22

Observa la ecuación química y el modelo que la representa y responde las preguntas



Responde con base en la figura anterior:

- ¿Cuántos átomos de magnesio hay en el primer reactivo?
- ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en el segundo reactivo? ...
- ¿Cuántos átomos de magnesio hay en el producto?.....
- ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en el producto?.....
- ¿Se cumple la conservación de los átomos?
- ¿Qué se modificó para igualar los átomos de reactivos y productos?

Actividad 4.23

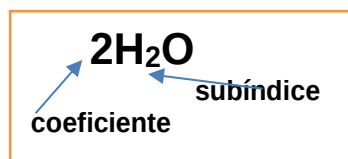
En el enlace encontrarás preguntas y ejercicios que te conduzcan a comprender el tema de balanceo de ecuaciones químicas por tanteo o inspección. Al finalizar, escribe en el espacio lo que aprendiste y las dudas que te surgieron.

https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/u2/oxigeno_elementos/balanceo

¿Qué aprendí de los ejercicios de la actividad 4.21?

Algunas pistas para el balanceo de ecuaciones químicas por tanteo

*Se empieza por igualar la ecuación probando diferentes coeficientes para lograr que el número de átomos de cada elemento sea igual en ambos lados de la ecuación. Observa en el cuadro cuál es el coeficiente y cuál el subíndice.



Recuerda: no se pueden modificar los subíndices al balancear una ecuación, porque modificas el compuesto. Sólo se colocan los coeficientes.

*Primero se buscan los elementos que aparecen una sola vez en cada lado de la ecuación y con igual número de átomos: las fórmulas que contienen estos elementos deben tener el mismo coeficiente. Por lo tanto, no es necesario ajustar los coeficientes de estos elementos en ese momento.

*A continuación, se buscan los elementos que aparecen sólo una vez en cada lado de la ecuación, pero con diferente número de átomos y se balancean estos elementos.

*Por último, se balancean los elementos que aparecen en dos o más fórmulas de los reactivos o los productos.

Actividad 4.24

Balancea por inspección o tanteo las siguientes ecuaciones químicas, coloca en los pequeños cuadros los coeficientes que correspondan.

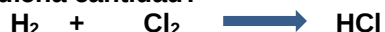
Balanceo de ecuaciones químicas por inspección o tanteo					
	ZnS	+		O ₂	$\longrightarrow$ ZnO + SO ₂
	C ₂ H ₂	+		O ₂	$\longrightarrow$ CO ₂ + H ₂ O
	AgNO ₃	+	CaCl ₂	$\longrightarrow$ AgCl	+ Ca(NO ₃) ₂
	Na ₂ CO ₃	+	C	+	N ₂ $\longrightarrow$ NaCN + CO
	CaCl ₂	+	Fe ₂ (SO ₄) ₃	$\longrightarrow$ CaSO ₄	+ FeCl

Actividad 4.25

Antes de resolver los siguientes ejercicios, observa con atención el ejemplo que se presenta en el video: Ley de Lavoisier: ejercicio 1 <https://youtu.be/Xvob7NVeCu4>
Resuelve los tres siguientes ejercicios, considerando la Ley de la Conservación de la masa.

Ejercicio	Procedimiento y resultado
Al pasar la corriente eléctrica a través de agua se produce hidrógeno y oxígeno, ambos en forma de gas. Si en este proceso partimos de 54,0 g de agua y se producen 6,0 g de hidrógeno, ¿cuántos gramos de oxígeno se formarán? $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$	
Una cinta de magnesio metal de 0,293 g se quemó en el aire (con oxígeno) y se formó un residuo de óxido de magnesio que pesaba 0,486 g. ¿Cuál es la cantidad de oxígeno del aire que, de acuerdo con la ley de conservación de la masa, ha reaccionado con el magnesio? $\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{MgO}$	
La ecuación química siguiente representa la reacción entre el hidrógeno y cloro (diatómicos) para formar HCl. Si se hacen reaccionar 4.032g	

de hidrógeno y se obtienen 145.844 g de ácido clorhídrico ¿Cuánto cloro se requirió para obtener dicha cantidad?



Actividad 4.26

Realiza esta actividad en tu cuaderno de notas. Balancea por tanteo o inspección las siguientes ecuaciones químicas. Y determina el número de átomos que resultan en los reactivos y en los productos. Observa el ejemplo que se presenta y observa que se cumple con la conservación de los átomos y por tanto, cumplirá con la conservación de la masa.

Ejemplo:

Ecuación química	Número de átomos en reactivos y productos		
$\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$		R	P
	Cu	1	1
	Na	2	2
	S	1	1
	H	2	2
	O	6	6

Resuelve en tu cuaderno de notas los ejercicios que a continuación se indican. Procede en forma organizada de acuerdo con el ejemplo anterior.

Ejercicios de balanceo por tanteo			
$\text{K} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{KOH} + \text{H}_2$	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl}$	$\text{HNO}_3 + \text{AgCl}$
KClO_3	$\text{KCl} + \text{O}_2$	HgO	$\text{Hg} + \text{O}_2$
$\text{Zn} + \text{HCl}$	$\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	H_2SO_4
$\text{CaO} + \text{CO}_2$	CaCO_3	$\text{Na} + \text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2$

¡Avancemos en el estudio del átomo!

Numero atómico, masa atómica y número de masa de los elementos químicos

Para continuar con el estudio del átomo y de las Leyes que determinan su comportamiento, se requiere estudiar algunas propiedades de los elementos químicos que integran la Tabla Periódica: **número atómico, masa atómica y número de masa.**

En actividades anteriores estudiaste los modelos atómicos y observaste cómo los investigadores han descubierto la diversidad de partículas que tiene el átomo.

En este curso de química, las partículas que son de mayor interés son los protones (carga positiva), los electrones (carga negativa) y los neutrones (con su carga neutra). Se sabe que en el átomo hay muchas más partículas, y se continúa investigando.

Z = número atómico
Z= número de protones
Cuando un átomo es neutro: **Z = número de electrones = número de protones**

¿Qué significado tiene el número atómico?

El **número atómico (Z)** es el **número de protones** que contiene el núcleo de cada átomo de un elemento químico. También, representa el número de electrones cuando un átomo es neutro. Los números atómicos de los elementos se localizan en la tabla periódica.

¿Cuándo un átomo es neutro?

Un **átomo neutro**, contiene igual **número de protones que de electrones** debido a que no ha participado en ninguna reacción química y por tanto, no se ha combinado con ningún otro elemento para formar algún compuesto.

Ejemplos: Cloro (Cl) su **número atómico es 17**, por tanto **Z =17**, lo que significa que su número de **protones es 17p+** y su **número de electrones es 17e-**, en su condición de **átomo neutro**.

El Calcio (Ca) su **número atómico es 20**, por consiguiente, **Z=20** lo que quiere decir que su número de **protones es 20p+** y su **número de electrones es 20e-** en su condición de **átomo neutro**.

1	Número Atómico	8
H	Masa Atómica	O
1.00794		15.9994

¿Qué representa la masa atómica?

Una de las **propiedades** de un átomo es su **masa atómica**, misma que **se relaciona con el número protones más neutrones del átomo**. Una de las **diferencias importantes** entre los átomos de distintos elementos es que **presentan masas diversas**.

Sabemos que **la masa de un átomo depende** principalmente de la cantidad de **neutrones y protones** que contenga, y que **la suma de protones y neutrones siempre es un número entero** (no puede haber fracciones de protones ni de neutrones); **sin embargo, la tabla periódica registra valores fraccionarios** para las masas de la mayoría de los elementos **¿Por qué es esto?** Veamos.

Por acuerdo internacional se considera que un átomo del isótopo de carbono, que tiene seis protones y seis neutrones (llamado carbono 12), presenta una masa exactamente de 12 unidades de masa atómica (uma). Este átomo de carbono 12 sirve como patrón, de modo que una unidad de masa atómica (uma) se define como una masa exactamente igual a 1/12 de la masa de un átomo de carbono 12.

$$\text{masa de un átomo de carbono 12} = 12 \text{ uma}$$

$$1 \text{ uma} = \frac{\text{masa de un átomo de carbono 12}}{12}$$

Se ha demostrado de manera experimental que, en promedio, **un átomo de hidrógeno tiene sólo 8.4% de la masa del átomo patrón de carbono 12**. Si se acepta que **la masa de un átomo de carbono 12 es exactamente 12 uma**, entonces **la masa atómica del hidrógeno es: $0.08400 \times 12 = 1.008 \text{ uma}$** . Cálculos similares demuestran que la masa atómica del oxígeno (O) es de 16.00 uma y la del hierro (Fe) es de 55.85 uma

¿Qué simboliza el número de masa?

El **número de masa (A)** es el **número total de protones y neutrones que hay en el núcleo del átomo de un elemento**. A excepción del hidrógeno en su forma más común, que tiene un protón y ningún neutrón, todos los núcleos atómicos contienen ambos, protones y neutrones.

$$A \text{ (número de masa)} = \text{número de protones} + \text{número de neutrones}$$

Si el número de protones está representado por el número atómico entonces:

$$A = \text{número atómico}(Z) + \text{número de neutrones}$$

Si despejamos de la ecuación anterior el número de neutrones resulta que El número de neutrones en un átomo es igual a la diferencia entre el número de masa y el número atómico:

$$\text{número de neutrones} = A - Z$$

El **número de masa** siempre es un **número entero** y no está registrado en la tabla periódica, pero es posible determinarlo utilizando la masa o peso atómico (número fraccionario que sí se incluye en la tabla periódica), aproximando el valor de éste al número entero inmediato superior o inferior según sea el caso:

Masa atómica del K = 39.0983 Por tanto: el Número de masa del K = 39

Actividad 4.27

a) Responde lo que se solicita para cada elemento en el cuadro que sigue. Para ello, revisa los conceptos de número atómico, masa atómica y número de masa, que se explicaron en los párrafos anteriores. Auxíliate de la Tabla Periódica.

Nombre del elemento	Símbolo	Número atómico Z	Masa atómica	Número de masa A	Número protones	Número electrones	Número neutrones
Bromo							
Estaño							
Calcio							
Oxígeno							
Boro							
Nitrógeno							
Manganeso							
Zinc							
Argón							

b) Responde en el cuadro lo que se solicita para los elementos químicos que se indican.

Elemento Partículas	¹³ Al _{26.9815}	⁵⁶ Ba _{137.327}	³³ As _{74.9216}	⁴⁸ Cd _{112.411}	⁸² Pb _{207.2}
Nombre elemento.					
Protones					
Electrones					
Neutrones					

¡El átomo visto de cerca !

Bohr: sus aportaciones al modelo atómico

Te invitamos a dar lectura a una síntesis, primero a las aportaciones de diversos investigadores al modelo atómico, y después, con lo que Niels Bohr contribuyó al modelo atómico para poder comprender con mayor profundidad las reacciones químicas.

APORTACIONES AL MODELO ÁTOMICO ANTES DE BOHR

Como resultado de las investigaciones de Dalton, Thomson, Rutherford y otros científicos, se llegó a los siguientes planteamientos:

1. El **átomo** está **constituido por dos zonas bien diferenciadas: un núcleo atómico y un espacio donde se encuentran los electrones**.
2. En el **núcleo atómico**, los **protones y neutrones forman un espacio central** extremadamente **pequeño** (de radio aproximado 10-15 m, unas 100 000 veces más pequeño que el radio del átomo) y **muy pesado** (más del 99% de la masa del átomo).
3. En el **núcleo se concentra** prácticamente toda la **masa atómica**, pero, en cambio, el **volumen del núcleo es una parte muy pequeña** del volumen atómico.
4. En el **espacio electrónico**, girando en **órbitas circulares a grandes distancias alrededor del núcleo, se mueven los electrones**. Los más externos son los que definen el volumen total del átomo.
5. La **atracción eléctrica entre los electrones y el núcleo** es la **fuerza centrípeta que se compensa con la fuerza centrífuga** de la masa del electrón girando.
6. Al ser el **átomo eléctricamente neutro** y tener el **protón y el electrón cargas opuestas**,

Aportaciones al modelo atómico desde la visión del modelo de Bohr

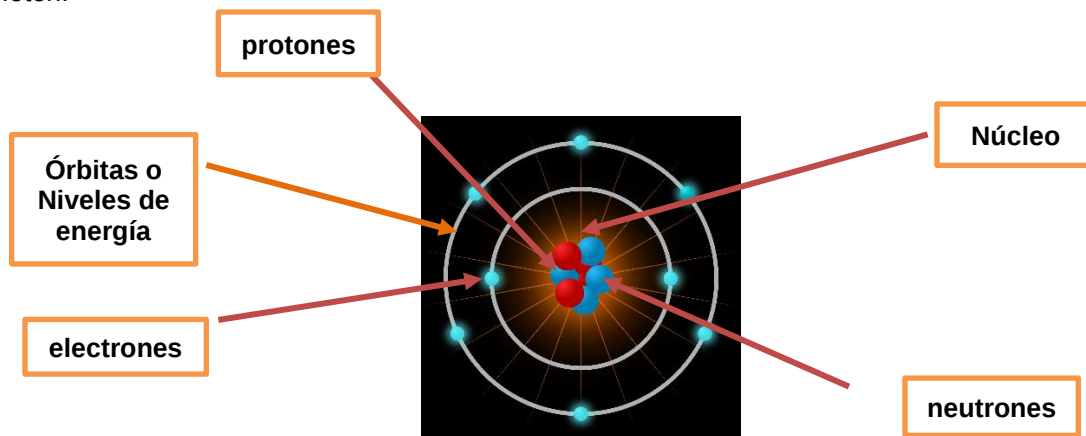
El modelo de Niels Bohr (1913) fue uno de los primeros y más importantes y sirvió mucho a los científicos para seguir avanzando hacia el modelo actual.

A partir de la idea de que en un átomo los electrones giran alrededor del núcleo, Bohr propuso algunos postulados:

- El electrón sólo puede moverse a cierta distancia (radio) del núcleo, lo que determina un **nivel de energía**.
- Mientras el **electrón se encuentre en un nivel de energía**, este no libera ni absorbe energía; a esto se le conoce como **estado estacionario**. En un determinado nivel, la energía permanece constante.
- Cuando se suministra energía a un átomo, el electrón puede absorberla y pasar a un nivel de mayor energía. En este caso, se dice que **el electrón está en estado excitado**. Cuando los electrones de un átomo no están excitados, el átomo se encuentra en estado fundamental o estacionario.
- Cuando un electrón **pasa de un nivel más alejado del núcleo a otro más cercano entonces libera o emite energía en forma de fotón** (una cantidad pequeña y determinada de energía). Considera que para que el electrón pase de una órbita menor a una mayor tiene que absorber un fotón.



Niels Bohr con Albert Einstein
Imagen de [Welcome to All !](#) en [Pixabay](#)



- Para pasar de una órbita a otra, el electrón debe absorber o emitir una cantidad de energía igual a la diferencia de energía entre una órbita y la otra; esto es porque la energía no se destruye ", sino que se transforma. Si pasa de un **nivel inicial** (con una cantidad de energía **E_i**) a **otro final** (con otra cantidad de energía **E_f**), la diferencia (**ΔE**) se calcula como:

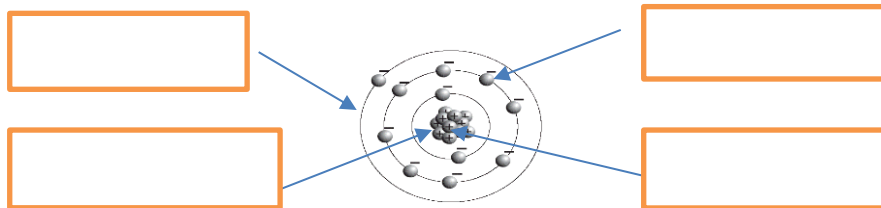
$$\Delta E = E_f - E_i$$

- El electrón sólo puede estar en alguna de las órbitas o niveles de energía y no en los espacios entre ellas. A **los niveles de energía u órbitas se las designa con el número n** (que toma los valores 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. La numeración comienza desde la que tiene menor radio (la primera capa tiene n = 1, la segunda n = 2, y así sucesivamente.
- En este modelo se plantea la existencia de hasta 7 niveles de energía en donde es posible encontrar a los electrones. En cada nivel de energía sólo puede haber cierto número de electrones. El máximo posible de electrones que puede haber en un cierto nivel de energía está dado por la fórmula $2n^2$, donde "n" es el nivel de energía.

Actividad 4.28

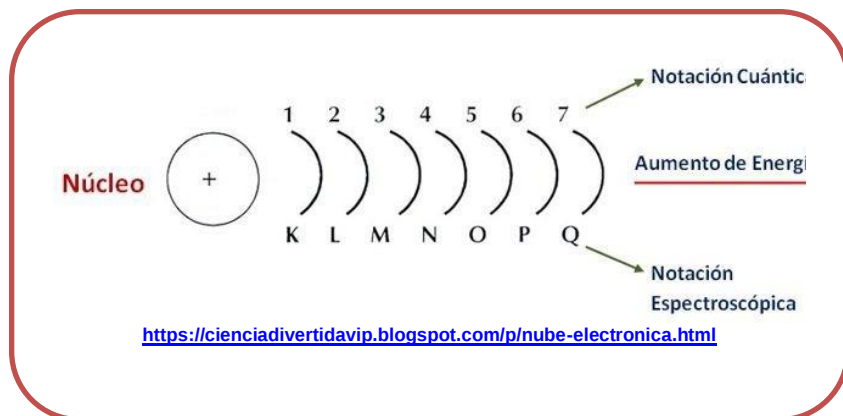
Responde las preguntas que a continuación se indican con relación al modelo de Bohr. Apóyate en la lectura anterior.

1.La siguiente imagen representa el modelo de Bohr. Señala cada una de las partes que lo constituyen e indica el nombre que reciben.



2.En la siguiente imagen se presentan los siete niveles de energía u órbitas del átomo: **Investiga el número de electrones que puede tener cada nivel** u órbita de energía de acuerdo con Rydberg y colócalos en el cuadro.

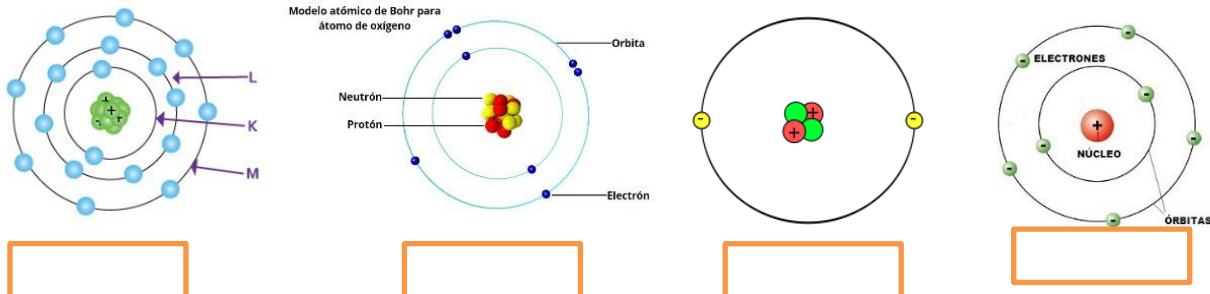
Nivel	Número de electrones
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	



3. Investiga **cuántos electrones como máximo debe tener un átomo en su último nivel u órbita de energía**. Y explica cuál es la razón por la que no debe rebasar un número de ocho (8) electrones.

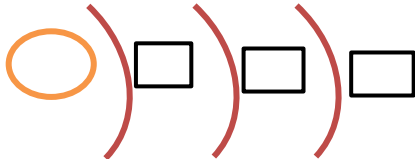
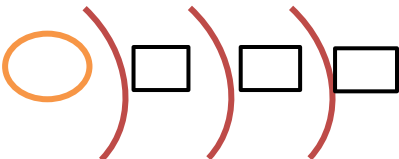
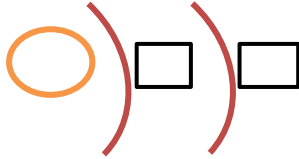
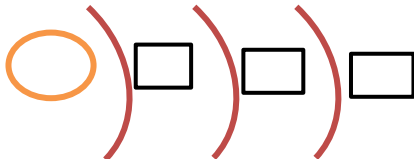
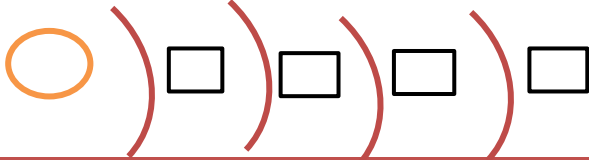
4. Investiga qué explica la **regla del octeto** y cómo se relaciona con este tema que estás estudiando.

5. Las siguientes imágenes corresponde a elementos químicos de acuerdo con la distribución de electrones de Bohr y Rydberg. Indica, en los cuadritos en blanco, de **qué elementos se trata** y, en el rectángulo más grande, explica **cómo lograste llegar a la respuesta**.



6. Investiga y explica cuáles fueron las **limitaciones** que algunos investigadores encontraron **al modelo de Bohr**.

6. Indica el número de electrones, protones y neutrones que tiene cada elemento y coloca el número de electrones para cada órbita o nivel de energía en los cuadritos correspondientes.

Elemento	e ⁻	p ⁺	n ⁺⁻	Dibujo modelo de Bohr
Mg				
Ar				
O				
S				
K				

Actividad 4.29

La siguiente imagen representa elementos químicos organizados de acuerdo con la Tabla periódica. En las columnas verticales se observan elementos que pertenecen a los grupos 1, 14, 17 y 18. Y en las filas horizontales a los periodos 1, 2 y 3. Responde las preguntas a partir de tus observaciones la imagen y de las investigaciones que realices.

	Grupo 1	Grupo 14	Grupo 17	Grupo 18
Período 1 (1n)				
Período 2 (2n)				
Período 3 (3n)				

Crédito de la imagen: OpenStax Biology

Tomado de: <https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:atomic-structure-and-properties/x2eef969c74e0d802:atomic-structure-and-electron-configuration/a/the-periodic-table-electron-shells-and-orbitals-article>

Responde las preguntas de la tabla que sigue con relación al esquema anterior:

1. Establece la relación que existe entre las órbitas o niveles de energía que tienen los átomos y el periodo al que pertenecen los distintos elementos y escribe tus conclusiones.
2. En las filas horizontales, observa los electrones de valencia que tienen los elementos de un mismo periodo y escribe tus conclusiones.
3. Observa los átomos de los tres elementos del grupo 18. ¿Qué tienen en común? ¿Cuáles son sus diferencias? Recuerda la regla del octeto y la regla del dos ¿Cómo se relaciona la estructura de los átomos de estos elementos con dichas reglas?

4. Indica los electrones de valencia que tienen cada uno de los elementos del grupo 14 ¿Qué encuentras en común? ¿Cuáles son sus diferencias? Procede a hacer lo mismo con los elementos del grupo 17. Escribe tus conclusiones a que llegas a partir de tus observaciones.

5. De acuerdo con la tabla periódica, investiga qué significado tienen los periodos y grupos en la Tabla Periódica.

6. Integra las respuestas de la pregunta 5, con las otras preguntas y escribe tus conclusiones de lo que aprendiste con las preguntas de esta actividad.

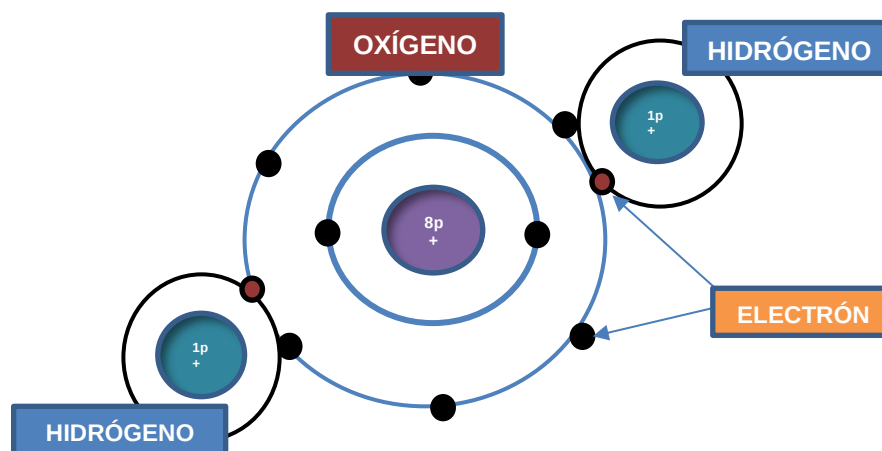
Representación de moléculas con el modelo de Bohr

Recordemos que una **molécula** es un **conjunto de átomos** de un mismo elemento o de dos o más diferentes que **se unen** y organizan **mediante enlaces químicos**, en particular **enlaces covalentes**. También se define una molécula como la **parte más pequeña de una sustancia** que aún conserva las propiedades físicas y químicas de la sustancia.

Las moléculas se pueden representar a través de modelos, como lo es el modelo de Bohr que ya estudiaste anteriormente. Realiza las siguientes actividades.

Actividad 4.30

a) Observa la siguiente imagen de un modelo, pon en juego lo aprendido con relación al modelo de Bohr, explica todo lo que veas que se está representando, y finalmente menciona de qué molécula se trata. Escribe tu respuesta en el espacio en blanco.



¿Qué molécula es el modelo de la imagen anterior? Explica cómo está representado.

b) Selecciona la versión digital que prefieras y dibuja los modelos de moléculas de acuerdo con el modelo de Bohr, para las sustancias localizadas en el cuadro. Pega el enlace en el espacio que se indica.

Molécula	¿Es elemento o compuesto?	Enlace del modelo
O ₂		
NH ₃		
N ₂		
CH ₄		

c) Te recomendamos revisar el siguiente enlace para que conozcas más acerca del Modelo de Niels Bohr:

http://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/modelo_atómico_de_bohr/

Actividades de autoevaluación

Actividad 4.A

Realiza un mapa conceptual con los conceptos que a continuación se enlistan. A través del mapa te darás cuenta si lograste integrar los conceptos estudiados con relación al proceso de **electrólisis**. Para ello **selecciona la herramienta digital** que prefieras y al finalizar tu mapa, pegas el enlace en el espacio que se indica.

Aquí los conceptos

electrólisis, ecuación química, productos, anión, gases, catión, agua, reacción de descomposición, hidrógeno, energía eléctrica, cátodo, cambio químico, ánodo, oxígeno, reactivo, agua, electrolito, reacción química, H⁺, O²⁻.

Pega enlace del mapa conceptual

Actividad 4.B

A construir átomos! Te invitamos a ingresar al simulador para que aprendas a construir los modelos atómicos que quieras, y de esta manera reforzar lo aprendido en clase, además que te vas a entretener y hasta divertir. El enlace es: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/build-an-atom>

¡Explora todas las opciones que te presenta el simulador phet!

Actividad 4.C

Entra al enlace que se indica y resuelve los ejercicios relacionados con la estructura del átomo. Recuerda lo estudiado en esta sección con relación al átomo.

<http://objetos.unam.mx/quimica/fabricaAtomos/index.html>

Después de dar click al enlace, te encontrarás con una imagen, pulsa entrar y después encontrarás otra imagen como se muestra en la figura, donde hay tres círculos en la parte superior izquierda. Ve dando click a cada círculo y realiza lo que se indica. **Arma todos los modelos atómicos que te sea posible.**

Unidad 1: Sección 5

Comportamiento anómalo del agua y vida cotidiana



Imagen de [Photo Mix](#) en [Pixabay](#)

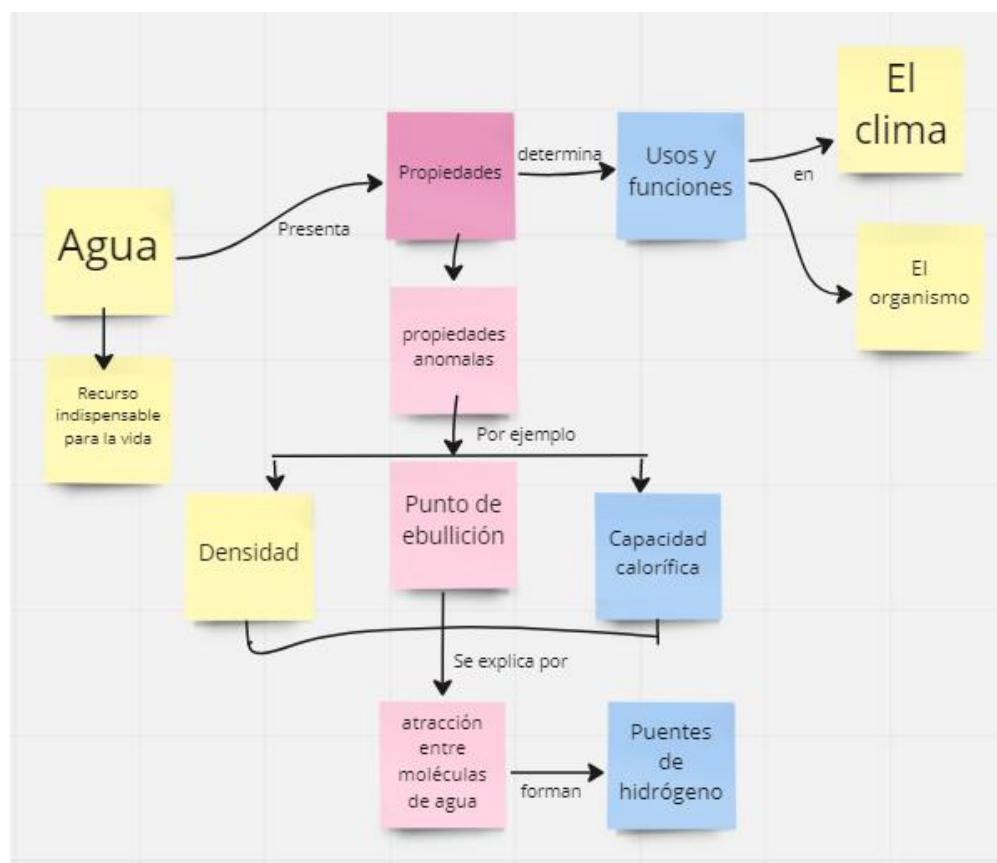
Aprendizajes

19. Comprende la influencia de las atracciones entre moléculas en el comportamiento anómalo del agua, al comparar las propiedades del agua con la de otras sustancias similares. (N2)
20. Señala las principales funciones del agua en los organismos y en el clima, a partir de lo cual plantea un problema y lo resuelve. (N3)
21. Demuestra una actitud crítica sobre la utilización del agua y la valora como un recurso indispensable para la vida de manera fundamentada. (N3)

Habilidades

Investigación documental, trabajar colaborativamente, comprensión, análisis, síntesis, curiosidad, creatividad

Mapa conceptual que integra los conceptos importantes de la sección 5



Introducción

Se dice que el agua (H_2O), es una sustancia única, cuyos valores de punto de ebullición, punto de fusión, densidad, capacidad calorífica, difieren, de manera significativa, de los valores de otras sustancias semejantes al agua, formadas por hidrógeno y los elementos del grupo VIA o grupo 16 de la tabla periódica. Estudiemos en esta sección el porqué de esta diferencia



¿Qué recuerdas?

Indicaciones: identifica las propiedades del agua y lo relacionado a éstas, y selecciona de la lista el concepto correcto. Hay un solo concepto que lo puedes repetir tantas veces como sea necesario.

densidad fuerzas de cohesión capacidad calorífica volumen temperatura
punto de ebullición puentes de hidrógeno sólido

1. La propiedad que tiene el agua de pasar del estado líquido a gas a una determinada temperatura se le conoce como y éste es mucho mayor a otras sustancias semejantes a ella, debido a que sus moléculas se unen por medio de , mismos que mantienen unidos a las moléculas entre sí por .
2. El agua absorbe grandes cantidades de calor debido a la propiedad llamada . Dicho calor se ocupa en romper los llamados . Su desciende más lentamente que la de otros líquidos a medida que va liberando energía al enfriarse.
3. El agua en forma de hielo tiene la propiedad de flotar en agua líquida debido a la propiedad conocida como . A diferencia de otros materiales, el agua al enfriarse a los 4°C y pasar a estado aumenta su . Esto se debe a que sus moléculas se unen a través de lo que le permite formar una estructura particular.

Características anómalas del agua

El agua es una sustancia única y diferente a todas, tiene características fuera de lo común comparada con otras sustancias, sin embargo, estamos tan familiarizados con las características del agua (H_2O) que es difícil apreciar el grado con el cual su comportamiento es inusual.

- La mayoría de los sólidos se expanden cuando derriten. El agua se expande cuando se congela.
- La mayoría de los sólidos son más densos que sus líquidos correspondientes, pero el hielo (0.917 g/cm^3) es menos denso que el agua líquida (1.0 g/cm^3 a 4°C).

Actividad 5.1

Te invitamos a realizar la lectura del texto que se encuentra en el siguiente enlace, con la finalidad de empezar a familiarizarte con las temáticas a estudiar en esta sección:

<https://anque.es/2021/10/18/los-misterios-del-agua-por-que-este-liquido-no-sigue-las-reglas-de-la-quimica/#!>

Después de haber comprendido la lectura, coloca una F si el enunciado es Falso y una V si es verdadero:

La mayor parte de las sustancias cuando se calientan se contraen y cuando se enfrían se dilatan ()

A temperatura ambiente, es posible encontrar al agua en sus tres estados físicos (sólido, líquido y gas) como ninguna otra sustancia lo hace. ()

El agua cuando se enfría y llega a los 4°C se dilata y aumenta su volumen, a diferencia de otras sustancias que disminuyen su volumen. ()

El agua caliente se congela más lentamente que el agua fría debido al efecto Mpemba.

A la propiedad que tiene el agua de aumentar su volumen cuando se congela se le conoce como dilatación anómala del agua. ()

El agua cuando se calienta incrementa su volumen y cuando se enfría y llega a congelarse disminuye su volumen, esto le permite tener una mayor densidad en estado sólido que líquido. ()

La dilatación anómala del agua permite que las especies marinas puedan vivir en la profundidad de los océanos, debido a que las capas de hielo que pueden formarse son menos densas que el agua líquida. ()

La polaridad del agua permite disolver a diversas sustancias, debido a que las cargas positivas y negativas del agua rodean las cargas eléctricas de las sustancias que disuelven. ()

Comparación del comportamiento del agua con compuestos similares

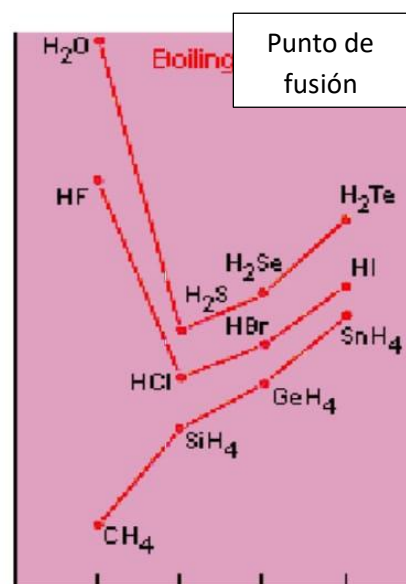
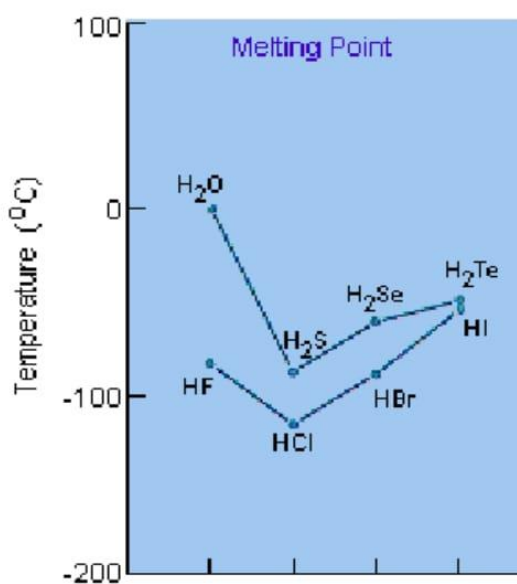
Los compuestos formados por hidrógeno y elementos de la familia VI A o 16 de la tabla periódica, a la cual pertenece el oxígeno, presentan algunas diferencias en su comportamiento con respecto al agua.

- El agua (H_2O), tiene un punto de fusión de 4°C , esto es muy alto en comparación con los puntos de fusión de H_2S , H_2Se y H_2Te .
- El agua tiene un punto de ebullición de 100°C a nivel del mar, esto es mucho más arriba que lo esperado de los puntos de ebullición de H_2S , H_2Se y H_2Te .
- El agua es un disolvente excelente que disuelve variedad de compuestos, tales como NaCl , sin embargo, esta sal es insoluble o poco soluble en H_2S , H_2Se y H_2Te .
- El agua tiene alta capacidad para absorber calor. Se requiere más calor para elevar la temperatura de 1 gramo de agua en 1°C que para cualquier otro líquido.

Actividad 5.2

Observa la tabla y las gráficas 1 y 2, llena los datos faltantes utilizando la información de la gráfica y **compara** los puntos de fusión y ebullición del agua con respecto a las otras sustancias y escribe lo que observas.

Compuestos con elementos de la familia 16	Temperatura de fusión	Temperatura de ebullición	¿Qué observas?
H_2O			
H_2Te			
H_2Se			
H_2S			



Gráfica 1 y 2. Se muestran puntos de fusión y ebullición de sustancias formadas con elementos de la familia del oxígeno.

Actividad 5.3

Considerando los datos de la tabla de la actividad 5.2, responde las siguientes preguntas:

1. Plantea una hipótesis acerca del porqué el agua tiene un punto de fusión mayor que los compuestos de H_2S , H_2Se y H_2Te .

2. Escribe una hipótesis del porqué el agua tiene un punto de ebullición mucho mayor que los compuestos de H_2S , H_2Se y H_2Te .

Para analizar si tus hipótesis son falsas o verdaderas, continúa con las actividades.

Estructura del agua que la hace diferente: polaridad y puentes de hidrógeno

Recuerda que el **agua** se conoce como una **molécula polar**, en la cual hay una separación parcial de carga para dar polos positivos y negativos. La fuerza de atracción de un átomo de hidrógeno positivamente cargado en una molécula de agua y el átomo de oxígeno negativamente cargado da lugar a un enlace intermolecular. Esta interacción en las moléculas de agua se conoce como enlace de hidrógeno. Observa la imagen 1.

Las propiedades anómalas del agua son resultado de **fuerzas de atracción entre moléculas (enlaces intermoleculares)** conocidas como **puentes de hidrógeno**.

¿Cómo son las fuerzas de atracción entre moléculas de agua?

Imagina dos moléculas de agua que están una junto a la otra, pero además una afecta a la otra por cargas diferentes. Recuerda que cargas opuestas se atraen y cargas iguales se repelen.

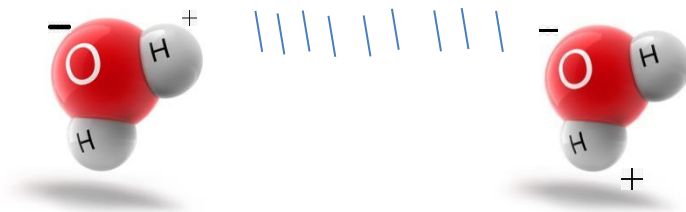


Imagen 1. Interacción de H (hidrógeno) con el O (oxígeno) de dos moléculas diferentes de agua.

Actividad 5.4

Observa la **imagen 1** y escribe una idea acerca de: ¿Cómo consideras que una molécula de agua afecta a otra?

En la imagen anterior se puede observar la atracción entre el hidrógeno de una molécula de agua (de carga parcial positiva) y el oxígeno de otra (de carga parcial negativa), de tal manera que se forma una unión entre moléculas conocida como **punto de hidrógeno o enlace de hidrógeno**. Dichos puentes constituyen **fuerzas electrostáticas o fuerzas de cohesión** fuertes cuando están muchas moléculas unidas, pero comparados con los enlaces iónicos y covalentes son más débiles los puentes de hidrógeno. Ahora imagina cuantas moléculas de agua hay en un vaso con agua y todos los puentes de hidrógeno que se pueden formar. En la imagen 2 el puente de hidrógeno está marcado con rojo.

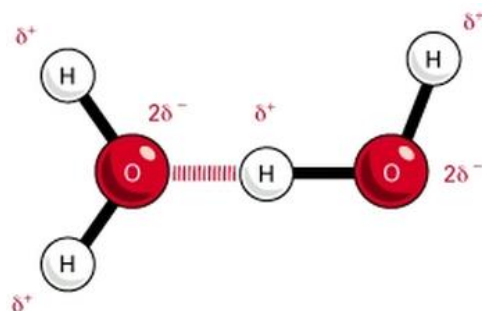
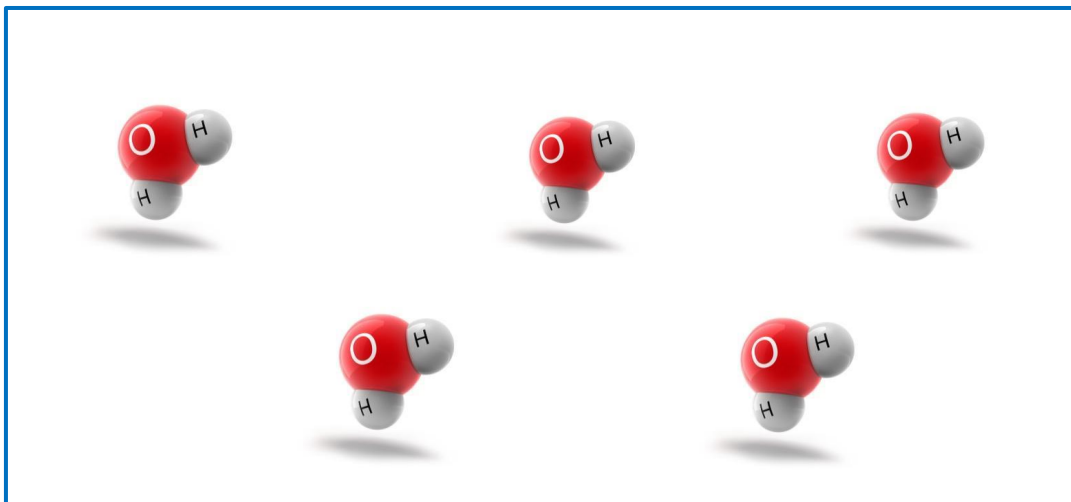


Imagen 2 tomada de: <https://es-puraquimica.weebly.com/interacciones-intermoleculares.html>

Actividad 5.5

- Escribe las cargas positivas (+) y negativas (-) para el hidrógeno y oxígenos de cada una de las moléculas de agua.
- Une con líneas punteadas las moléculas de agua para indicar los puentes de hidrógeno.



Las moléculas de los compuestos del grupo VI A (H_2S , H_2Se y H_2Te) presentan también atracciones por puentes de hidrógeno, no obstante, su fuerza de atracción es aún más débil que las del agua, debido a la menor diferencia de electronegatividades de los elementos que los componen.

Actividad 5.6

Analiza y responde las preguntas que siguen:

1.Revisa las hipótesis que planteaste en la actividad 5.3 y explica si son falsas o verdaderas. Considera la presencia de puentes de hidrógeno que existen entre moléculas, lo que permite mayor o menor facilidad o dificultad para separarlas.

2.Concluye cómo afectan los puentes de hidrógeno presentes en el agua a sus puntos de ebullición y punto de fusión.

3.Concluye y compara los puntos de fusión y ebullición del agua con los de los compuestos H_2S , H_2Se y H_2Te , considerando los puentes de hidrógeno que hay entre sus moléculas.

Capacidad calorífica: ¿el agua, esponja de calor?

Otra de las características anómalas del agua es su capacidad calorífica, que se refiere a **la dificultad que tiene un cuerpo para aumentar su temperatura al suministrarle calor**; esto implica que cuanto mayor es su capacidad calorífica, menor será el incremento de temperatura al proporcionarle una determinada cantidad de calor. En el caso de los aislantes térmicos (ejemplo, un vaso térmico), la capacidad calorífica es muy alta porque es necesario mucho calor para aumentar su temperatura. La capacidad calorífica está relacionada con el material con que se trabaje y la masa de este.

Para **eleva un grado centígrado la temperatura de cierta cantidad en gramos de agua**, primero se deben romper algunos puentes de hidrógeno que existen entre las moléculas, para lo cual es requerida cierta cantidad de calor, enseguida se agrega más calor para que las moléculas aumenten su energía cinética (energía de movimiento) y de esta manera el agua incremente su temperatura un grado centígrado. Por esta razón,

para que el agua aumente su temperatura, requiere de mayor calor que otros líquidos en los que no se presentan puentes de hidrógeno.

Uno de los beneficios que aporta la mayor capacidad calorífica del agua es en la regulación del clima. Por ejemplo, en un ecosistema con clima cálido y con fuentes naturales de agua, el clima no es extremo, debido a que el agua líquida presente en ríos y lagos se encarga de absorber calor durante el día; una parte del calor absorbido por el agua la calienta y otra parte la evapora. Dicho fenómeno provoca que durante la noche la atmósfera permanezca templada debido a la presencia de vapor de agua, aún cuando parte de este vapor se condense.



Imagen de [mcbeaner](#) en [Pixabay](#)

Gracias al gran océano en la superficie terrestre, la Tierra tiene una temperatura más uniforme. En verano, el lento calentamiento del agua del mar obra como un mecanismo refrigerador y, en invierno, su lento enfriamiento actúa como una calefacción. Y si queremos ver lo que esto significa en la práctica comparemos la oscilación de temperatura entre el día y la noche y entre el verano y el invierno.

El agua regulador de la temperatura de los seres vivos

De manera análoga, el cuerpo humano, que contiene entre el 65% y el 70% de su peso en agua, actúa como un termostato, manteniendo la temperatura corporal. El sudor, que se origina por un exceso de calor del ambiente, impide que se incremente la temperatura del cuerpo porque el exceso de calor se ocupa para evaporar el sudor de la piel, así el cuerpo se refresca y mantiene su temperatura constante.

Cabe mencionar que debido al elevado calor de vaporización del agua (calor requerido para pasar del estado líquido a vapor), ésta se evapora en una cantidad mucho menor que la mayor parte de los líquidos, lo cual permite que la cantidad de agua que necesita una planta o un animal para vivir sea inferior a la que se necesitaría si fuese otro líquido el componente mayoritario de su organismo.

Actividad 5.7

¿Por qué la capacidad calorífica del agua es tan elevada? Explica y anota su valor.	¿Cómo se relaciona la capacidad calorífica con el clima?
¿Cómo se relaciona la capacidad calorífica con la temperatura del cuerpo?	Explica, con tus palabras, por qué es importante considerar la capacidad calorífica del agua

--	--

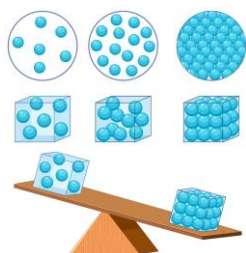
Densidad: relación masa-volumen

Recordemos que la densidad es la cantidad de materia que hay en un determinado volumen. Es decir, es la cantidad de masa de una sustancia por unidad de volumen, y se expresa en forma matemática como sigue:

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

La densidad es una propiedad física intensiva, es decir, es una característica de las sustancias que no depende de la cantidad de la materia. Por ejemplo, si medimos la densidad de una cadena de oro será la misma que una medalla del mismo material.

De acuerdo con el estado físico, la densidad de un material es mayor cuando se encuentra en estado sólido que en líquido, y aún menor en forma de gas. Sin embargo, el agua es un caso especial que estudiaremos a continuación.



En la imagen se muestran, de izquierda a derecha, los estados físicos de un material cualquiera, donde se observa que las moléculas se encuentran más unidas en sólido, se separan más en líquido y aún más en estado gaseoso. En la balanza se observa que el sólido tiene una mayor masa en estado sólido que en líquido en un mismo volumen, por tanto, su densidad es mayor. En el caso del agua no pasa lo mismo. Estudiemos por qué, pero antes, realiza una actividad para que comprendas el concepto de densidad.

https://www.freepik.es/vector-gratis/estados-densidad-materia-aprendizaje-quimica-fisica_38959379.htm

Actividad 5.8

Entra a la página virtual que se encuentra en el link siguiente:

https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_es.html

- ✓ De las tres secciones que se muestran, selecciona la que dice “**comparar**”.



- ✓ Ubica el cuadro “**Bloques**”, selecciona la opción que dice: “**misma masa**” y selecciona en la barra una masa **de 2 Kg**.
- a) Calcula la densidad de cada cubo utilizando la ecuación y anota tu resultado en la siguiente tabla.

Cálculo de densidad (Densidad = masa/ volúmen)				
Cubo	café	verde	azul	amarillo
Densidad (Kg/L)				
¿Cuál es el cubo de mayor densidad y cuál el de menor densidad? Explica.				

- b) Sumerge los 4 bloques en la pileta ubicándolos de menor a mayor volumen, observa lo que sucede y anota. Explica porque

Flotación (El líquido es agua cuya densidad es igual a 1 Kg/L)				
Cubo	café	verde	azul	amarillo
Se hunde				
Flota				

- c) Ahora aumenta la masa de 1 Kg hasta 10 Kg. ¿Qué observas? Explica la razón de este comportamiento

Kg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Flota (F), No Flota (NF)										
café										
Verde										
Azul										
amarillo										
¿Porqué el cubo de mayor tamaño no se hundió a pesar de tener la misma masa que el resto de los cubos?										

- d) Ahora cambia al **mismo volumen** en el cuadro de bloques. Selecciona el volumen de 6 litros, calcula y anota la densidad en el cuadro siguiente

Cálculo de densidad (Densidad = masa/ volumen)				
Cubo	Verde militar	azul	Verde limón	marrón
Densidad (Kg/L)				
¿Cuál de los bloques tiene la menor densidad y cuál el de mayor densidad? Explica la razón.				

- e) Sumerge los bloques en la pileta y observa lo que sucede al incrementar el volumen, realiza tus anotaciones y explica porqué la diferencia de su comportamiento.

Litros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flota (F), No Flota (NF)										
café										
Densidad (Kg/L)										
Verde										
Densidad										

(Kg/L)										
Azul										
Densidad (Kg/L)										
amarillo										
Densidad (Kg/L)										
Escribe tu explicación:										

- f) Ve a la **sección misterio**, determina el peso de los cubos que se sumergen totalmente en el agua (utilizando la balanza), el volumen (diferencia del volumen de agua conteniendo el cubo menos los 100 litros originales de agua) y calcula su densidad. Abre la tabla de densidades, compara y descubre a qué material corresponde. Anota tus resultados.

Color del cubo	Densidad	Material descubierto
Aquí te dejamos este video para que profundices más acerca del concepto de densidad. https://youtu.be/ltX7OR096k		

Densidad del agua, excepción a la regla

Como puedes observar en la figura que sigue, las moléculas del agua en estado sólido se encuentran más separadas que en su estado líquido, como ya estudiaste esto se debe a los puentes de hidrógeno que unen entre sí sus moléculas.

Observa las siguientes imágenes, en las que se presentan las estructuras de los tres estados físicos del agua. Coloca tu atención en la imagen A, el estado sólido del agua (hielo) que presenta una **estructura tridimensional ordenada**, parecida a un “panal”, formada por **puentes de hidrógeno** con numerosos espacios o “agujeros” entre las moléculas de agua, que impiden que éstas se acerquen mucho entre sí. Esto hace que el hielo incremente su volumen, y por consiguiente, sea menor su densidad.

Cuando el hielo se funde, es decir, pasa a su estado líquido (imagen B), se rompe una parte de los puentes de hidrógeno, “desmoronándose” parcialmente la estructura en forma de “panal”. Es decir, en la fusión del hielo a 0°C **no se rompen todos los puentes de hidrógeno**, originándose al mismo tiempo una expansión del agua al ser calentada, debido al aumento de energía de traslación y de vibración de sus moléculas

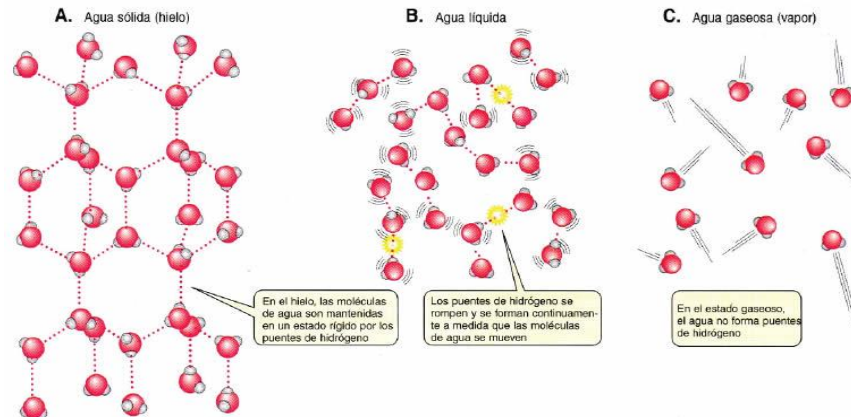


Imagen de <https://www.blogdebiologia.com/agua.ht>

¿Por qué el hielo flota en el agua?

Como ya se explicó, el **agua**, a diferencia de otras sustancias, **aumenta su volumen al disminuir su temperatura y pasar al estado sólido**, por tanto, la relación **m/v se hace menor y la densidad disminuye**. Cuando sucede el proceso contrario, que el **agua sólida (hielo) pasa a su estado líquido, disminuye su volumen**. Esto permite que la relación **m/v sea mayor, y por tanto aumente su densidad**. Lo anterior significa que **la densidad del hielo es menor que la densidad del agua, lo que permite que el hielo (sólido) flote en el agua**.

En cambio, la densidad de otras sustancias, a excepción del agua, aumenta al disminuir la temperatura, ya que al enfriarse disminuyen su volumen, y la relación **m/v se hace mayor**. Es decir, las densidades de estas sustancias son mayores en estado sólido que en su estado líquido. Esto implica, que la forma sólida de estas sustancias, al ser más densas que su fase líquida, no flotarán en ella, es decir es su estado líquido.

Funciones del agua en el organismo y en el clima

Actividad 5.9

¡Vamos a investigar!

Realiza una investigación documental acerca de la relación entre: **el cuerpo humano- agua y el clima- agua**.

Indicaciones:

1. Entre las siguientes opciones, selecciona una que sea de tú interés y márcala con una **X**. Después, procederás a investigar y dar respuesta a la pregunta elegida.

¿Qué importancia tiene la estructura del agua (puentes de hidrógeno) con la subsistencia de las especies marinas durante las glaciaciones?	
¿Cómo se relaciona la capacidad calorífica del agua con el clima?	
¿Cómo se relaciona el capacidad calorífica del agua con la temperatura del cuerpo?	
¿Por qué el hielo flota en el agua? Relaciona tu investigación con las propiedades anómalas del agua.	
¿Qué sucede a nivel molecular desde que se inicia el calentamiento del agua hasta que alcanza su temperatura de ebullición? Relaciona tu investigación con los puentes de hidrógeno.	
¿Por qué el agua es transparente y los hielos son blancos?	

2. Conéctate a la BIDI UNAM.
3. Busca información con la que puedas responder la pregunta que hayas elegido, léela con detenimiento y organiza la información de tal forma que puedas realizar un mapa mental en forma digital en la opción que tú elijas. Pega el enlace de tu mapa en el siguiente recuadro.
4. Recuerda escribir la bibliografía en formato APA.

Enlace del Mapa Mental o Conceptual
--

Actividad 5.10

El agua es un bien que usamos todos los días y es tan común que simplemente al abrir la llave del grifo podemos obtenerla.

1. Lee el siguiente texto que encontrarás en el siguiente enlace:

<https://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/54/el-agua-como-recurso#:~:text=El%20agua%20cubre%20aproximadamente%20el,y%20desarrollo%20de%20la%20vida.>

2. A partir de la lectura contesta las siguientes preguntas:

¿Qué plantea el texto acerca de la accesibilidad del agua dulce para todas las personas?
¿Cuál es tu opinión?

¿Qué nos dice la lectura de las reservas de agua dulce en la tierra?

Plantea tus opiniones con relación a lo siguiente: En 15 años seguramente serás el responsable de tu propio hogar, imagina cómo enfrentarás el problema de la escasez del agua y escribe tus ideas.

Investiga acerca de la calidad del agua potable en tu localidad y cómo se relaciona con tu salud.

Actividades de autoevaluación

Actividad 5.A

Realiza un mapa conceptual en el recurso digital que prefieras, en el que incluyas los siguientes conceptos **relacionados con el agua** y lo estudiado en esta sección. Pega el enlace en el recuadro.

Agua polaridad capacidad calorífica interacción molecular densidad propiedades anómalas regulación de temperatura del cuerpo masa punto de ebullición punto de fusión volumen fuerzas de cohesión puentes de hidrógeno regulación del clima hielo flota en agua líquida relación masa/volumen.

Enlace del mapa conceptual de la actividad de autoevaluación 5.A

Actividad 5.B

Responde las siguientes preguntas, integrando ideas que estudiaste en esta sección.

1. ¿Por qué el agua es un excelente disolvente?

2. ¿Qué implica que el agua tenga una capacidad alta para absorber calor?

3. ¿El punto de fusión y ebullición del agua?

UNIDAD 2: SECCIÓN 6

EL OXÍGENO VITAL Oxígeno, sustancia activa del aire

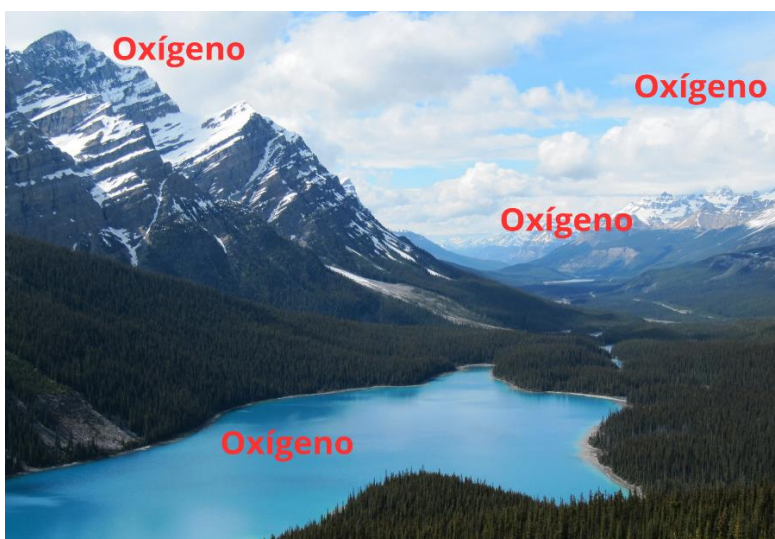


Imagen de [Gerdie](#) en [Pixabay](#)

Aprendizajes

1. Caracteriza al aire como una mezcla al identificar experimentalmente que contiene más de una sustancia. (N2)
2. Identifica experimentalmente al oxígeno como el componente activo del aire, y explica su importancia para la generación de energía en las reacciones de combustión de hidrocarburos y el mantenimiento de la vida. (N3)
3. Reconoce la importancia de la ciencia y el uso de argumentos basados en evidencias para discutir y resolver problemas de importancia económica, social y ambiental, al estudiar el debate en torno del efecto de invernadero y el cambio climático. (N2)

Habilidades

Identificar, diferenciar, conocer, reconocer, aplicar simbolizar, reconocer, comprender.



¿Qué recuerdas?

Para que identifiques tus conocimientos acerca del oxígeno, el carbono, la combustión y los hidrocarburos, ingresa al siguiente link, donde realizarás una actividad a modo de evaluación diagnóstica: <http://bit.ly/3YrNivQ>

¡Iniciamos!

El aire: mezcla de gases que nos rodea



La **atmósfera** que nos rodea es primordial para el planeta Tierra, por el flujo de gases dentro de ella, la protección que otorga contra los rayos U.V, por el aporte de aire, y por tanto de **oxígeno**, para el origen, desarrollo y subsistencia de los seres vivos.

Antes de avanzar en el tema, veamos el video “Propiedades del aire, composición del aire terrestre” para conocer la composición básica del tan importante material. Para acceder el video da clic en el siguiente [ENLACE A VIDEO](#)

Actividad 6.1

Después de observar el video anterior, realiza lo que se indica en el cuadro:

Ejercicio	Respuesta				
1. En secciones anteriores aprendiste a construir modelos de partículas . Realiza un modelo de la composición del aire , en el que indiques cómo se representan cada uno de los compuestos o elementos, que se mencionaron en el video, que constituyen el aire . Selecciona la herramienta digital que prefieras y pega el enlace aquí.					
2. En los siguientes cuadros, escribe el porcentaje en que se encuentran cada una de las sustancias que forman el aire.	O ₂	CO ₂	N ₂	Gases Nobles	Vapor H ₂ O

Actividad 6.2

¿El aire es una mezcla?

Responde con una F si el enunciado es falso o V si es verdadero. Recuerda lo relacionado con el tema de mezclas que se estudió en la Sección 2.

Enunciado	F o V
El aire es mezcla porque contiene más de dos sustancias químicas que conservan sus propiedades	
El aire contaminado es una mezcla en la que sus componentes se encuentran en proporciones bien definidas.	
El aire es una mezcla porque sus componentes se combinan químicamente	
El aire es mezcla porque sus componentes se combinan en proporciones variables	
El aire puro es una mezcla homogénea porque se constituye de dos o más fases	
Los componentes del aire se pueden separar por métodos físicos	
El oxígeno y nitrógeno del aire se encuentran unidos por medio de enlaces químicos que no les permiten separarse.	
Tanto el aire puro, como el aire contaminado son mezclas de sustancias químicas	
Entre los componentes que se encuentran en la mezcla de aire, en mayor cantidad, están el nitrógeno y el oxígeno.	

Actividad 6.3

¡Descifra el mensaje oculto!

Tomado de : https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/413355/DESCIFRA_EL_MENSAJE_OCULTO.pdf



Escribe el mensaje oculto que hay en el cuadro de la izquierda, y da una opinión breve del mismo.

¡Identifica la presencia de oxígeno en el aire!

Actividad 6.4

Realiza el experimento que se indica en el cuadro siguiente y responde en los espacios vacíos lo que se solicita. Previo al experimento, observa el video que se encuentra en el enlace, con la idea de comprender el proceso a seguir. Da clic en el [ENLACE A VIDEO OXIGENO EN EL AIRE](#)

Experimento: Identificación del oxígeno en el aire			
Problema por resolver: ¿Cómo distinguir la presencia de oxígeno en el aire?			
Objetivo: Encender una vela y tapanla herméticamente con un recipiente vacío para reconocer la presencia de oxígeno en el aire y diferenciarlo de los demás componentes de éste.			
Hipótesis: Escribe cual piensas que serán las posibles respuestas del problema a resolver			
Materiales: *Un plato hondo (no de vidrio) *Una vela de 3 a 5 cm de largo, *Cerillos, *Agua de la llave, *Vaso largo de vidrio.			
Método			
Etapas	Observaciones		Explicación de lo que sucede
1. Fija la vela al plato, con un poco de cera derretida de la misma vela.			
2. Agrega agua en una cantidad que cubra la mitad del fondo del plato y prende la vela			
3. Coloca el vaso invertido para cubrir la vela, cuidando de no			

quemarte y no se apague			
4. Observa atentamente lo que sucede			

Conclusiones: responde las preguntas que son un apoyo para llegar a concluir.

1.- ¿Por qué llega un momento en que se apaga la vela al cubrirla con el vaso?

2.- ¿La vela se apaga de inmediato? Explica.

3.- ¿Por qué el agua sube de nivel dentro del vaso?

4.- ¿Qué componente del aire participó en este experimento? Explica.

5. ¿Lograste resolver el problema planteado? Explica.

6. Tus hipótesis fueron falsas o verdaderas? Explica

7. ¿Se logró el objetivo?

Resumen

Hasta este momento, has comprendido que el aire es una **mezcla de gases por las características que tiene**, constituida por **nitrógeno diatómico (N_2)** en un 71% y **oxígeno diatómico (O_2)** en un 28% y otros gases en menor cantidad. Además, has logrado identificar con un sencillo experimento la presencia de oxígeno y lograste construir los **modelos de partículas** de los diferentes componentes del aire puro. Sin embargo, como lo hemos vivido en la Ciudad de México y zonas conurbadas, **el aire está contaminado** y por lo tanto, contiene otras sustancias nocivas para los seres vivos.

Aire puro-aire contaminado

La composición del aire puro se ve afectada por la presencia de sustancias en varias ciudades del mundo, debido a procesos naturales o bien, antropogénicos (los provocados por el hombre), tales como los industriales, domésticos y de transporte.

Actividad 6.5

Para identificar el tipo de mezcla que es el aire contaminado, revisarás el recurso “Contaminación del aire”, en los materiales de Unidades de Apoyo para el Aprendizaje (UAPA), ubicado en el siguiente Link: <http://bit.ly/3XlvAZT> y realiza lo que enseguida se indica.

a) Da lectura a todo el texto que se presenta en el enlace y resuelve las actividades que se indican al finalizar el mismo.

b) Responde las preguntas en los espacios vacíos de la tabla siguiente.

Pregunta	Respuesta
1. Dos eventos o fenómenos naturales que alteran la composición del aire en la Tierra	
2. Nombre con el que se le conoce a cualquier alteración en la composición química del aire.	
3. Componente del aire indispensable para la vida de la mayor parte de los seres vivos.	
4. Causas de la contaminación del aire.	
5. Nombre del proceso en el cual participa el dióxido de carbono (CO ₂) presente en el aire.	
6. Dos eventos o fenómenos naturales que modifican o alteran la composición del aire puro.	
7. Nombre de cuatro grupos de compuestos químicos que son contaminantes del aire.	
8. Investigación de los materiales que contienen las partículas suspendidas en el aire contaminado.	
9. Nombres de las fuentes antropogénicas móviles que contaminan el aire.	
10. Compuestos químicos que producen las fuentes antropogénicas móviles.	

11. Las fuentes antropogénicas estacionarias son	
12. Nombre de cinco contaminantes primarios.	
13. Nombre de cinco contaminantes secundarios.	
14. Escribe tres alternativas viables con las que tú como ciudadano, puedes contribuir para aminorar la contaminación del aire	

¡Propiedades del oxígeno y su importancia para la vida!

Actividad 6.6

El oxígeno es importante para los seres vivos en la Tierra, no solamente porque participa en el proceso de nuestra respiración. Te invitamos a hacer la lectura del texto que se encuentra en la liga y enseguida a dar respuesta, con tus palabras, a lo relacionada con las **propiedades del oxígeno**.

https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/propiedades-oxigeno-o_18219

Pregunta	Respuesta
El número atómico del oxígeno es 8 y su masa atómica 16, a partir de estos datos indica el número de protones, electrones y neutrones que tiene	
Indica el número de electrones en cada nivel de energía que tiene el oxígeno de acuerdo con el Modelo de Bohr, y señala el número de electrones de valencia.	
En la Tierra, a temperatura y presión normal, ¿cómo es la fórmula del oxígeno del aire?	
¿Cuál es la abundancia del oxígeno en el Universo y en la corteza terrestre?	
Nombre del químico a quien se adjudica el descubrimiento del oxígeno.	
El punto de ebullición y fusión del oxígeno son, de -183°C y -218.8°C respectivamente. ¿Qué puedes decir acerca de estos datos negativos?	

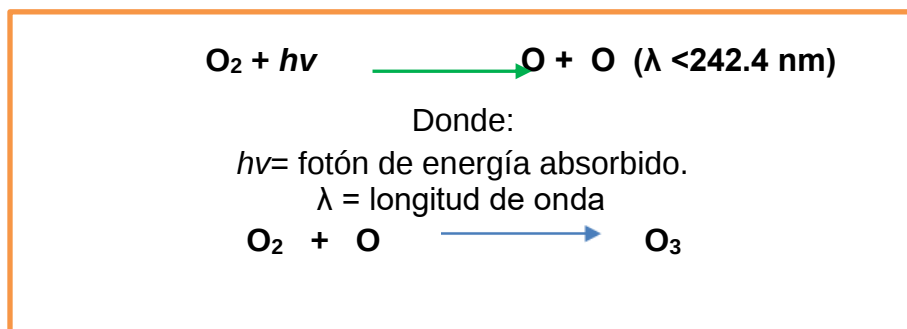
El oxígeno tiene tres isótopos: ^{16}O , ^{17}O y ^{18}O . Investiga qué es un isótopo y que importancia tienen.	
¿Cuál es la propiedad del oxígeno que le permite hacer combinaciones químicas fácilmente con varios elementos de la tabla periódica? Escribe el concepto de esa propiedad.	
Explica en forma breve, la participación y relación del oxígeno en los fenómenos de la respiración de los animales y bacterias y la fotosíntesis de las plantas verdes.	
El oxígeno en forma de ozono (O_3) tiene beneficios y daños a la salud. Explica ambos casos.	
¿Qué capacidad tiene el oxígeno de disolverse en agua? Explica	

¡El oxígeno, el elemento de dos caras!

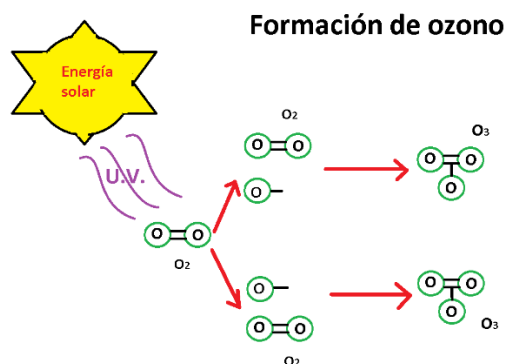
Alotropía del oxígeno

El oxígeno es un elemento particular, se presenta en la naturaleza en forma diatómica, es decir O_2 , más puede presentar otra forma molecular con tres átomos, formando así el ozono (O_3)

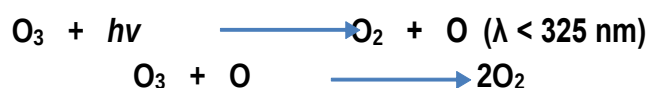
El ozono se produce por medio de la siguiente reacción fotoquímica:



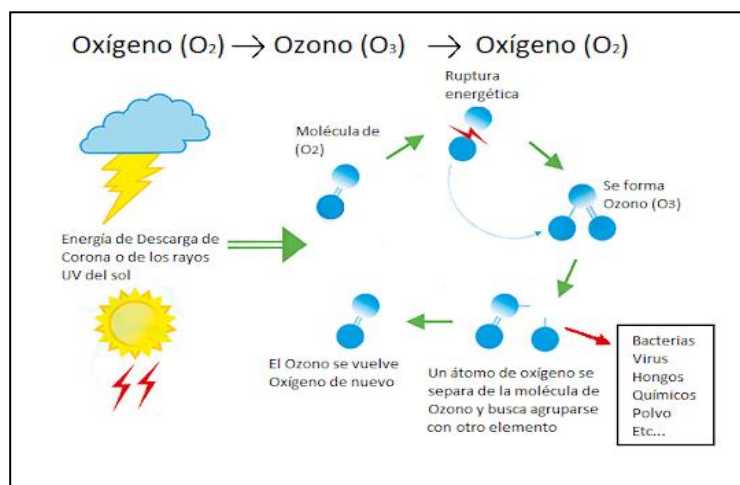
Esquema muestra la formación del ozono a partir de la reacción anteriormente planteada:



Es importante aclarar que el ozono puede destruirse para formar nuevamente oxígeno molecular:



En el esquema observa el proceso completo de transformación entre el O_2 y el O_3 .

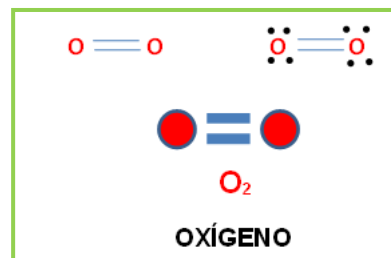
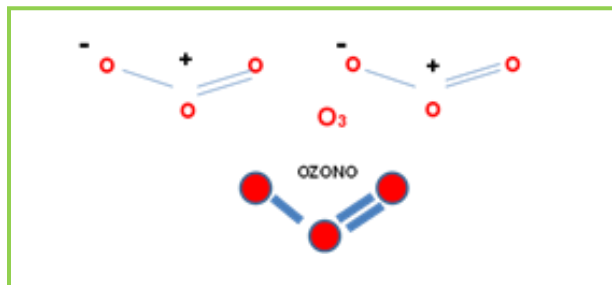


<https://gestium.com.mx/2020/08/10/aplicacion-de-ozono-para-desinfeccion-agricola/>

Cuando tenemos **dos formas moleculares para el mismo elemento** a este fenómeno se conoce como **alotropía**, que podemos definir como la propiedad de algunos elementos de formar estructuras moleculares distintas, gracias a su **capacidad de formar distintas cantidades de enlaces consigo mismos**.

En el caso del **oxígeno (O_2) y el ozono (O_3)**, nos encontramos con sólo un átomo de diferencia, lo cual parece poco relevante, más realmente esta diferencia estructural, **les confiere propiedades muy distintas**

Observa las diferencias entre los modelos moleculares del ozono (O_3) y el del oxígeno (O_2) y escribe en los espacios del cuadro, tres semejanzas y tres diferencias entre ellos. Considera número de enlaces, la forma en cómo se enlazan, sus electrones alrededor del oxígeno y más.



Modelos de moléculas del ozono y del oxígeno

Actividad 6.7

Escribe las diferencias y semejanzas en los modelos moleculares del ozono y del oxígeno

	Ozono	Oxígeno
Diferencias		
Semejanzas		

Actividad 6.8

Para reafirmar la diferencia en sus propiedades entre las dos formas del oxígeno, te corresponde realizar la investigación necesaria para llenar la siguiente tabla:

	Oxígeno (O_2)	Ozono (O_3)

Olor		
Color		
Efecto en la salud al respirarse		
Puntos de fusión y puntos de ebullición		
Usos (benéficos y dañinos)		
% de abundancia en la Tierra		

Preguntas de reflexión:

Usando los datos de tu investigación del último cuadro (oxígeno-ozono), contesta los siguientes cuestionamientos:

a) ¿Cuál es el nivel de importancia que tiene la distinta cantidad de átomos entre alótropos?

b) Entre el O_2 y el O_3 , ¿Qué coincidencias y diferencias presentan en sus propiedades físicas y químicas?

Participación del oxígeno en los ciclos de la naturaleza.

Ciclos del Oxígeno y del Carbono

Con lo anteriormente estudiado, tenemos identificado al elemento oxígeno, como uno de los principales componentes de nuestro planeta Tierra. Este elemento, al igual que otros

materiales, presenta procesos cíclicos de transformación dentro de la naturaleza, llamados **ciclos biogeoquímicos** y en particular estudiarás los **ciclos del carbono y del oxígeno**.

Actividad 6.9

Ingresa a los dos enlaces en los que podrás identificar los aspectos esenciales de los ciclos biogeoquímicos del carbono y del oxígeno. Recuerda que acorde a las instrucciones de uso de este Cuaderno de Trabajo, debes revisar los materiales indicados, antes de continuar con las actividades y lectura de los contenidos:

- Ciclo del Carbono: <http://bit.ly/3xos6Lm>
- Ciclo del Oxígeno: <http://bit.ly/3XpzFw0>

Una vez revisados los Ciclos Biogeoquímicos del Carbono y del Oxígeno, responde los siguientes cuestionamientos:

- | |
|--|
| 1. A partir de lo observado en el ciclo del oxígeno, en forma breve, indica las etapas del en las que se lleva a cabo este ciclo. |
| 2. Describe la importancia que tiene el ciclo del oxígeno para la vida. |
| 3. ¿Cuáles son los dos procesos o fenómenos involucrados en el ciclo del oxígeno? |
| 4. Investiga las reacciones químicas generales que se realizan en el ciclo del oxígeno en la fotosíntesis y respiración y escribe sus respectivas ecuaciones químicas. Explica cómo están relacionadas estas dos ecuaciones. |
| 5. ¿Qué importancia tiene el ciclo del carbono para los seres vivos? |
| 6. Considera lo que observaste en el enlace acerca del ciclo del carbono y describe, en forma breve, las etapas más importantes. |

7. Los ciclos biogeoquímicos son procesos continuos que se han dado en la Tierra desde hace miles de años. Considerando que nuestro planeta forma un entorno cerrado, ¿cambian las cantidades totales de Carbono y Oxígeno durante los ciclos biogeoquímicos?, ¿Qué relación tienen los ciclos biogeoquímicos con la “Ley de conservación de la materia? Justifica tu respuesta.
8. ¿En qué procesos se interconectan los ciclos biogeoquímicos del oxígeno y del carbono? ¿Qué es lo que mantiene estables los niveles atmosféricos de oxígeno y dióxido de carbono en la atmósfera?

¡Un trío trabajando!

La combustión

Con la **importancia del oxígeno** en la **generación de energía** en las reacciones de combustión de hidrocarburos y otros materiales para el mantenimiento de la vida. El fenómeno de **combustión forma parte del ciclo del carbono**, en la que se requiere el **comburente**, que por excelencia es el oxígeno, un **combustible** y la **energía de activación**.



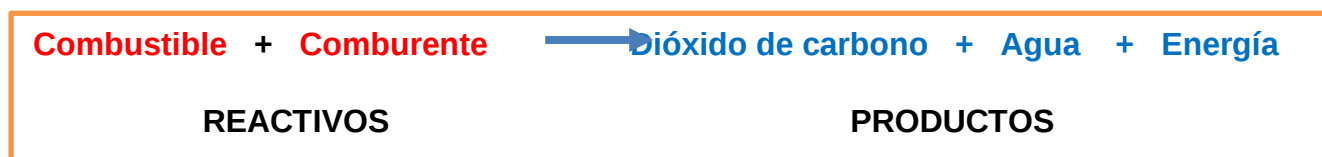
Imagen de [Flore W](#) en [Pixabay](#)

Todos hemos visto una flama, ya sea en un cerillo, una estufa, fogata, encendedor, quemas de basura, incendios, o en películas de acción en las que presentan grandes explosiones. En estos procesos está presente el fenómeno de **combustión**.

¿Cómo se generan las reacciones químicas de combustión?

Las reacciones de combustión son de las más utilizadas por el ser humano a lo largo de la historia y de gran importancia actualmente en procesos industriales y en la vida cotidiana. Se define la combustión como la reacción química que tiene lugar entre un combustible y un comburente produciendo **dióxido de carbono, agua y una cantidad de energía considerable que se desprende en forma de luz y calor**. Los compuestos químicos que

constituyen los **combustibles** están formados por **carbono e hidrógeno**; y el **comburente** principal es el **oxígeno**. Cuando el combustible es un hidrocarburo que no contiene impurezas, esta ecuación química puede escribirse como sigue:



Cómo puedes observar, en la reacción se forman como productos **dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O)** y también **se libera energía**, razón por la cual es un tipo de **reacción química exotérmica**. El **combustible** puede encontrarse en estado sólido, líquido o gas y está constituido principalmente por **carbono e hidrógeno**.

La **combustión**, también se entiende como un **proceso de oxidación** en la que **el comburente es el que oxida al combustible**. En realidad, la combustión es una **reacción de óxido-reducción (REDOX)**, que implica un **intercambio de electrones** entre los átomos. Este tipo de reacciones las estudiarás en otro de tus cursos de Química, por lo pronto, profundizarás en el tipo de combustibles y la participación del comburente en la combustión.

Aunque, en la vida cotidiana, se mantenga la idea que en el proceso de la combustión se genera siempre **fuego**, esto no es en todos los casos así, dado que el fuego es una forma de plasma (gas ionizado) producto de la liberación de calor de la reacción química de combustión, que **para formarse depende de las condiciones en las que se realice y de los reactivos de cada reacción específica**.

La energía de activación esencial en el proceso de combustión

En una de las secciones anteriores aprendiste del papel esencial que tiene **la energía de activación en las reacciones químicas**. En las reacciones de combustión, además de la presencia de un combustible y un comburente, **es esencial generar la energía de activación necesaria para iniciar la reacción de combustión**. Tomemos por caso una cerilla o fósforo. La cabeza del fósforo funciona como combustible, el oxígeno del aire que se encuentra alrededor es el comburente y la **acción de raspar la cabeza del fósforo contra la lija aporta la energía de activación necesaria en forma de calor, para activar la reacción de combustión**. Luego entonces, la energía de activación es la energía necesaria para iniciar la reacción de la combustión.



Imagen de David en Pixabay

Triángulo de fuego

Resumen

Para que cualquier reacción química de combustión se lleve a cabo, es necesaria la presencia de: **un combustible, el comburente que es el oxígeno y la energía de activación para que se inicie la reacción**, mismos que se representan en el **triángulo de fuego** de la imagen de la izquierda.

Actividad 6.10

Realiza la lectura del texto anterior acerca de la combustión y observa, con atención, el video que explica este proceso y responde a las preguntas. <https://youtu.be/EHUtZTbyZZs>

Pregunta	Respuesta
¿Cuáles son los reactivos para que se realice la combustión?	
¿Qué compuestos químicos se obtienen como productos de la combustión?	
¿Cuál es el comburente indispensable en la combustión?	
¿Por qué se considera a la reacción de combustión como exotérmica?	
¿Cuál de los reactivos de la ecuación de combustión es el oxidante?	
¿De qué elementos químicos están constituidos los combustibles?	
¿Qué ejemplos de combustibles presenta el video?	

Escribe la ecuación química en la que se utiliza metano (CH ₄) como combustible.	
Menciona los tres aspectos indispensables para que cualquier proceso de combustión se lleve a cabo.	
Explica con tus palabras qué importancia tiene la energía de activación en la combustión.	

¿Qué variedad de combustibles existen?

Un **combustible** es un **material capaz de liberar energía cuando se somete a un proceso químico en el que interviene el oxígeno**. En general son sustancias susceptibles de quemarse, pero hay excepciones que se explican a continuación.

Existen varios tipos de combustibles, entre los **combustibles sólidos** se incluyen el **carbón, la madera y la turba**. El carbón se quema en calderas para calentar agua que se evapora para mover máquinas por medio del vapor, o bien, se usa para producir calor que se utiliza en usos térmicos (calefacción). La turba y la madera se utilizan principalmente para la calefacción doméstica e industrial,

Los **combustibles fluidos**, pueden encontrarse en estado líquido y sólido. Entre los **líquidos** tenemos el **gasóleo, el queroseno y la gasolina** (o nafta); y los **gaseosos**, como el **gas natural o los gases licuados de petróleo (GLP)**, representados por el propano y el butano. Las gasolinas, gasóleos y hasta los gases, se utilizan para motores de combustión interna.

En los seres humanos y los animales, el combustible principal está constituido por carbohidratos, lípidos, proteínas, que proporcionan energía para los músculos, el crecimiento y los procesos de renovación y regeneración celular.

Actividad 6.11

Con relación a los combustibles responde lo que se solicita en el cuadro.

Imagen	Nombre del combustible que utiliza	Estado físico	Otros usos
--------	------------------------------------	---------------	------------

Nave espacial  Imagen de <u>Jan</u> en <u>Pixabay</u>			
 Imagen de <u>PublicDomainPictures</u> en <u>Pixabay</u>			
Imagen de <u>Jan</u> en <u>Pixabay</u> AVIÓN 			
Imagen de <u>Jerzy Górecki</u> en <u>Pixabay</u> 			

Imagen de <u>Paul Brennan</u> en <u>Pixabay</u> 			
Imagen de <u>Clker-Free-Vector-Images</u> en <u>Pixabay</u> 			

Aquí te dejamos un video para que amplies tus conocimientos acerca del proceso o fenómeno de combustión:

<https://youtu.be/EHUtZTbyZZs> **Reacción de combustión**

Los combustibles del petróleo: los hidrocarburos

En el ejercicio anterior observaste que existen diferentes tipos de combustibles, la diferencia entre ellos tiene que ver con la materia prima de la cual son extraídos, por ejemplo, el papel y la madera son combustibles extraídos de los troncos de los árboles. Te habrás dado cuenta de que hay otros combustibles como la gasolina, el keroseno o el diésel, usados en la vida cotidiana, que son obtenidos del petróleo.

¿Qué sustancias contiene el petróleo?

El **petróleo** es una mezcla de sustancias químicas en forma **de compuestos orgánicos** conocidos como **hidrocarburos**. Dicha mezcla es la **principal fuente de energía de nuestra sociedad**.

A pesar del beneficio que hemos obtenido del petróleo, en la actualidad se están buscando nuevas fuentes de energía más limpias, porque el petróleo, si bien ha favorecido a la industria, el transporte y otros aspectos de nuestra vida, ha pasado a ser una de las principales **fuentes de contaminación** de nuestro planeta por el excesivo y mal uso que los seres humanos hemos hecho de este recurso.

Te dejamos el siguiente enlace para que observes cómo la gasolina, derivada del petróleo es utilizada por el hombre: https://youtu.be/A555Oell_j4.

¿Qué son los hidrocarburos y que elementos los constituyen?

Los **hidrocarburos** son **compuestos orgánicos** cuya estructura molecular se forma de la unión entre átomos de **hidrógeno y carbono** y es posible encontrarlos en estado sólido, líquido o gas.

En función del tipo de **hidrocarburo**, sus **estructuras moleculares varían**, pero en su mayor **proceden del petróleo** (materia orgánica en descomposición). La diferencia entre estas estructuras es cómo se organizan en el espacio.

Una de las características de los **hidrocarburos** es que **son inflamables**, precisamente por la gran cantidad que tienen de carbono e hidrógeno y por esta razón se usan como **combustibles** para **generar energía** para diferentes usos.

Te invitamos a que revises el siguiente enlace para profundizar en los hidrocarburos: https://youtu.be/l7mTSMsX_ml.

¿Qué propiedades tiene el carbono que le permiten formar los hidrocarburos?

Los hidrocarburos son compuestos formados por **cadena de carbono**, por lo que se considera que presentan la propiedad de **concatenación**. Observa la siguiente imagen, compara que hay una analogía entre la cadena de niños tomados de la mano y la cadena de carbonos:

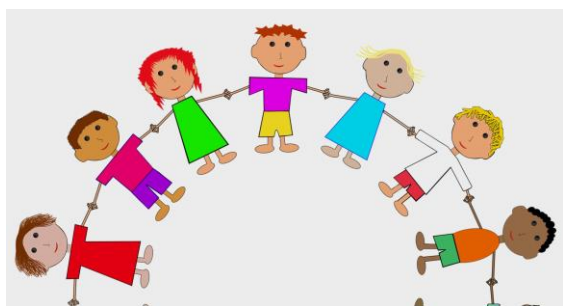
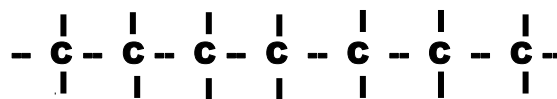


Imagen de [Christian Dorn](#) en [Pixabay](#)



Cadena de siete carbonos
Heptano: es un Alcano

Observa que los niños y niñas integran una cadena tomados de las manos y en la figura de la derecha los **carbonos** también **forman una cadena de carbonos**. Los niños se unen con los brazos y manos y los **carbonos** están **unidos por enlaces químicos**, representados con las líneas entre carbono-carbono y en la parte superior e inferior hay unas líneas verticales que son los enlaces químicos que unen a los carbonos con el hidrógeno, que en este caso no aparece.

Esta propiedad de concatenación permite al carbono unirse entre sí formando desde pequeñas cadenas hasta cadenas enormes con cientos de carbono.

¿Qué características le permiten al carbono formar cadenas?

Actividad 6.12

Para responder a las preguntas siguientes, pondrás en juego tus conocimientos estudiados en otras secciones. En cinco de ellas, se ofrecen las respuestas para que tú puedas plantear la pregunta.

Pregunta	Respuesta
1. Busca en la tabla periódica el número atómico y la masa atómica del Carbono	
2. A partir de los datos anteriores, determina el número de protones , electrones y neutrones del carbono	

3. De acuerdo con el modelo de Bohr, dibuja con puntos o cruces el número de electrones del carbono en los niveles de energía u órbitas.	
4. Considera el modelo atómico anterior e indica el número de electrones de valencia que tiene el carbono .	
5.	Al tener, el carbono, cuatro electrones en su último nivel es capaz de compartirlos con otros carbonos y/o con hidrógenos.
6.	Se conoce como enlace químico covalente
7.	La tetravalencia es la capacidad que tiene el carbono de formar cuatro enlaces químicos.
8.	También el silicio es tetravalente, pero la diferencia es que el carbono, al tener menos niveles de energía tiene mayor facilidad de atraer los electrones de otro elemento químico.
9.	El hidrógeno a diferencia del carbono es monovalente.
10. Explica por qué el hidrógeno es monovalente.	

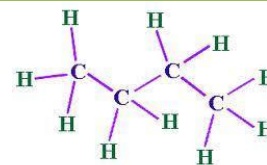
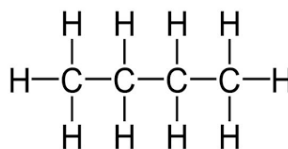
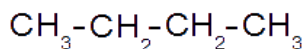
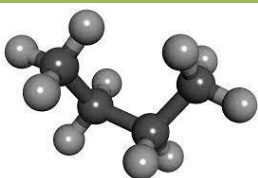
Entre los hidrocarburos: los Alcanos

Los **hidrocarburos se clasifican**, en general, en: **Alcanos, Alquenos y Alquinos**. En este caso, es suficiente revisar a los **Alcanos**, porque son compuestos que se utilizan como **combustibles** en el proceso de combustión. En particular estudiarás a los **alcanos lineales**.

Actividad 6.13

Observa, con atención, el video y después procedes a responder las preguntas que se presentan en el cuadro. <https://youtu.be/z6kpKHGSXeQ>

- | |
|--|
| 1. ¿Cuáles son los elementos químicos que forman los alcanos? Escribe nombre y símbolo. |
| 2. Investiga y escribe el concepto de “nomenclatura” |
| 3. ¿Cuál es el objetivo de utilizar prefijos para nombrar a los alcanos? |
| 4. Escribe la fórmula general de los alcanos y utilízala para encontrar la fórmula de un alcano de 9 carbonos. |
| 5. ¿Qué significado tiene que a los alcanos se les agregue la palabra lineal? |
| 6. Escribe la fórmula desarrollada para un alcano con seis carbonos. Y deduce su fórmula condensada partir de la fórmula general de los alcanos. |
| 7. Las cuatro imágenes corresponden exactamente al mismo alcano, llamado butano, escribe las diferencias que encuentras en la forma en cómo se representa su molécula y al final, escribe su fórmula condensada a partir de la fórmula general de los alcanos. |



Respuesta:

8. Los hidrocarburos, como los alcanos, son compuestos que utilizan tres formas para representar sus fórmulas. a) Fórmula condensada o molecular b) Fórmula semidesarrollada c) Fórmula desarrollada. Observa el ejemplo y agrega tres ejemplos de alcanos más.

Compuesto	Fórmula molecular	Fórmula semidesarrollada	Fórmula desarrollada
Propano	C_3H_8	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	$\begin{array}{ccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$

9. Investiga cómo se utilizan los siguientes alcanos en el proceso de combustión, en el papel de combustibles.

Nombre	Fórmula condensada	Usos como combustibles
Metano		
Propano		
Butano		
Octano		

10. Balancea la ecuación química que representa la combustión del **metano**.



11. Uno de los gases que más utilizas en casa, en los tanques de gas, es el **propano**. Escribe los productos obtenidos en su combustión.



12. La ecuación química que representa la reacción de combustión de la gasolina, en la que participa el **octano** es la que se muestra. Después de observar la ecuación y recordar lo antes estudiado, concluye cuáles son los reactivos y productos obtenidos en cualquier reacción de combustión:



Conclusión:

¿Qué efectos ha traído el excesivo e inadecuado uso del proceso de combustión? Efecto de Invernadero y Calentamiento Global

En actividades anteriores aprendiste que los gases que componen mayoritariamente la atmósfera terrestre son el **oxígeno** (21% en volumen) y el **nitrógeno** (78% en volumen). Estos gases tienen muy **poco efecto sobre el clima** de nuestro planeta; si fuesen los dos únicos componentes gaseosos de nuestra atmósfera, la Tierra sería un lugar poco acogedor, con una **temperatura media global en superficie** del orden de **-18 °C**, con lo cual, no podría existir, entre otras cosas, el agua líquida.

Por fortuna, **algunos otros gases** de la atmósfera que forman ese 1% restante, tales como el **dióxido de carbono**, el **óxido nitroso**, el **ozono** de capas bajas, el **metano** y el **vapor de agua**, cambian completamente esta situación. Dichos gases poseen la **propiedad** en común, de **permitir la penetración de la energía solar** hacia la superficie terrestre y además, pueden **atrapar selectivamente el flujo ascendente de radiación infrarroja emitida por la Tierra**. Parte de la energía capturada es **nuevamente irradiada hacia la superficie terrestre**, generando una fuente adicional de energía que **eleva la temperatura media superficial** del planeta a **+15 °C**, esto es 33 °C más que la que tendría si este 1% de

gases no existiesen en la atmósfera. A este efecto se lo denomina **efecto invernadero** y, lejos de ser un problema, **es indispensable para la vida**.



Gases que participan en el efecto de invernadero

Imagen de DANIEL DIAZ en Pixabay

Entonces, ¿Cuál es el problema con el efecto de invernadero?



Imagen de Peggy und Marco Lachmann-

Anke en Pixabay

Desequilibrio del Planeta

Actividad 6.14

Te invitamos a ver el video que se encuentra en el enlace y después, responder las preguntas que del cuadro que sigue. Aquí en enlace del video: <https://youtu.be/f84K2qNLeHQ>

Pregunta	Respuesta
1. ¿Qué problemas genera en el planeta un incremento de los gases de invernadero?	
2. ¿Cómo contribuimos los seres humanos al incremento de los gases de invernadero?	
3. Escribe nombre y fórmula de los gases naturales que generan el efecto invernadero.	

4. Escribe el nombre de los gases artificiales que generan el aumento del efecto de invernadero?	
5. ¿Cuáles son las consecuencias en el planeta, debido al aumento en los gases de invernadero?	
6. ¿Cómo puedes contribuir a evitar el incremento de los gases de invernadero?	

Actividad 6.15

Efecto invernadero: Aprende y diviértete con el simulador

Hasta el momento, has aprendido el origen, causas, consecuencias del efecto de invernadero. Por tanto, te corresponde poner en juego tus conocimientos y profundizar un poco más en el efecto de invernadero. Da link al enlace y encontrarás una actividad, en la que te invitamos a seguir las indicaciones que se presentan y dar respuesta en tu **cuaderno de notas de Química** a lo que se solicita.

Aquí el <http://bit.ly/3lydSOJ>

¿Por qué es preocupante el calentamiento Global?

Una vez que has identificado la problemática del Efecto Invernadero, podremos hablar de un fenómeno ligado con este, el Calentamiento Global, el cual se considera como el aumento a largo plazo de la temperatura media del sistema climático de la Tierra, reflejado en el incremento de la temperatura en los océanos y la atmósfera principalmente. El calentamiento global ha existido siempre de forma natural, siendo un fenómeno propio del desarrollo del planeta Tierra, más se ha incrementado por las actividades y emisiones masivas del hombre, como la quema de combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo y el gas.

Actividad 6.16

La actividad consistirá en que realices la lectura a un documento, actualizado, y publicado por National Geographic y posteriormente preguntas dos preguntas. Enseguida el enlace del texto.

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global#:~:text=Un%20estudio%20publicado%20en%20diciembre,los%20espesores%20de%20los%20glaciares.>

1. Describe, por lo menos, cinco aspectos que más te llamaron la atención acerca del documento que leíste, relacionado con el cambio climático.

2. ¿Qué propones para enfrentar estas problemáticas y ayudar a la preservación del planeta? Considera acciones tanto individuales, como de comunidad.

Actividades de Autoevaluación

Actividad 6.A

Con el crucigrama que se presenta en el enlace, te divertirás y pondrás a prueba tus conocimientos adquiridos en esta Sección.

Aquí el enlace y adelante!!! : <http://bit.ly/40Y4ESI>

Actividad 6.B

Te invitamos a **elaborar un Cómic (historieta)**, de dos páginas, en la que externalices un mensaje, a los mexicanos, acerca de las **acciones** con las que hemos contribuido a **incrementar los gases de invernadero y proponerles la manera en la que podemos contribuir**, entre todos, **a evitar la destrucción del planeta** debido al incremento de los gases de invernadero y al cambio climático. Para tal fin, **elige el medio virtual** de tu preferencia, y pega el enlace en el siguiente cuadro.

Pon a volar tu imaginación y creatividad y consulta el enlace para que conozcas cómo se elabora un Comic. <https://www.caracteristicas.co/historieta/>

Liga o enlace del Comic o Historieta

Activ

A continuación, realizarás la actividad “Combustión de alcanos” para caracterizar este tipo de reacciones. Accede al siguiente ENLACE, descarga el archivo y realiza la actividad correspondiente:

<http://bit.ly/3l2fvCu>

Unidad 2: Sección 7

Tabla Periódica, el Universo de los elementos químicos

Imagen de [Cikler-Free-Vector-Images](#) en [Pixabay](#)

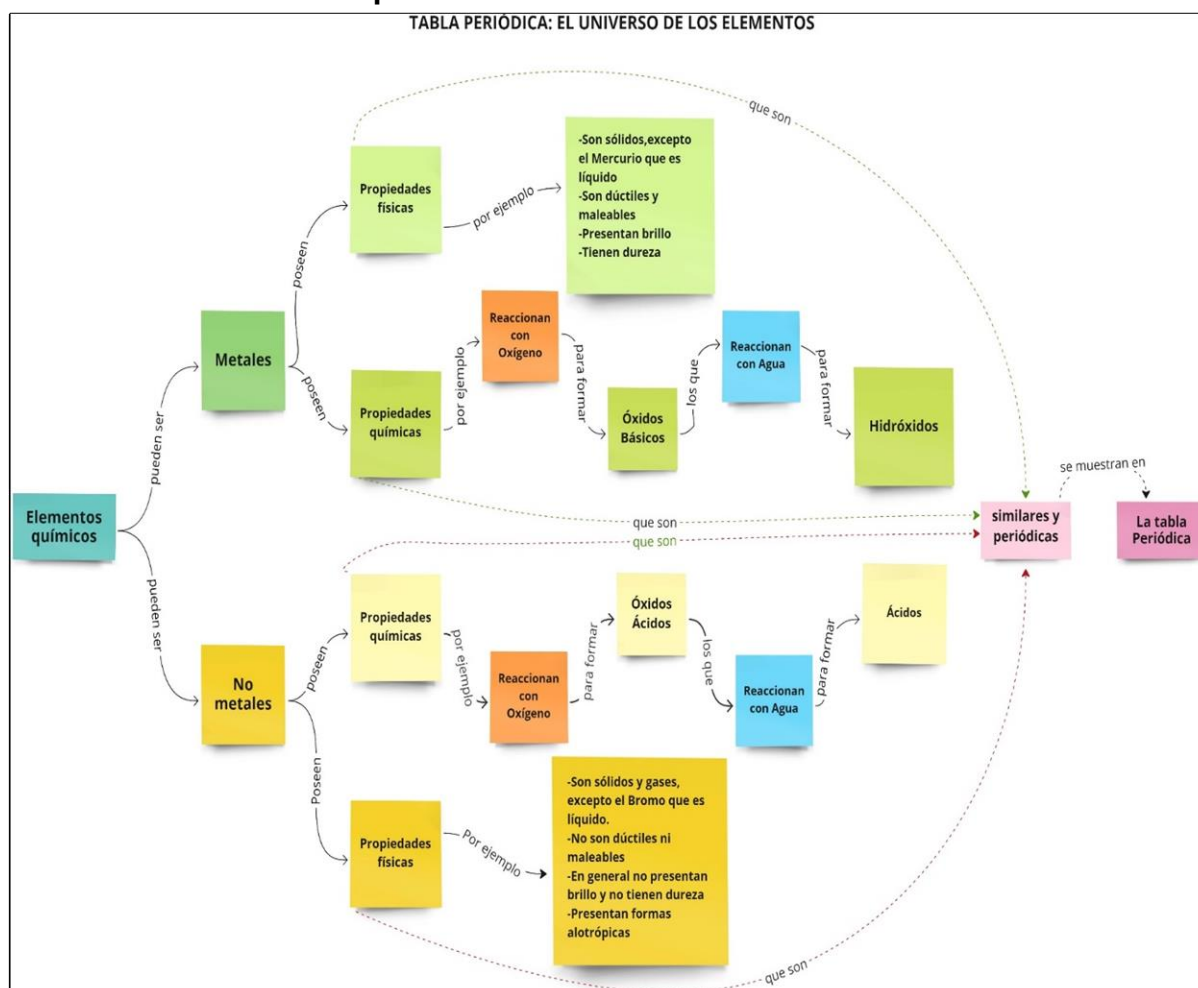
Aprendizajes

4. Clasifica a los elementos como metales y no metales con base en sus propiedades y ubica su distribución como tendencia en la tabla periódica al analizar diferentes propuestas de clasificación. (N1)
5. Emplea la tabla periódica como un instrumento para obtener información de los elementos y predecir comportamientos. (N3)
6. Comprende el potencial de los seres humanos para modificar su ambiente al obtener y caracterizar óxidos metálicos y no metálicos mediante su reacción con agua y la identificación del carácter ácido o básico de los productos. (N3)
7. Utiliza la simbología química para escribir ecuaciones que representen la transformación de sustancias, y la nomenclatura Stock para nombrar y escribir fórmulas de óxidos e hidróxidos, y la tradicional para oxiácidos. (N3)
8. Reconoce algunos patrones y tendencias de las propiedades de los elementos químicos en la organización de la tabla periódica. (N2)

Habilidades

Observar, conocer, reconocer, comprender, clasificar, aplicar, explicar,

Esquema del mapa conceptual en el que se integran los conceptos más importantes a estudiar esta sección.



Tomado textual de: Castillejos Castillejos, A. (2004). La Tabla Periódica, Abecedario de la Química. Facultad de Química UNAM: PAPIME.

Introducción

“Sin duda todo estudiante que cursó la secundaria conoce la Tabla Periódica. Con más de un siglo de existencia, la Tabla Periódica ha tenido un enorme desarrollo, lo que la ha consolidado como un emblema y es un ejemplo elegante de la capacidad de síntesis del pensamiento científico. Para la mayoría de los estudiantes, la tabla periódica es una herramienta invaluable ya que constituye una fuente de información sobre un sinnúmero de propiedades de los elementos y compuestos que con ellos se forman.”

“Más allá de los colores y datos impresos, así como de su utilidad inmediata, se tiene en ella la enorme proeza de la sistematización y evolución permanente de la Química, así como la aplicación de los fundamentos químicos que explican la presentación actual de la Tabla Periódica. “

¿Qué recuerdas?

Escribe en el paréntesis el número que relacione los conceptos escritos en la columna izquierda con las definiciones escritas en la columna derecha.



¿Qué recuerdas sobre metales, no metales, historia e información de la tabla periódica?		
Concepto		Ejemplo o definición
1. Metal	()	Se representa con la letra Z, es determinado por la cantidad de protones que tiene cada átomo en su núcleo.
2. Masa atómica	()	Es la energía necesaria para sacar el electrón menos retenido del estado basal de átomos, moléculas o iones en el estado gaseoso.
3. Electronegatividad	()	Los óxidos retienen algunas de las propiedades del elemento metálico, como buena conductividad eléctrica y de calor, elevados puntos de fusión.
4. No metal	()	Es un arreglo espacial donde se acomodan los elementos químicos de acuerdo con su "Número Atómico" y de manera que las propiedades periódicas queden agrupadas.
5. Número atómico	()	Elemento que presenta brillo, ductilidad, maleabilidad, excepto algunos elementos del grupo IA
6. Energía de ionización	()	Forma en la que los elementos están agrupados en columnas de acuerdo con su comportamiento químico y físico similar
7. Carácter metálico de los óxidos	()	Masa total de protones y neutrones en un átomo o isótopo particular
8. Familias o grupos de elementos	()	Mide la tendencia o capacidad de un átomo en una molécula para atraer electrones hacia sí. Una de sus escalas de medición es la de Pauling
9. Tabla periódica	()	El tamaño atómico, el potencial de ionización, la afinidad electrónica, la electronegatividad, el punto de fusión y el de ebullición,
10. Propiedades periódicas	()	Elementos que son buenos conductores de electricidad y calor, no son maleables ni dúctiles

Investiguemos. Importancia de los elementos metálicos, no metálicos y metaloides



Los productos metálicos, no metálicos y metaloides: van desde los metales preciosos y aceros hasta el vidrio y cerámicas.



Los metales se utilizan en varillas y rieles para la construcción, utensilios de cocina y muebles, artículos electrónicos, instrumentos para la medicina, maquinaria de automóviles, agricultura e industria en general. La metalurgia es una disciplina que explora las mejores combinaciones de los metales y también su óptima utilización.

Los no metales se utilizan en joyería, materiales cerámicos para pisos, utensilios de cocina y aislantes térmicos, entre otros usos.

Los metaloides son utilizados para la fabricación de transistores, circuitos, chips de electrodomésticos, lámparas LED y celdas fotovoltaicas. También, como retardantes de llamas y mezclas de preparaciones para la construcción de pirotecnia.

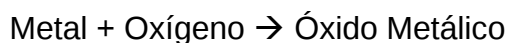
¿Qué es metal, no metal o metaloide?

Los metales, no metales y metaloides son elementos químicos que se clasifican de esa manera tomando en cuenta sus propiedades físicas y químicas.

Metales

Propiedades físicas: En general, son buenos conductores de calor y electricidad; sólidos a temperatura ambiente con algunas excepciones como el Mercurio; poseen dureza; la mayoría son maleables (formación de láminas) y dúctiles (formación de alambres) ; en general poseen brillo.

Propiedades Químicas: tienden a perder electrones para formar iones positivos (cationes) (ver figura 4.1); al combinarse con oxígeno forma óxidos metálicos también llamados **óxidos básicos** porque éstos últimos al reaccionar con agua forman compuestos llamados **hidróxidos o bases**.





Propiedades físicas: a temperatura ambiente y presión atmosférica los encontramos en los tres estados de agregación de la materia, los hay sólidos, gases y el bromo que es líquido; no son dúctiles ni maleables y en general no presentan brillo.

Propiedades Químicas: Los *no metales* tienden a ganar electrones para formar iones negativos (aniones), pero si los iones contienen oxígeno funcionan con carga positiva; al combinarse con oxígeno forma **óxidos no metálicos también llamados anhídridos u óxidos ácidos** porque al reaccionar con agua forman compuestos llamados **ácidos**.

Metaloides

Propiedades Físicas. Los metaloides o semi metales son elementos que tienen propiedades intermedias entre metales y no metales. Su propiedad física más importante es la conductividad eléctrica ya que tienden a ser semiconductores o sea que conducen la electricidad en menor grado que los metales.

Propiedades químicas: Son elementos anfóteros, es decir, que presentan la propiedad de comportarse como metales o no metales. Por tanto, forman óxidos anfóteros. Los enlaces químicos que pueden formar los metaloides dependen del rol que juega en cada compuesto químico, por lo que funcionará como metal o no metal en función del otro elemento. Por ejemplo, el silicio frente a un no metal cumplirá función de metal en el enlace y si se enlaza con un metal, el Silicio funcionará como no metal.



Actividad 7. 1

Investiga las propiedades indicadas en la tabla que sigue, para cada uno de los tipos materiales mostrados. Anota una **M** si son metálicos, **NM** si son no metálicos y **MD** si son metaloides, e indaga sus **propiedades correspondientes**.

Material	Tipo de material	Propiedades de las sustancias de las que está elaborado
 Cadenas de hierro oxidadas Imagen de Miguel Á. Padriñán en Pixabay		
 Calderos de aluminio Imagen de Emilian Robert Vicol en Pixabay		
 Celdas solares: Silicio Imagen de Leonie Cridland en Pixabay		
 Punta de lápiz : grafito Imagen de OpenClipart-Vectors en Pixabay		
 Recipiente de cobre Imagen de Beverly Buckley en Pixabay		

Actividad 7.2

Diferenciar metales de no metales

Sigue los pasos indicados en cada inciso. El propósito es que descubras si algunos **materiales son metálicos o no metálicos**.

- a) Investiga las propiedades de los elementos químicos que forman los siguientes materiales: clavo de hierro, alambre de cobre, grafito de un lápiz, tapa metálica de refresco y azufre en polvo. La **información a investigar es: fórmulas y símbolos, conducción eléctrica y térmica, propiedades químicas (capacidad de reaccionar con otras sustancias)**. Con esta investigación, podrás comparar y predecir si es **metal o no metal**.

Material	Elementos que lo forman	Propiedades	Conclusión: es metal o no metal
Clavo de hierro			
Alambre de cobre			
Grafito de lápiz			
Tapa metálica de refresco			
Azufre en polvo			

- b) Observa cada una de las imágenes e indica las propiedades que se manifiestan en los materiales. Algunas de ellas pueden ser: maleabilidad, ductilidad, brillo, dureza, conducción de calor y/o corriente eléctrica.

Materiales	Propiedades que observas
 Imagen de Markus Christ en Pixabay	



Imagen de [41330](#) en Pixabay



Imagen de [Сергей](#) en Pixabay



Imagen de [Arek Socha](#) en Pixabay

Actividad 7.3 ¡A experimentar!

Descubre algunas propiedades de metales y no metales

- ❖ Consigue un clavo de hierro, un trozo de alambre de cobre, el grafito de lápiz o puntilla gruesa, una corcholata y azufre en polvo.
- ❖ Investiga las pruebas a realizar para conocer cómo se determinan las propiedades de maleabilidad, ductilidad, brillo y dureza a los materiales anteriores.
- ❖ Con base a tu investigación, responde en tu cuaderno las preguntas que se encuentran en el cuadro “Guía para diseño experimental”; éstas te servirán para organizar tu actividad experimental.

Guía para diseño experimental

Problema a resolver: ¿Cómo determinar experimentalmente las propiedades de algunos materiales para saber si algunos materiales son metálicos o no?

Objetivo: para cada propiedad responde:
¿Qué vas a hacer?, ¿Cuál método vas a utilizar? ¿Para qué lo vas a hacer?

Procedimiento: ¿Qué vas a hacer?

Hipótesis: ¿De las propiedades investigadas cuáles son las que esperas que tengan tus materiales y cuáles no? Argumenta tu respuesta.

Materiales a utilizar: ¿Qué necesitas para hacer la comprobación de la hipótesis?

Medidas de seguridad: ¿Qué precauciones de seguridad personal debes tener al realizar tu experimento?

Anota en la tabla los resultados obtenidos:

Resultados					
Material	Maleabilidad	Ductilidad	Dureza	Brillo	¿Es metal o no metal?
Clavo					
Alambre de cobre					
Grafito					
Corcholata					
Conclusiones: ¿La hipótesis fue verdadera? Explica; ¿Se cumplió el objetivo? ¿Cuáles de los materiales son metálicos y cuáles no? ¿Qué aprendiste durante el desarrollo de este experimento?					

Propiedad química de los metales y no metales que nos permite identificarlos: formación de óxidos, ácidos y bases.

Los metales y no metales al combinarse con oxígeno forman óxidos. Por lo general, los óxidos no metálicos (también llamados óxidos ácidos ó anhídridos), son gaseosos y si se combinan con agua reaccionan para formar ácidos, mientras que los óxidos metálicos (también llamados óxidos básicos), son sólidos y al combinarse con agua reaccionan para formar bases.

¡Tenemos ahora otra manera de identificar a los metales y no metales.!

Actividad 7.4

Observa el video Óxidos básicos y ácidos, en el siguiente enlace:

https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim1/banco_informacion/r12_oxidos_acidos_y_basicos.html

Realiza una investigación acerca de las reacciones químicas que se llevaron a cabo en el video y sus respectivas ecuaciones químicas para obtener óxidos ácidos, óxidos básicos, hidróxidos y ácidos y completa el recuadro.

Ecuaciones Químicas de reacciones para producir óxidos ácidos y básicos, hidróxidos y ácidos respectivos	
Elemento Metálico: Magnesio (Mg)	
Ecuación Química	Fotografía o captura de pantalla
Formación de Óxido	
Formación de Hidróxido / pH	
Elemento No Metálico: Azufre (S)	
Ecuación Química	Fotografía o captura de pantalla
Formación de Óxido	
Formación de Ácido / pH	

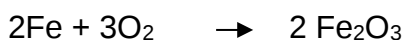
Pudiste notar en el video del experimento que las propiedades químicas también pueden darnos pistas para identificar y clasificar a los metales y no metales.

Óxidos Metálicos y No Metálicos

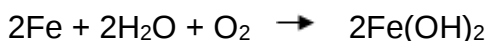
Óxidos Metálicos: Son compuestos con elevado punto de fusión que se produce mediante la reacción de un metal con el oxígeno. La corrosión del hierro al estar expuesto al oxígeno del aire es un ejemplo de esta reacción química que se produce en dos etapas.



La ecuación química global que representa la reacción de la oxidación del hierro es la siguiente:

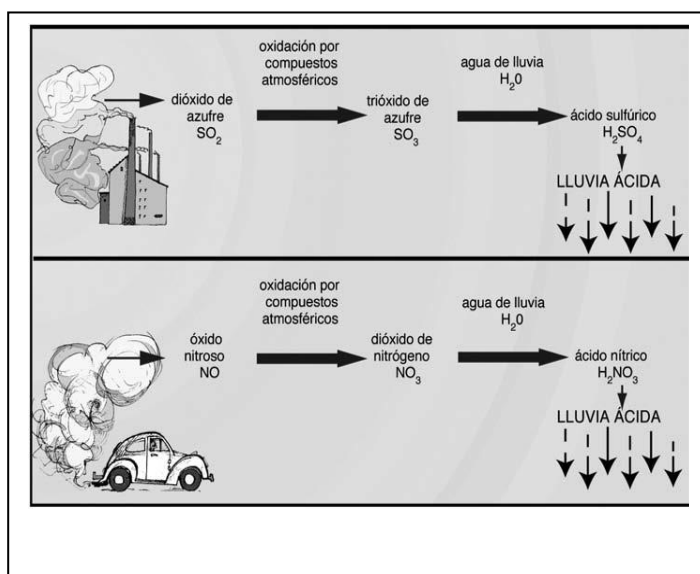
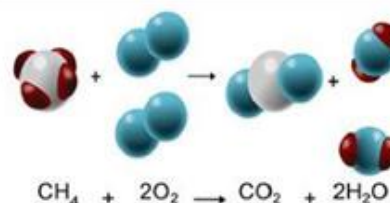


Los Óxidos Metálicos se denominan también Óxidos Básicos porque al combinarse con agua producen Hidróxidos.



Las bases se pueden reconocer fácilmente a través de un cambio de color en indicador Ácido -Base como el papel Tornasol. Las disoluciones básicas tornan el papel tornasol rosado a un color azul al entrar en contacto con ella.

Oxido no metálico. Los no metales cuando se combinan con oxígeno forman óxidos que también son llamados anhídridos u óxidos ácidos. En general estos óxidos suelen estar en



estado gaseoso porque sus moléculas son pequeñas, ejemplo de ello es la formación de Dióxido de Carbono y agua al quemar hidrocarburos. Se producen en la actividad industrial, erupciones volcánicas e incendios forestales incorporándose a la atmósfera. Los óxidos gaseosos del Carbono(C), Nitrógeno(N) y Azufre(S), presentes en la atmósfera reaccionan con la

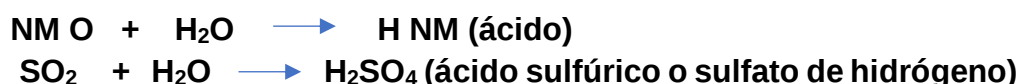
lluvia produciendo sus ácidos respectivos, y convirtiéndola en lluvia ácida que es un problema ambiental.

Estos mismos gases forman parte de los gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento global.

Propiedades químicas de los metales y los no metales: formación de óxidos, ácidos y bases.

Los **metales y no metales** al combinarse **con oxígeno** forman **óxidos**. Por lo general, los **óxidos no metálicos** son gaseosos y si se combinan con agua reaccionan para formar **ácidos**, mientras que los **óxidos metálicos** son sólidos y al combinarse con agua reaccionan para formar **bases o hidróxidos**.

Las ecuaciones químicas que simbolizan las reacciones anteriores son:



Obtención de óxido a partir de metales y no metales con oxígeno

Actividad 7.5

Observa el video “Óxidos básicos y ácidos en la siguiente liga:

https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim1/banco_informacion/r12_oxidos_acidos_y_basicos.html

A partir de lo que observaste en el video analiza y responde las preguntas que siguen:

Pregunta	Respuesta
¿Cuál de los elementos que se encuentran en el aire tiene la facilidad de reaccionar con otros y en qué porcentaje se encuentra?	
¿Qué significado tiene la siguiente ecuación química? $\text{O} + \text{O} \longrightarrow \text{O}_2$	
¿Qué procedimiento realizaron para obtener el oxígeno en el laboratorio? Explica.	
Describe le proceso que realizaron para obtener el óxido metálico y qué sustancias utilizaron.	
Describe el proceso que se hizo para obtener el óxido no metálico y qué sustancias utilizaron.	
Da lectura y escribe el significado de las dos ecuaciones químicas. $2 \text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2 \text{MgO}_{(s)}$ $\text{S}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{SO}_{2(g)}$	
¿Qué compuesto se formó cuando el MgO le agregaron agua destilada? Escribe nombre y fórmula.	
¿Qué compuesto se formó cuando al SO ₂ le agregaron agua destilada? Escribe nombre y fórmula.	
¿A través de qué técnica identificaron si se trataba de la formación de un ácido o una base? Explica	
Escribe dos conclusiones obtenidas a partir del experimento realizado en el video para la obtención de óxidos, bases y ácidos.	

Actividad 7.6

Completa en cada cuadro los reactivos o productos de las reacciones y demás que se solicita:

¿Cuál es el producto? $\text{Ca} + \text{O}_2 \longrightarrow$	¿Cuál es la fórmula de uno de los reactivos? $\text{Fe} + \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$	¿Cuáles son los dos reactivos para obtener el producto? $\quad + \longrightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$
Escribe los 2 reactivos para obtener como producto dióxido de carbono. $\quad + \longrightarrow$	Indica en qué ecuación se obtiene un ácido y en cuál la base. $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$	Coloca una O si se trata de un óxido, una A si es ácido y una B si es base. $\text{Al}(\text{OH})_3$ Ga_2O_3 Br_2O_3 H_3PO_4 HNO_3 AgOH Cl_2O_5 SrO

Actividad 7.7

Lluvia ácida

Realiza la lectura ¿Qué es la lluvia ácida? que se localiza más abajo y escribe una **F** si el enunciado es Falso o una **V** si es Verdadero.

Enunciado	F o V
a. La lluvia ácida puede precipitarse en forma de nieve, niebla o líquida	
b. La lluvia común tiene un pH mayor al de una sustancia neutra	
c. La lluvia cuando tiene un pH de 7 es una sustancia alcalina	
d. El dióxido de carbono, en cantidades no contaminantes, se combina con el agua y forma ácido carbónico que origina cierta acidez en la lluvia común.	
e. La lluvia es ácida cuando tiene un pH menor a 5	
f. El dióxido de azufre en contacto con la humedad produce ácido nítrico que acidifica el agua de lluvia.	
g. Las emisiones volcánicas y sobre todo la industria metalúrgica son las responsables de las emisiones de SO_2	
h. En la formación de lluvia ácida sólo intervienen los contaminantes de la atmósfera y no asalgún fenómeno natural.	
i. Uno de los factores que intervienen en la formación de sustancias que acidifican la lluvia es la luz solar.	
j. El dióxido de azufre, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno son los que originan la lluvia ácida.	

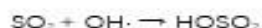
¿Qué es la lluvia ácida?

La lluvia ácida es **todo tipo de precipitación que tiene una acidez mayor a la normal**. Aunque se denomine "lluvia" también incluye otras formas de precipitación como la nieve o la niebla. La acidez de las sustancias **se mide a través del pH** que puede variar entre 0, para las sustancias más ácidas, y el 14, para las sustancias más básicas. Una sustancia de pH 7 es una sustancia neutra. La lluvia común tiene un pH ligeramente ácido: 5,65. Esto se debe a la presencia natural de dióxido de carbono en la atmósfera, que forma ácido carbónico en contacto con la humedad del aire. Para que la lluvia se considere ácida **debe tener un pH menor de 5**. En algunos casos se han observado precipitación que llegan incluso al pH 3, que es la acidez del vinagre. Aunque la lluvia ácida **puede ocurrir como consecuencia de fenómenos naturales**, como las erupciones volcánicas, actualmente se ha convertido en un problema ecológico porque la contaminación atmosférica producida por el hombre ha multiplicado la presencia de lluvia ácida en diversos lugares del mundo, con consecuencias negativas para el ambiente.

La lluvia ácida es provocada por la presencia de dióxido de azufre, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno en la atmósfera. Estas sustancias son emitidas por centrales térmicas y por los medios de transporte que utilizan combustibles fósiles, como los automóviles, los trenes y los aviones.

La mayor parte del dióxido de azufre proviene de la industria metalúrgica pero también, en menor medida, tiene fuentes naturales como las emisiones volcánicas. El dióxido de azufre, el dióxido de carbono y los óxidos de nitrógeno **entran en contacto con la humedad, los oxidantes atmosféricos y la luz solar**, factores que los convierten en ácido sulfúrico y ácido nítrico, que luego componen la lluvia ácida. Esto quiere decir que la lluvia ácida **está formada por contaminantes secundarios**: sustancias creadas por la interacción del ambiente con contaminantes primario.

La fórmula del dióxido de azufre es SO_2 . Esta molécula al combinarse con agua (H_2O), se une a parte de una molécula de agua (a un átomo de oxígeno y a uno de los átomos de hidrógeno)



Al reaccionar con una molécula de oxígeno, forma trióxido de azufre más agua



El trióxido de azufre es la molécula que, unida a una molécula de agua, forma el ácido sulfúrico (H_2SO_4)



"Lluvia ácida". Autor: Julia Máxima Uriarte. Para: *Características.co*. Última edición: 9 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.caracteristicas.co/lluvia-acida/#ixzz7ZeIM9CS2>.

Clasificación de los elementos

A medida que se descubrieron los elementos químicos, se fueron realizando las primeras **clasificaciones** y agrupaciones a partir de la **similitud que tienen es sus propiedades físicas y químicas**.

Triadas de Döbereiner

Johann Wolfgang Döbereiner (1780-1849) reconoció que el bromo (Br) tenía propiedades como la reactividad y peso que parecían estar justo a la mitad entre el cloro (Cl) y yodo (I). Siguió buscando y encontró que el calcio (Ca), estroncio (Sr) y bario (Ba) tenían también propiedades similares al igual que el azufre (S), selenio (Se) y telurio (Te). Llamó a esto **triadas**.

Octavas de Newlands.

John Alexander Reina Newlands (1837-1898) ordenó los elementos por pesos y observó **semejanzas en varios grupos de 8 elementos** y las triadas de Döbereiner estaban dentro de esos “8” conjuntos a los que llamó **octavas**. **Había semejanzas, pero en las octavas había elementos muy dispares.**

Hubo otras clasificaciones, que te invitamos a investigar, y en este caso se estudia lo referente a la tabla periódica actual.

Tabla periódica actual.

Actualmente la **clasificación y orden de los elementos** está dada por el **número atómico**, que se refiere a la cantidad de protones que se encuentran en el núcleo de los átomos de los elementos, y que va acorde con la periodicidad de las propiedades físicas y químicas de estos.

¿Dónde encontraremos las propiedades actualizadas de los elementos tanto de metales, no metales y metaloides, cuáles son las principales y para qué nos sirve conocerlas?

Tabla periódica actualizada. “prepárate para investigar “

Tabla periódica y propiedades de los elementos

En la figura siguiente te presento la tabla periódica de los elementos actualizada. Puedes teclear en tu buscador el nombre “ptable” para acceder a ella y encontrar datos importantes de los elementos.

Figura 7.8 Tabla periódica actual de los elementos

Tomada de: <https://ptable.com/#Propiedades>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hidrógeno 1,008	2 He Helio 4,0026																
3 Li Litio 6,94	4 Be Berilio 9,0122																
11 Na Sodio 22,990	12 Mg Magnesio 24,305																
19 K Potasio 39,098	20 Ca Calcio 40,078	21 Sc Escandio 44,956	22 Ti Titanio 47,867	23 V Vanadio 50,942	24 Cr Cromo 51,996	25 Mn Manganeso 54,938	26 Fe Hierro 55,845	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,693	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Galio 69,723	32 Ge Germanio 72,630	33 As Arsénico 74,922	34 Se Selenio 78,971	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Kriptón 83,798
37 Rb Rubidio 85,468	38 Sr Estroncio 87,62	39 Y Itrio 88,906	40 Zr Zirconio 91,224	41 Nb Niobio 92,906	42 Mo Molibdeno 95,95	43 Tc Tecnecio (98)	44 Ru Rutenio 101,07	45 Rh Rodio 102,91	46 Pd Paladio 106,42	47 Ag Plata 107,87	48 Cd Cadmio 112,41	49 In Indio 114,82	50 Sn Estaño 118,71	51 Sb Antimonio 121,76	52 Te Telurio 127,60	53 I Yodo 126,90	54 Xe Xenón 131,29
55 Cs Cesio 132,91	56 Ba Bario 137,33	57-71	72 Hf Hafnio 178,49	73 Ta Tantalo 180,95	74 W Wolframio 183,84	75 Re Renio 186,21	76 Os Osmio 190,23	77 Ir Iridio 192,22	78 Pt Platino 195,08	79 Au Oro 196,97	80 Hg Mercurio 200,59	81 Tl Talio 204,38	82 Pb Plomo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polonio (209)	85 At Astatato (210)	86 Rn Radón (222)
87 Fr Francio (223)	88 Ra Radio (226)	89-103	104 Rf Rutherfordio (267)	105 Db Dubnio (268)	106 Sg Seaborgio (269)	107 Bh Bohrio (270)	108 Hs Hasio (277)	109 Mt Meitnerio (278)	110 Ds Darmstadtio (281)	111 Rg Roentgenio (282)	112 Cn Copernicio (285)	113 Nh Nihonio (286)	114 Fl Flerovio (289)	115 Mc Moscovia (290)	116 Lv Livermorio (293)	117 Ts Teneso (294)	118 Og Oganesón (294)
En el caso de los elementos con isótopos no estables, entre parentesis se encuentran las masas de aquellos isótopos que son más estables o más abundantes.																	
57 La Lantano 138,91	58 Ce Cerio 140,12	59 Pr Praseodimio 140,91	60 Nd Neodimio 144,24	61 Pm Prometio (145)	62 Sm Samario 150,36	63 Eu Europio 151,96	64 Gd Gadolinio 157,25	65 Tb Terbio 158,93	66 Dy Disprosio 162,50	67 Ho Holmio 164,93	68 Er Erbio 167,26	69 Tm Tulio 168,93	70 Yb Iterbio 173,05	71 Lu Lutecio 174,97			
89 Ac Actinio (227)	90 Th Torio 232,04	91 Pa Protactinio 231,04	92 U Uranio 238,03	93 Np Neptunio (237)	94 Pu Plutonio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Curio (247)	97 Bk Berkelio (247)	98 Cf Californio (251)	99 Es Einsteinio (252)	100 Fm Fermio (257)	101 Md Mendelevio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Lawrencio (266)			

Observa en la tabla periódica que los elementos están organizados en **columnas y renglones**.

Las **columnas** se refieren a los **grupos** de elementos que tienen propiedades **químicas semejantes**, cada columna tiene el nombre de ese grupo de elementos, por ejemplo, el grupo 1 es el grupo de los metales alcalinos

Los **renglones** o periodos nos indican los **niveles de energía** que poseen los átomos, de acuerdo con el modelo de **Bohr**.

Observa que en cada cuadro de la tabla encontramos:

- El **símbolo** del elemento y su **nombre**.
- El número que se encuentra en la esquina superior izquierda se encuentra el **número atómico** (es el número de protones que tiene el átomo del elemento en su núcleo) y va aumentando a través de los renglones a partir del Hidrógeno con número atómico 1, hasta el Oganesón con número atómico 118.

- Abajo del nombre se encuentra otro número que es la **masa atómica**, masa del átomo de dicho elemento **expresado en unidades de masa atómica (uma)**.

¿Dónde están ubicados los metales y los no metales?

Los elementos de la tabla periódica se encuentran divididos por una línea, en **metales (izquierda) y no metales (derecha)**. La mayoría de los elementos que limitan con esta línea divisoria son **metaloides o semimetales**". Como puedes observar existen **más elementos metálicos que no metálicos**. Lo anterior nos da cuenta de la **mayor abundancia en la naturaleza de elementos metálicos**.

Actividad 7.8

Completa los espacios vacíos en el recuadro ¿Son metales, no metales o metaloides? Sigue el ejemplo. **Auxílate de las tablas periódicas de la siguiente página.**

Localización de los metales, no metales y metaloides en la tabla periódica

¿Son metales, no metales o metaloides?					
Número atómico	Nombre del elemento	Símbolo	Grupo	Niveles de energía	Metal, no metal o metaloide
9	flúor	F	Halógenos	2	No metal
47					
	Nitrógeno				
		Li			
64					
	Calcio				
		S			
89					
	Oxígeno				
		Au			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hidrógeno 1,008	2 He Helio 4,0026																
3 Li Litio 6,94	4 Be Berilio 9,0122																
5 Na Sodio 22,990	6 Mg Magnesio 24,305																
19 K Potasio 39,098	20 Ca Calcio 40,078	21 Sc Escandio 44,956	22 Ti Titanio 47,867	23 V Vanadio 50,942	24 Cr Cromo 51,996	25 Mn Manganeso 54,938	26 Fe Hierro 55,845	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,693	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Galio 69,723	32 Ge Germanio 72,630	33 As Arsénico 74,922	34 Se Selenio 78,971	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Kriptón 83,798
37 Rb Rubidio 85,468	38 Sr Estroncio 87,62	39 Y Itrio 88,906	40 Zr Zirconio 91,224	41 Nb Niobio 92,906	42 Mo Moolibdeno 95,95	43 Tc Tecnecio (98)	44 Ru Rutenio 101,07	45 Rh Rodio 102,91	46 Pd Paladio 106,42	47 Ag Plata 107,87	48 Cd Cadmio 112,41	49 In Indio 114,82	50 Sn Estanho 118,71	51 Sb Antimonio 121,76	52 Te Telurio 127,60	53 I Yodo 126,90	54 Xe Xenón 131,29
55 Cs Cesio 132,91	56 Ba Bario 137,33	57-71 La Lantano	72 Hf Hafnio 178,49	73 Ta Tantalo 180,95	74 W Wolframio 183,84	75 Re Renio 186,21	76 Os Osmio 190,23	77 Ir Iridio 192,22	78 Pt Platino 195,08	79 Au Oro 196,97	80 Hg Mercurio 200,59	81 Tl Talio 204,38	82 Pb Plomo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polonio (209)	85 At Astatina (210)	86 Rn Radón (222)
87 Fr Francio (223)	88 Ra Radio (226)	89-103 Ac Actinio	104 Rf Rutherfordio (261)	105 Db Dubnio (268)	106 Sg Seaborgio (269)	107 Bh Bohrio (270)	108 Hs Hassio (271)	109 Mt Meitnerio (272)	110 Ds Darmstadtio (281)	111 Rg Roentgenio (282)	112 Cn Copernicio (285)	113 Nh Nihonio (286)	114 Fl Flerovio (289)	115 Mc Moscovia (290)	116 Lv Livermorio (293)	117 Ts Teneso (294)	118 Og Oganesón (294)

En el caso de los elementos con isótopos no estables, entre paréntesis se encuentran las masas de aquellos isótopos que son más estables o más abundantes.

METALES

NO METALES

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hidrógeno 1,008	2 He Helio 4,0026																
3 Li Litio 6,94	4 Be Berilio 9,0122																
5 Na Sodio 22,990	6 Mg Magnesio 24,305																
19 K Potasio 39,098	20 Ca Calcio 40,078	21 Sc Escandio 44,956	22 Ti Titanio 47,867	23 V Vanadio 50,942	24 Cr Cromo 51,996	25 Mn Manganeso 54,938	26 Fe Hierro 55,845	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,693	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Galio 69,723	32 Ge Germanio 72,630	33 As Arsénico 74,922	34 Se Selenio 78,971	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Kriptón 83,798
37 Rb Rubidio 85,468	38 Sr Estroncio 87,62	39 Y Itrio 88,906	40 Zr Zirconio 91,224	41 Nb Niobio 92,906	42 Mo Moolibdeno 95,95	43 Tc Tecnecio (98)	44 Ru Rutenio 101,07	45 Rh Rodio 102,91	46 Pd Paladio 106,42	47 Ag Plata 107,87	48 Cd Cadmio 112,41	49 In Indio 114,82	50 Sn Estanho 118,71	51 Sb Antimonio 121,76	52 Te Telurio 127,60	53 I Yodo 126,90	54 Xe Xenón 131,29
55 Cs Cesio 132,91	56 Ba Bario 137,33	57-71 La Lantano	72 Hf Hafnio 178,49	73 Ta Tantalo 180,95	74 W Wolframio 183,84	75 Re Renio 186,21	76 Os Osmio 190,23	77 Ir Iridio 192,22	78 Pt Platino 195,08	79 Au Oro 196,97	80 Hg Mercurio 200,59	81 Tl Talio 204,38	82 Pb Plomo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polonio (209)	85 At Astatina (210)	86 Rn Radón (222)
87 Fr Francio (223)	88 Ra Radio (226)	89-103 Ac Actinio	104 Rf Rutherfordio (261)	105 Db Dubnio (268)	106 Sg Seaborgio (269)	107 Bh Bohrio (270)	108 Hs Hassio (271)	109 Mt Meitnerio (272)	110 Ds Darmstadtio (281)	111 Rg Roentgenio (282)	112 Cn Copernicio (285)	113 Nh Nihonio (286)	114 Fl Flerovio (289)	115 Mc Moscovia (290)	116 Lv Livermorio (293)	117 Ts Teneso (294)	118 Og Oganesón (294)

En el caso de los elementos con isótopos no estables, entre paréntesis se encuentran las masas de aquellos isótopos que son más estables o más abundantes.

METALOIDES

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hidrógeno 1,008	2 He Helio 4,0026																
3 Li Litio 6,94	4 Be Berilio 9,0122																
5 Na Sodio 22,990	6 Mg Magnesio 24,305																
19 K Potasio 39,098	20 Ca Calcio 40,078	21 Sc Escandio 44,956	22 Ti Titanio 47,867	23 V Vanadio 50,942	24 Cr Cromo 51,996	25 Mn Manganeso 54,938	26 Fe Hierro 55,845	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,693	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Galio 69,723	32 Ge Germanio 72,630	33 As Arsénico 74,922	34 Se Selenio 78,971	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Kriptón 83,798
37 Rb Rubidio 85,468	38 Sr Estroncio 87,62	39 Y Itrio 88,906	40 Zr Zirconio 91,224	41 Nb Niobio 92,906	42 Mo Moolibdeno 95,95	43 Tc Tecnecio (98)	44 Ru Rutenio 101,07	45 Rh Rodio 102,91	46 Pd Paladio 106,42	47 Ag Plata 107,87	48 Cd Cadmio 112,41	49 In Indio 114,82	50 Sn Estanho 118,71	51 Sb Antimonio 121,76	52 Te Telurio 127,60	53 I Yodo 126,90	54 Xe Xenón 131,29
55 Cs Cesio 132,91	56 Ba Bario 137,33	57-71 La Lantano	72 Hf Hafnio 178,49	73 Ta Tantalo 180,95	74 W Wolframio 183,84	75 Re Renio 186,21	76 Os Osmio 190,23	77 Ir Iridio 192,22	78 Pt Platino 195,08	79 Au Oro 196,97	80 Hg Mercurio 200,59	81 Tl Talio 204,38	82 Pb Plomo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polonio (209)	85 At Astatina (210)	86 Rn Radón (222)
87 Fr Francio (223)	88 Ra Radio (226)	89-103 Ac Actinio	104 Rf Rutherfordio (261)	105 Db Dubnio (268)	106 Sg Seaborgio (269)	107 Bh Bohrio (270)	108 Hs Hassio (271)	109 Mt Meitnerio (272)	110 Ds Darmstadtio (281)	111 Rg Roentgenio (282)	112 Cn Copernicio (285)	113 Nh Nihonio (286)	114 Fl Flerovio (289)	115 Mc Moscovia (290)	116 Lv Livermorio (293)	117 Ts Teneso (294)	118 Og Oganesón (294)

En el caso de los elementos con isótopos no estables, entre paréntesis se encuentran las masas de aquellos isótopos que son más estables o más abundantes.

Propiedades periódicas

Radio atómico, tamaño del orbital, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad

En la actualidad es aceptado que el orden de los elementos en la tabla periódica esté relacionado con la estructura electrónica de los átomos de los diversos elementos, a partir de la cual se pueden predecir sus diferentes propiedades químicas, de acuerdo con la **Ley periódica** que se enuncia así: “

Ley Periódica

Cuando los elementos se colocan en orden creciente de su número atómico, tiene lugar una repetición periódica de ciertas propiedades físicas o químicas de aquéllos”.

El origen de la periodicidad en las propiedades químicas de los elementos radica en la configuración de sus electrones más externos o electrones de valencia, y ésta se repite periódicamente.

Las propiedades periódicas de los elementos son propiedades que presentan los elementos químicos y que se repiten secuencialmente en la tabla periódica. La posición de un elemento en la tabla periódica nos permite deducir los valores de dichas propiedades y el comportamiento químico de ese elemento.

Algunas de las propiedades periódicas son:

Radio atómico, tamaño del orbital, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, actividad química, valencia y número de oxidación.

Actividad 7.9

Ingresa a la página de UAPAS UNAM en la que encontrarás la **explicación de las propiedades periódicas de los elementos**. Realiza toda la lectura con atención una primera vez, después vuelve a leer cada una de las propiedades y con tus propias palabras explica y anota en la tabla que sigue dos cosas:

1. **¿Qué comprendiste de lo que es la propiedad periódica que leíste?**
2. **¿Cómo aumenta y disminuye en la tabla periódica?**

También se te solicitan algunos conceptos a recordar que ya viste en secciones anteriores relacionados que te ayudarán a explicar las propiedades.

Aquí el enlace:

http://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/propiedades_periodicas/

Concepto	Explicación
¿Qué son las propiedades periódicas?	
Explica el concepto de ion, anión y catión.	
¿Qué son los electrones de valencia?	
¿De quiénes depende la variación de las propiedades periódicas?	
Explica con tus palabras que es radio atómico.	
Explica, con tus palabras, qué es energía de ionización	
Explica, con tus palabras, lo que entendiste de electronegatividad,	
Explica lo que comprendiste de afinidad electrónica	

Carga nuclear efectiva: un concepto más para comprender propiedades periódicas.

Se refiere a qué tan fuerte el núcleo puede atraer a los electrones, a qué tan fuerte es la carga positiva del núcleo de los átomos.

La carga nuclear efectiva depende de:

- La carga nuclear real o número de protones en el núcleo (Número atómico).
- El fenómeno de apantallamiento: Fenómeno en que los electrones evitan ser atraídos por el núcleo, debido a la repulsión entre ellos. Un electrón produce efecto de apantallamiento entre los electrones de su mismo nivel y electrones de niveles más externos y no tiene ningún efecto sobre los electrones de niveles más internos. Por lo que dicho efecto depende de cuantos electrones tenga el átomo y cómo estén acomodados en sus niveles. La carga nuclear efectiva va a ser mayor donde el número atómico sea grande y donde el efecto de apantallamiento sea leve. Y eso ocurre en los elementos ubicados en el extremo derecho superior de la Tabla periódica. Los no metales y los gases nobles tienen los núcleos más fuertes de todos los elementos de la tabla periódica.

¡Una propiedad periódica más!

Actividad química. Carácter metálico y no metálico.

Define el comportamiento metálico o no metálico de un elemento, siendo mayor para los metales para los metales. En la tabla periódica aumenta hacia abajo y a la izquierda para metales siendo el metal más activo es el Francio y el caso opuesto es para los no metales siendo el más activo el Flúor.

Actividad 7.10

Entra al siguiente enlace, en el que podrás encontrar una tabla periódica. Ve a la flechita (V) donde dice número atómico, observa cómo es la variación, cuáles son los elementos con números atómicos más altos y bajos y todo lo que consideres importante observar. Procede de la misma manera con la siguiente propiedad. Anota tus observaciones.

Aquí el enlace : <http://objetos.unam.mx/quimica/tablaPeriodica/index.html>

Propiedades	Observaciones
Número atómico	
Masa atómica	
Origen	
Carácter metálico	
Estados de agregación	
Periodos	
Electronegatividad	
Radioactividad	
Config. Electrónica	
Grupos y series	
Fundamentales para la vida	

Actividad 7.11

Busca en el internet la tabla periódica **PTable.com**:

a) Observa **cómo van aumentando o disminuyendo los valores de las propiedades periódicas**. Marca, **con flechas horizontales y verticales**, la tendencia de los valores para electronegatividad y radio atómico mostradas en las tablas periódicas de las dos siguientes páginas.

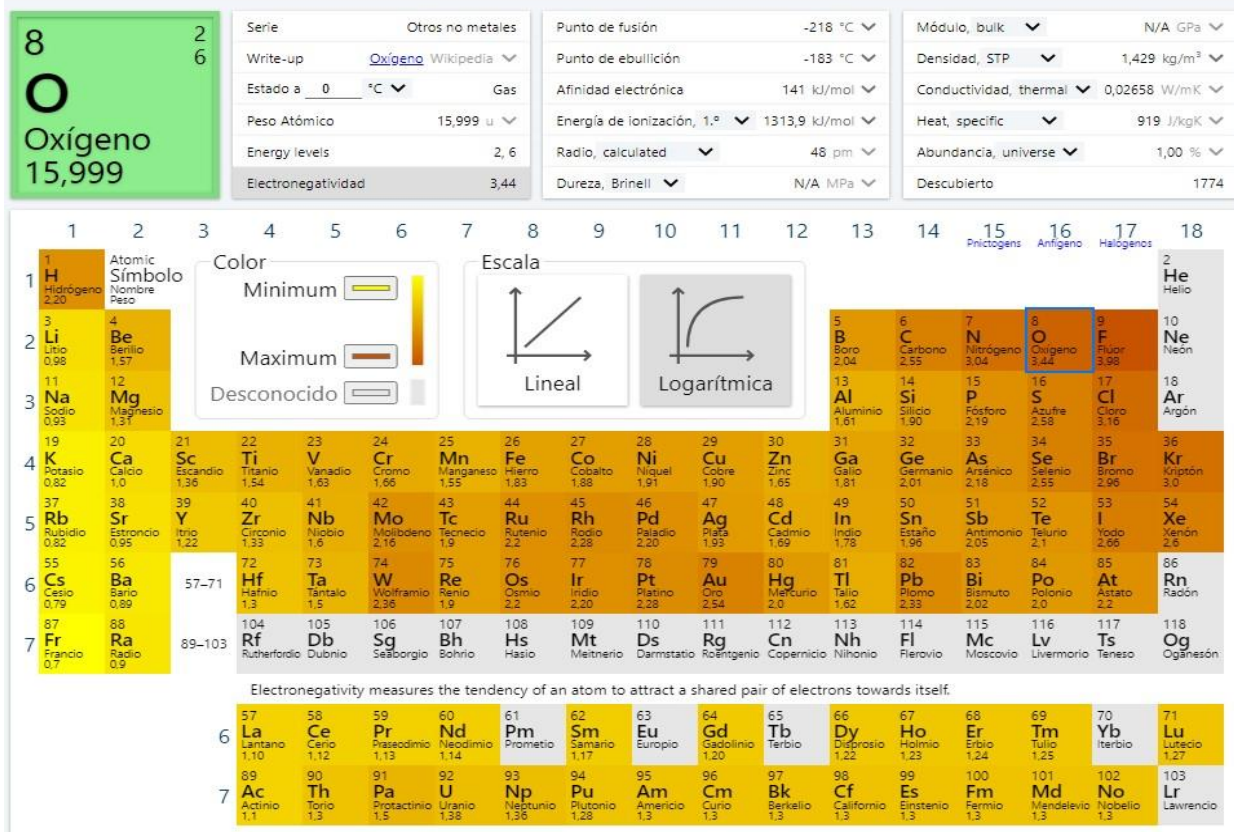
b) Responde a las preguntas que se localizan a la derecha de ambas tablas periódicas.

Electronegatividad

Descripción: Es la propiedad que mide la tendencia de un elemento para atraer electrones y formar un enlace.

Características: Rango de 0.7 a 3.98 , (adimensional)

Uso: Al restar las electronegatividades de dos elementos (Dif_E) que forman un compuesto se puede predecir si el enlace que une dichos elementos es iónico ($Dif_E \geq 1.7$), covalente polar ($1.7 > Dif_E > 0$) o covalente no polar ($Dif_E = 0$)



Cuestionario:

1.- Ordena de mayor a menor electronegatividad a: Ca, Au, F, Fr, O, Al, C,P, Fe, Cu.

2.- En la molécula del agua, la diferencia de electronegatividades es :
Por lo que se tratan de dos enlaces del tipo:

3.- En la sal NaCl, el enlace entre el Cloro y el Sodio es del tipo:

Debido a que la diferencia de electronegatividades es de:

4.- En la molécula de Hidrógeno diatómico, el enlace Hidrógeno – Hidrógeno es del tipo:

Debido a que la diferencia de electronegatividades de los dos átomos es de:

Radio Atómico

Descripción: El **radio atómico** identifica la distancia media entre dos núcleos de un mismo elemento enlazados entre sí.

Características: Rango de 53 a 217 pm, (picómetros=pm) En un mismo grupo, el radio atómico aumenta de arriba abajo con la cantidad de niveles de energía. Al ser mayor el nivel de energía, el radio atómico es mayor. En el mismo períodos, el radio atómico disminuye de izquierda a derecha, ya que, al ir hacia la derecha, el número atómico (Z) aumenta en una unidad al pasar de un elemento a otro, es decir, hay un aumento de carga nuclear por lo que los electrones son atraídos más fuertemente.

Uso: A través del radio atómico, se puede calcular cuál es el tamaño del átomo en cuestión; el tamaño de los átomos incide sobre los **cambios de estado**, la **densidad** y otras **propiedades**, como ser el **punto de fusión** y el de **ebullición**.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hidrógeno 1	2 He Helio 4																
3 Li Litio 7	4 Be Berilio 9																
11 Na Sodio 23	12 Mg Magnesio 24																
19 K Potasio 39	20 Ca Calcio 40	21 Sc Escandio 45	22 Ti Titanio 48	23 V Vanadio 51	24 Cr Cromo 52	25 Mn Manganeso 55	26 Fe Hierro 56	27 Co Cobalto 59	28 Ni Níquel 59	29 Cu Cobre 64	30 Zn Zinc 65	31 Ga Gallio 70	32 Ge Germanio 73	33 As Arsénico 75	34 Se Selenio 79	35 Br Bromo 80	36 Kr Kriptón 84
37 Rb Rubidio 85	38 Sr Estroncio 88	39 Y Ytrio 89	40 Zr Zirconio 91	41 Nb Niobio 93	42 Mo Molibdeno 96	43 Tc Tecnecio 98	44 Ru Rutenio 101	45 Rh Rodio 103	46 Pd Paladio 106	47 Ag Plata 108	48 Cd Cadmio 112	49 In Indio 115	50 Sn Estañio 119	51 Sb Antimonio 122	52 Te Telurio 128	53 I Yodo 127	54 Xe Xenón 131
55 Cs Cesio 133	56 Ba Bario 137	57-71 Lantanoide	72 Hf Hafnio 178	73 Ta Tantalio 181	74 W Wolframio 184	75 Re Renio 187	76 Os Osmio 190	77 Ir Iridio 192	78 Pt Platino 195	79 Au Oro 197	80 Hg Mercurio 201	81 Tl Talio 204	82 Pb Plomo 207	83 Bi Bismuto 209	84 Po Polonio 209	85 At Astatina 210	86 Rn Radón 222
87 Fr Francio 223	88 Ra Radio 226	89-103 Actinoide	104 Rf Rutherfordio 261	105 Db Dubnio 262	106 Sg Seaborgio 266	107 Bh Bohrio 264	108 Hs Hasio 277	109 Mt Meitnerio 268	110 Ds Darmstadtio 271	111 Rg Roentgenio 272	112 Cn Copernicio 285	113 Nh Nihonio 286	114 Fl Flerovio 289	115 Mc Moscovio 290	116 Lv Livermorio 293	117 Ts Teneso 294	118 Og Oganesón 294
Radius measures the size of atoms from the center of the nucleus to the boundary of the surrounding shells of electrons.																	
57 La Lantano 139	58 Ce Cerio 140	59 Pr Praseodimio 141	60 Nd Neodimio 144	61 Pm Prometio 145	62 Sm Samario 150	63 Eu Europio 152	64 Gd Gadolinio 157	65 Tb Terbio 159	66 Dy Disprosio 163	67 Ho Holmio 165	68 Er Erbio 167	69 Tm Terbio 169	70 Yb Iterbio 173	71 Lu Lutecio 175			
89 Ac Actinio 227	90 Th Torio 232	91 Pa Protactinio 231	92 U Uranio 238	93 Np Neptunio 237	94 Pu Plutonio 244	95 Am Americio 243	96 Cm Curio 247	97 Bk Berkelio 247	98 Cf Californio 251	99 Es Einsteinio 252	100 Fm Fermio 257	101 Md Mendelevio 258	102 No Nobelio 259	103 Lr Lawrencio 262			

Cuestionario:

1.- Ordena de mayor a menor radio atómico a: Ca, Au, F, Fr, O, Al, C,P, Fe, Cu.

2.- ¿Cuál es la carga nuclear efectiva más grande entre el átomo de litio y el átomo de flúor?

3.- ¿Por qué el radio atómico del Flúor es menor que el del Litio?

4.- Comparando el sodio con el cloro menciona cuál de los dos átomos tiene mayor carga nuclear efectiva, si ambos poseen tres niveles de energía:

5.-Cuál es el radio atómico mayor: el del Cloro o el de sodio. Argumenta tu respuesta.

Nomenclatura de compuestos inorgánicos

Antes de iniciar con la nomenclatura, recordemos algunos conceptos

Electrones de Valencia: Es el número de electrones que tienen los átomos de un elemento en su nivel más externo de energía.

Número de oxidación: Se considera como “la carga positiva o negativa, aparente o real, que adquiere un elemento al combinarse con otro”. Números de oxidación más comunes de acuerdo con el grupo de elementos.

I	II	III	IV	V	VI	VII
1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
			2+	3+	4+	5+
			2-	3-	2-	3+
						1+
						1-

Las principales reglas para establecer el número de oxidación de los elementos son:

- El número de oxidación del oxígeno es casi siempre 2 -.
- El número de oxidación del hidrógeno generalmente es igual 1+ excepto en los hidruros que es 1-.
- Los metales siempre presentan números de oxidación positivos de acuerdo con su grupo en la tabla periódica.
- Los no metales pueden tener números de oxidación positivos y negativos de acuerdo con el elemento con que se combinan y al grupo que ocupa el elemento en la tabla periódica.

IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
				1+
	2+	3+	4+	3+

3+	4+	5+	6+	5+
				7+
	4-	3-	2-	1-

Nomenclatura stock para óxidos, hidróxidos y ácidos

Actividad 7.12

Observa y toma notas del video “Óxidos básicos” que encontrarás en la liga óxidos básicos y escribe la fórmula y nombre de los óxidos que se forman con los metales mostrados en el cuadro “Nomenclatura de Óxidos Básicos o Metálicos”.

	Nomenclatura de Óxidos Básicos o Metálicos				
Símbolo	No. de oxidación	O ²⁻	Nomenclatura		
		Fórmula	Stock	Tradicional	Sistemática
Cu	2+				
Fe	3+				
Al	3+				
K	1+				
Sr	2+				
Mn	4+				

Actividad 7.13

Observa y toma notas del video “Óxidos ácidos” que encontrarás en la liga Óxidos básicos y resuelve los siguientes ejercicios:

	Nomenclatura de Óxidos Ácidos o No Metálicos (Anhídridos)			
Símbolo		O ²⁻	Nomenclatura	

	No. de oxidación	Fórmula	Stock	Tradicional	Sistemática
C	2+				
N	3+				
S	4+				
Cl	3+				
Si	4+				
Cr	3+				

Actividad 7.14

Observa y toma notas del video “Hidróxidos o bases” que encontrarás en la liga Óxidos básicos y resuelve los siguientes ejercicios:

Fórmula del hidróxido	Nomenclatura		
	Stock	Tradicional	Sistemática
La(OH)_3			
	Hidróxido de Cromo (III)		
		Hidróxido Barico	
			Dihidróxido de Hierro
		Hidróxido Ferroso	
	Hidróxido de Aluminio		
NH_4OH			

Actividad 7.15

Observa y toma notas del video “Ácidos” que encontrarás en la liga Ácidos y resuelve los siguientes ejercicios:

Fórmula del Hydracids'	Nomenclatura		
	Stock	Tradicional	Sistemática
HI (aq)			
	Fluoruro de hidrógeno		
		Ácido clorhídrico	
			Sulfuro de dihidrógeno
		Ácido sulfhídrico	
	Seleniuro de hidrógeno		
H ₂ Te			

Autoevaluación:

Tabla periódica:

En la siguiente liga encontrarás tres secciones en las que podrás evaluar tus conocimientos sobre la tabla periódica.

Actividad 7.A

La primera sección trata sobre la **Historia de la Tabla Periódica**. Ordena los acontecimientos y su principal actor como se te indica en la página web. Después, **relaciona ambas columnas** y coloca en el paréntesis la letra que corresponde:

Personaje		Investigación o descubrimiento
a) Químico analítico inglés John Alexander Reina Newlands	()	En 1869 agrupó a los elementos químicos en una tabla periódica por pesos atómicos y valencias que permite observar una regularidad en las propiedades de los elementos e intuyó que faltaban elementos por descubrirse,
b) Químico atómico y nuclear estadounidense Glenn Theodore Seaborg	()	Entre 1817 y 1829, descubrió que en la triada Cloro (Cl), Bromo (Br) y Yodo (I), notó que la masa atómica del Bromo era muy cercana al promedio de las masas del Cloro y del Yodo
c) Químico alemán Julius Lothar Meyer	()	En 1912 utilizó el número atómico para ordenar a los elementos y estructura la tabla periódica en dieciocho grupos o columnas y siete periodos o filas
d) Químico alemán Johan Döbereiner	()	En 1970 publicó su propia tabla periódica, muy semejante a la de Mendeleiev. Para fundamentarla estudió una propiedad común a todos los elementos conocidos (el volumen atómico) y analizó globalmente su variación a lo largo del sistema periódico.
e) Físico y químico inglés Henry Gwyn Jeffreys Moseley , quien además era militar.	()	En 1863 una tabla de elementos ordenados según sus masas, dando a conocer la ley de las octavas, la cual dice que cada ocho elementos tienen propiedades similares
f) Químico ruso Dimitri Ivánovich Mendeléyev	()	Descubrimiento y aislamiento de diez elementos químicos desarrolló el concepto de elemento actínido y fue el primero en proponer la serie actínida, que deja fija la disposición actual de la Tabla periódica de los elementos.

Actividad 7.B

La segunda sección se refiere a la **Geografía o ubicación de elementos**, periodos, grupos o filas y bloques de lantánidos y actínidos en una tabla periódica. Ubica lo que se te solicita y responde a las siguientes cuestiones.

1.- ¿Qué información te da el periodo o fila al que pertenece un elemento?

2.- ¿A qué se refiere el grupo o familia al que pertenece un elemento?

3.- ¿A qué se refiere el carácter metálico y no metálico de los elementos?

Actividad 7.C

La tercera sección se relaciona con lo “**lo que sabes acerca de la Tabla periódica**”, Te corresponde poner en juego tus conocimientos. ¡**Ve a aprender jugando!**

Unidad 2: Sección 8

LA MAGIA DEL ENLACE QUÍMICO EN LA FORMACIÓN DE COMPUESTOS

Enlaces químicos: iónicos y covalentes

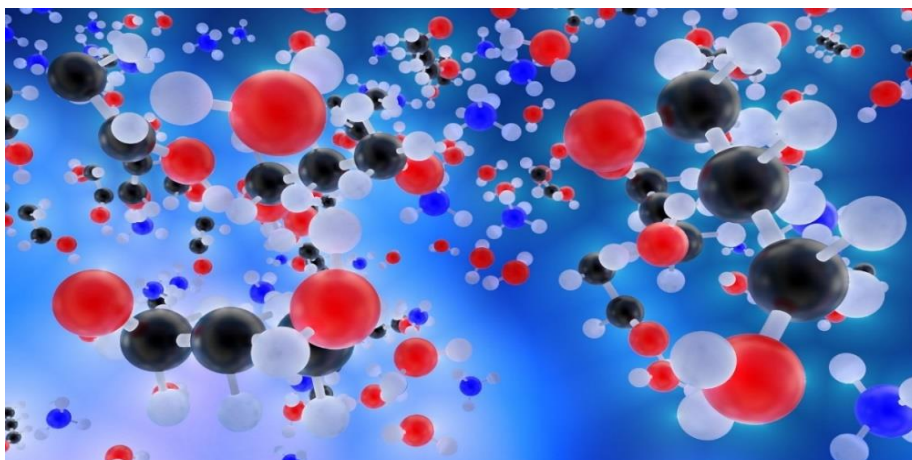


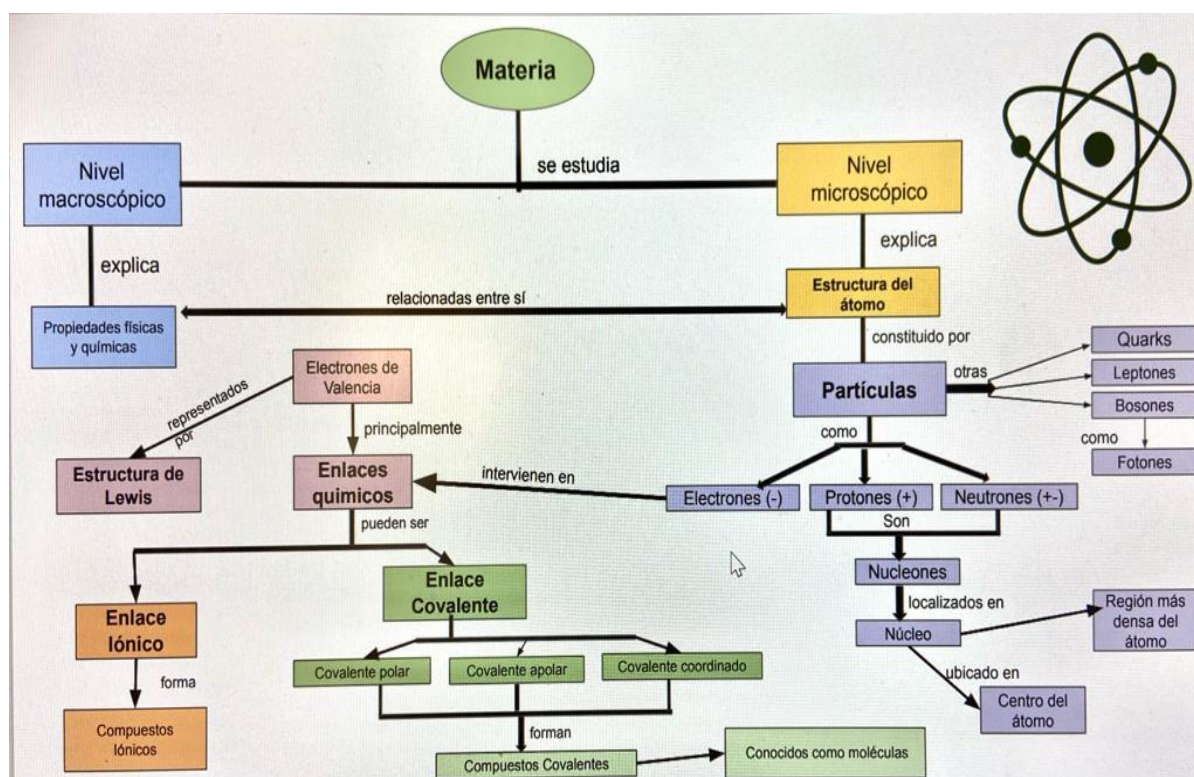
Imagen de [MasterTux](#) en [Pixabay](#)

Aprendizajes

9. Representa con base en modelo de Dalton y de estructura de Lewis las reacciones de síntesis de óxidos y escribe las ecuaciones balanceadas de las mismas. (N3)
10. Explica con base en las estructuras de Lewis la distribución de los electrones en los átomos y su relación con el grupo al que pertenecen los elementos estudiados y utiliza la regla del octeto como una forma simplificada de explicar la unión entre los átomos en las moléculas. (N3)
11. Caracteriza a los enlaces entre dos átomos según el modelo de diferencia en electronegatividad. (N2)
12. Predice algunas propiedades como solubilidad y conductividad eléctrica de compuestos desconocidos mediante el análisis de sus estructuras de Lewis con ayuda del modelo de enlace de Pauling. (N3)
13. Relaciona mediante el trabajo experimental algunas propiedades de las sustancias y sus usos, con los modelos de enlace estudiados. (N2)
14. Comunica adecuadamente por escrito y de forma oral sus conocimientos sobre los temas estudiados, al explicar cómo sus acciones cotidianas pueden repercutir en la modificación del ambiente y asume su responsabilidad en la conservación de este. (N3)

Habilidades

Observar, conocer, comprender, diferenciar, explicar, aplicar, reflexionar, analizar, clasificar, construir modelos, resumir, investigar, simbolizar.



¿Qué recuerdas?

En el siguiente cuadro se presentan algunos conceptos que se estudiarán en esta unidad: Recordando tus clases de química, escribe por lo menos tres palabras con que asocies a cada uno de los conceptos o ideas. Observa primero el ejemplo.

Concepto o idea	¿Con qué palabras, conceptos o ideas lo asocias?
Átomo	
Compuesto	
Elemento metálico	
Elemento no metálico	
Enlace químico	
Iones	Carga eléctrica, anión, catión, carga positiva, carga negativa, electrones
Enlace iónico	
Enlace covalente	
Modelo de Bohr	

Introducción

Uno de los temas principales en los que profundizarás en esta sección son los **enlaces químicos**, su importancia radica en que gracias a estos existe una gran cantidad de **compuestos químicos** que empleamos en la actualidad; son los **responsables de unir a los elementos químicos** entre sí para obtener sustancias con nuevas propiedades físicas y químicas como si fuera un acto de magia. Para comprender cómo se realizan los enlaces químicos, **se recurre al uso de modelos corpusculares y modelos atómicos** porque seguramente recordarás que tendrás que viajar al **mundo microscópico**, al **mundo de las partículas**.

En la sección 6 estudiaste la participación del oxígeno en las reacciones químicas de combustión, fotosíntesis y en el ciclo del carbono y oxígeno. En estos procesos, observaste que el **dióxido de carbono (CO₂)** es uno de los **óxidos** importantes en dichos fenómenos.



Y en la sección 7 aprendiste que el oxígeno es un elemento químico que reacciona con la mayoría de los elementos de la tabla periódica y de formar **óxidos metálicos y óxidos no metálicos**, que al combinarse con el agua constituyen los **hidróxidos y ácidos** respectivamente.

Ahora, prepárate para profundizar en cómo se organizan los átomos de los óxidos y otros **compuestos** en **modelos atómicos**, **utilizando los modelos de Dalton y Bohr** que se desarrollaron en secciones anteriores.

Recuerda que **un compuesto es la unión química de dos o más elementos para formar un nuevo compuesto con propiedades diferentes a las sustancias que le dieron origen**. Hay millones de compuestos que existen en la naturaleza y otros obtenidos por los seres humanos.

Empieza por repasar algunos conceptos que ya estudiaste y por integrar otros que aún no conoces, y que son importantes antes de entrar a los temas de modelos y enlaces químicos.

¡¡¡Recordar lo anterior, nos ayuda a comprender lo que sigue!!!
¡Los óxidos!

Actividad 8.1

Responde las siguientes preguntas:

Pregunta	Respuesta
1. Los óxidos metálicos u óxidos básicos se forman con la unión de un metal más oxígeno, escribe tres ejemplos de compuestos que sean óxidos metálicos.	
2. Los óxidos no metálicos u óxidos ácidos resultan de la unión de un no metal más oxígeno. Escribe tres ejemplos de óxidos.	
3. Escribe la reacción química que sucede cuando combinas óxido de potasio más agua.	
4. Escribe el producto de las ecuaciones químicas: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow$ $\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 \rightarrow$	
5. Escribe la fórmula química: a) óxido de cloro (V) b) hidróxido de potasio c) óxido de calcio d) ácido fluorhídrico e) sulfato de hidrógeno	
6. Escribe la reacción de combustión del metano. Explica ¿Por qué es una reacción de oxidación?	

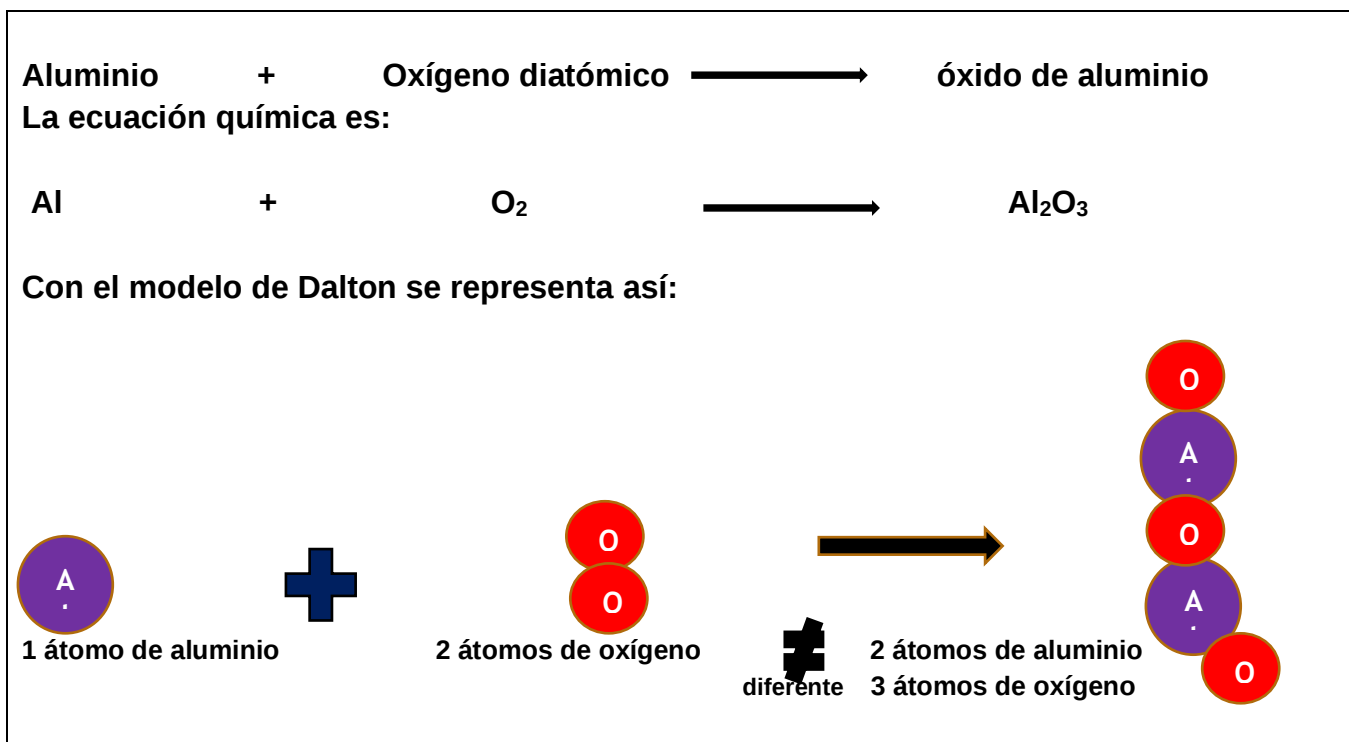
¿Y para qué estudiamos los óxidos?

Usos de diversos de óxidos son:

Nombre compuesto	Fórmula química	Usos en la vida cotidiana
Óxido de zinc	ZnO	en la industria cosmetológica para curas de piel, en los talcos para evitar crecimiento de hongos.
Dióxido de carbono	CO ₂	en bebidas gaseosas
Óxido de cromo (III)	Cr ₂ O ₃	para herramientas cromadas
Óxido de calcio	CaO	para material de construcción
Óxido de plomo	PbO	en la fabricación de vidrio

¡Ecuaciones químicas de formación de óxidos con el modelo de Dalton!

En secciones anteriores has utilizado el modelo de Dalton para representar ecuaciones químicas de las reacciones con el agua. En este caso, utilizarás este modelo, para **simbolizar la formación de óxidos**. Un ejemplo, para que recuerdes con más facilidad.



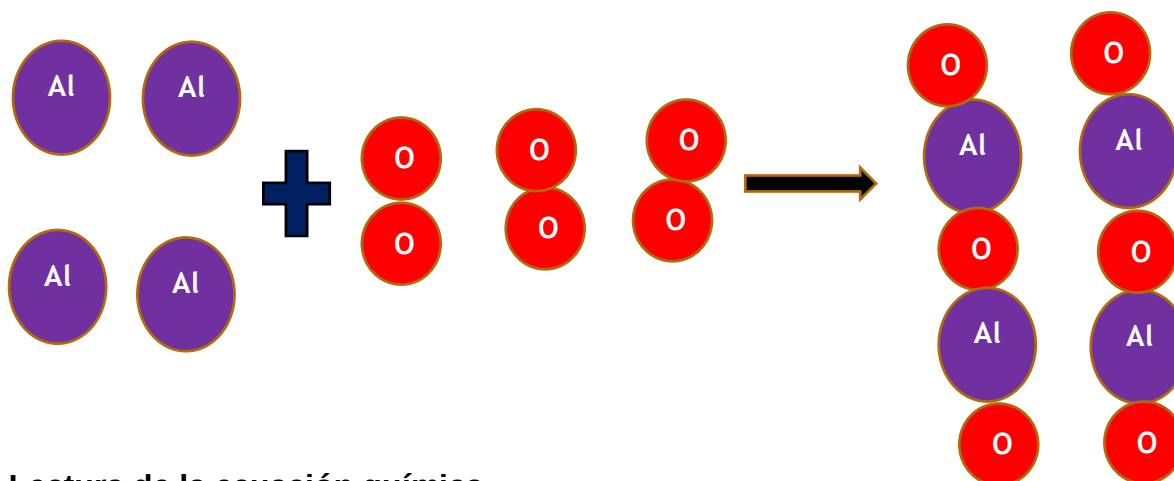
Observa que la ecuación química anterior, **no cumple con la Ley de la conservación de la materia**, debido a que el número de átomos de reactivos de cada elemento no es igual al número de dichos átomos en el producto.

Por tanto, es necesario **balancear la ecuación química** con el objetivo de que se cumpla con la **Ley de la conservación de la materia**. El resultado del balanceo por tanteo es el que sigue:



La lectura de la ecuación química es: cuatro átomos de aluminio reaccionan con tres moléculas de oxígeno y se producen 2 moléculas de óxido de aluminio.

La representación con el modelo de Dalton es:



Lectura de la ecuación química

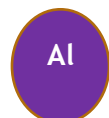
4 átomos de aluminio + 3 moléculas de oxígeno diatómico = 2 moléculas de óxido de aluminio

Cuenta de átomos

4 átomos de aluminio + 6 átomos de oxígeno = 4 átomos de aluminio + 6 átomos de oxígeno



átomo de oxígeno



átomo de aluminio

Si realizas el conteo de átomos de cada elemento, tanto de los reactivos como productos, te darás cuenta de que el **número de átomos de los reactivos es igual al número de átomos de los productos**, y con ello la conservación de los átomos y la ley de la conservación de la materia se ha cumplido.

Resumen

Para representar una **ecuación química** con el **modelo de Dalton**, es necesario, primero **balancear la ecuación** para cumplir con la **Ley de la conservación de la materia**.

Recuerda que esta ley explica que cuando sucede una reacción química, los elementos, átomos o iones que participan en una reacción química, no se pierden o destruyen, sino **se reagrupan** para formar **nuevos enlaces químicos** y, por tanto, se **transforman en nuevos compuestos químicos**. De esta manera, **el número de átomos de reactivos es igual al número de átomos de los productos**.

Tips para construir modelos de ecuaciones químicas a partir de lo planteado por Dalton:

- **Balancea la ecuación química antes de construir el modelo.**
- Debes tener presente los **subíndices** de cada elemento en las fórmulas de moléculas de compuestos o elementos puros, así como los **coeficientes** estequiométricos de las ecuaciones químicas, para construir la representación de dichas ecuaciones utilizando el modelo de Dalton para los elementos.
- Representa **cada átomo con una esfera o círculo** (para Dalton el átomo es compacto como una esfera).
- Selecciona un **color para los átomos de cada elemento** y trabaja con el mismo color para los átomos de un mismo elemento.
- Las esferas o **círculos tienen diferente radio o diámetro**. Consulta en internet el radio atómico para cada elemento y decide la longitud de los diámetros para la realización de modelos.
- Cuando termines cualquiera de los modelos, checa que el número de átomos de los reactivos sea igual al número de átomos de los productos.

Actividad 8.2

Representa con el modelo de Dalton las **ecuaciones químicas** que indican la **formación de óxidos**. Recuerda, primero balancear por el **Método de Tanteo** la ecuación y considerar los **subíndices y coeficientes** cuando sea necesario. Para este trabajo, **seleccionarás el medio virtual** que mejor conozcas y pegarás el enlace en el espacio indicado.

Pega aquí el enlace o liga en el que colocaste tus modelos:

Construye los modelos de ecuaciones químicas de acuerdo con Dalton:

- | | | | | |
|--------------------|---|----------------|--------------------------------|------------------------|
| 1. Mg | + | O ₂ | MgO | óxido de magnesio |
| 2. Cl ₂ | + | O ₂ | Cl ₂ O ₃ | óxido de cloro (III) |
| 3. Fe | + | O ₂ | FeO | óxido de hierro (II) |
| 4. Na | + | O ₂ | Na ₂ O | óxido de sodio |
| 5. Co | + | O ₂ | Co ₂ O ₃ | óxido de cobalto (III) |
| 6. Br ₂ | + | O ₂ | Br ₂ O ₅ | óxido de bromo (V) |
| 7. C | + | O ₂ | CO ₂ | óxido de carbono (IV) |

Actividad 8.3

¡Balanceo de ecuaciones químicas utilizando el Modelo de Dalton!

En el siguiente enlace, encontrarás un simulador en el que podrás realizar diversos ejercicios de balanceo de ecuaciones químicas utilizando modelos de partículas de acuerdo con Dalton. Es muy sencillo de comprender, sólo hace falta que des clic para abrir el enlace; aparece una ventana como la que se muestra, primero das clic en la introducción, realizas los ejercicios y después en modo de juego en los que podrás resolver los tres niveles, de menor a mayor dificultad. Adelante, diviértete y al finalizar colocas en el espacio de abajo las dudas o preguntas que te hayan surgido. **Aquí el enlace:**

https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_es.html

¿Qué preguntas o dudas te surgieron?

El Modelo de Bohr: un salto más al estudio de la estructura del átomo.

El modelo de Dalton tiene sus limitaciones porque parte de la idea de un átomo indivisible y por tanto, nos impide conocer cómo se organizan otras subpartículas como son los electrones, protones y neutrones.

De esta manera, podemos recurrir a otros modelos como el **Modelo de Bohr**, que ya estudiaste en secciones anteriores, y al **Modelo o Estructura de Lewis** que permite comprender la estructura atómica a nivel de los **electrones que participan en la formación de enlaces químicos**, llamados **electrones de valencia**.

¡Los electrones de valencia: principales actores en la formación de enlaces químicos!

Actividad 8.4

Distribuye los electrones en sus respectivos niveles de energía u órbitas de acuerdo con el Modelo de Bohr e indica el número de electrones del último nivel con rojo, mismos que corresponden a los **electrones de valencia**. Por cuestiones de espacio, será suficiente que indiques, por ejemplo, Nivel 1= 2e⁻ y así sucesivamente. Te dejamos dos videos que te auxiliarán en caso de que no recuerdes cómo hacerlo.

Modelo atómico de Bohr parte 1 <https://youtu.be/g62yigXDjsq>

Modelo atómico de Bohr parte 2 <https://youtu.be/eh89UjJkC3I>

Elemento	Z= núm. atómico	Número de e ⁻ y p ⁺	Modelo de Bohr -Rydberg
K	19	19 e ⁻ 19 p ⁺	
F			
Al			
O			
Ar			

¿Qué son los electrones de valencia?

Observa la distribución de electrones de la actividad anterior y en particular pon atención en los electrones que colocaste en la última órbita o nivel de energía. Estos electrones del último nivel se conocen como **electrones de valencia** o electrones de la capa de valencia. ¿Por qué son importantes? Nada menos que por medio de los **electrones de valencia los átomos se unen unos con otros**.

Actividad 8.5

Ve al siguiente enlace y observa, en el modelo que se presenta, cómo giran los electrones de diferentes elementos químicos alrededor del átomo y en especial coloca tu atención en los **electrones del último nivel (electrones de valencia)**. Escribe en cuadro tres observaciones que realizaste. Recuerda que son modelos que representan la realidad, pero no la realidad misma.

Aquí el enlace

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena6/3q6_contenidos_1a.htm#:~:text=Los%20electrones%20se%20organizan%20en,%2C%20como%20m%C3%A1ximo%2C%202%20electrones.

Anota tus observaciones:

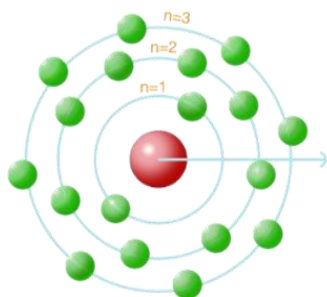
Observa en la siguiente imagen la ubicación de los electrones de valencia en la última o nivel de energía.



¿Cómo predecir qué elemento es, a partir de la construcción de su modelo de Bohr?

Actividad 8.6

Observa el modelo siguiente:



¿Cuál es el elemento que está representado, a la izquierda, con el modelo de Bohr?

¿Cómo predecir qué elemento es?

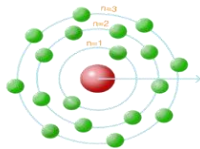
Imagen de V SG en Pixabay

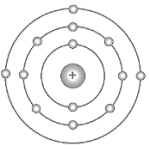
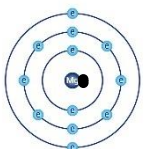
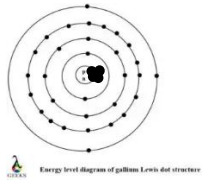
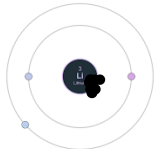
Los conocimientos que adquiriste de Tabla periódica apoyarán tu respuesta. Recuerda que los elementos químicos se organizan en la tabla periódica en determinado **grupos o familias (filas verticales)** y en **periodos (filas horizontales)**. Los **grupos A** de la tabla representan el número de electrones de valencia y los **periodos** señalan el número de niveles de energía.

A partir del modelo de Bohr, una tabla periódica y la escritura de la información que se solicita en la tabla siguiente, predice a qué elemento de los **grupos A** corresponde el modelo de Bohr para los átomos mostrados en la siguiente.

Utiliza la tabla periódica, para apoyar tu respuesta, que se encuentra **en:**

https://www.revista.unam.mx/2020v21n6/la_tabla_periodica_y_sus_patrones_para_la_prediccion_del_comportamiento_fisicoquimico/

Modelo de Bohr	Número total de electrones y de protones	Número total de electrones de valencia	Grupo (A) que pertenece	Periodo que pertenece	Predice ¿Qué elemento es?
					

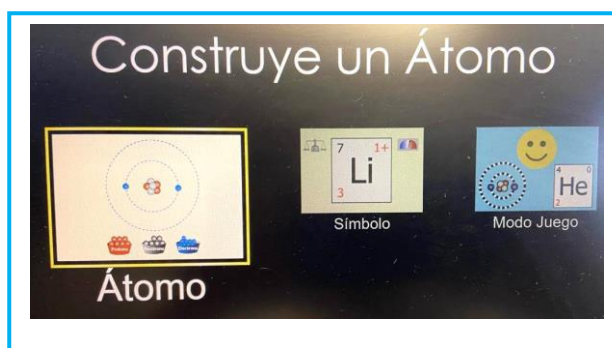
					
					
					
					

Actividad 8.7

Para realizar esta actividad utilizarás el simulador que se encuentra en la página de Phet Colorado, en el enlace: https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_es.html

Para realizar las actividades, hay algunos conceptos que debes revisar, de los que te dejamos un breve resumen en el cuadro. **“Construye un átomo”**.

Al dar clic, encontrarás la siguiente página



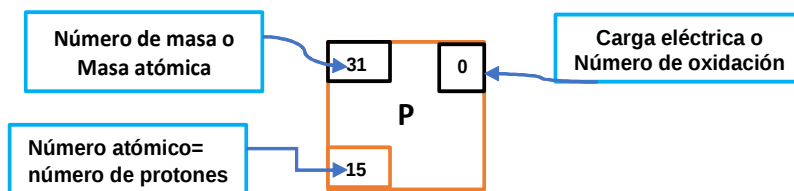
¡Antes de entrar al enlace del simulador recuerda ¡

*En el núcleo del átomo se ubican los protones (carga +) y neutrones (+- carga neutra) y girando alrededor del núcleo en niveles u +orbitas de energía los electrones (carga - negativa).

*Los protones corresponden al número atómico (Z) de los elementos y el número de masa o masa atómica es igual a la suma de protones + neutrones. No se consideran los electrones por tener masa pequeña. Por tanto, para calcular el número de neutrones, basta con restar los protones (núm. atómico) al número de masa.

* El modelo de Bohr considera 7 niveles u órbitas de energía donde se distribuyen los electrones en cierto número. Nivel 1= 2e- Nivel 2= 8e- Nivel 3= 18 e-. Para la actividad, no requerirás los otros niveles u órbitas.

* En el simulador colocan un cuadrito que representado así:



*En algunos ejercicios te piden determines los protones y/o electrones. Recuerda que cuando un átomo de un elemento es neutro, los protones = electrones, y por tanto, su carga eléctrica es cero.

* Cuando un átomo tiene mayor número de electrones que protones quiere decir que ha ganado electrones y por consiguiente, su carga eléctrica pasa a ser negativa.

* Cuando un átomo tiene menor número de electrones que protones quiere decir que ha perdido electrones y por tanto, adquiere su carga eléctrica positiva.

*Recuerda que los átomos, electrones, protones y electrones se pueden representar con esferas de diversos colores, representando a dichas partículas.

Analiza y resuelve los tres ejercicios en el siguiente orden: Átomos, Símbolo y modo juego; en este último encontrarás cuatro juegos, inténtalos todos. A terminar, **escribes en el espacio tus preguntas, dudas, dificultades y éxitos obtenidos.**

¿Por qué se unen los átomos?

¿Por qué se unen los átomos?

Tomado de https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14700584/helvia/aula/archivos/_22/html/2249/index.html

Los átomos no suelen permanecer en la naturaleza aislados, sino que tienden a integrarse entre sí formando unas estructuras más complejas. Se unen, porque aislados no son estables, y el unirse a otros átomos les permite pasar a una situación de menor energía, lo que supone también mayor estabilidad.

*Un enlace químico se produce como resultado de la interacción electrostática entre los núcleos y los electrones de los átomos que se unen. Solo intervienen los electrones de valencia, quedando inalterados el núcleo y los electrones más próximos al mismo.

***Dos átomos, cuando se encuentran distantes, no interaccionan entre sí, pero conforme se van aproximando aparece una atracción entre el núcleo de un átomo y los electrones del otro. Simultáneamente, surge una repulsión entre los dos núcleos cargados positivamente y lo mismo ocurre con los electrones de los dos átomos cargados negativamente.**

La combinación de la atracción núcleo de un átomo-electrón de otro átomo y las repulsiones núcleo-núcleo y electrones-electrones, hace que exista una distancia de equilibrio entre los dos núcleos, para lo cual la energía del sistema es mínima. Esta distancia es la que se define como longitud de enlace.

Para esta distancia, la energía es mínima y la estabilidad del sistema es máxima. Por tanto, los átomos se enlazan porque adquieren o adoptan una posición de energía baja y de máxima estabilidad. Esta conclusión queda confirmada experimentalmente con el aporte de energía que se necesita para separar los átomos.

Los gases nobles (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) se encuentran en la naturaleza en forma atómica y no tienden a formar compuestos químicos, esto significa que ellos solos son estables y no necesitan unirse a otros átomos. Los átomos de los gases nobles se caracterizan por tener todos sus niveles y subniveles energéticos completamente llenos, por lo tanto, su estabilidad se asocia con la estructura electrónica de su última capa, que queda completamente llena con ocho electrones (**regla del 8 o regla del octeto**), a excepción del helio que se llena con dos electrones.

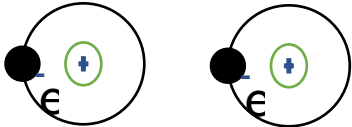
Este hecho implica que los demás átomos de los otros elementos químicos se quieran parecer a los gases nobles para ser estables, y se rodeen de 8 electrones en su última capa, excepto el hidrógeno que se rodea de dos electrones para parecerse al helio (**regla del dos**). Esto lo consiguen uniéndose con otros átomos de diversas formas, dando lugar a los diferentes tipos de enlace y a estructuras con distintas propiedades.

Hay elementos que no cumplen con la regla del 8 ni la regla del dos, lo que se estudiará más adelante.

Actividad 8.8

Realiza la lectura del Texto anterior: “**Por qué se unen los átomos**”, y responde las preguntas que aparecen en el cuadro.

Pregunta	Respuesta
Expresa con tus palabras la siguiente idea: “los átomos no están aislados, sino que se integran entre sí”	

Explica por qué los átomos tienden a unirse o integrarse.	
¿Qué partículas son las que participan en una unión química entre átomos?	
Los dos átomos de hidrógeno que se representan se unen para formar H_2. Ilustra, en etapas, cómo es esta unión, siguiendo lo que dice el párrafo en negritas del texto que leíste. 	
De acuerdo con el texto, ¿qué deduces acerca de la estabilidad de un átomo?	
Compara la estabilidad de un átomo de energía mínima máxima estabilidad, con una situación personal donde hayas experimentado energía mínima, máxima estabilidad.	
¿Por qué los gases nobles no tienden a formar compuestos químicos?	
¿Cómo se dedujo la regla del 8 (regla del octeto) para los elementos químicos?	
Investiga y explica cómo se enuncia la regla del 8.	

Y la regla del dos, ¿qué significa? Escribe un ejemplo donde se aplique.	
---	--

¡El Modelo o Estructura de Lewis simplifica al Modelo de Bohr!

La estructura de Lewis es una forma de **mostrar los electrones del último nivel u órbita de energía (electrones de valencia)** de los elementos químicos, lo que permite simplificar el Modelo Bohr para explicar los enlaces químicos. Esta representación consiste en colocar el símbolo del elemento y marcar a su alrededor puntos o asteriscos para indicar los electrones de valencia que tienen.



Los puntos representan los electrones del último nivel de energía del átomo

Gilbert Newton Lewis quien diseñó y presentó a la comunidad científica en 1916, un modelo sencillo para representar iones y compuestos químicos. Su manera de representar los enlaces dentro de las moléculas, indican el orden de los átomos en el espacio y nos permite saber **cuántos electrones de valencia interactúan, formando enlaces químicos simples, dobles o triples**. Como ya se dijo, Lewis fue el que, también advirtió, que los átomos intentan lograr la configuración o distribución electrónica que tiene el **gas noble** ubicado más cerca en la tabla periódica de elementos.

El modelo o estructura de Lewis, requiere tener en cuenta algunos aspectos, mismos que se ilustrarán con el ejemplo de la molécula de O₂

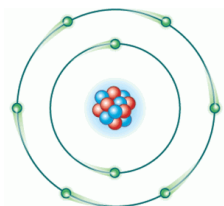
¿Cómo construir una estructura de Lewis?

La molécula de O₂ de acuerdo con Lewis

1. Escribir el símbolo del elemento para representar el centro del átomo.



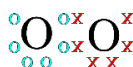
2. Elaborar la **distribución electrónica del elemento o elementos** que integran la molécula o compuesto con la finalidad de conocer los electrones de valencia. Para los **grupos A** de la **tabla periódica**, estudiaste que el grupo en que se ubica el elemento **corresponde al número de electrones de valencia**.



Átomo de oxígeno

Observa que el oxígeno tiene número atómico de 8, por tanto, tiene 8 protones y 8 electrones. Coloca tu atención en la distribución electrónica de acuerdo con Bohr, y la última capa o nivel de energía tiene 6 electrones, mismos que son los electrones de valencia.

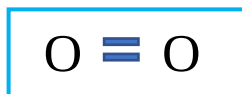
3. Lewis propone que los electrones de valencia se representen con puntos o cruces alrededor del átomo. En este caso, los electrones de un átomo mediante puntos y a los del otro con cruces, de modo que puedan distinguirse. **Un punto o una cruz representa un electrón.**



4. Observa en el ejemplo, como **cada átomo está rodeado de 8 electrones**, de acuerdo con la **regla del octeto**; cada átomo de oxígeno comparte un par de electrones. Por tanto, si se dibuja una pequeña línea representando a un par de electrones, entonces se forman **dos enlaces químicos**:



Si se desea simplificar más la estructura de la molécula, quedaría así representada:



Cada línea o enlace es un par de electrones. En la molécula de O₂, el par de oxígenos se une por un **doble enlace químico**.

Actividad 8.9

Modelos o estructura de Lewis para elementos

a) Responde la información que se solicita en el cuadro:

Te invitamos a que observes el siguiente video, con la idea que amplíes tus conocimientos relacionados con el **modelo o estructura de Lewis** y puedas resolver con mayor facilidad los ejercicios.

Estructura de Lewis y regla del octeto

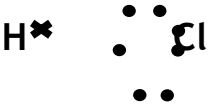
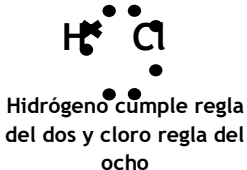
https://youtu.be/K_91nPB4_CQ

https://youtu.be/79b-Lx3fT_k

Molécula	Grupo en los que se ubican los elementos	Número de electrones de valencia	Modelo o estructura de Lewis
N ₂			
H ₂ O			
CaO			
Cl ₂ O			
K ₂ O			
CO ₂			

b) Investiga y escribe en el cuadro, dos ejemplos de compuestos que son excepciones a la regla del octeto,

c) Dibuja en tres pasos el modelo de Lewis para los siguientes compuestos o moléculas, como se muestra en el ejemplo.

Compuesto o molécula	Puntos o cruces alrededor de cada átomo	Acercamiento de los átomos	Unión entre los átomos y número de enlaces formados
HCl			H – Cl
MgCl ₂			
SO ₂			

Recapitulación de conceptos e ideas

Para la comprensión de los enlaces químicos, a manera de resumen de los visto con anterioridad, toma en cuenta lo siguiente:

- Los átomos de los **elementos se enlazan a través de los electrones** que se encuentran en la última capa o nivel de energía. Estos electrones se les llaman **electrones de valencia**.
- Los átomos tienden a unirse unos a otros, porque de esta manera se encuentran con **mayor estabilidad y un estado de mínima energía**.
- Los átomos **alcanzan su máxima estabilidad y mínima energía**, cuando **tienen ocho electrones** de valencia en su último nivel de energía o capa de energía. A esto se le conoce como **regla del 8 o regla del octeto**.
- A partir de la observación de los elementos conocidos como **gases nobles**, se estableció la **regla del octeto**, ya que estos elementos no se combinan fácilmente con otros elementos porque tienen en su último nivel de energía ocho electrones, con excepción del Helio quien sigue la **regla del dos**, al igual que el hidrógeno.
- El **Modelo o estructura de Lewis**, es una manera sencilla de representar a los electrones de valencia de un átomo a través de puntos y cruces. Es posible utilizar este modelo para **explicar los enlaces químicos**.
- Es importante recordar que las **tres partículas fundamentales del átomo** que es necesario tener presentes para la comprensión de los enlaces químicos son los **electrones de carga negativa** (localizados en los niveles o capas de energía), los **protones de carga positiva** y los **neutrones carga neutra** (ambos se encuentran en el núcleo del átomo).
- La **electronegatividad** es una propiedad de los elementos que se estudió en la sección 7 y en este caso para la comprensión de los enlaces químicos será fundamental tenerla presente.

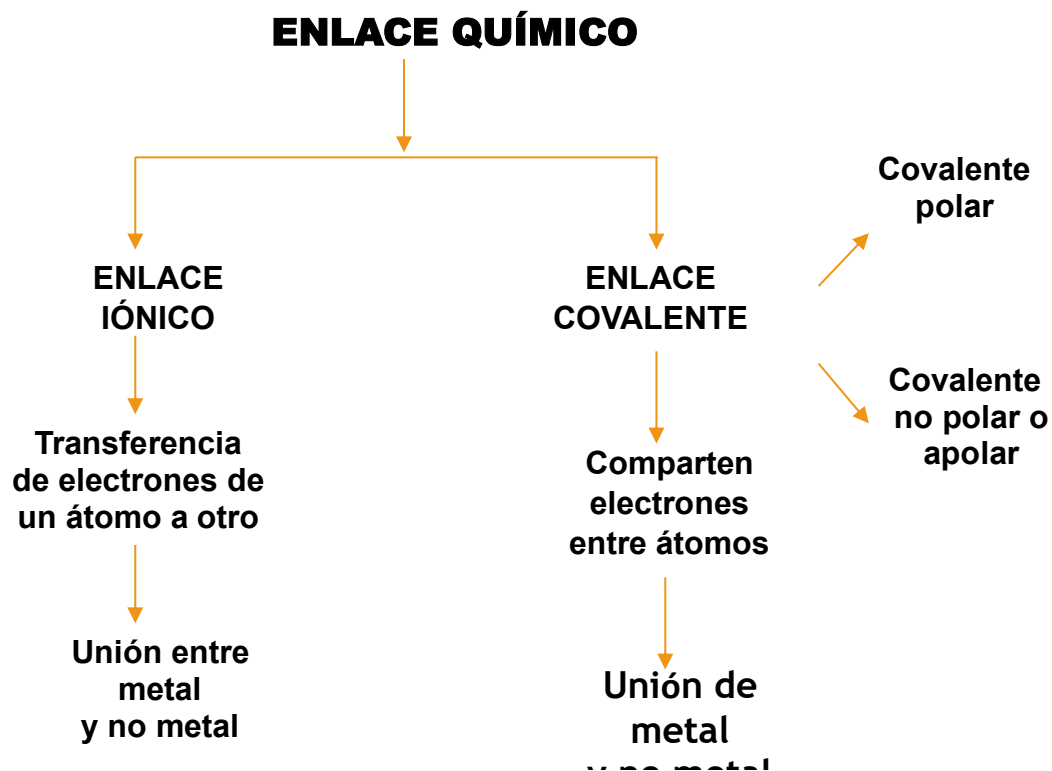
La magia de los enlaces químicos

Conocer y comprender las **características de los enlaces** que mantienen unidos a los átomos en las sustancias **permite explicar sus propiedades**. Pero no sólo eso, también permite a los **químicos unir átomos casi a su antojo**, lo cual posibilita el diseño de redes o moléculas con propiedades específicas y, por lo tanto, la generación de sustancias nuevas con propiedades especiales.

Se ha logrado obtener por diversas uniones químicas, plásticos que conducen corriente eléctrica o cambian de color con la temperatura, líquidos con estructuras que se transforman con el paso de corriente y generan imágenes en una pantalla, o medicamentos que interaccionan con el ADN de una forma específica. Esto abre posibilidades al desarrollo de medicamentos nuevos y más efectivos y a avances tecnológicos, como los televisores de plasma, los teléfonos celulares, los microchips y la nanotecnología.

¿Cuántas formas tienen de enlazarse los átomos de los elementos químicos?

En el siguiente esquema se muestra los enlaces químicos a desarrollar en este curso de química, no son todos los que se han investigado, pero si son dos de los más importantes. En dicho esquema se presentan algunos aspectos a considerar para cada enlace químico.



¡El enlace iónico!

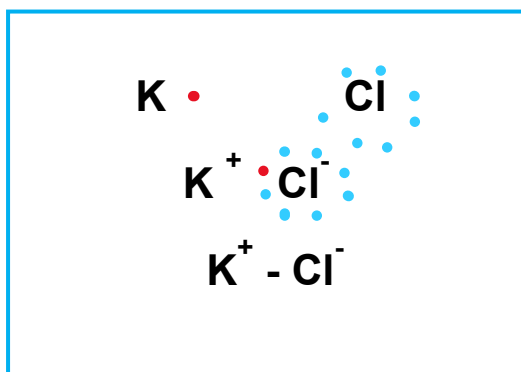
- El **enlace iónico** es también llamado **Electrovalente**.
- Se forma cuando **se une un metal con un no metal**.

Ejemplo:

Metal + No metal

K F

- Como se observa en los modelos de Lewis de ambos elementos, se presenta una transferencia **de electrones**: el **metal** tiende a ceder electrones formando iones positivos llamados **cationes** y el **no metal** recibe electrones, dando lugar a **iones negativos** denominados **aniones**.



El potasio (**K**) tiene un electrón de valencia y el cloro (Cl) siete. Al acercarse ambos átomos, el **K** transfiere su electrón al **Cl**, ambos adquieren carga eléctrica, el **K 1+** porque “perdió” un electrón y se queda con exceso de 1 protón; y el **Cl 1-** porque “ganó” un electrón y se queda con exceso de carga negativa (un electrón) El **K** pasa a ser un ion + (**cación**) y el **Cl** un ion negativo (**anión**).

Actividad 8.10

Observa con atención el siguiente video y responde a los ejercicios que se solicitan en el cuadro.

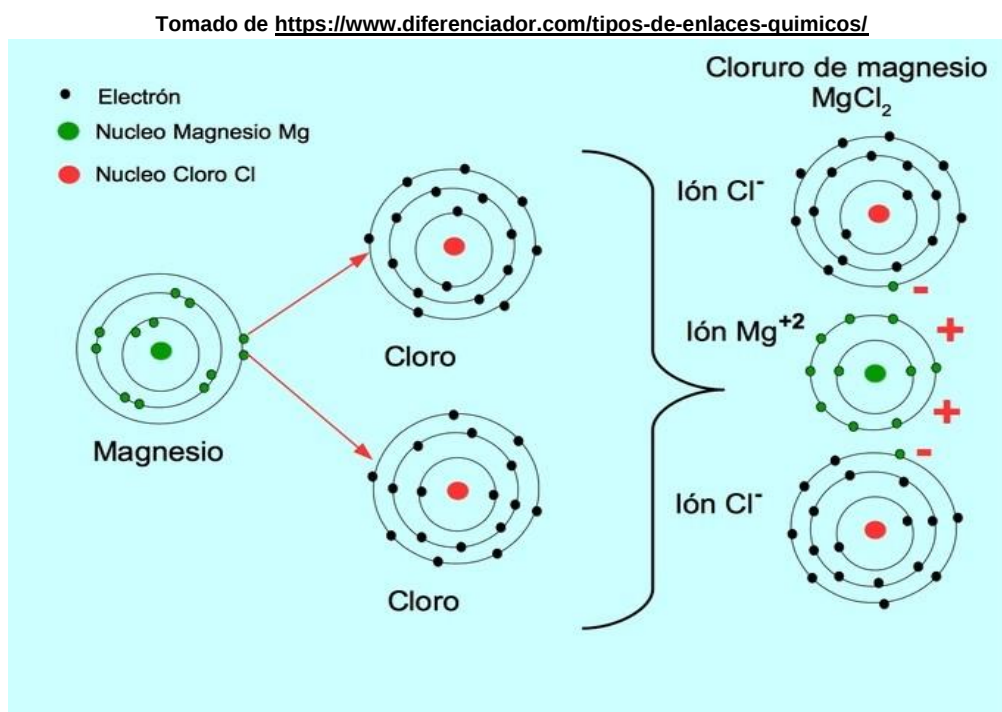
Aquí el video: Química: Enlaces iónicos

https://youtu.be/hLxC_aPQMHA

Compuesto	¿Quién es el metal?	¿Quién es el no metal?	¿Quién cede electrones?	¿Quién gana electrones?	¿Quién pasa a cación? Escribe su carga eléctrica	¿Quién pasa a ser anión? Escribe su carga eléctrica
K ₂ O						
ZnO						
AlCl ₃						

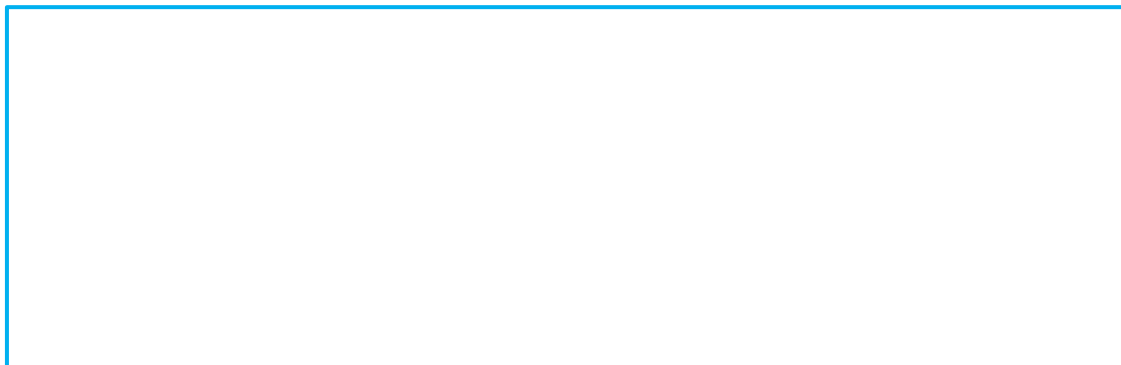
MgS						
BaS						

b) Observa la imagen que representa la formación del compuesto iónico MgCl_2 (cloruro de magnesio). A partir de lo que has aprendido hasta el momento, enlista algunas ideas que expliquen con detalles cómo el magnesio (Mg) se une a dos cloros (Cl) por **enlace iónico**. ¿Quién transfiere electrones, quién gana electrones, cuáles son anión y catión y agrega todo lo que consideres necesario?



Escribe lo que ves en la imagen con relación al enlace iónico

c) En el ejercicio b), se utilizó el modelo de Bohr para explicar la unión del MgCl_2 . Ahora, dibuja la formación del MgCl_2 utilizando **el modelo de Lewis o modelo de puntos y cruces**.



Actividad 8.11

Prepárate para probar lo aprendido hasta el momento sobre enlace iónico. Además, podrás reforzar lo aprendido y profundizar aún más. Da clic al enlace y responde a cada uno de los ejercicios que se plantean; deberás responder a cada uno para pasar al siguiente.

Aquí el enlace: <http://objetos.unam.mx/quimica/enlaceionico/index.html>
Escribe: ¿Te gustaron los ejercicios? ¿Qué aprendiste? ¿Qué se te dificultó?

¿Cómo se unen dos o más átomos por enlace covalente?

El enlace covalente se realiza:

- Entre dos **no metales**, ejemplo:
$$\begin{array}{ccc} \text{No metal} & + & \text{No metal} \\ \text{C} & & \text{O} \end{array}$$
- **Ambos elementos comparten** sus electrones de valencia entre sí. Es decir, los átomos no ganan ni pierden electrones, sino que COMPARTEN.
- Este enlace **puede formarse entre 2 o 3 no metales** que pueden estar unidos por **enlaces sencillos, dobles o triples**.
- Por la naturaleza de los no metales, el enlace puede **clasificarse** como: **enlace covalente polar** o heteropolar, **enlace covalente no polar** (puro o apolar) y **enlace covalente coordinado** o dativo.

Actividad 8.12

Para profundizar en lo que es el enlace covalente te invitamos a ver el video (parte 1). Después, realiza lo que se solicita.

Enlace covalente parte 1

<https://youtu.be/QH5zUS0zY0s>

En el video, se explican algunos compuestos que se unen por enlace covalente. Realizarás lo que se indica en el cuadro, con los ejemplos exactamente que se presentan en el video.

Compuesto	Define electrones de valencia para cada átomo	Seleccionar átomo central	Estructura de Lewis para cada átomo	Cómo se unen y comparten electrones
SCl ₂				
H ₂ O				
NF ₃				
O ₂				
C ₂ H ₄				

Actividad 8.13

En esta actividad realizarás lo mismo que en la anterior, solamente que con otros compuestos.

Compuesto	Define electrones de valencia para cada átomo	Seleccionar átomo central	Estructura de Lewis para cada átomo	Cómo se unen y comparten electrones
CO ₂				
Cl ₂				
NH ₃				
HCN				
HF				

¡La polaridad en los compuestos covalentes!

Enlace covalente polar y covalente apolar

No todos los compuestos que se unen por enlace covalente presentan el mismo comportamiento. Son semejantes porque todos comparten electrones al unirse, pero, su diferencia radica en la fuerza con la que cada átomo atrae los electrones del otro átomo. Una de las propiedades de los elementos que determina que tan fuerte es esa atracción

es la **electronegatividad**, misma que nos ayuda a predecir si **un enlace covalente es polar o no polar o apolar**.

Actividad 8.14

Con el siguiente video comprenderás la diferencia que existe entre los enlaces covalentes polares y no polares. Observa, con atención, el video que sigue y responde las preguntas que se plantean en el cuadro.

Aquí el video

<https://youtu.be/ign6-bbOqF4>

Pregunta	Respuesta
¿Qué significa la palabra intramolecular? ¿Por qué afirma el video que el enlace covalente es intramolecular?	
En el video explican que el HF se une por enlace covalente. Explica con el modelo de Lewis cómo lo hace.	
Explica por qué la unión entre hidrógenos para formar el H ₂ , se realiza a través de enlace covalente no polar o apolar.	
Los átomos que forman el agua (H ₂ O) se unen por enlace covalente polar de acuerdo con el video: Explica con dibujos esta afirmación y escribe tu conclusión.	
¿Cómo influye la electronegatividad para definir si un enlace es covalente polar o covalente no polar? Explica.	
¿Por qué surgen las cargas parciales y cómo se representan en los enlaces covalentes polares?	
Indica las diferencias en electronegatividades entre los elementos para definir si un enlace es covalente polar o no polar.	

Actividad 8.15

Te invitamos a que resuelvas las actividades del enlace que se presenta con relación a la comprensión del enlace covalente. Es importante que respondas a cada actividad para que puedas avanzar a la siguiente, en caso de que no aciertes alguna respuesta, en la misma actividad se te va apoyando.

Aquí el enlace: <http://objetos.unam.mx/quimica/enlaceCovalente/index.html>

Escribe las dudas o preguntas que te surgieron durante la realización de las actividades del enlace anterior.

¿Cómo predecir que los átomos se unen por enlace iónico o enlace covalente? ¡Importancia de la propiedad de electronegatividad de los elementos!

En el campo de la ciencia, las leyes, teorías, postulados, hipótesis y explicaciones científicas se cumplen para un conjunto de fenómenos, pero en varios casos hay quienes se salen de la regla.

Algo similar sucede cuando es necesario definir si dos o más átomos se unen por enlace covalente (polar o apolar) o enlace iónico, debido a que hay línea muy delgada entre considerar si hubo transferencia de electrones o compartieron estos.

Para resolver este dilema científico, hay una propiedad de los elementos químicos conocida como electronegatividad, esta propiedad define lo que se conoce **como “el carácter del enlace químico”**.

Recordemos:

La electronegatividad es una medida de la capacidad de un átomo en una molécula o compuesto para atraer hacia sí mismo los electrones de un enlace.

¿Cómo influye la electronegatividad en los enlaces químicos?

La diferencia en los valores de electronegatividad de dos átomos que se enlazan puede usarse como una guía para proponer el tipo de enlace que existe entre ellos.

Cuando la diferencia de electronegatividad **es mayor a 1.7**, el enlace entre los átomos A y B es **iónico**.

OJO: Sin embargo.....

Si la diferencia de electronegatividad **es menor de 1.7** el enlace entre los átomos A y B es **covalente**

Si la diferencia de electronegatividades entre un elemento A y un elemento B es 1.6, de acuerdo con lo anterior se podría afirmar que el enlace es covalente. Sin embargo, podríamos expresarlo de una forma más certera, así:

El compuesto AB esta unido por enlace covalente con cierto carácter iónico.

AB se unen por: enlace covalente-enlace iónico

Actividad 8.16

Calcula las diferencias de electronegatividades para los siguientes compuestos químicos, e indica el carácter iónico o covalente que presentan.

Compuesto	Electronegatividad del primer elemento	Electronegatividad del segundo elemento	Diferencia de electronegatividades	¿Carácter iónico o covalente?
AgBr				
PH ₃				
CO				
N ₂				

BaH ₂				
KCl				

Importancia de los enlaces químicos que unen a los compuestos

El tipo de enlace químico que une a un compuesto determina sus propiedades físicas y químicas. Si en un compuesto sus átomos se unen por enlace iónico, pasa a formar parte de los **compuestos iónicos**; si se une por enlace covalente se le conoce como **compuesto covalente**.

Y recuerda que las propiedades que presenta un compuesto, definen los usos a los que se le va a destinar.

Si deseas profundizar más en el tema de enlaces, te invitamos a que visites las páginas del Portal Académico del CCH y de los recursos que ofrece la UAPAS (Unidades de Apoyo para el Aprendizaje) de la UNAM. Aquí los enlaces

http://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/enlaces_quimicos/

<https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad2/tiposdeenlaces>

Propiedades de los compuestos iónicos y covalentes

Actividad 8.17

¡Un experimento para observar, analizar y concluir!

En el siguiente video, se presentan experimentos para comprobar algunas propiedades de los compuestos iónicos y covalentes; se agregan algunos elementos metálicos como el aluminio, plomo y cobre, que te servirán para diferenciarlos del comportamiento de los compuestos antes mencionados.

Aquí el video: <https://youtu.be/0yTMd9xfzDc> Laboratorio de Química. Enlace químico.

a) Escribe el objetivo u objetivos del experimento que se muestra en el video.

b) Observa con atención el video y anota, en un cuaderno, los resultados obtenidos en los experimentos de solubilidad en agua y conductividad eléctrica.

c) Anota en el cuadro siguiente los resultados obtenidos para los compuestos y elementos utilizados.

Resultados experimentales

Compuesto/elemento	¿Es soluble en agua? ¿Qué tanto?	Conduce la electricidad ¿Qué tanto?
Sulfato de cobre (CuSO_4)		
Tetracloruro de carbono (CCl_4)		
Benceno (C_6H_6)		
Cloruro de sodio (NaCl)		
Ácido clorhídrico (HCl)		
Aluminio (Al)		
Plomo (Pb)		
Cobre (Cu)		
Agua destilada (H_2O pura)		
Agua potable (H_2O con minerales y otras sustancias)		
Jugo de limón		
Papa		

d) Analiza los resultados obtenidos y e investiga la información que se solicita en el cuadro para que puedas llegar después a concluir (investiga composición química de jugo de limón y papa para poder responder).

Lo que se sabe en teoría

Fórmula	¿Cuál es metal y cuál no metal?	Identifica iones y su carga eléct.	Dibuja estructura de Lewis	Cuál es su diferencia electronegatividad	TIPO DE ENLACE
CuSO_4					
CCl_4					
C_6H_6					
NaCl					
HCl					

Al					
Pb					
Cu					
H ₂ O pura					
H ₂ O con minerales y otras sustancias					
Jugo limón					
Papa					

e) Analiza la información vertida en los dos cuadros de los incisos c) y d) y llega a conclusiones. Las preguntas que siguen, te servirán de guía para concluir; no significa que sólo respondas las preguntas, son una orientación.

¿Qué relación existe entre los resultados experimentales y lo que se sabe en teoría?
 ¿Corresponde lo experimental con lo teórico, en qué? ¿Qué propiedades aprendiste de los compuestos iónicos y covalentes? ¿Cuáles sustancias son de carácter iónico y cuáles covalentes de las utilizadas en el experimento? ¿Qué importancia tiene la presencia de iones en los compuestos? ¿Se logró el objetivo del experimento?

Conclusiones del experimento:

Actividad 8.18

En el siguiente cuadro se enlistan las propiedades de los compuestos iónicos y compuestos covalentes. Describe a qué se refiere cada propiedad para cada tipo de compuestos. Puedes investigar o apoyarte en la información contenida en los siguientes enlaces.

<https://concepto.de/enlace-ionico/>

<https://www.caracteristicas.pro/enlaces-covalentes/>

Propiedades	Compuestos iónicos	Compuestos covalentes
Estado físico o de agregación		
Tipos de elementos que los forman		
Cómo se realiza el enlace químico que une sus átomos		
Fuerza de unión entre sus átomos		
Energía involucrada para la formación del enlace		
Conductividad eléctrica		
Temperaturas de fusión y ebullición		
Formación de cristales		
Características de los cristales		

Actividad 8.19

Coloca una **F** si el enunciado es **Falso** y una **V** si es **Verdadero**. Puedes consultar lo que se estudió anteriormente y los enlaces que anteriormente se ofrecieron como apoyo.

Los compuestos covalentes están constituidos por elementos no metálicos ()

Se forman enlaces iónicos cuando hay transferencia de electrones de un átomo a otro ()

La presencia de los iones permite a algunos compuestos ser conductores de la electricidad ()

Los elementos que constituyen los compuestos covalentes polares tienen electronegatividades casi iguales ()

Los compuestos iónicos son duros y quebradizos ()

Cuando los átomos de compuestos se unen por enlace iónico, comparten sus electrones entre sí..... ()

Los compuestos covalentes son excelentes conductores de la electricidad ()

Un enlace covalente no polar se forma cuando los átomos tienen una diferencia de electronegatividades menor de 0.4 ()

Los compuestos iónicos tienen altos puntos de fusión y ebullición ()

Un compuesto puede unirse con enlace iónico, con cierto carácter covalente ()

Los compuestos iónicos se forman de la unión de un metal con un no metal ()

Todos los compuestos que se unen por enlace covalente pueden ser solubles en agua..... ()

¿Cómo se usan los compuestos iónicos y covalentes?

Actividad 8.20

En el cuadro se muestran algunos ejemplos de compuestos iónicos y covalentes que se utilizan con diferentes fines. Investiga dos de los usos que se le da a cada uno de ellos.

Compuestos iónicos	Usos	Compuestos covalentes	Usos
Zn (OH) ₂		O ₂	

MgCl ₂		CH ₄	
AgNO ₃		NH ₃	
Fe ₂ S ₃		SiO ₂ o cuarzo	
LiF		Br ₂ molecular	

¿Cómo colaborar en prevenir la contaminación por sustancias químicas?

A través del estudio de cada una de las secciones que integran este Cuaderno de Trabajo de Química I, estudiaste algunas de las sustancias químicas que poseen diversas propiedades y tienen diferentes usos para el bien de los seres vivos. Sin embargo, también comprendiste que el uso excesivo de estas origina problemas de contaminación en el agua, en el aire y otros medios, situación que provoca enfermedades y un impacto negativo al medio ambiente, en varios casos irreversible.

Esperamos que, al terminar este curso, hayas generado una mayor consciencia acerca de la importancia que tiene colaborar con diferentes acciones cotidianas en evitar más daños al medio ambiente que nos rodea. Te invitamos a realizar un par de actividades relacionadas con este tema.

La huella ecológica y huella del carbono

Tomado de: <https://climate.selectra.com/es/que-es/huella-ecologica>

Subrayado nuestro.

“¿Qué es la huella ecológica? Definición

La huella ecológica, también conocida como **huella medioambiental**, es una forma de medir el impacto que la humanidad ejerce sobre el planeta. Es la **superficie ecológicamente productiva necesaria** para producir los recursos consumidos por un individuo, así como la necesaria para absorber los residuos que genera.

Se utiliza como **indicador de sostenibilidad de escala internacional**, para medir el impacto de nuestros hábitos en el entorno. El concepto del cálculo de la huella ecológica surge de los siguientes aspectos:

- Para producir cualquier tipo de bienes y servicios se necesita un **flujo de materiales y de energía** que provienen de sistemas ecológicos.

- Una vez están producidos esos bienes y servicios hasta el final de su vida útil, se necesitan **sistemas ecológicos para absorber los residuos generados**, tanto durante el proceso de producción, como en el uso de los productos finales.
- La producción de bienes y servicios, así como la materia final, **requieren un espacio físico** que es también ocupado con infraestructuras, viviendas, equipamientos ... que reduce de igual forma el terreno de los sistemas ecológicos. Además, no sólo en el lugar donde se sitúa la edificación o maquinaria, sino que también disponen de un radio de influencia que varía según el tipo de actividad.

¿Cuál es la diferencia entre huella ecológica y huella de carbono?

La **huella de carbono**, calculada en equivalente de CO₂, tiene en cuenta todos los **gases de efecto invernadero** y se utiliza para evaluar el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente. Por otro lado, **la huella ecológica tiene en cuenta todos los factores del estilo de vida**, emitan o no emitan gases de efecto invernadero, que son nocivos para el entorno”.

Actividad 8.21

a) Investiga el impacto de tu estilo de vida en el planeta en el siguiente enlace y coloca tus resultados en el espacio.

<https://climate.selectra.com/es/huella-carbono/calculadora>

De acuerdo con las preguntas que respondiste en el cálculo de tu estilo de vida, reflexiona y escribe acerca de las medidas o acciones que puedes realizar a nivel personal para disminuir el impacto al medio por tu estilo de vida. Considera lo que puedes hacer en el transporte, tu hogar, los alimentos que desperdicias, los aparatos que utilizas, el reciclaje de plásticos, textiles, cartón que usas y todo lo que consideres conveniente.

b) En el enlace que sigue, encontrarás un **texto ilustrado acerca de cómo aprender a cuidar el medio ambiente.**

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/APRENDAMOS.pdf>

Escribe 10 ideas que hayas aprendido del texto y que estés en la disposición y posibilidad de llevar a cabo.

Actividades de evaluación

Actividad 8.A

Estamos seguros de que después de resolver las actividades de esta sección, ya estás listo para darle clic a la siguiente liga, misma que es un simulador de formación de moléculas.

a) Emplea tu imaginación y creatividad y juega a formar moléculas, conoce el simulador en todas sus opciones. **Observa los enlaces químicos** para cada molécula.

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/molecule-shapes>

b) Vuelve a iniciar, y al dar clic para ingresar, selecciona la opción de **moléculas reales**. Después, **palomea Geometría del electrón, Geometría de la molécula, Mostrar pares solitarios y Mostrar ángulos de enlace**.

Para esta actividad vas a necesitar una caja de plastilina de colores y unos palillos o pasadores de cabello y una tabla en la que puedas construir las moléculas.

Observa cada molécula con sus ángulos, enlaces y geometría. Construye con la plastilina, respetando las características que te muestran en el simulador, las siguientes moléculas: H_2O ; CO_2 ; NH_3 ; PCl_5 ; CH_4 y BF_3 . Toma una o más fotografías de tu maqueta de moléculas y pega el enlace en el espacio que sigue.

Enlace en el que se muestra los modelos de moléculas

Actividad 8.B

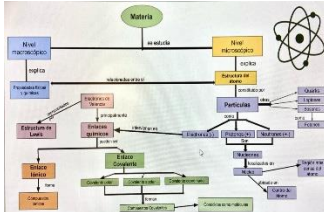
Resuelve las actividades que se encuentran en el enlace, relacionadas con los temas estudiados en esta sección: **“Química de nuestro entorno”**; **“¿Quién es el más fuerte”**; **“Clasifica por tipo de enlace”** y **“Símbolo de Lewis”**.

<http://www.objetos.unam.mx/quimica/simbolosLewis/index.html>

Al terminar las actividades, escribe si te fueron sencillos los ejercicios, qué dificultades tuviste y cuáles son tus dudas y preguntas.

Actividad 8.C

3. Al iniciar esta sección se presenta un mapa conceptual en el que se integran los conceptos más importantes desarrollados. Observa nuevamente el mapa y **realiza un resumen** de éste, en no menos de 20 renglones. Para ello, sigue la organización trazada en el mapa, y agrega las palabras de enlace entre una frase y otra que te sean necesarias.



La imagen de la izquierda es el mapa conceptual que se solicita hacer un resumen. Para visualizar con claridad los conceptos, ve al inicio de la sección 8 y ahí lo encontrarás.

Resumen mapa conceptual

Fuentes de consulta

1. Aldariz, I. F. (2020, septiembre 23). ▷ *Los Ciclos Biogeoquímicos: qué son, tipos y cuál es su importancia*. Greenteach. <https://www.greenteach.es/los-ciclos-biogeoquimicos-que-son-tipos-importancia/>
2. Bernal, M., & Uruchurtu, G. (2019). La extravagancia del agua. *Revista ¿cómo ves?*
3. Brown, T. L. (2004). *Química. La ciencia central*. PEARSON EDUCACION.
4. Chang, R. (2005). *Química. 7 edición*. McGraw-Hill Companies.
5. *Ciclo del oxígeno - Unidad de Apoyo Para el Aprendizaje*. (s/f). Unam.mx. Recuperado el 13 de junio de 2023, de http://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/ciclo_del_oxigeno/
6. *CICLOS DE OXÍGENO, NITRÓGENO Y CARBONO*. (2020, enero 22). Curso para la UNAM. <https://cursoparalaunam.com/ciclos-de-oxigeno-nitrogeno-y-carbono>
7. *Componentes Naturales de la Tierra - Qué son y cuáles son*. (s/f). Concepto. Recuperado el 13 de junio de 2023, de <https://concepto.de/componentes-naturales-de-la-tierra/>
8. *Contaminación del aire - Unidad de Apoyo Para el Aprendizaje*. (s/f). Unam.mx. Recuperado el 13 de junio de 2023, de http://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/contaminacion_del_aire/
9. *El carbono influye en nuestra vida*. (s/f). Gov.co. Recuperado el 13 de junio de 2023, de <https://www.metropol.gov.co/Paginas/Noticias/el-carbono-influye-en-nuestra-vida.aspx>
10. Garritz, A., Gasque, L., & Martínez, A. (2005). *Química Universitaria*. Pearson Hall.

11. Herráez, A. (s/f). *Construye tu propia molécula*. Uah.es. Recuperado el 13 de junio de 2023, de <https://biomodel.uah.es/en/DIY/JSME/draw.es.htm>
12. *Hidrocarburos*. (2012, junio 11). Portal Académico del CCH.
https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica2/u2/carbono_alimentos/hidrocarburos
13. Longman. (1999). *Química en la comunidad*. Addison Wesley Longman.
14. Mayor, C.-I. C., & Gómez, E. M. (s/f). *El ciclo del carbono. La vida en la Tierra*. Museo Virtual de la Ciencia del CSIC. Csic.es. Recuperado el 13 de junio de 2023, de <https://museovirtual.csic.es/salas/vida/vida12.htm>
15. Méndez, A. N. G. (2017, octubre 1). *Combustión*. Portal Académico del CCH.
<https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad2/combustion>
16. *Método de Aprendizaje 1 Bis*. (s/f). Unam.mx. Recuperado el 13 de junio de 2023, de
https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim1/quimI_vall/mtodo_de_aprendizaje_1_bis.html
17. P. W. Atkins, J. D. P. (2008). *QUIMICA FISICA*. Editorial Panamericana.
18. Pavón, C. P. G., de la Cruz Piña Millán, P., & Galindo y otros, S. G. M. (2009). *Paquete de Evaluación de Química I: Instrumentos de Evaluación formativa y continua para Química I*. UNAM.
19. Phillips, J. S., Stroazak, V. S., & Wistrom, C. (2000). *Conceptos y Aplicaciones*. Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V.
20. *Propiedades del aire, composición del aire terrestre*. (2019, septiembre 10).
21. *Propiedades del carbono*. (2012, junio 11). Portal Académico del CCH.
https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica2/u2/carbono_alimentos/propiedades

22. *Prostep media - Español*. (s/f). Youtube. Recuperado el 13 de junio de 2023, de https://www.youtube.com/channel/UCUh7yinpAlgzoBo_zwt3mnA
23. *REDI Bachillerato*. (s/f-a). Unam.mx. Recuperado el 13 de junio de 2023, de <https://redi.cuaieed.unam.mx/>
24. *REDI Bachillerato*. (s/f-b). Unam.mx. Recuperado el 13 de junio de 2023, de https://redi.cuaieed.unam.mx/C_ficha/leccion/237
25. Rueda, D. (2019, diciembre 6). *Qué es el Ciclo del Carbono, sus Etapas y qué Tipos hay*. encolombia.com. <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/ciclo-del-carbono/>
26. University of Colorado Boulder, bajo licencia CC-BY-4. o (<https://phet.colorado.edu>). (s/f). *Efecto invernadero - Simulador*. Simulación de PhET Interactive Simulations.
27. Web, O. (s/f). *Nomenclatura de Hidrocarburos*. Genial.ly. Recuperado el 13 de junio de 2023, de <https://view.genial.ly/642ee44aa109c00010e85c38/interactive-content-nomenclatura-de-hidrocarburos>