



Capítulo 10

Elemento químico



Fig. 1. Bebida efervescente de nombre $H_2Oh!$

El término elemento no es exclusivo del lenguaje químico pero en cualquier aplicación significa “parte integrante de”

En química es posible emplear la palabra **elemento** también para referirse a las sustancias simples. Así lo hace la I.U.P.A.C. (International Union of Pure and Applied Chemistry)

Fig. 2. Elemento y la I.U.P.A.C.

En este capítulo se analizarán cuáles son, en esencia, las diferencias entre sustancias simples y compuestas.

Es muy conocida la fórmula del agua H_2O , tan conocida que la misma se emplea en el nombre de una bebida efervescente (fig. 1). Es fácil deducir de esta fórmula que esa sustancia compuesta está formada por dos “integrantes”: hidrógeno y oxígeno.

Cuando se realiza la electrólisis del agua se producen dos sustancias simples: dihidrógeno y dióxígeno. Se puede suponer que estos gases tienen algún “integrante” en común con la sustancia inicial agua.

A cada uno de los integrantes de las sustancias se le llama **elemento**.

Nombre sustancia	Clasificación	Formada por los elementos
Agua	Compuesta	Hidrógeno y Oxígeno
Dihidrógeno	Simple	Hidrógeno
Dioxígeno	Simple	Oxígeno

Elemento químico es cada uno de los “integrantes” de las sustancias

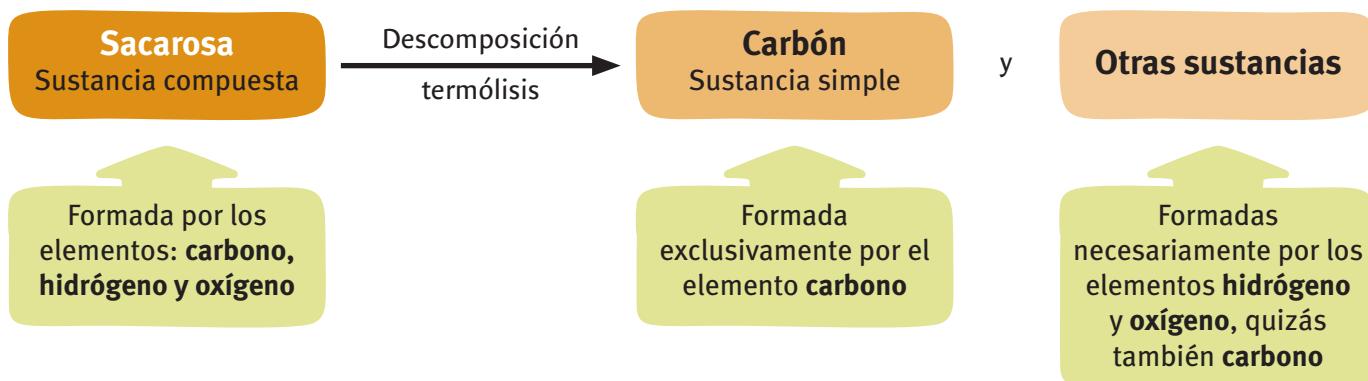
Analicemos los experimentos del capítulo anterior teniendo en cuenta el concepto de elemento (fig. 2).

Termólisis de sacarosa

En la termólisis de la sacarosa se produce abundante desprendimiento gaseoso y un sólido negro (carbón)

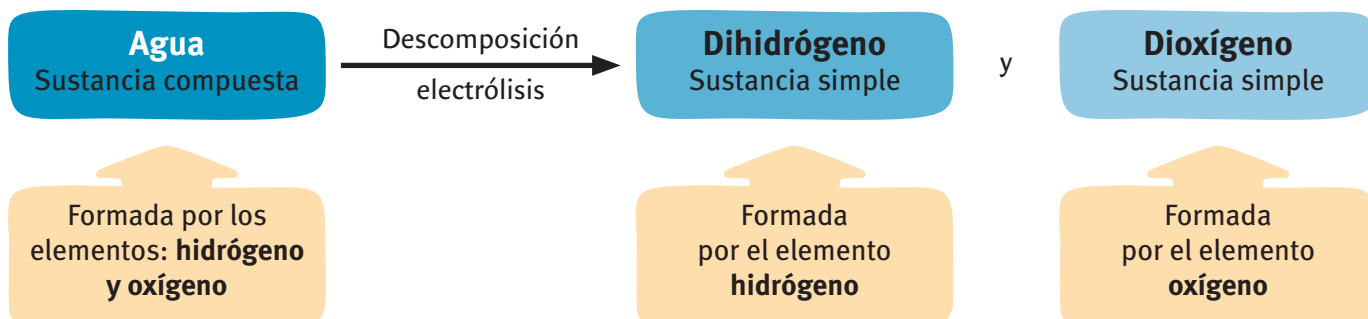
El carbón así obtenido es una sustancia simple; formada por un solo elemento: el carbono.

De la carbonización de la sacarosa se obtiene carbón con alto porcentaje de pureza.



Electrólisis del agua

Mediante el pasaje de corriente eléctrica, el agua se descompone en dos sustancias simples: dihidrógeno y dióxígeno.



Las sustancias resultantes de una descomposición tienen al menos un elemento en común con la sustancia inicial; es decir en las descomposiciones los elementos se conservan.

Resumiendo

ELEMENTOS son los integrantes de las sustancias.

SUSTANCIAS SIMPLES son las sustancias formadas por un elemento.

SUSTANCIAS COMPUESTAS son las sustancias formadas por dos o más elementos.

En los cambios químicos los elementos se conservan.

Reglas del modelo (iniciales)

- la materia está formada por **partículas** tan pequeñas que no pueden ser vistas
- entre las partículas hay **espacio vacío**
- las partículas que forman una sustancia son iguales
- aunque la materia experimente transformaciones las partículas no se modifican.

Fig. 3

Ha sido necesario ampliar el modelo discontinuo considerando que algunas partículas deben estar formadas por la unión de otras más pequeñas.

No todas las sustancias están formadas por moléculas.

Como los átomos de los elementos se conservan en los cambios químicos, si se trabaja en un sistema cerrado, la masa del sistema no cambia; no se destruyen átomos ni aparecen otros nuevos.

Fig. 4. Ley de conservación de la masa o Ley de Lavoisier.

○ Interpretación de la descomposición del agua usando el modelo de partículas

Si se intenta explicar la descomposición del agua usando el modelo discontinuo, las reglas consideradas hasta el momento resultan insuficientes.

Para la interpretación deberíamos suponer que:

- las partículas de agua se rompen
- los “trocitos” resultantes formarán las partículas de las sustancias finales

El razonamiento anterior explica satisfactoriamente el fenómeno de la descomposición del agua pero contradice la cuarta regla del modelo que establece:

- aunque la materia experimente transformaciones las partículas no se modifican (fig. 3).

○ Modificaciones a las reglas del modelo

Esta contradicción nos obliga a ampliar el modelo y considerar desde ahora una nueva regla:

- algunas partículas deben estar formadas por la unión de otras más pequeñas

Es posible ahora explicar la descomposición del agua suponiendo que sus partículas están formadas por otras más pequeñas que al pasar la corriente eléctrica se separan, se reordenan y forman las partículas de las sustancias finales.

La materia está constituida por partículas llamadas **átomos** y **moléculas**.

Se llama **molécula** a una partícula formada por la unión de otras más pequeñas. Las partículas que forman las moléculas se llaman **átomos**.

Las moléculas de las sustancias compuestas están formadas por la unión de átomos de elementos diferentes.

Las moléculas de las sustancias simples están formadas por la unión de átomos de un mismo elemento.

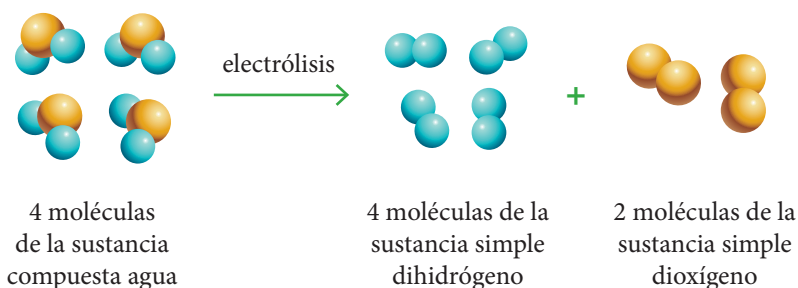
Para explicar la conservación de los elementos en los cambios químicos se debe suponer que los **átomos se conservan**; no se crean ni se destruyen, se reordenan (fig. 4).

Representación de la descomposición del agua usando el modelo de partículas

Considerando que las sustancias dihidrógeno y dióxígeno están formadas por moléculas diatómicas usaremos las siguientes referencias:

- un átomo del elemento hidrógeno
- un átomo del elemento oxígeno
- una molécula de la sustancia simple dihidrógeno
- una molécula de la sustancia simple dióxígeno
- una molécula de la sustancia compuesta agua

Representación simbólica de la descomposición del agua.



ii Atención !!

Los átomos representados son iguales en cantidad y calidad antes y después del cambio químico

Fig. 5

La lectura de la expresión simbólica es:

“cuatro moléculas de agua mediante el pasaje de corriente eléctrica se transforman en cuatro moléculas de dihidrógeno y dos moléculas de dióxígeno”

Fig. 6

FÓRMULAS QUÍMICAS Introducción

Las fórmulas químicas son representaciones simbólicas internacionales que permiten una lectura en cualquier idioma, si se dispone de los conocimientos adecuados. En este caso se debe saber que H y O son los símbolos químicos de los elementos hidrógeno y oxígeno respectivamente.

H_2O , H_2 y O_2 son las fórmulas químicas de las sustancias que participan en la descomposición del agua.

En cada fórmula se representa el o los elementos que forman la sustancia mediante los símbolos químicos. Con un subíndice, a la derecha del símbolo, se indica el número de átomos de cada elemento. A ese número se le llama **atomicidad**.

- En la fórmula del agua H_2O , la atomicidad del elemento hidrógeno es 2 y la del elemento oxígeno es 1. Significa que la molécula de agua está formada por la unión de 3 átomos: 2 átomos de hidrógeno y 1 átomo de oxígeno. Es una molécula triatómica.
- En la fórmula del dihidrógeno H_2 , la atomicidad del elemento hidrógeno es 2. Significa que la molécula está formada por la unión de dos átomos de hidrógeno. Es una molécula diatómica.
- La fórmula del dióxígeno es O_2 , significa que la molécula está formada por la unión de dos átomos de oxígeno. Es una molécula diatómica.

Para acceder al lenguaje simbólico de la Química es necesario conocer los símbolos de los elementos.

Elementos químicos

Artificial significa hecho por mano o arte del hombre, no natural, producido por el ingenio humano.

En la actualidad se conocen cerca de 120 elementos químicos; algunos están presentes en la naturaleza y otros han sido obtenidos artificialmente.

Los elementos se identifican mediante un nombre y un símbolo químico.

Los nombres

El origen de los nombres de los elementos es variado. Algunos hacen referencia a:

- lugar donde fueron identificados por primera vez
- alguna de sus propiedades
- apellidos o nacionalidades de científicos destacados
- dioses de la mitología griega, escandinava, entre otros

¿Sabías qué... ?

Hay evidencias que en el siglo XVII el elemento mercurio era representado mediante 20 símbolos distintos.

NOMBRE	SIGNIFICADO	SE REFIERE A
Helio	Sol	Astros
Plutonio	Plutón	
Uranio	Urano	
Germanio	Alemania	Países
Francio	Francia	
Polonio	Polonia	
Einstenio	Einstein	Apellidos de científicos
Curio	Curie	
Mendelevio	Mendeleiev	
Cloro	Verde	Propiedades
Hidrógeno	Hidro (agua) Génesis (que genera)	
Bromo	Fétido, olor desagradable	

Los nombres de los elementos varían de un idioma a otro

IDIOMA	NOMBRE	IDIOMA	NOMBRE
español	plata	finlandés	hopea
francés	argent	alemán	silber
inglés	silver	italiano	argento
portugués	prata	holandés	zilver

Los símbolos

Para independizar la información química del idioma y para unificar criterios se representan los elementos mediante símbolos aceptados internacionalmente (I.U.P.A.C.).

En la vida cotidiana también es importante interpretar mensajes simbólicos, como el que se da en la imagen de la figura 7 que indica PROHIBIDO. El significado no depende del país en que se encuentre ni del idioma.

- Para escribir un símbolo químico se usa la primera letra en mayúscula del nombre del elemento en castellano o en otro idioma.

Ejemplos:

Nitrógeno	N	
Carbono	C	
Potasio	K	del latín K alium

- Cuando los nombres de varios elementos comienzan con la misma letra se usan dos para el símbolo: la primera en **mayúscula** y la segunda en **minúscula** (fig. 8)

Calcio	Ca	
Cobre	Cu	del latín C uprum
Cromo	Cr	
Cloro	Cl	
Cobalto	Co	

A los últimos elementos sintetizados se les asignó un símbolo químico de tres letras, que representa un número. Se usan prefijos derivados del latín para indicar cada dígito (fig. 9).

Unniloctium o Unniloctio	Uno	ciento ocho
Ununpentium o Ununpentio	Up	ciento quince

Cuando a estos elementos se les adjudica un nombre que es homologado por la I.U.P.A.C (fig. 10), cambian el símbolo por uno de dos letras.

Por ejemplo el unilactium actualmente se llama Hassio (por el estado alemán Hesse) y el símbolo químico es Hs.



Las disputas surgidas en el mundo científico, a mediados del siglo XX, con motivo del criterio para nombrar los nuevos elementos químicos descubiertos, obligaron a la **Comisión de Nomenclatura de Química Inorgánica de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada** (I.U.P.A.C.: *International Union for Pure and Applied Chemistry*) en 1978, a establecer normas sistemáticas para la nomenclatura y simbología de los elementos químicos, de número atómico superior a 100.

Fig. 10



Este símbolo significa “**prohibido**” en cualquier parte del mundo, independientemente del idioma:

“**prohibido**” (español)
 “**forbidden**” (inglés)
 “**interdit**” (francés)
 “**verboten**” (alemán)
 “**banido**” (portugués)
 “**vietato**” (italiano)

Fig. 7. “prohibido” en diferentes idiomas y símbolo que lo representa.

Elemento calcio: Ca

CA Símbolo incorrecto, la segunda letra debe ser minúscula

Elemento cobre: Cu

CU Símbolo incorrecto, se han empleado dos letras mayúsculas que representan: carbono y uranio pero no cobre

Fig. 8. Errores frecuentes al escribir los símbolos químicos de los elementos.

Dígito	Prefijo	Dígito	Prefijo
0	nil	5	pent
1	un	6	hex
2	bi	7	sept
3	tri	8	oct
4	quad	9	enn

Fig. 9. Prefijos usados para indicar cada dígito del número del elemento. El nombre se termina con ium o con io en español. Por ejemplo el elemento 117 se llama ununseptium o ununseptio y su símbolo es Uus

○ Variedades alotrópicas

Existen sustancias simples con propiedades diferentes pero formadas por el mismo elemento.

Si las propiedades características (punto de fusión, punto de ebullición, densidad, dureza, entre otras) de esas sustancias son distintas, significa que se trata de sustancias diferentes.

VARIEDADES ALOTRÓPICAS son diferentes sustancias simples formadas por el mismo elemento.

El elemento oxígeno y sus variedades alotrópicas

El dioxígeno y el ozono son las variedades alotrópicas del elemento oxígeno. Estas sustancias simples tienen diferentes propiedades (fig. 11).

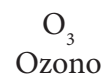
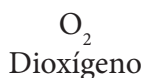
Interpretación con el modelo de partículas

¿Cómo es posible que existan sustancias con propiedades diferentes si sus átomos son iguales?

Se ha llegado a la conclusión que en las variedades alotrópicas de un elemento, los átomos se encuentran “agrupados” de manera distinta. Esto explicaría las diferencias en sus propiedades macroscópicas. En el ejemplo:

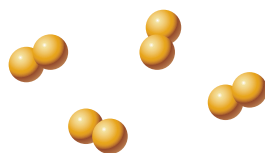
- las moléculas de la sustancia dioxígeno están formadas por la unión de dos átomos del elemento oxígeno.
- las moléculas de la sustancia ozono están formadas por la unión de tres átomos del elemento oxígeno.

Las fórmulas químicas son diferentes

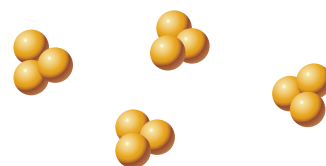


Representación de las variedades alotrópicas del elemento oxígeno usando el modelo de partículas

Si  representa un átomo del elemento oxígeno.



Representación de moléculas de dioxígeno



Representación de moléculas de ozono

Propiedad	dioxígeno	ozono
Peb (°C)	-183,0	-112,0
Pf (°C)	-218,8	-192,5
D (g/L) o °C y 1 atm	1,429	2,144
Descubrimiento	1774 Joseph Priestly	1783 Von Marum

Fig. 11. Valores de algunas propiedades de las sustancias dioxígeno y ozono

El ozono (O_3) actúa de filtro de las radiaciones ultravioletas en las capas superiores de la atmósfera, pero resulta tóxico si aumenta su concentración en las zonas inferiores de la misma.

El elemento carbono y sus variedades alotrópicas

Grafito y diamante son las variedades alotrópicas más conocidas del elemento carbono. Estas sustancias simples tienen aspecto y propiedades muy diferentes.

Estas diferencias en las propiedades se atribuyen a cómo están unidos los átomos del elemento carbono entre sí, dando formas geométricas distintas en el espacio (fig. 12).

Las disposiciones de los átomos de carbono, determinan estructuras formadas por millones de átomos, por ello no se indica la atomicidad. Se consideran sustancias sólidas **macromoleculares**.

Para simbolizar estas variedades alotrópicas del carbono se indica el símbolo químico y a continuación el nombre entre paréntesis.

Diamante : $C_{(\text{diam})}$

Grafito : $C_{(\text{grafito})}$

A fines del siglo XX, el grafito y el diamante eran las únicas variedades alotrópicas conocidas del elemento carbono.

En 1985 fueron descubiertos los fulerenos: moléculas con 60 y más átomos de carbono. El más estable y quizás el más conocido es el Buckminsterfulereno o fulereno 60. Su estructura es semejante a la de una pelota de fútbol formada por 20 hexágonos y 12 pentágonos (fig. 13). El nombre proviene del arquitecto Richard Buckminster Fuller debido a que esta molécula tiene una estructura similar a las cúpulas geodésicas proyectadas y construidas por él (fig.14).

¿Cuarta variedad alotrópica del carbono?

Los nanotubos de carbono son laminas de grafito enrolladas en forma de tubos, abiertos o cerrados. Pueden tener una o varias capas con longitud de cientos de miles de nanómetros (fig. 15).

Estos nanotubos quizás pueden considerarse la cuarta variedad alotrópica del carbono (fig. 16).

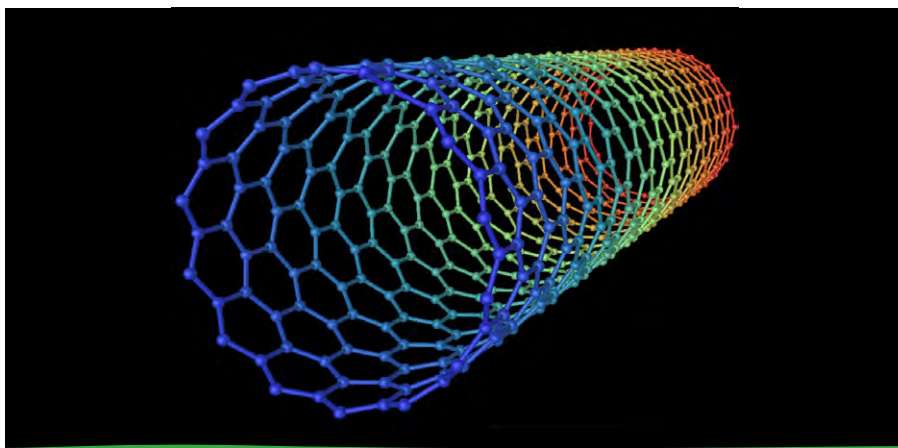


Fig. 16. Nanotubos de carbono



Fig. 12. El grafito y el diamante, son dos variedades alotrópicas del elemento carbono.

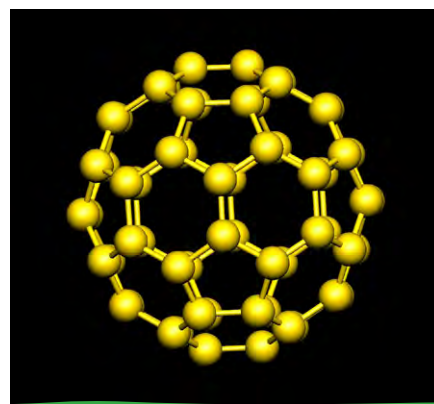


Fig. 13. Los fulerenos son la base de una verdadera revolución tecnológica. Sus descubridores recibieron en 1996 el Premio Nobel de Química.



Fig. 14. Cúpula geodésica Edificio Spaceship Earth de Epcot, en Orlando.

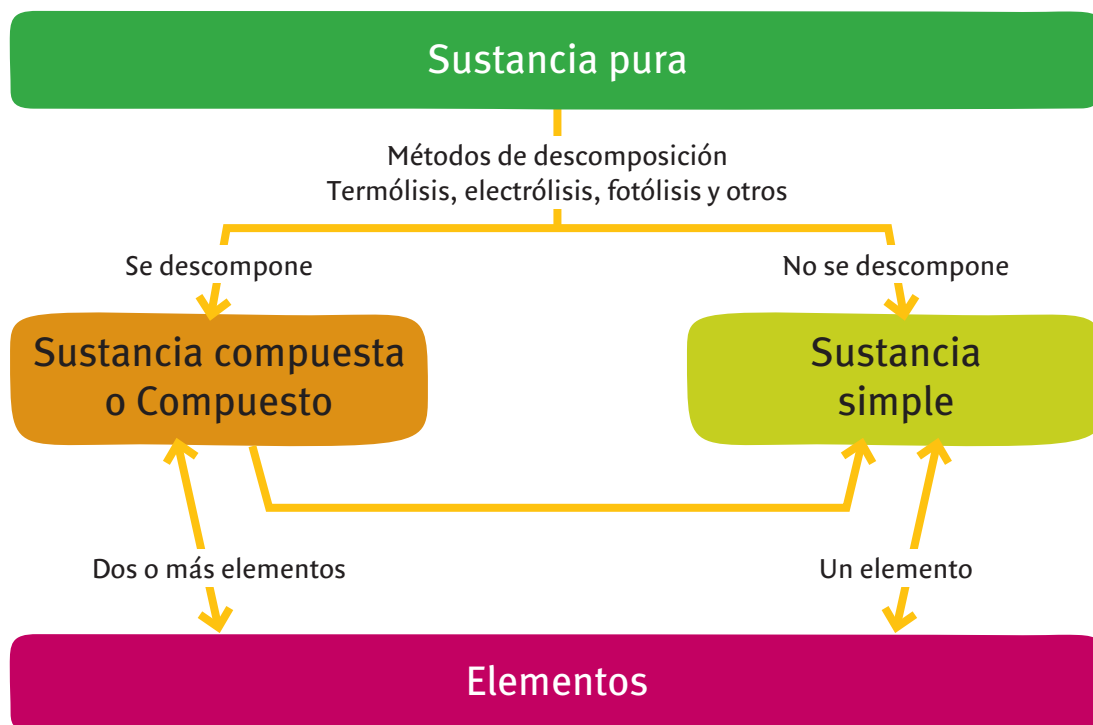
Un **nanometro** es una unidad de longitud. Es igual a la millonésima parte de un milímetro.

$$1 \text{ mm} = 1.000.000 \text{ nm}$$

Fig. 15.



Resumen

Cuadro con relaciones conceptuales







Ejemplos

Sustancias compuestas:

Nombre	Fórmula	Representaciones
Agua	H ₂ O	 molécula de H ₂ O
Amoníaco	NH ₃	 molécula de NH ₃

Sustancias simples:

Nombre	Fórmula	Representaciones
Dioxígeno	O ₂	 molécula de O ₂
Dihidrógeno	H ₂	 molécula de H ₂
Ozono	O ₃	 molécula de O ₃
Dinitrógeno	N ₂	 molécula de N ₂

Elementos:

Nombre	Símbolo químico	Representaciones
Hidrógeno	H	 representa un átomo de hidrógeno
Oxígeno	O	 representa un átomo de oxígeno
Nitrógeno	N	 representa un átomo de nitrógeno

ALGO DE HISTORIA...

Concepto de elemento

El significado de “elemento” siempre correspondió a “parte integrante de...”. En el sentido de constituyente básico del Universo, se le atribuyó ese nombre, a diferentes entidades de acuerdo al contexto histórico-social.

En el año 640 a.C nace Tales de Mileto, quién se planteó una sencilla pero profunda interrogante: ¿de qué está hecho el Universo?

La respuesta a esta pregunta ha sido buscada por los hombres durante miles de años.

En principio se pensó que todo estaba constituido por un único elemento: para Tales fue el agua, para su discípulo Anaximandro fue el apeiron (misteriosa sustancia que nadie conocía), para Anaxímenes fue el aire, para Heráclito fue el fuego, explicando así el continuo cambio.

Alrededor del año 430 a.C, Empédocles (de la escuela de Pitágoras) propone cuatro elementos constitutivos del Universo: tierra, agua, aire, y fuego. Estos elementos representaban: lo sólido, lo líquido, lo vaporoso y la mutabilidad, respectivamente. Los objetos eran combinaciones de esos cuatro elementos.

Un siglo después, Aristóteles añadió un quinto elemento, el “éter”, como constituyente de las estrellas en los cielos, que parecían inmutables y eternas, a diferencia de lo cambiante en la Tierra.

Recién en 1661, el físico inglés Robert Boyle, definió el elemento como la sustancia básica que no podía descomponerse en otras sustancias más simples.

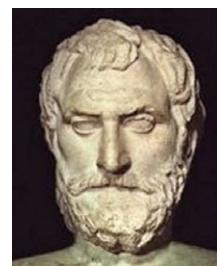
Afirmaba que el oro no era un elemento y que podía obtenerse a partir de otros metales mediante alguna transformación. Esta idea alquimista también fue compartida por Isaac Newton.

A fines del siglo XVIII, Lavoisier elaboró una lista de treinta y tres elementos. Algunos posteriormente pudieron descomponerse como la cal (óxido de calcio) y la sílice (óxido de silicio) entre otros. También en la lista se encontraban la luz y el calor, que luego fueron omitidos. De los treinta y tres en la lista, veintitrés eran auténticos elementos, de acuerdo al concepto actual.

En el siglo XIX, el inglés John Dalton, retomó de los filósofos griegos el concepto de átomo y desarrolló la Teoría Atómica.

Postuló que cada elemento estaba formado por átomos iguales y diferentes de los de otros elementos y propuso una forma de representarlos.

Adjudicó valores de pesos relativos a varios elementos y explicó que la diferencia entre ellos se debía a sus distintos pesos atómicos. Esto era una razonable explicación para entender la imposibilidad de transformar el plomo en oro como pretendían los alquimistas, pues significaría cambiar el peso de los átomos, algo químicamente impensable en esa época.



Tales de Mileto (624 a.C 546 a.C) Considerado uno de los “siete sabios” de la antigüedad. Filósofo, matemático y astrónomo.



Empédocles (Agrigento, Sicilia, 484 a.C., 424 a.C) Filósofo, político y poeta griego.



Robert Boyle (Irlanda 25 de enero de 1627, Londres 30 de diciembre de 1691).

ELEMENTS				
○	Hydrogen	1	Strontian	46
⊖	Azote	5	Barytes	68
●	Carbon	5	Iron	50
○	Oxygen	7	Zinc	56
⊕	Phosphorus	9	Copper	56
⊕	Sulphur	13	Lead	90
⊕	Magnesia	26	Silver	190
⊕	Lime	24	Gold	190
⊕	Soda	28	Platina	190
⊕	Potash	42	Mercury	167

Símbolos utilizados por **J. Dalton** para representar los elementos.

➔ Aplicaciones y problemas

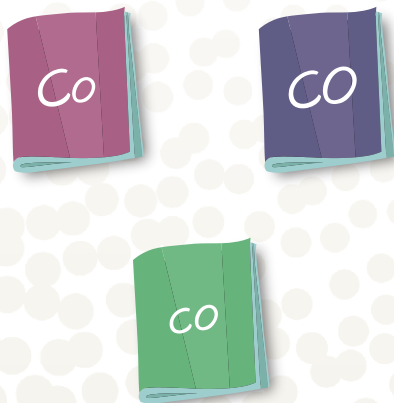


Fig. 1. Ejercicio 3

He

N

Fe

Pt

U

Fig. 2. Ejercicio 6


- 1) Explica la diferencia entre los adjetivos “pura” y “simple” referidos al sustantivo sustancia.
- 2) El sustantivo elemento se usa en diferentes ámbitos.
¿Cuál es el significado de ese sustantivo en las siguientes asignaturas?
Matemática Química
Geografía Idioma Español
- 3) En la figura 1 se observan las anotaciones que realizaron Lucía, Diego y Martín en sus cuadernos cuando se les pidió que escribieran el símbolo químico del cobalto.
Analiza si son correctas e indica si tienen el mismo significado.
- 4) a) Completa el cuadro con los símbolos químicos de los elementos.
b) Investiga por qué se les han asignado esos símbolos químicos.

Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo
Plata		Fósforo	
Oro		Cobre	
Mercurio		Potasio	
Plomo		Hierro	

- 5) a) Elabora una explicación sobre la procedencia o el significado de los siguientes términos:
AURINEGRO ARGENTINA CLOROFILA LITOGRAFÍA
b) ¿Por qué al núcleo terrestre se le llama NIFE?
c) Una aleación con variadas aplicaciones es el NICROM; ¿qué significa ese nombre?
- 6) a) Escribe el nombre de los elementos de la figura 2.
b) ¿Cuál puedes afirmar que era conocido desde la antigüedad? Sugerencia: relaciona con una época de la historia del hombre.
- 7) El símbolo químico de un elemento es Tc. Investiga cuál es su nombre, a qué se debe, y en qué año fue obtenido.

- 8) Completa, usando los prefijos de la figura 3.
- El elemento 105 se llama y su símbolo es Unp
 - El elemento número se llama ununquadio y su símbolo es.....
- 9) De los siguientes elementos investiga: idioma de donde procede el nombre, significado del mismo y año de su descubrimiento o de su síntesis.

Símbolo	Nombre	Idioma	Significado del nombre	Año
Gd				
Cm				
Fm				
Sr				
Pt				
Zr				
Th				
Xe				

- 10) El astato es el nombre de un elemento que proviene del griego y significa “sin estabilidad”. Averigua su símbolo químico, en qué año fue descubierto y el por qué de su nombre.
- 11) Con  se representa un átomo del elemento oxígeno
- Representa 5 moléculas de la sustancia simple dioxígeno y 4 moléculas de la sustancia simple ozono.
 - ¿Cuántos átomos del elemento oxígeno has representado en total (entre todas las moléculas)?
 - ¿Es posible utilizar cualquier pequeño dibujo (asterisco, triángulo, etc.) para representar un átomo? Justifica.
- 12) Construye una maqueta que represente la descomposición del agua usando el modelo de partículas. Para ello utiliza objetos pequeños diferentes como semillas, clips, cuentas o lo que tu imaginación te sugiera.
- 13) El petróleo es una mezcla de sustancias. En la tabla de la figura 4 se encuentran los porcentajes en masa de los elementos que normalmente contiene.
- Escribe el nombre de cada elemento.
 - ¿Por qué el porcentaje en masa de cada elemento está dado en un intervalo de valores?
 - Establece la relación entre ese contenido porcentual y la expresión “el petróleo es la fuente de hidrocarburos”.

Dígito	Prefijo	Dígito	Prefijo
0	nil	5	pent
1	un	6	hex
2	bi	7	sept
3	tri	8	oct
4	quad	9	enn

Fig. 3. Ejercicio 8 y 16 Prefijos usados para indicar cada dígito del número del elemento. El nombre se termina con ium o con io en español.

ELEMENTO	% en MASA
C	84-87
H	11-14
S	0-2
N	0-2

Fig. 4. Ejercicio 13 Porcentaje de los principales elementos que constituyen el petróleo.

Los elementos de los tiempos antiguos y medievales

Elemento	Fecha de proposición	Propuesto por
Agua	600 a.C	Tales
Aire	550 a.C	Anaxímedes
Fuego	550 a.C	Heráclito
Tierra	450 a.C	Empédocles
Éter	350 a.C	Aristóteles
Mercurio	750 d.C	Yabir
Azufre	750 d.C	Yabir
Sal	1530 d.C	Paracelso

Fig. 5. Ejercicio 14. Tabla extraída del libro “La búsqueda de los elementos” de Isaac Asimov.

Investiga y reflexiona

- 14) En la tabla de la figura 5 se encuentra una lista de elementos según fueron considerados en la Antigüedad y en la Edad Media. Analiza la lista y luego:
- determina cuáles de ellos son actualmente elementos
 - investiga qué son el resto
- 15) Los tubos de estaño de los órganos en las catedrales europeas se deshacían en polvillo durante los inviernos muy fríos. A este fenómeno se le conoció como la “enfermedad del estaño” Investiga la explicación científica de este hecho.
- 16) a) Con los prefijos de la figura 3 completa la tabla.
b) Los nombres actuales de los elementos honran a personas ilustres. Investiga sobre cada persona, nacionalidad, nombre completo, época y cuál fue su aporte más importante al avance del conocimiento.

Elemento número	Nombre	Símbolo químico de tres letras	Nombre actual	Símbolo actual
101	Unnilunio	Unu	Mendelevio	Md
102	Unnilbio	Unb	Nobelio	No
103	Unniltrio	Unt	Laurencio	Lr
104		Unq	Rutherfordio	Rf
105		Unp	Dubnio	Db
106		Unh	Seaborgio	Sg
107		Uns	Bohrio	Bh
108		Uno	Hassio	Hs
109		Une	Meitnerio	Mt
110		Uun	Darmstadtio	Ds
111		Uuu	Roentgenio	Rg
112		Uub	Copernicio	Cp
113		Uut	-	-
116		Uuh	-	-
118		Uuo	-	-
119		Uue	-	-
120		Ubn	-	-

- 17) El origen de los nombres de los elementos de la figura 6 está vinculado con demonios y con el diablo (aunque increíblemente ninguno es el azufre).
- a) Escribe sus símbolos químicos.
b) Investiga sobre su procedencia y por qué la cultura popular los ha bautizado en forma tan poco amistosa.



Fig. 6. Ejercicio 17

18) Se denomina oligoelementos a los elementos químicos que deben estar presentes en los seres vivos para un adecuado desarrollo, aunque se requieran pequeñas cantidades. Tanto su ausencia como su alto contenido es perjudicial.

El cuerpo humano necesita los oligoelementos que deben ser aportados por los alimentos. De ahí que una dieta equilibrada es la mejor manera de preservar la salud (fig. 7).

- Escribe el nombre de cada elemento.
- Investiga:
 - cómo actúan en el organismo
 - cuáles son los otros elementos necesarios, de los que se requiere mayor cantidad, y qué alimentos los contienen.
- Reflexiona sobre la importancia de una dieta equilibrada y qué se debe tener en cuenta para lograrla.
- Analiza la frase de Hipócrates (fig.8) y averigua sobre su persona y el juramento hipocrático.

*“Que tu alimento sea tu medicina
y que tu medicina sea tu alimento”*
Hipócrates

Fig. 8. Ejercicio 18.

Zn		Carnes, pescado, yema de huevo, garbanzos, lentejas, semillas calabaza
Cr		Levadura de cerveza, cereales, espinaca, uvas, nueces, aceites vegetales, espárragos
Cu		Carnes rojas, salmón, cereales, nueces, legumbres
Se		Ajo, cebolla, germen de trigo, levadura, cereales, carnes
Mg		Chocolate, almendras, maní, pan, soya, carne.
Si		Cereales integrales, levadura, maíz, calabaza, sandía
Ni		Avena, maíz, banana, cacao, maní, pera, nueces, perejil,
Co		Ajo, cebolla, sésamo, ginseng, legumbres, ostras
F		Pescado, mariscos, té, cereales, algas, cebollas, espinaca

Fig. 7. Ejercicio 18.

➔ Adivinanzas y Juegos

FRASES CODIFICADAS

- a) Las siguientes frases pueden ser decodificadas si sustituyes los nombres de los elementos por sus símbolos químicos, y en otros casos el símbolo por el nombre del elemento.
- El (berilio-berilio) duerme tranquilo en su (cobre-sodio).
 - La (bario-calcio) del (cobalto-carbono-helio) soporta mucha (carbono-argón-galio).
 - (fósforo-oro-la) (calcio-silicio) (nitrógeno-uranio-nitrógeno-calcio) viene a (calcio-azufre-a).
 - (Zn-oxígeno) (carbono-Au-azufre) (calcio-nitrógeno-tántalo-nitrógeno) (hidrógeno-oxígeno-itrio) en (argón-titanio-galio-azufre).
 - (berilio-boro-oxígeno) (vanadio-argón-yodo-oxígeno-azufre) (vanadio-arsénico-oxígeno-azufre) de (calcio-hierro) durante el día.
- b) Inventa una frase y compártela con tus compañeros.

MEMOELEMENTO

Previamente:

Se debe memorizar una lista de elementos y sus símbolos químicos. Es conveniente que el docente sugiera cuáles le interesa que los estudiantes recuerden.

Participan 2 o más jugadores (o equipos) que deberán acordar el puntaje.

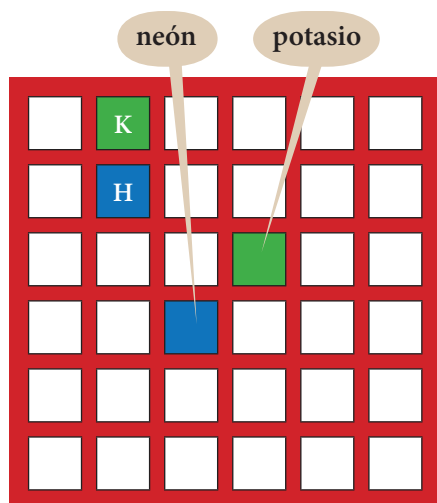
Armado del juego

Recorta 36 cuadrados de 4cm de lado en cartón o cartulina.

Escribe símbolos químicos en 18 de ellos (un símbolo en cada cuadrado) y en los otros 18 los nombres correspondientes.

Reglas del juego

- Coloca los cartones boca abajo sobre una mesa organizándolos de manera que queden ordenados formando un cuadrado (6 X 6).
- Por turno y a la vista de todos los participantes, cada jugador levanta un par de ellos. Si no corresponde el símbolo químico con el nombre, se vuelven a invertir apoyándolos en el mismo lugar de donde fueron retirados.
- Si coincide símbolo y nombre se retiran y se vuelve a levantar un par de cartones (fig. 9).
- Gana el equipo o el jugador que logre retirar más cartones.



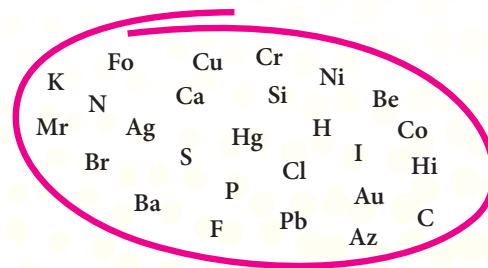
En el dibujo se representa la organización de los cartones, y dos opciones:

- la **opción verde** es correcta y por tanto se retiran los cartones
- la **opción azul** es incorrecta y por lo tanto se invierten los cartones y continúa otro jugador

Fig. 9. Juego MEMOELEMENTO

BUSCA LOS ERRORES

- Marca con una cruz los símbolos químicos incorrectos
- Establece las correspondencias adecuadas entre símbolo y nombre



ADIVINANZAS

- La respuesta a cada adivinanza es el símbolo o el nombre de un elemento químico; aquellos que se trabajan frecuentemente en los cursos de Química.
- En el grupo se podrán compartir las respuestas y plantear nuevas adivinanzas creadas por los compañeros.



Las letras de mi nombre se alteraron y en hielo me transformaron.

Dicen que "soy muy pesado", eso es un error, porque muy denso soy.

Si el gato no me comió fue porque una letra no se cambió

Con una letra me convertiré y un número seré.

De él se dice que es todo un señor

Dos sonidos no escucho a la vez, porque oídos tengo, pero al revés.

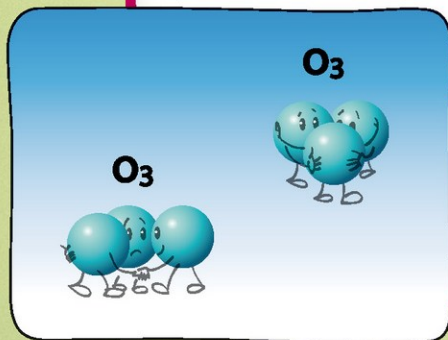
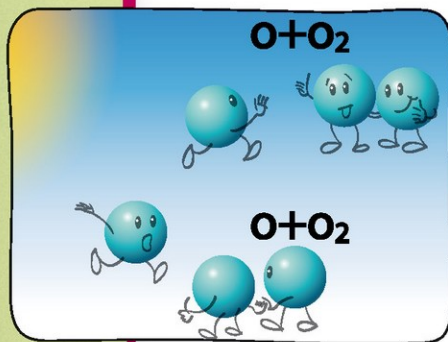
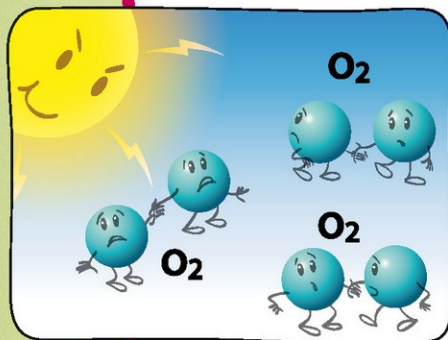
Si a mi nombre una L agregas un pájaro verde seré , pero si usas una T en un me convertiré.

TABLA CON NOMBRES Y SÍMBOLOS DE ALGUNOS ELEMENTOS QUÍMICOS

Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo
Actinio	Ac	Cromo	Cr	Manganeso	Mn	Selenio	Se
Aluminio	Al	Estaño	Sn	Mercurio	Hg	Silicio	Si
Argón	Ar	Estroncio	Sr	Neón	Ne	Sodio	Na
Arsénico	As	Flúor	F	Níquel	Ni	Tántalo	Ta
Azufre	S	Fósforo	P	Nitrógeno	N	Teluro	Te
Bario	Ba	Francio	Fr	Oro	Au	Titanio	Ti
Berilio	Be	Galio	Ga	Oxígeno	O	Torio	Th
Boro	B	Germanio	Ge	Plata	Ag	Tungsteno	W
Bromo	Br	Helio	He	Platino	Pt	Uranio	U
Cadmio	Cd	Hidrógeno	H	Plutonio	Pu	Vanadio	V
Calcio	Ca	Hierro	Fe	Polonio	Po	Xenón	Xe
Carbono	C	Itrio	Y	Potasio	K	Yodo	I
Cesio	Cs	Kriptón	Kr	Protactinio	Pa	Cinc	Zn
Cloro	Cl	Lantano	La	Radio	Ra		
Cobalto	Co	Litio	Li	Radón	Rn		
Cobre	Cu	Magnesio	Mg	Rubidio	Rb		

Ampliando el horizonte...

OZONO: ¿el “bueno” y el “malo”?



El ozono es un recurso natural para mantener la vida en la Tierra.

Las moléculas de ozono están formadas por tres átomos de oxígeno, mientras que las moléculas de dióxígeno están formadas por dos átomos de oxígeno.

El aire es una mezcla de varios gases, donde el ozono es muy escaso: hay menos de diez moléculas de ozono por cada millón de moléculas totales.

Dependiendo de dónde se localice, el ozono puede proteger o dañar la vida en la Tierra. El ozono “bueno” es el que se encuentra en la tropósfera porque puede dañar los tejidos pulmonares y las plantas. El ozono “malo” es el que se encuentra en la estratosfera que juega un rol beneficioso al absorber la peligrosa radiación ultravioleta (UV-B) procedente del Sol.

Sin esta capa de ozono, los seres humanos estarían más expuestos a cierto tipo de enfermedades (principalmente daños en la piel y la vista)

En las últimas décadas la cantidad de ozono ha disminuido.

En 1974 se planteó la hipótesis que los clorofluorocarbonos (CFC) podrían ser la causa de este fenómeno.

Lectura extraída y modificada de La evaluación de la “Cultura Científica” Pruebas PISA 2003

1. Escribe una explicación de la historieta utilizando las palabras átomos y moléculas.
2. Imagina qué podrán decir o pensar los “hombrécitos” y agrega a la historieta estas expresiones en burbujas.