



Aprende más

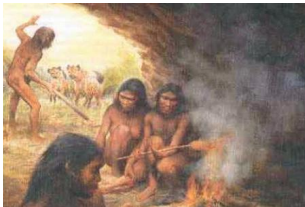

La Química

Concepto

La Química es una ciencia básica de las ciencias naturales, la cual estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, así como los cambios que experimenta al realizar reacciones químicas y su relación con la energía.

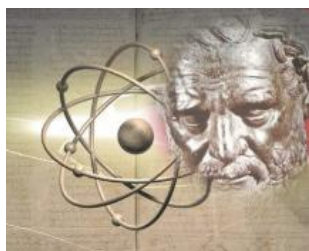
La Química es una ciencia que se ha desarrollado a lo largo de la historia, tuvo sus inicios desde que el individuo, en su necesidad de defenderse y adaptarse a su medio, descubre el fuego. A partir de ese momento empezó su evolución y gracias a las aportaciones de muchos hombres que se han interesado en su estudio tenemos la Química que hoy conocemos.

Desarrollo histórico de la Química: los grandes momentos y su influencia en el desarrollo de la humanidad

	<p>Desde hace 400 000 años el hombre conoce el fuego y lo utiliza no sólo para proporcionarles calor, sino también como luz para alumbrarse y protegerse de los animales; fue la base para otras reacciones químicas como la cocción de alimentos y más tarde para fundir metales que le permitían fabricar herramientas y armas. La sucesiva adquisición de conocimientos da lugar para nombrar ciertas épocas de desarrollo de la humanidad, como la edad de piedra, de oro y plata, del cobre, del bronce y del hierro.</p>
	<p>Los chinos manipulaban la cerámica y teñían sus tejidos, trabajaban los metales, fabricaban papel, descubrieron la pólvora y utilizaban un número reducido de transformaciones químicas naturales como la fermentación de la leche y de jugos de frutas como la uva.</p>



Los egipcios aprendieron a purificar el oro, la plata y otros metales, a teñir el vidrio y a curtir pieles sumergiéndolas en orina añeja, aplicaron cera de abeja y aceites obtenidos de resinas de algunos árboles en el embalsamamiento de sus muertos. Los sacerdotes egipcios fueron los encargados de practicar y desarrollar la Química y muchos cambios de la materia se observaron desde entonces.



Los pueblos hindúes y griego concibieron, desde un punto de vista filosófico, las primeras ideas y conceptos sobre la naturaleza de la materia. Los hindúes admitieron la existencia de cuatro elementos responsables de las cualidades fundamentales de la materia: agua, tierra, viento y fuego. Los griegos sustituyeron el viento por el aire y 500 años a.C., el filósofo griego Leucipo y más tarde su discípulo Demócrito, plantearon los principios de la teoría atómica, uno de los cuales establece que la materia está formada por partículas muy pequeñas a las que llamaron átomos.



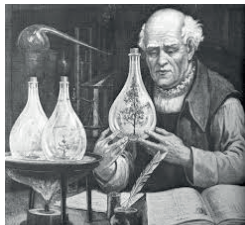
En el siglo IX surgieron los alquimistas, herederos de la filosofía griega y de los conocimientos egipcios. Los primeros fueron los árabes, quienes conocieron las amalgamas, el bórax, el agua regia, el vitriolo, la volatilidad del azufre y la forma de combinarlo con otros metales. Al conquistar Europa, los árabes llevan consigo sus conocimientos en matemáticas y química e infunden un nuevo espíritu investigador logrando que la alquimia alcanzara su época de gloria en el año 1400 d. C.

La alquimia se define como la búsqueda impenetrable de la piedra filosofal (una sustancia legendaria capaz de transmutar los metales en oro o de otorgar la inmortalidad). La alquimia aportó a la Química la invención y el desarrollo de gran parte del instrumental de laboratorio.

Desde el punto de vista moderno, la alquimia presenta varios problemas, ya que su objetivo no era la ampliación del conocimiento de un modo racional y que condujera a una ciencia, sino que su fin era encontrar materias místicas como la piedra filosofal.

Bloque I

Reconoces a la Química como una herramienta para la vida



En el siglo XVI, en el declive de la alquimia, se da la transición entre ésta y la verdadera química. El médico suizo Paracelso (Felipe Aureolo Teofrasto Bombast de Hohenheim) y sus seguidores comienzan a liberarse de los errores de los alquimistas y defienden el uso del método experimental en sus investigaciones. A finales del siglo XVI, Andreas Libavius publica su *Archemia*, en la cual organiza la mayoría de los conocimientos adquiridos por los iatroquímicos y es considerado uno de los primeros libros de Química. Jean Baptiste Van Helmont fue el primero en estudiar los vapores que se producían al arder la madera, que parecían aire pero que no se comportaban como tal. Aplicó a los vapores el nombre de “chaos”, que pronunciado con la fonética flamenca se convierte en gas.



En 1669 el alquimista alemán Hennig Brandt descubrió el fósforo a partir de la orina. Para lograrlo destiló una mezcla de orina y arena, que dejaba como producto un material blanco que brillaba en la oscuridad y ardía como una llama brillante. El médico y químico alemán Georg Ernest Stahl formuló la teoría del flogisto en 1702, en la cual daba una explicación de la combustión. Stahl suponía que toda sustancia susceptible de sufrir combustión contendría cierta cantidad de flogisto, y el proceso de combustión consistiría básicamente en la pérdida de dicha sustancia. En 1771, el inglés Joseph Priestley aísla un gas que hace arder con más fuerza la llama de una vela, el oxígeno. Este descubrimiento lo comunicó al químico francés Antoine Lavoisier, quien acabó la equivocada teoría del flogisto explicando el papel del oxígeno en la combustión.



Se considera que el químico inglés Robert Boyle apartó definitivamente a la Química de la alquimia al mejorar su método experimental. Actualmente se le reconoce como el primer químico moderno y uno de los pioneros del método científico. En 1662 propuso la *ley de Boyle*. Estableció las bases sobre las que un siglo después Lavoisier y Dalton fundarían sus leyes o principios de la Química actual.



En 1775 el físico italiano Alessandro Volta fue uno de los pioneros en el estudio de la electricidad. Inventó el electróforo, dispositivo con el que podía producir corriente estática. En 1778, interesado por la composición de los gases, descubrió y aisló el gas metano.



Ley de Boyle: describe la relación inversamente proporcional que existe entre la presión y el volumen de un gas, si se mantiene constante la temperatura en un sistema cerrado.

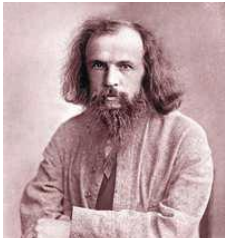
	<p>En 1789, el químico francés Antoine Lavoisier publica su tratado elemental de Química donde expresa conceptos tan importantes como la ley de la conservación de la materia. A partir de este momento, con la aplicación del método científico y el uso de la balanza, inicia una época fecunda de descubrimientos.</p>
	<p>En 1803 John Dalton afirma que toda la materia está formada por pequeñas partículas indivisibles denominadas átomos.</p>
	<p>El químico inglés Humphry Davy fue el pionero en el campo de la electrólisis para aislar varios elementos nuevos. Descubre el sodio y el potasio.</p>
	<p>El físico italiano Amedeo Avogadro publicó en 1811 la hipótesis de que los volúmenes iguales de cualquier gas, a la misma temperatura y presión, contenían igual número de moléculas; por lo cual la relación entre los pesos moleculares de dos gases era la misma proporción que la que había entre sus densidades, en iguales condiciones de presión y temperatura.</p>
	<p>Friedrich Wöhler, en 1825 dedujo correctamente que la isomería era la consecuencia de la diferente colocación de los mismos átomos en la estructura molecular. Y descubrió en 1828 cómo se podía sintetizar la urea a partir de cianato de amonio, demostrando que la materia orgánica podía crearse de manera química a partir de reactivos inorgánicos.</p>



Electrólisis: uso de electricidad en las células donde se producen reacciones de óxido - reducción.

Bloque I

Reconoces a la Química como una herramienta para la vida

	<p>Un químico sueco, discípulo de Dalton, Jöns Jacob Berzelius, realizó mediciones cuantitativas muy precisas de las sustancias químicas, asegurándose de su pureza. A partir de esto, en 1828 recopiló una tabla de pesos atómicos relativos, donde al oxígeno se le asignaba el 100 e incluía todos los elementos conocidos en la época.</p>
	<p>En 1859, el alemán August Kekulé explicó que los átomos de carbono tetravalentes se unen unos a otros para formar cadenas, que denominó cadena de carbonos o carboesqueleto y con el resto de valencias se pueden unir a otros tipos de átomos.</p>
	<p>En 1869, el químico ruso Dimitri Ivanovich Mendeléyev desarrolla la primera tabla periódica, donde acomoda los 66 elementos conocidos en ese momento, por orden creciente de peso atómico, pero también atendiendo a sus propiedades y acertó al dejar huecos en la tabla para elementos todavía no descubiertos.</p>
	<p>En 1913, el físico danés Niels Bohr publicó en una memoria la teoría de la estructura atómica, hecho que le valió el premio Nobel. Su trabajo giró sobre el modelo nuclear del átomo de Rutherford, en el que el átomo se ve como un núcleo compacto rodeado por un enjambre de electrones más ligeros. Su modelo establece que un átomo emite radiación electromagnética sólo cuando un electrón salta de un nivel cuántico a otro.</p>
	<p>En 1916, el químico estadounidense Gilbert N. Lewis propuso que un enlace químico se forma por la interacción conjunta de dos electrones compartidos.</p>
	<p>En 1927 surge la Química cuántica donde se aplican los enlaces químicos, surge la regla de Madelung para determinar la secuencia de ocupación de los orbitales de un átomo formando su configuración electrónica.</p>

¿Cuál es la idea principal del párrafo?, ¿a partir de qué inquietud surge la idea del investigador de esta historia?, ¿cuál crees que haya sido su hipótesis?, ¿cómo fue que se realizó su experimentación?, ¿crees que hayan tenido un análisis de resultados?, ¿sí, no? y ¿por qué?, ¿a qué conclusiones llegaron?



Texto para reflexionar...

La historia del ácido acetil salicílico es un ejemplo interesante de cómo un compuesto del campo de la tradición herbolaria se traslada a la terapéutica contemporánea. El empleo de la corteza y las hojas de sauce para aliviar la fiebre se han atribuido a Hipócrates, pero fue documentado con más claridad por Edmund Stone en una carta fechada en 1763 dirigida al presidente de la Royal Society. Propiedades similares se atribuyeron a las pociones de la reina de los prados (*spiraea ulmaria*, *filepéndula*, *ulmaria*), de donde proviene el nombre de aspirina. La salicilina fue cristalizada en 1829 por Leroux y en 1836 Pina aisló el ácido salicílico.

En 1859 Kolbe sintetizó el ácido salicílico y hacia 1874 se estaba produciendo a nivel industrial. Pronto se estaba utilizando para tratar la fiebre reumática, la gota y como antipirético general. Sin embargo, su sabor desagradable y sus efectos secundarios gastrointestinales dificultaron su tolerancia por periodos más o menos prolongados. En 1899, Hoffman, un químico de los laboratorios Bayer, trató de mejorar las características de los efectos secundarios del ácido acetilsalicílico (que su padre estaba tomando por problemas de artritis).

Hoffman descubrió los trabajos previos del químico francés Gerhardt, quien había acetilado el ácido salicílico en 1853, al parecer mitigando sus efectos secundarios, pero sin mejorar su eficacia y, por lo tanto, abandonó el proyecto. Hoffman reanudó la búsqueda y Bayer comenzó a someter a prueba el ácido acetil salicílico (ASA, acetylsalicylic acid) en animales (en un contexto industrial) y poco después procedió a realizar estudios en seres humanos y a la comercialización del ácido acetilsalicílico (aspirina).

Fuente: Goodman y Gilman. (s/f). *Bases farmacológicas de la terapéutica*, 12ª. ed. McGraw Hill.

Al finalizar consulta el apartado de respuestas.

Aluminio, palomitas de maíz, agua de limón, sal de mesa, cobre, sodio, leche con cereal, madera, papel, gasolina, aire, agua, aceite con agua, refresco, mercurio, solución salina

Elemento	Compuesto	Mezcla homogénea	Mezcla heterogénea

Al finalizar compara las respuestas con tus compañeros y con la sección de retroalimentación que se encuentra en el apéndice 2 al final de tu libro.



Aplica lo aprendido



Actividad 2

Instrucciones: Realiza un collage, sigue los pasos.

1. Con el contenido de las tablas de la actividad anterior, realizarás un collage donde muestres ejemplos de elementos, compuestos o mezclas.
2. Reúne suficientes recortes de revistas con contenidos que te interesen para tu collage. Entre todos pueden llevar revistas para compartir.
3. Escoge un elemento, compuesto o mezcla y, que sea diferente para cada compañero.
4. Recorta todas las imágenes que consideres que te pueden servir para tu idea del collage, basándose tanto en las figuras como en el color y cualquier otro aspecto que sea útil para transmitir tus ideas y sentimientos.

5. Realiza un boceto del orden en que te gustaría colocar cada una de las fotos. Para esto simula la ubicación de las imágenes en una cartulina para que observes la composición, así podrás hacer los ajustes que consideres necesarios antes de pegar las ilustraciones.
6. Pega cada uno de los recortes de acuerdo con tu boceto o la idea final que hayas generado en el paso anterior.
7. Al final expondrás ante el grupo tu collage y comentarán su experiencia. La rúbrica de evaluación se encuentra al final del bloque, ahí encontrarás los puntos básicos que deberás cubrir.



Ejemplo de collage: ciudad de Barcelona, España.

Propiedades de la materia

Son las características que nos permiten identificar, distinguir, clasificar y determinar el uso de la materia. Todas las sustancias poseen propiedades, algunas físicas y otras químicas.

- Físicas: son propiedades que se pueden medir u observar sin cambiar la composición de las sustancia.
- Químicas: describen la capacidad de las sustancias para reaccionar con otras, modificando su composición.

Algunas propiedades físicas de la materia.

Propiedades extensivas		Propiedades intensivas	
Volumen	Es la capacidad de la materia de ocupar un lugar en el espacio.	Punto de fusión	Temperatura en la que coexisten en equilibrio la fase sólida y la fase líquida de una sustancia.
Peso	Es la fuerza con la que la gravedad atrae un cuerpo a la Tierra.	Punto de ebullición	Temperatura a la cual la presión de vapor de un líquido iguala la presión atmosférica externa.
Inercia	Es la propiedad por la que un cuerpo se opone a cambiar el estado de movimiento rectilíneo uniforme o de reposo en el que se encuentra.	Densidad	Masa de una sustancia dividida entre su volumen.
Impenetrabilidad	Es la característica que impide que dos cuerpos puedan ocupar el mismo lugar.	Solubilidad	Máxima cantidad de soluto que puede disolverse en una determinada cantidad de disolvente a una temperatura específica.
Porosidad	Se refiere a la capacidad de la materia de absorber gases o líquidos debido a los espacios entre las partículas que forman la materia.		
Divisibilidad	Capacidad de la materia para fragmentarse.		
Elasticidad	Es la propiedad que le permite a la materia, dentro de cierto límite, deformarse cuando se le aplica una fuerza y recuperar su forma original al dejar de aplicarle dicha fuerza.		



.Aplica lo aprendido



Actividad 3

Instrucciones: Las siguientes son propiedades físicas y químicas del hierro. En parejas clasifíquenlas. Compáren al final con sus compañeros y complementen su información.

Arde con el oxígeno, expuesto al aire libre, se corroe lentamente, se combina directamente con los no metales, es un metal gris plateado, buen conductor de la

Bloque II

Comprendes la interrelación de la materia y la energía

electricidad, es blando, dúctil y maleable, si se une al oxígeno forma óxido férrico de color marrón rojizo y textura porosa, buen conductor del calor y la electricidad. Su punto de fusión y ebullición son 1.528°C y 2.735°C respectivamente, es un buen agente reductor.

Propiedades del hierro	
Físicas	Químicas

De forma individual, completa el siguiente cuadro según consideres, después discute con tus compañeros.

Si tomas una hoja y la cortas a la mitad qué pasa:

Efecto	Sí	No	¿Por qué?
¿Varía su volumen?			
¿Varía el color?			
¿Varía su densidad?			
¿Varía su masa?			
¿Varía su composición?			



Aplica lo aprendido



Actividad 4

Instrucciones: Lleva a cabo lo que se indica en cada número.

1. Clasifica las propiedades físicas y químicas de la materia del siguiente listado y explica el porqué de este cambio.

Hornear un pastel, ebullición del agua, digestión de los alimentos, encender un cerillo, corrosión de un metal, derretir cera, cambio de coloración de una manzana cortada.

Cambios físicos	Cambio químicos

2. Busca cinco elementos de tu vida cotidiana que sufran los tres cambios de la materia, y describe su proceso de transformación. Anota en tu cuaderno y compara con los de tus compañeros.

3. En la siguiente tabla identifica el cambio de estado del que se trata.

a)	Preparación de paletas de hielo	
b)	Rocío que observas en la mañana	
c)	Fusión de la nieve	
d)	Polvo que se deposita en los muebles	
e)	Solidificación de los metales para elaborar anillos	
f)	Formación de las nubes	
g)	Vidrios empañados cuando te bañas	
h)	Putrefacción de comida	
i)	Cuando dejas de regar una planta	
j)	Cuando no se habita una casa por mucho tiempo	

Este panorama nos obliga a buscar nuevas fuentes de energía, que, por una parte nos permitan brindar los bienes y servicios a una población y, por otra, no alteren el equilibrio ambiental.

Energías no contaminantes

Se llaman energías limpias, alternativas o renovables aquellas que se obtienen de fuentes naturales capaces de generarse o que se consideran inagotables. Entre ellas está la energía solar, biomasa, mareomotriz, hidráulica, geotérmica y eólica.

Solar	Es la energía del Sol captada por celdas fabricadas con silicio y galio o fósforo.
Biomasa	Es el combustible energético que se obtiene al utilizar recursos biológicos como la fermentación. Por ejemplo, la caña de azúcar o de maíz se transforma en etanol para elevar el octanaje de las gasolinas o el estiércol transformado a gas metano como combustible.
Mareomotriz	Utiliza la energía de las mareas para producir electricidad.
Hidráulica	Utiliza la energía cinética y potencial del agua. El agua de lluvia se almacena y la energía se obtiene de la caída del agua desde cierta altura a un nivel inferior ocasionando el movimiento de ruedas o turbinas.
Geotérmica	Se obtiene de los yacimientos naturales de agua caliente, mediante la perforación del suelo y canalizando el vapor por tuberías hacia un sistema de turbinas.
Eólica	Utiliza la fuerza del viento para generar electricidad.



Aplica lo aprendido



Actividad 5

Mapa mental

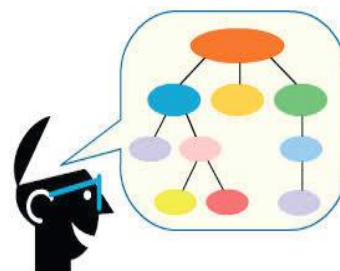
Instrucciones:

1. En parejas elijan una de las preguntas de la parte de abajo, investiguen en libros o en revistas científicas, respondan y entre todos intercambien sus respuestas.

- a) ¿Cuál es el promedio de consumo de energía por persona a nivel mundial?
 - b) ¿Cuántos mexicanos somos y cuánta energía gastamos?
 - c) ¿Cuáles son las principales fuentes de energía en México?
 - d) ¿Cuáles son las principales fuentes de energía alternativa en México?
2. Investiguen sobre el accidente nuclear de Chernobyl, en Ucrania, mencionen algunas medidas de seguridad que hoy se toman en cuenta para el trabajo eficiente y seguro de este tipo de plantas nucleoelectricas. Anoten en el cuaderno de trabajo la investigación y compartan con el grupo.
 3. Realicen un mapa mental de las energías limpias o no contaminantes y expongan a sus compañeros.

Criterios para la elaboración de su mapa.

- a) Actividad para realizarse en casa.
- b) Por parejas
- c) Investiguen sobre las energías no contaminantes en México y en tu comunidad, así como la importancia de éstas en el cuidado del medio ambiente.
- d) Presenta tus conceptos estructurados de lo general a lo particular.
- e) Utilicen representaciones gráficas para la elaboración del mapa mental.
- f) Utilicen diferentes colores, realícenlo con limpieza en media hoja de papel bond blanco o en una cartulina.
- g) Una vez terminado preséntelo al grupo y comenten su investigación.



Consulta la rúbrica al final del bloque.



Reflexionemos sobre la actividad 5

¿De qué te das cuenta?

Imagina por un día vivir sin electricidad, ¿qué pasaría? Todo en nuestro entorno se detendría. La electricidad es muy importante para las actividades humanas. Ahora piensa que el Sol ya no emitiera su luz, las plantas ya no podrían realizar fotosíntesis y por lo tanto no habría oxígeno, el cual es indispensable para la vida en la Tierra. Piensa que pasaría si tu cuerpo no pudiera transformar los alimentos que consumes. No podríamos realizar nuestras funciones vitales. Por lo tanto, no hay materia en el universo que no esté acompañada por algún tipo de energía. A tu parecer, ¿qué fuente de energía tendrá mayores posibilidades de desarrollo? ¿En tu comunidad se encuentra alguna? Escribe tu respuesta en tu cuaderno de trabajo y reflexiona con tu profesor.



Aplica lo aprendido



Actividad 6

Práctica

Más frío que el frío

Instrucciones: en equipos de dos o tres integrantes realicen un experimento aplicando los pasos del método científico. Inicien su experimentación a partir de la siguiente pregunta, ¿la temperatura es uno de los factores que influyen en los estados de la materia y en el paso de un estado a otro? Formulen una hipótesis.

Propósito: Comprueba a través de la experimentación cómo la temperatura influye en el estado de la materia para visualizar esos estados.

Material

- Un vaso de 500 mL, preferentemente de cristal
- Un vaso pequeño de 200 mL, preferentemente de cristal
- Un termómetro
- Una jeringa sin aguja de 5 mL

Reactivos

15 mL de agua
Hielo triturado
Sal común

Procedimiento

1. Mezcla la sal con el hielo y deposita esta mezcla en el vaso de 500 mL
2. Llena el otro vaso con agua e introduce el termómetro.
3. Después coloca el vaso en la mezcla de hielo y sal con mucho cuidado y sin tanto movimiento.
4. Registra la temperatura inicial del agua y pasados 10 minutos registra nuevamente la temperatura.
5. Ahora, con el mismo termómetro agita suavemente el agua. Observa lo que sucede.



¿Con qué conocimientos cuentas?

Has llegado al tercer bloque del curso de Química I, y es importante recordar lo que aprendiste con anterioridad.

Evaluación diagnóstica

Instrucciones: Responde individualmente lo que se te pide.

1. Subraya la opción que se relacione mejor con cada uno de los conceptos que a continuación se presentan. Al terminar compara tus respuestas con la sección de retroalimentación en el apéndice 2 al final del libro.

Materia

- a) Explosión b) No se crea ni se destruye c) Sustancias

Mezclas

- a) H₂O b) Concentraciones c) Homogéneas y heterogéneas

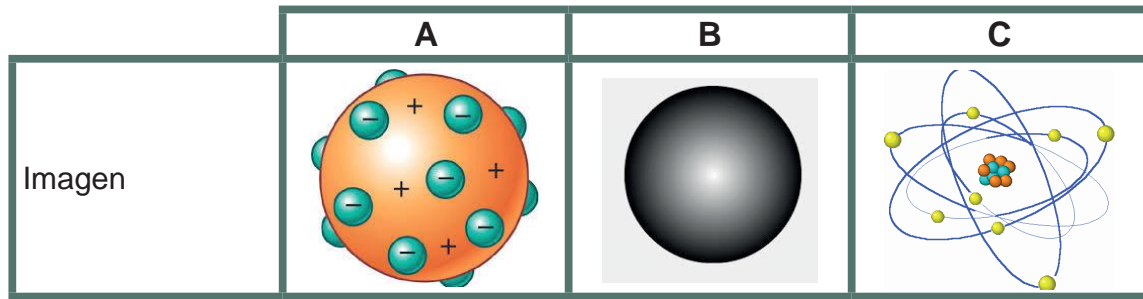
Estados de agregación

- a) Elementos y compuestos b) Sólido, líquido y gaseoso c) Plasma

Átomo

- a) Protones y neutrones b) Orgánicos e inorgánicos c) Compuestos

2. Observa con atención las siguientes imágenes y en tu cuaderno, describe lo que piensas que representa cada una de ellas, posteriormente contesta las preguntas.



a) ¿Qué tienen en común las imágenes anteriores? _____

b) ¿En qué son diferentes? _____

Al final compara tus respuestas con las que te proponemos en la sección de retroalimentación en el apéndice 2 al final del libro.

Si de la actividad anterior has respondido favorablemente 9 preguntas considera tu resultado *Bien*, si has contestado correctamente 5 como *Regular* y menor a este parámetro considéralo como *No suficiente*, por lo que Requiere reforzar el conocimiento.

¿Cómo evalúas tus conocimientos previos?	Bien	<input type="checkbox"/>
	Regular	<input type="checkbox"/>
	No suficiente	<input type="checkbox"/>



Aplica lo aprendido



Actividad 1

Instrucciones: En trabajo colaborativo con uno de tus compañeros, relaciona las siguientes columnas sobre las características que corresponden a las partículas subatómicas antes vistas (se pueden repetir). Al finalizar comparen sus resultados con otras parejas.

- | | | |
|-------------|--|-----|
| | Se localiza en la corteza del átomo | () |
| | Tiene carga positiva | () |
| a) Electrón | | |
| b) Protón | Se localiza en el núcleo y no tiene carga eléctrica..... | () |
| c) Neutrón | Su símbolo es e^- | () |
| | Es la partícula con masa más pequeña..... | () |
| | Se encuentra en el núcleo y su símbolo es p^+ | () |
| | Su masa es casi igual a la del protón..... | () |
| | Su símbolo es n^0 | () |

Al final compara tus respuestas con las del apartado de retroalimentación en el apéndice 2 al final del libro.



Aprende más

Conceptos básicos

Puesto que todos los átomos pertenecen a algún elemento químico, es necesario establecer criterios para identificarlos, por lo cual se introducen algunos conceptos relativos al átomo.

Número atómico

- Se representa con la letra Z .
- Determina la identidad de un átomo.
- Representa el número de protones localizados en el núcleo.
- Su valor determina muchas de las propiedades físicas y químicas de un átomo.
- Número atómico (Z) = $p^+ = e^-$

Masa atómica

- Se representa con la abreviación: m.a.
- Corresponde al promedio de las masas de los isótopos considerando la abundancia en la naturaleza.
- La masa atómica de un elemento en la tabla periódica no es un número entero.
- $m.a. = (A_1 \times \% \text{abundancia}) + (A_2 \times \% \text{abundancia}) + \dots / 100$.

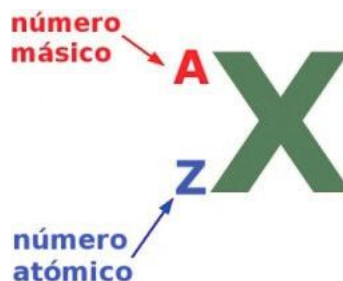
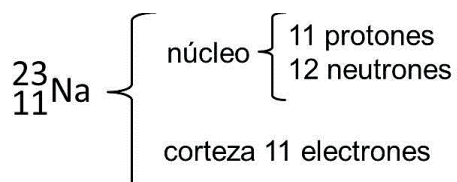
Número de masa

- Se representa con la letra A .
- Corresponde a la suma de protones y neutrones que hay en el núcleo atómico.
- Número de masa (A) = ($p^+ + n^0$) = ($Z + n^0$)



Isótopos: átomos de un mismo elemento con igual número atómico, pero diferente número de neutrones en su núcleo y, por lo tanto, su masa atómica es distinta.

Ejemplo1: Sodio (Na)
m.a.= 22.989 \approx 23



Como puedes observar, el valor de la masa atómica no es un número entero sino uno decimal. Sin embargo, el número de masa sí corresponde a un número entero, pues es la suma del número de electrones y neutrones. Generalmente para realizar cálculos en los que interviene la masa atómica utilizamos para operar el número de masa, que es un número entero que expresa la suma de protones y neutrones del isótopo más abundante. Pero, por convención, también se ha adoptado el redondeo de la masa atómica al número entero más cercano.

sí, en el ejemplo, observas que el sodio tiene una masa atómica de 22.989 una que redondeado es igual a 23. El berilio (Be) tiene una masa atómica de 9.0121 una que redondeado es igual a 9.

Es decir, que en los valores cuyas masas atómicas la parte decimal sea mayor de 0.5 (>0.5) su valor se redondea al número entero inmediato superior, y si es menor que 0.5 (<0.5) se trunca al número entero.

Para esta convención existen en la práctica dos excepciones, el cloro (Cl) que se emplea 35.5 como número de masa y el cobre (Cu) en el que se emplea 63.5.

Ejemplo 2: Completa la siguiente tabla con los datos que faltan.

Elemento	Símbolo	Z	A	p^+	n^o	e^-
Hierro	Fe	26	56			26
Neón	Ne		22	10		10

Solución:

Elemento	Símbolo	Z	A	p^+	n^o	e^-
Hierro	Fe	26	56	26	30	26
Neón	Ne	10	22	10	12	10

Ejemplo 3: Calcula la masa atómica del cloro a partir de los porcentajes de cada isótopo.

Isótopo	Abundancia en la naturaleza (%)	Masa del isótopo
Cl - 35	75.77 %	36.9659
Cl - 37	24.24 %	

Solución:

$$m.a. = \frac{(34.9689 \times 75.77) + (36.9659 \times 24.24)}{100} = 35.453 \text{ uma}$$

17	35,453
-34,7	± 1,35,7
-101,0	
1,56	
Cl	
[Ne]3s ² 3p ⁵	
Cloro	

Ahora compara el resultado con la tabla periódica y observa que el dato obtenido es más preciso.



Aplica lo aprendido



Actividad 2

Instrucciones: Lee con atención y contesta cada uno de los apartados siguiendo las instrucciones que se proporcionan.

1. Completa la siguiente tabla y, posteriormente, compara los resultados con el apéndice de respuestas que se encuentran al final del libro. Para los símbolos de los elementos consulta la tabla periódica que se encuentra en el apéndice 1.

Elemento	Símbolo	Z	A	p ⁺	n ^o	e ⁻
Fósforo						
Cloro						
Oro						
Plomo						
Plata						
Potasio						
Magnesio						

2. Calcula la masa atómica de los siguientes elementos y compara los resultados con el anexo de respuestas y posteriormente con el valor que aparece en la tabla periódica.

a)

Isótopo	Abundancia	Masa del isótopo	Cálculo
C-12	98.893 %	12	
C-13	1.107 %	13	
Resultado:			

b)

Isótopo	Abundancia	Masa del isótopo	Cálculo
K- 39	93.26 %	38.96	
K- 40	0.12 %	40	
K- 41	6.73 %	40.96	
Resultado:			



Reflexionemos sobre las actividades 1 y 2

¿De qué te das cuenta?

- Un átomo de cualquier elemento contiene en su núcleo protones y neutrones, y en su corteza contiene los electrones.
- El número atómico de un elemento, además de indicarnos la cantidad de protones, nos señala la cantidad de electrones, que son iguales en número porque el átomo es eléctricamente neutro.
- Si conocemos el número de masa y el número atómico, o bien, el número de electrones y/o protones, podemos calcular su número de neutrones. De tal manera que: $A = Z + n^\circ$, y al despejar: $n^\circ = A - Z$.

Al ser el número de protones la identidad del átomo, si éste se le cambia por error, estaríamos hablando de otro elemento, esto es semejante a la Clave Única de Registro de Población (CURP) de cada uno de los habitantes de nuestro país, donde el último elemento de esta clave evita la duplicidad de asignación. Si éste se cambia te refieres entonces a otra persona. Por otro lado, en la actualidad es posible conocer la masa atómica de un elemento mediante un instrumento llamado espectrómetro de masas, y en la tabla periódica ya puedes encontrar la masa promedio de la mezcla de isótopos de cada uno de los elementos.



Aplica lo aprendido



Actividad 3

Instrucciones: Junto con un compañero trabaja los siguientes ejercicios.

1. Completa la siguiente tabla con los datos que te solicitan. Para los símbolos de los elementos consulta la tabla periódica que se encuentra en el apéndice 1 del libro.

Isótopo	Símbolo	p^+	n°	e^-	Número de masa (A)	Número atómico (Z)
	^{21}Ne					
	Co				60	
Nitrógeno-15						
	^{193}Ir					
Potasio-39						

2. Las siguientes son aplicaciones de diferentes isótopos en diversas áreas, como la Medicina y Ciencias de la Tierra. Determina el número atómico, el número de neutrones y el número de masa de cada elemento.

Isótopo	Z	n°	A
Arsénico - 74. Se usa en la localización de tumores cerebrales.			
Bromo - 82. Útil para hacer estudios en hidrología tales como, determinación de caudales de agua, direcciones de flujo de agua y tiempos de residencia en aguas superficiales y subterráneas.			

Isótopo	Z	n°	A
Arsénico - 74. Se usa en la localización de tumores cerebrales.			
Bromo - 82. Útil para hacer estudios en hidrología tales como, determinación de caudales de agua, direcciones de flujo de agua y tiempos de residencia en aguas superficiales y subterráneas.			
Fósforo - 32. Es un isótopo que emite rayos beta y se usa para diagnosticar y tratar enfermedades relacionadas con los huesos y con la médula ósea.			
Radio - 226. Se emplea en tratamientos para curar el cáncer de la piel.			
Oro - 198. Se aplica en la industria del petróleo, perforación de pozos para búsqueda de petróleo.			
Carbono - 14. Se utiliza para determinar cronologías y la edad o antigüedad de un fósil. También se usa para verificar la autenticidad de una pieza de arte.			
Cobalto - 60. Es uno de los 22 isótopos radiactivos de este elemento, se utiliza como terapia para el cáncer. Se manejó en el primer tratamiento de radioterapia.			

Al finalizar consulta las respuestas en la sección de retroalimentación en el apéndice 2 al final del libro.



Reflexionemos sobre la actividad 3

¿De qué te das cuenta?

Los isótopos son de gran importancia, ya que se aplican en distintos campos de la ciencia, por ejemplo, en la Medicina con los rayos X que emiten radiaciones invisibles y pueden atravesar cuerpos, captan la estructura ósea y así se puede detectar la fractura de algún hueso del cuerpo.

En la industria también se obtienen radiografías para verificar la estructura o soldadura de algún edificio, avión, etc., y determinar su estado de deterioro y darle mantenimiento si lo requiere.

3. Se empieza a escribir el esquema hasta que la suma de exponentes o superíndices nos dé el número de electrones (número atómico).

Ejemplo:

Elemento	Número atómico Z	Configuración electrónica
C	6	$1s^2 2s^2 2p^2$
K	19	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
Ag	47	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 4d^1$

Si observas los exponentes de cada una de las configuraciones de los elementos y las contabilizas, el resultado será igual al número atómico.



Aplica lo aprendido



Actividad 6

Instrucciones: En parejas, elaboren las configuraciones electrónicas de los siguientes elementos y al finalizar comparen las respuestas con el apéndice 2 al final del libro.

Elemento	Número atómico	Configuración electrónica
H	1	
Kr	36	
N	7	
Fe	26	

Al finalizar consulta la sección de retroalimentación en el apéndice 2 al final del libro.



Aplica lo aprendido



Actividad 7

Instrucciones: Junto con un compañero, realiza la configuración electrónica de los elementos que se especifican, usando la regla de Kernel.

Elemento	Número atómico	Regla de Kernel
${}_{20}\text{Ca}$	20	
${}_{46}\text{Pd}$	46	
${}_{15}\text{P}$	15	
${}_{53}\text{I}$	53	

Al finalizar compara con las respuestas en la sección de retroalimentación al final del libro.



Aprende más

Configuración gráfica o diagrama energético

Este método implica representar gráficamente, por medio de flechas, cómo están acomodados los electrones en sus orbitales o subniveles. Por convencionalismo se puede decir que la flecha hacia arriba representa el spin a la derecha y la flecha hacia abajo representa el spin hacia la izquierda.



Aplica lo aprendido



Actividad 8

Instrucciones: Completa la siguiente tabla:

Elemento	Configuración electrónica	Regla de Kernel	Configuración gráfica
${}_{55}\text{Cs}$			
${}_{78}\text{Pt}$			
${}_5\text{B}$			
${}_{23}\text{V}$			

Consulta las respuestas en la sección de retroalimentación en el apéndice 2 al final del libro.

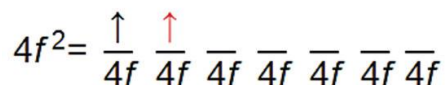


Aprende más

Hasta ahora has aprendido que a partir de la configuración electrónica y mediante el uso de los números cuánticos es posible conocer la distribución de electrones en un átomo, pero antes de pasar a un ejemplo es importante conocer un nuevo concepto:

Electrón diferenciador

Se denomina electrón diferenciador al último electrón que se coloca en la secuencia de la configuración electrónica, este puede ser identificado por sus cuatro números cuánticos. La información del electrón diferenciador nos proporciona el número atómico del elemento. En el siguiente ejemplo se trata del electrón en rojo.



Bloque IV

Interpreta la tabla periódica

Metales de transición
Metales alcalinotérreos

Gases nobles

Metales de transición interna

2. Consulta la tabla periódica que se encuentra en el apéndice 1 de tu libro de texto e identifica si los siguientes conjuntos de elementos forman parte de un periodo, un grupo o ninguno. Únelos con una línea.

- | | |
|-------------------|---------|
| a) Li, Na, K, Rb | Periodo |
| b) Sr, Cr, Ag, Cd | |
| c) Fe, Co, Ni, Cu | Grupo |
| d) He, Ne, Ar, Xe | |
| e) S, Se, Te, Po | Ninguno |

3. Clasifica los siguientes elementos por grupo A o B según corresponda. Encierra en un círculo la respuesta correcta.

- | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|---|----|----|-------|---|----|----|-------|---|
| | | Grupo | | | | Grupo | | | | Grupo | |
| a) | Rb | A | B | a) | Bi | A | B | a) | Ne | A | B |
| b) | Cr | A | B | b) | Ba | A | B | b) | In | A | B |
| c) | Ti | A | B | c) | Hg | A | B | c) | F | A | B |

4. Escribe sobre la línea si los siguientes elementos forman parte del bloque *s*, *p*, *d* o *f*.

Lantano _____
 Oxígeno _____
 Potasio _____
 Oro _____

Argón _____
 Berilio _____
 Uranio _____
 Aluminio _____

5. Además de las clasificaciones anteriores, propongan una manera de clasificar a los elementos químicos de la tabla periódica y explica las razones del por qué decidieron hacerlo de esa manera. Representa tu clasificación en el siguiente recuadro.

Explicación de la nueva clasificación: _____

 _____.

Al terminar el ejercicio verifica tus resultados en el apéndice de respuestas.



Reflexionemos sobre la actividad 2

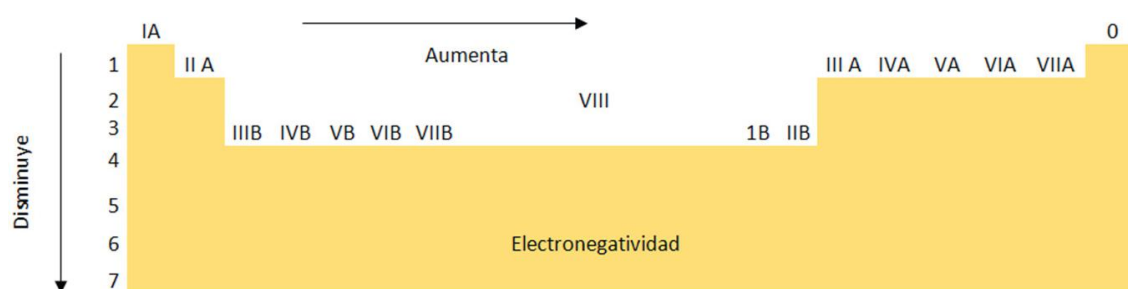
¿De qué te das cuenta?

Siempre es importante tener un orden desde nuestra casa, por ejemplo, no creo que guardes tu ropa en el mismo lugar que los trastes que utilizan para cocinar, aunque sea el mismo cuarto es importante que cada cosa tenga su propio lugar, adecuado para cuando lo busques, y te sea fácil encontrarlo y reconocer de inmediato algunas de sus características. Así, los elementos de la tabla periódica tienen un especial acomodo para reconocer sus propiedades. A continuación podrás conocer qué otros atributos tienen el orden de los elementos.

Electronegatividad

La electronegatividad es la capacidad que tienen los átomos de atraer con mayor fuerza el par de electrones compartidos. Esta propiedad es muy importante porque nos permite explicar la naturaleza de los enlaces químicos.

La electronegatividad aumenta de izquierda a derecha en cada periodo y disminuye de arriba a abajo en cada grupo. Los metales de la extrema izquierda tienen bajos valores de electronegatividad en comparación con los altos valores que poseen los no metales ubicados a la derecha de la tabla.



Aplica lo aprendido



Actividad 3

Instrucciones: Intégrate con otros dos compañeros y contesta lo que se pide en cada caso, al finalizar comparen sus respuestas con otro equipo de su clase. Pueden consultar la tabla periódica que se encuentra en el apéndice 1 de tu libro.

1. ¿Qué elemento del periodo 4 presenta mayor afinidad electrónica?

2. Escribe tres elementos que tengan menor energía de ionización.

3. Explica cómo varía de forma general el radio atómico en los grupos.

4. ¿Cuál es el elemento con mayor y menor valor de electronegatividad?

_____.

5. ¿A qué grupo pertenecen los elementos que presentan mayor energía de ionización?

_____.

6. Ordena los siguientes elementos de acuerdo con los radios atómicos, del menor al mayor:

• Na, Rb, Be, Cl y F _____

7. Indica si el radio atómico es < o > en los siguientes iones.

• Cl^- _____ Cl

• Mg^+ _____ Mg

• Al _____ Al^+



Reflexionemos sobre la actividad 3

¿De qué te das cuenta?

Como te has dado cuenta, podemos encontrar una periodicidad de las propiedades en la tabla periódica, que corresponde a la variación de ellas en los grupos y periodos. Esto nos permite conocer el comportamiento químico de un elemento con respecto a los demás.

Simbolo	Grupo
$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\times}}\cdot$	I A
$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\times}}\cdot$	II A
$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\times}}\cdot$	III A
$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\times}}\cdot$	IV A
$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\times}}\cdot$	V A
$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\times}}\cdot$	VI A
$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\times}}\cdot$	VII A
$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\times}}\cdot$	VIII A

Al final de la actividad podrás consultar en el apartado de respuestas un modelo de solución que te ayudará a comparar tus resultados.



Reflexionemos sobre la actividad 1

¿De qué te das cuenta?

La mayoría de los elementos que conocemos existen en la naturaleza formando agrupaciones de átomos iguales o de distintos tipos, enlazados entre sí; sin embargo, esto lo podemos demostrar a partir de la regla del octeto, que aunque tiene sus excepciones explica que cuando se forma un enlace químico los átomos reciben, ceden o comparten electrones, de tal forma que la capa más externa de cada átomo contenga ocho electrones, y así adquiere la estructura electrónica del gas noble más cercano en el sistema periódico.



Aplica lo aprendido



Actividad 3

Instrucciones: Reúnete con un compañero y realiza lo que se te pide a continuación.

1. Usando la estructura de Lewis explica la formación de los siguientes compuestos covalentes.

Compuesto	Estructura de Lewis
Br ₂	
HCl	
H ₃ P	

2. Ordena cada uno de los conjuntos de elementos en orden creciente de electronegatividad. Apóyate en la tabla periódica que viene en el apéndice 1 de tu libro.

Conjunto de elementos	Orden creciente de electronegatividad
P, C, O	
Mg, S, F	
N, S, Br	
Se, As, Br	
F, Cl, Br, I	

3. De los siguientes compuestos, indica si se trata de un compuesto iónico o covalente. Apóyate de la tabla de electronegatividades que se encuentra en el apéndice 1 de tu libro.

Conjunto de elementos	Tipo de compuesto
CaS	
KI	
P ₂ O ₅	
NaCl	
NH ₃	
CO	



Reflexionemos sobre las actividades 2 y 3
¿De qué te das cuenta?

La estructura de Lewis se utiliza para explicar cómo es que los átomos se mantienen unidos formando moléculas, y de acuerdo con este tipo de unión o enlace son sus propiedades físicas y químicas. En la actividad 2 se describe la transferencia de electrones de un átomo a otro y en el covalente se describe la compartición más equitativa de los electrones.

Al final de la actividad podrás consultar la sección de retroalimentación en el apéndice 2 al final del libro para comparar tus resultados, al igual que con los de tus compañeros y junto con el profesor llegarán a conclusiones.