



MODELO CORPUSCULAR DE LA MATERIA

1. Trabaja en un grupo con una caja y bolitas. Esta actividad te ayudará a representar los estados de la materia.

a) Coloca las bolitas dentro de la caja de modo que queden ordenadamente empaquetadas formando una sola capa.

b) Mueve la caja con movimientos cortos y rápidos. Observa los movimientos de las bolitas.

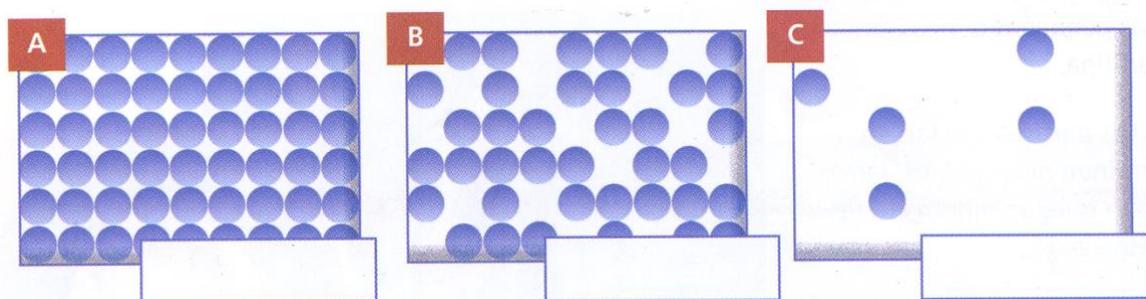
c) Sacas de la caja la quinta parte del total de las bolitas y desordena las que quedan dentro.

d) Mueve la caja en la misma forma que lo hiciste anteriormente. Observa cómo se mueven las bolitas. Anota tus observaciones.

e) Ahora deja solamente 5 bolitas.

f) Repite el movimiento y observa con atención lo que ocurre. Toma nota de tus observaciones.

2. Escribe en el recuadro **sólido**, **líquido** o **gas**, según el modelo que representa el dibujo.



a) ¿Cuál de los tres modelos podría explicar la dureza de un sólido?

b) ¿Cuál de los tres modelos permite explicar la compresión de un gas?

c) Un líquido lo puedes ver y tocar. ¿Cuál de los tres modelos explica esto?

Lo que hiciste en la actividad anterior, para entender los sólidos, líquidos y gases, es un acercamiento a la construcción de un modelo.

Modelo es una representación aproximada de una parte de la realidad cuyas características no podemos conocer exactamente. El modelo explica y predice un fenómeno.

El modelo corpuscular es una representación de cómo está formada la materia. Sus principales postulados son:

1. La materia está formada por partículas. Podemos imaginarla como pequeñas esferas de distintos tamaños. Por ejemplo, las partículas de agua son menores que las de alcohol y estas a su vez menores que las de la parafina.

2. Las partículas están en continuo movimiento. Jamás están quietas, vibran y/o se desplazan.

3. Entre las partículas hay vacío: no existe ningún otro tipo de materia.

4. Entre las partículas hay fuerzas de atracción: estas determinan que las partículas se encuentren separadas o no y que aquellas que son distintas se combinen o no.

FUERZAS DE ATRACCIÓN Y MATERIA

¿Cómo crees tú que son las fuerzas de atracción entre las partículas de un sólido?

El modelo corpuscular nos sirve para explicar por qué existen los **estados de agregación de la materia**.

Sea cual sea el estado en que se encuentre, sabemos que la materia está formada por partículas y que estas se mantienen unidas entre sí por la acción de determinadas **fuerzas de atracción**.

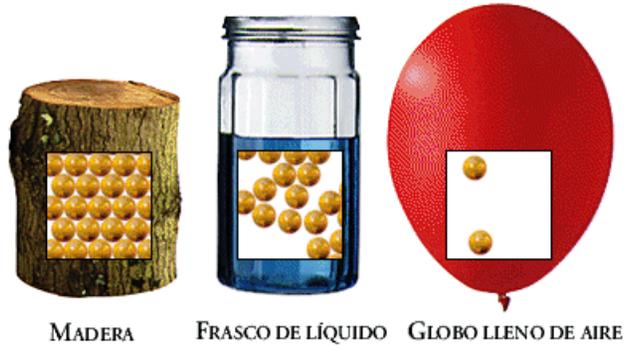
Dependiendo de la intensidad de estas fuerzas es que la materia puede presentarse en estado sólido, líquido o gaseoso.

Si la fuerza de atracción entre las partículas es muy fuerte forman un **sólido**, donde estas ocupan posiciones fijas y solo pueden vibrar en su lugar, sin desplazarse.

Por esta razón los sólidos poseen una forma propia, pueden ser duros porque las partículas están fuertemente unidas entre sí y prácticamente no se comprimen porque las partículas de materia no dejan espacios libres.

Si la fuerza de atracción es de mediana intensidad, las partículas están un poco más libres y pueden deslizarse unas sobre otras, formando un **líquido**. Por ello, los líquidos pueden escurrir y toman la forma del recipiente que los contiene.

Cuando la fuerza de atracción es muy débil o no existe, las partículas están totalmente libres, se mueven independientemente unas de otras y corresponden a los **gases**.



TRABAJO EN CLASES

Según lo visto anteriormente, completa el cuadro con los siguientes conceptos:

– escaso(a)

– regular

– muy grande

Características de las partículas	Estado sólido	Estado líquido	Estado gaseoso
Ordenamiento entre ellas			
Distancia entre ellas			
Movilidad entre ellas			
Fuerza de atracción entre ellas			



CLASIFICANDO LA MATERIA

La materia se clasifica en elementos, compuestos y mezclas.

Los **elementos químicos** son sustancias puras, constituidas por una sola clase de átomos, y caracterizadas por tener el mismo número de protones. Estas sustancias no pueden ser descompuestas en otras más simples mediante reacciones químicas sin perder su identidad.

Algunos ejemplos de elementos son: cobre y oro, que se encuentran en estado sólido; mercurio y bromo, en estado líquido; y oxígeno y nitrógeno, en estado gaseoso.

Los elementos se representan mediante **símbolos químicos**: estos constan de una o más letras (la primera siempre en mayúscula, y las restantes, minúsculas), que suelen ser las iniciales de su nombre, o de su nombre latino.

Estos elementos vienen ordenados en el sistema periódico, según su número atómico creciente. Se obtiene así una disposición de estos en filas y columnas. En cada columna se encuentran los elementos que poseen las mismas propiedades químicas, o sea, pertenecientes a la misma familia química.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

La mayor parte de los elementos químicos existentes se encuentran como **compuestos**; estos son combinaciones químicas de dos o más elementos diferentes, cuya proporción es definida. En otras palabras, los compuestos son sustancias puras constituidas de más de una clase de átomos y los átomos se combinan siguiendo una relación numérica sencilla y determinada.

Los compuestos químicos se clasifican de acuerdo al número y al tipo de elementos combinados. Según el número, hay compuestos **binarios** (dos elementos), **ternarios** (tres elementos) o **cuaternarios** (cuatro elementos). Considerando el tipo de elemento, se reconocen compuestos **orgánicos** e **inorgánicos**.

Así como los elementos se abrevian con símbolos, los compuestos se representan a través de **fórmulas químicas**. Una fórmula química muestra los símbolos de los elementos que forman el compuesto, es decir, señalan su composición química: la fórmula del agua, **H₂O**, nos presenta su composición de hidrógeno y oxígeno en una proporción 2:1. Del mismo modo, la fórmula del amoníaco, **NH₃**, nos informa que la relación entre el hidrógeno y el nitrógeno es de 1:3.

Para nombrar compuestos químicos necesitamos de un sistema de normas comunes en todo el mundo, es decir, universales. Este sistema se llama **nomenclatura química**.

A diferencia de los compuestos, una **mezcla** está formada por la reunión de sustancias en cantidades variables y que no se encuentran químicamente combinadas. Por lo tanto, una mezcla no tiene un conjunto de propiedades únicas, sino que cada una de las sustancias constituyentes aporta al todo con sus propiedades específicas.

Las mezclas están compuestas por una sustancia, que es el medio, en el que se encuentran una o más sustancias en menor proporción. Se llama **fase dispersante** al medio y **fase dispersa** a las sustancias que están en él.

De acuerdo con el tamaño de las partículas de la fase dispersa, las mezclas pueden ser **homogéneas** o **heterogéneas**.

1) Mezclas homogéneas: Son aquellas cuyos componentes no son identificables a simple vista, es decir, se aprecia una sola fase física. El agua potable es una mezcla de agua (fase dispersante) y varias sales (fase dispersa). Sin embargo, no vemos las sales que están disueltas; sólo observamos la fase líquida.

Entre las mezclas homogéneas se distingue una de gran interés: la **disolución** o **solución química**.

La **solución química** está formada por una o más sustancias distribuidas uniformemente en un medio. Llamamos **soluto** a las sustancias que se encuentran disueltas en menor cantidad (fase dispersa) y el **solvente** a la sustancia que está en mayor cantidad, es decir, la fase dispersante.

Las soluciones tienen las siguientes propiedades:

- El soluto es soluble en el solvente; se observa una sola fase física.
- Las partículas disueltas no se depositan en el fondo de recipiente.

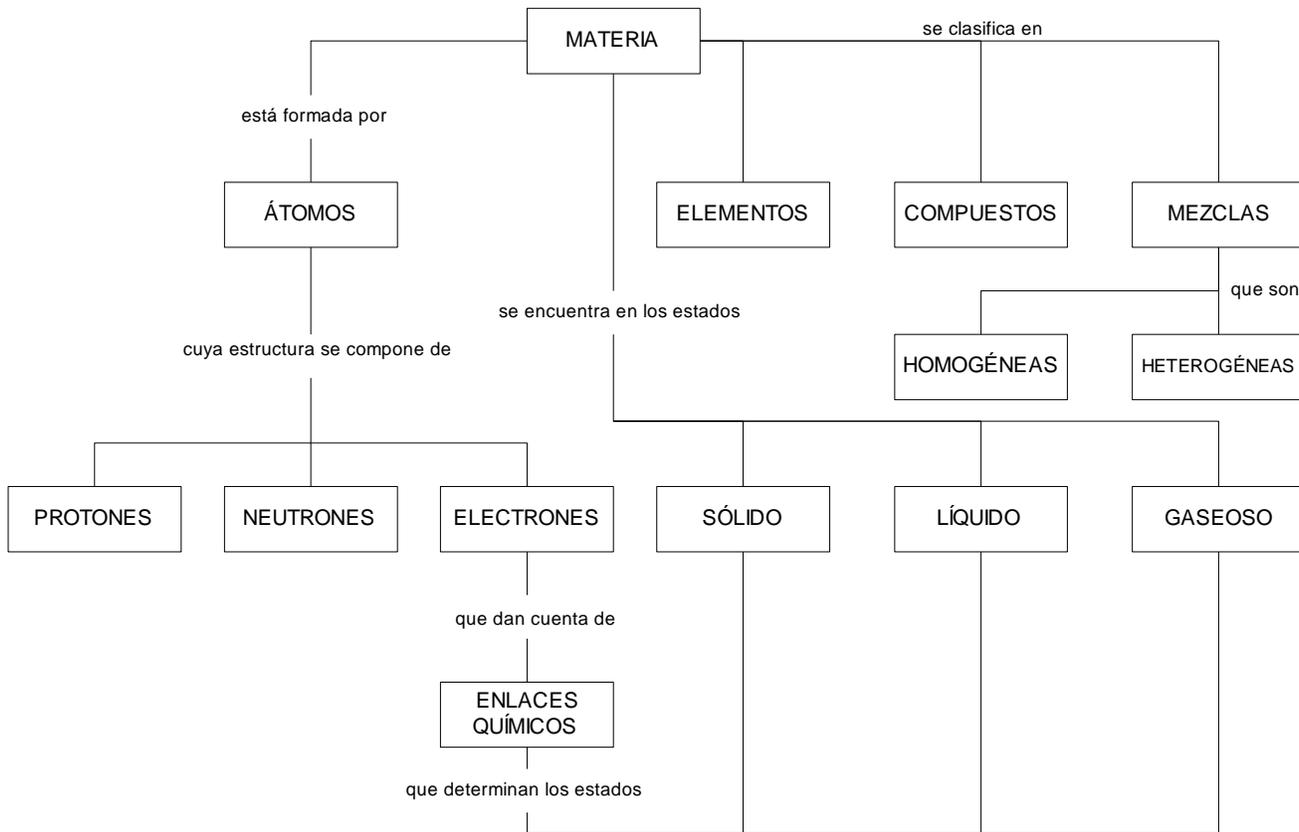
– Dejan pasar la luz a través de ellas; tienen un aspecto translúcido.

2) Mezclas heterogéneas: Son aquellas cuyos componentes se pueden distinguir a simple vista. Por ejemplo, si pones tierra y agua o mezclas aceite y agua, puedes diferenciar claramente dos fases.

Las mezclas heterogéneas se agrupan en dos clases: **coloides** y **suspensiones**.

Los **coloides** son mezclas heterogéneas en las cuales la fase dispersa es insoluble en la fase dispersante. Es decir, no se distribuye uniformemente en el medio y, por tanto, se forman dos o más fases; estas pueden separarse usando la técnica de extracción simple. La crema, mayonesa, leche y espuma son coloides.

Por su parte, en las **suspensiones** se aprecia con claridad la separación de las fases; la fase dispersa generalmente es un sólido insoluble en la fase dispersante líquida, por lo cual tiene un aspecto opaco. Las fases se pueden separar usando la técnica de filtración simple. Las pinturas al agua y mezclas para la construcción que tienen agua, cemento y arena son suspensiones.



LA FIESTA DE LOS ELEMENTOS

El laboratorio parecía un salón de fiesta. Afuera se escuchaba el bullicio de los invitados que venían llegando. Tres niños que pasaban por ahí se asomaron para observar qué ocurría. ¡Cuál no sería su asombro cuando vieron a los elementos químicos en plena fiesta!

En primer plano estaba el infaltable y amarillo Señor Azufre, recibiendo a algunos invitados. El otro anfitrión era Señor Magnesio, siempre enrollado como una cinta, finamente laminado. El Señor Oro lucía más hermoso que nunca, su rubia melena brillaba intensamente. Para que decir Señora Plata, se movía cadenciosamente y producía un sonido que parecía música; su brillo blanco plateado como un rayo de luna iluminaba el laboratorio.

Luego llegó Señor Mercurio plateado y atrapado en un frasco. Por lo tanto, no podía participar plenamente, pues si escapaba quedaba esparcido en el suelo. Lloraba porque quería sacar a bailar a Señora Plata; pero siempre se le arrancaba para no convertirse en amalgama.

Torpe y pesadamente avanzaba Señor Plomo, evitando la estufa encendida. Si se acercaba mucho quedaría blando y luego fundido.

La lámina de Aluminio bailaba graciosamente, evitando las discusiones para no salir abollada.

Las limaduras de Hierro se acercaban rápidamente, sin percatarse de la presencia del guardia Señor Imán, que las desalojó de la sala por ser menores de edad.

Alguien tomó un trozo de Señor Magnesio y lo usó de serpentina. Al caer sobre el mechero encendido, ardió liberando una luz blanca, enceguecedora, brillante, que produjo un resplandor en el recinto.

Patrick, uno de los niños, dijo: «Mira, Naira, están tirando fuegos artificiales. ¡Esta sí que es fiesta Química!»

En aquel momento apareció Señora Iodo en su vasito de vidrio, luciendo un traje gris metálico que muy pocos conocen. Generalmente, utiliza un traje marrón en su trabajo de povidona yodada. Algunos invitados se rieron de su extravagante traje, lo que provocó la ira de Señora Iodo sublimándose en un gas violáceo.

– ¡Oh! –exclamaron los invitados–. ¡Qué gran espectáculo!

La fiesta finalizó con un gran baile. Algunos formaron pareja y otros no, como el Señor Oro y el Señor Platino.

Los demás elementos comentaban: «Siempre tan engreídos, todo porque son Metales Nobles».

El colorín Cobre llegó atrasado a la fiesta, se atrasó intentando eliminar unas molestas pecas verdes de su cara. Se sentó a observar como Señora Cloro intentaba conquistar al Señor Oro, pero era un intento inútil. El Señor Oro es reacio a formar pareja.

Menos mal que Señor Bromo permaneció aprisionado en una ampollita de vidrio, luciendo su color rojizo. Si hubiera salido una gotita siquiera, se habría desatado el caos en la fiesta.

Algunas parejas comenzaron a retirarse. Señora Oxígeno iba tomada de la mano de Señor Carbono.

2) Encierra con un círculo rojo los elementos mencionados anteriormente. Luego escribe en tu cuaderno el número de protones, neutrones y electrones que poseen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr



ESTUDIO DEL ÁTOMO

El átomo es la unidad estructural de la materia formada por tres subpartículas básicas.

Las partículas subatómicas corresponden a los **protones**, **neutrones** y **electrones** organizados en el átomo en zonas determinadas. Los protones y neutrones forman el **núcleo atómico**. Estos confieren al átomo su masa, reunida en un centro denso y con mucha energía. Por su parte, los electrones envuelven el núcleo como una nube y giran alrededor de él.

La masa y la carga eléctrica son las magnitudes por las cuales diferenciamos las partículas subatómicas. Para medir la masa y la carga de partículas diminutas, se utilizan instrumentos especializados. Así sabemos que la masa del protón y del neutrón es muy similar, pero la masa de estas partículas comparada con la del electrón es alrededor de 1.840 veces mayor.

	MASA	CARGA	LUGAR EN EL ÁTOMO
ELECTRÓN	$9,110 \times 10^{-28}$ g	- 1	Normalmente, a distancia considerable del núcleo atómico.
PROTÓN	$1,673 \times 10^{-24}$ g	+ 1	Parte del núcleo atómico.
NEUTRÓN	$1,675 \times 10^{-24}$ g	0	Parte del núcleo atómico.

La investigación realizada a comienzos de siglo pasado se centró principalmente en el modelo nuclear del átomo. Gracias a ello sabemos que en un átomo hay una porción central positiva, pequeña y densa, llamada **núcleo atómico**, y uno o más electrones que se mueven a considerables distancias de él. Esta estructura básica nos permite reconocer que el átomo es eléctricamente neutro, es decir, el número de protones (**p+**) que hay en el núcleo es igual al número de electrones (**e-**) que gira a su alrededor.

Si tomamos en cuenta el número de protones, neutrones y electrones que tiene un átomo, podemos derivar dos conceptos básicos de la Química: el **número atómico** y el **número másico**.

El **número atómico** corresponde al número de protones que contiene el núcleo del átomo y se simboliza con la letra **Z**. Con esto surge una nueva pregunta: ¿tiene cada átomo su propio número atómico?

Cada átomo se caracteriza por tener un Z específico. Así, el átomo más sencillo es el de hidrógeno o protio (H) que tiene en el núcleo un solo protón y girando alrededor de él, un único electrón. Por lo tanto, el átomo de hidrógeno tiene un Z o número atómico igual a 1.

El átomo natural más complejo es el uranio (U); tiene un Z igual a 92.

El **número másico** es la suma del número de protones y neutrones (**n**) que hay en el núcleo; se simboliza por la letra **A** y podemos expresarlo así:

$$A = Z + n$$

El átomo de hidrógeno más simple tiene un protón y no tiene ningún neutrón, lo que significa que su número másico es igual a 1. Para anotar este valor utilizamos el símbolo H-1 que nos indica su composición nuclear.

Sabemos que todo átomo es neutro, es decir, tiene igual cantidad de protones y electrones.

Pero, ¿puede un átomo perder su neutralidad?, ¿puede dotarse de carga eléctrica?, ¿a través de qué mecanismo un átomo queda cargado?

Las respuestas a estas preguntas nos permiten comprender el comportamiento de los átomos y de qué manera pueden combinarse para formar **moléculas** o agrupaciones de átomos.

Cuando un átomo pierde o gana electrones deja de ser neutro y en este caso habremos transformado el átomo en un **ion**.

Teóricamente, la formación de iones es algo muy sencillo. Supongamos que un átomo tiene 5 protones, 5 electrones y 6 neutrones, es decir, un átomo neutro. ¿Qué ocurriría si le quitáramos un electrón? Nos quedaría un átomo con 5 protones y 4 electrones, es decir, ese átomo tendría protones en exceso, un protón más. Si consideramos la carga, el átomo tendría 5 cargas positivas y 4 negativas, por lo tanto quedaría cargado positivamente.

¿Qué ocurriría si al mismo átomo le agregáramos un electrón? En este caso el átomo tendría más cargas negativas que positivas y entonces se transformaría en un átomo cargado negativamente.

La formación de un ion no implica cambios en el número atómico del átomo. El número de protones del núcleo permanece igual aunque el número de electrones cambie.

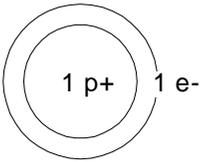
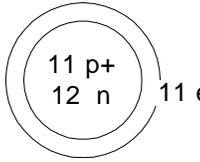
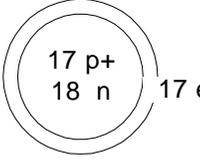
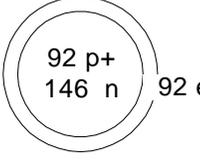
Las únicas partículas subatómicas que pueden salir y entrar del átomo sin variar su composición nuclear, son los electrones. La formación de muchos de los materiales de la naturaleza depende de los electrones, es decir, las transformaciones químicas se deben al movimiento de los electrones.

Cuando un átomo pierde uno o más electrones se convierte en un ion positivo, llamado **cati3n**. Por ejemplo, el átomo de sodio (Na) puede perder un electr3n y queda cargado positivamente; su s3mbolo es Na⁺. Si el átomo de cobre (Cu) pierde dos electrones adquiere carga +2 y su s3mbolo es Cu²⁺.

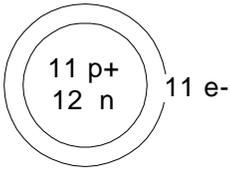
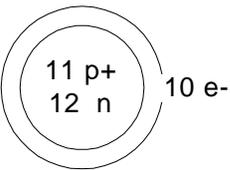
Cuando un átomo gana uno o más electrones se transforma en un ion negativo, llamado **anión**. El átomo de cloro (Cl), por ejemplo, puede ganar un electrón y queda cargado negativamente; su símbolo es Cl⁻. Si el átomo de oxígeno (O) gana dos electrones se transforma en un ion con carga -2 y su símbolo es O²⁻.

DIAGRAMAS ATÓMICOS

Para facilitar el trabajo con átomos neutros, solemos utilizar los diagramas atómicos. Estos son esquemas simples que muestran el número de protones, neutrones y electrones que tiene un átomo. Para construirlos es necesario considerar la composición del núcleo atómico, es decir, el número de protones y neutrones. A partir de estos valores podemos saber el número atómico y el número másico del átomo en cuestión, teniendo en cuenta que si cambia el número de protones estamos frente a un átomo diferente.

Diagrama atómico	Z	A	Símbolo para composición nuclear	Número de		
				p+	n	e-
	1	1	H - 1	1	0	1
	11	23	Na - 23	11	12	11
	17	35	Cl - 35	17	18	17
	92	238	U - 238	92	146	92

Este diagrama también se puede aplicar en los iones como se ve a continuación:

Átomo neutro	Ion	Número de partículas del ion		
		p ⁺	n	e ⁻
 <p>11 p⁺ 12 n 11 e⁻</p> <p>Sodio (Na)</p>	 <p>11 p⁺ 12 n 10 e⁻</p> <p>Catión Sodio (Na⁺)</p>	11	12	10