

2 Estructura de la materia

2.1 La materia está formada por átomos

Hasta ahora hemos hablado de «partículas» para referirnos a la «unidad» que, repetida muchas veces, constituye la materia. Hoy día sabemos que esas «unidades de materia» se forman a partir de **átomos**:

- El átomo consta de otras partículas más pequeñas; el **electrón**, con carga eléctrica negativa; el **protón**, con carga positiva, y el **neutrón**, llamado así porque no tiene carga. Como el electrón y el protón tienen la misma cantidad de carga, y la materia en su conjunto es eléctricamente neutra, en el átomo hay **igual número** de protones que de electrones.
- En el átomo hay una zona central, muy pequeña y extremadamente densa, llamada **núcleo**, y otra más externa y alejada del núcleo, la **corteza**. Así, a escala atómica podemos decir que el **átomo está hueco**.
- Los **protones** y los **neutrones** se encuentran en el **núcleo**, y los **electrones**, en la **corteza**, girando alrededor del núcleo en diversas órbitas.

2.2 El Sistema Periódico

Cada uno de los diferentes átomos que existen en la naturaleza es un **elemento químico**, y se caracteriza por su **número atómico**, Z , que es su número de protones. Los números atómicos van desde $Z = 1$ a 112.

Los elementos químicos se agrupan en una tabla que se denomina **Sistema Periódico**, en la que se ordenan, en función de su número atómico creciente, en 18 filas verticales o grupos y 7 filas horizontales o períodos.

► **La tabla periódica de los elementos.** Podemos considerar que hay tres tipos de elementos: metálicos, no metálicos y semimetálicos. La línea quebrada de la tabla separa los elementos no metálicos, a la derecha, de los metales, a la izquierda. Los semimetales están justo encima de esa línea quebrada formando una escalera. Observa que cada elemento químico se representa mediante un símbolo, que consta de una o dos letras de su nombre.

		GRUPOS																		
		Metales										Semimetales			No metales					
1.º	1	1											13	14	15	16	17	18	2	
		H											B	C	N	O	F	He		
		Hidrógeno											Boro	Carbono	Nitrógeno	Oxígeno	Flúor	Helio		
2.º	2	3	4											5	6	7	8	9	10	
		Li	Be											Al	Si	P	S	Cl	Ne	
		Litio	Berilio											Aluminio	Silicio	Fósforo	Azufre	Cloro	Neón	
3.º	3	11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
		Sodio	Magnesio											Aluminio	Silicio	Fósforo	Azufre	Cloro	Argón	
4.º	4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
		K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
		Potasio	Calcio	Escandio	Titanio	Vanadio	Cromo	Manganeso	Hierro	Cobalto	Níquel	Cobre	Cinc	Galio	Germanio	Arsénico	Selenio	Bromo	Criptón	
5.º	5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
		Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
		Rubidio	Estroncio	Itrio	Circonio	Niobio	Molibdeno	Tecnecio	Rutenio	Rodio	Paladio	Plata	Cadmio	Indio	Estaño	Antimonio	Telurio	Yodo	Xenón	
6.º	6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
		Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
		Cesio	Bario	Lantano	Hafnio	Tantalo	Volframio	Renio	Osmio	Iridio	Platino	Oro	Mercurio	Talio	Plomo	Bismuto	Polonio	Astato	Radón	
7.º	7	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112							
		Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn							
		Francio	Radio	Actinio	Rutherfordio	Dubnio	Seaborgio	Bohrio	Hassio	Meitnerio	Darmstadtio	Roentgenio	Copernicio							
		Lantánidos																		
		58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71					
		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu					
		Cerio	Praseodimio	Neodimio	Prometio	Samario	Europio	Gadolinio	Terbio	Disprosio	Holmio	Erbio	Tulio	Iterbio	Lutecio					
		Actínidos																		
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103					
		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr					
		Torio	Protoactinio	Uranio	Neptunio	Plutonio	Americio	Curio	Berquelio	Californio	Einsteinio	Fermio	Medelevio	Nobelio	Laurencio					

2.3 Las sustancias puras

Las sustancias puras se representan mediante su **fórmula química**, que es una **combinación** de símbolos químicos y números enteros, que aparecen como subíndices, y que nos indican el tipo de átomos que componen una sustancia y en qué cantidad aparecen.

Las sustancias puras están formadas por átomos, que se pueden agrupar de distinta forma o **no hacerlo**. Dependiendo de ello, se presentan en la naturaleza como sustancias **atómicas**, **moleculares** o **iónicas**.

Las sustancias atómicas

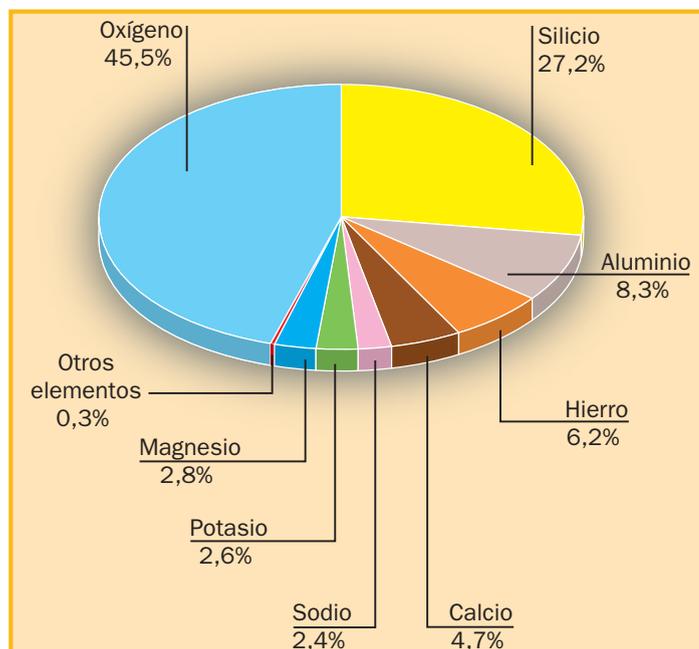
Su **unidad elemental es el átomo**. Es el caso de los gases nobles, cuyos **átomos están sueltos**, y los metales y algunos no metales. Los metales y algunos no metales, como, por ejemplo, el carbono, son **agrupaciones ordenadas** en el espacio de cientos de miles de millones de átomos del mismo elemento **unidos entre sí** formando una red cristalina o cristal.

Las sustancias moleculares

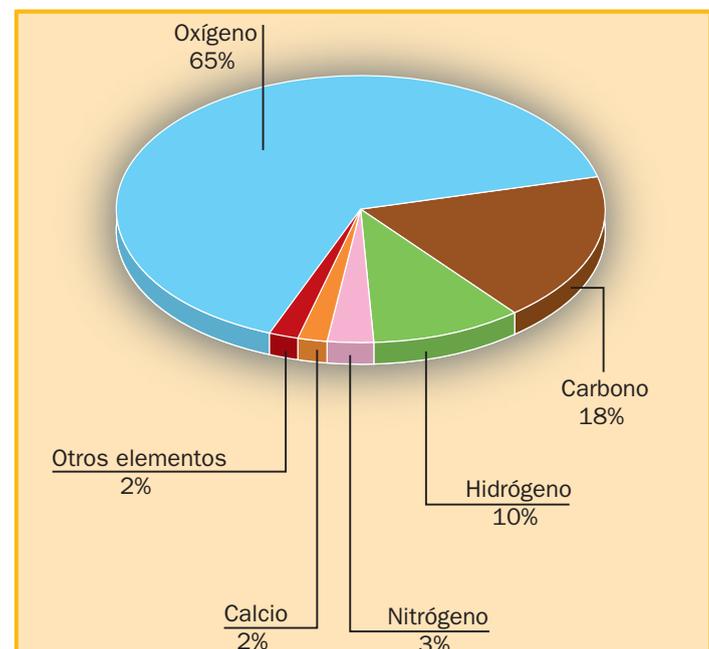
Se llaman así porque presentan como **unidad elemental la molécula**, que es un agregado de, al menos, dos átomos del mismo o de diferentes elementos. Es el caso del agua, el dióxido de carbono y el oxígeno, cuyas fórmulas químicas son H_2O , CO_2 y O_2 , respectivamente.

Las sustancias iónicas

Están formadas por unas **unidades elementales llamadas iones**, que son átomos que **han ganado o perdido electrones**. Si los gana, forma un ion negativo, y si los pierde, uno positivo. Los compuestos iónicos están formados por elementos metálicos y no metálicos, cuyos iones se disponen ordenadamente en el espacio dando una **red cristalina** o cristal.



► Porcentaje en masa de los elementos de la corteza terrestre. La mayoría de las rocas contienen silicio y oxígeno. Además, el oxígeno está presente en el aire en un porcentaje del 21% (en volumen).



► Porcentaje en masa de los elementos que componen un ser vivo. El 96% corresponde a los **bioelementos** (C, O, H y N), y el resto son los **oligoelementos**; están presentes en cantidades muy pequeñas, pero son esenciales para el ser vivo.

Actividades

Expresa lo que sabes

1 Comenta el tipo de partículas que hay dentro de un átomo y cómo se distribuyen (núcleo o corteza).

Aplica lo aprendido

2 Si el átomo de nitrógeno tiene siete protones, ¿cuántos electrones tendrá?

3 Los átomos A, B y C tienen 1, 6 y 12 protones, respectivamente. Indica a qué elementos químicos corresponden.

4 La glucosa es una sustancia molecular de fórmula $C_6H_{12}O_6$. Indica los elementos que la forman y cuántos átomos de cada elemento hay en la molécula.

5 El dióxido de azufre es una sustancia molecular formada por un átomo de azufre y dos átomos de oxígeno. Escribe su fórmula química.