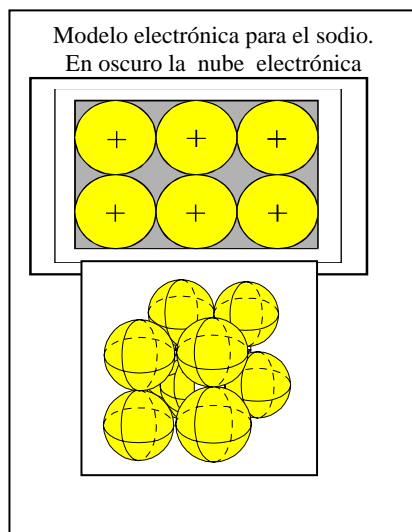


3. La unión metálica



Los metales son los elementos químicos que primero se han descubierto y que por sus peculiares propiedades (brillo, dureza, inalterabilidad) enseguida fueron señal de riqueza y poder. Sin embargo la unión entre los átomos iguales que los forman, responsable de sus propiedades fue explicada mucho más tarde.

No forman moléculas como el oxígeno o el nitrógeno (las propiedades del aire que es una mezcla de ambos, no se parecen en nada a las del oro, plata, cobre y hierro etc), sino sólidos más o menos duros y más o menos densos.

La justificación de ello supone un modelo en el que los átomos con sus capas interiores se juntan formando un cristal (a semejanza de los compuestos iónicos), mientras que los electrones de la capa externa, llamados de valencias, forman una nube electrónica común que abarca todo el metal, responsable de la conductividad eléctrica, y del brillo característico. Véase la figura para el Na y la estructura cristalina del mismo.

En el sistema periódico el carácter metálico se acentúa a la izquierda y hacia abajo, tal como la disminución de electronegatividad. En el límite entre los metales y los no metales, existen unos elementos de comportamiento intermedio, y por ello llamados semimetales, algunos de los cuales tienen la peculiaridad de que sólo conducen la corriente en determinadas condiciones (calor, impurezas etc), y que por eso se denominan semiconductores. Como se emplean en microelectrónica, son los elementos más importantes desde finales del siglo XX, a saber: el Si, Ge y el Ga.

Propiedades de las sustancias iónicas, covalentes y metálicas.

a) Compuestos iónicos

Los compuestos iónicos son todos sólidos cristalinos, transparentes en estado cristalino aunque blancos cuando se reducen a polvo, tienen los puntos de fusión altos, y son solubles en el agua, al interaccionar eléctricamente los iones de signo opuesto, con la parte negativa (O) o positiva (H) de la molécula de agua. Conducen la corriente en estado disuelto y cuando se funden. Tienen propiedades iónicas no sólo los compuestos binarios formados por elementos de los grupos 16 y 17, con 1 y 2, sino también diferentes sales como los sulfatos, nitratos, sulfuros de los grupos 1 y 2 etc aunque su solubilidad en el agua puede ser muy diferente.

b) Compuestos covalentes.

Los compuestos covalentes pueden formar moléculas aisladas (O_2 , N_2 , CO_2 etc), o sólidos covalentes cristalinos como el C, el SiO_2 etc. En los primeros

En el primer caso son fundamentalmente gases (O_2 , N_2 , CO_2 , SH_2 , NH_3 ,) y líquidos (HNO_3 , H_2SO_4) y si la masa de los átomos que la forman es muy grande o las fuerzas de asociación molecular es grande (H_2O , FH) pueden ser sólidos (I_2) en condiciones normales. Los gases nobles no se combinan (con excepciones) con otros elementos (tienen valencia 0), pero en condiciones externas favorables pueden formar agrupaciones moleculares aunque estén formadas por átomos.

Las moléculas formadas por átomos iguales, no son solubles en agua. Como son gases, tienen puntos de ebullición (pEb) bajos y no conducen la corriente eléctrica. Sin embargo en átomos diferentes si hay diferencia en las electronegatividades o son ácidos y bases, se disuelven en el agua, y conducen la corriente eléctrica.

En el segundo caso, los compuestos son sólidos duros, insolubles en el agua, como en el caso del C (diamante), el SiC (carborundo) o SiO_2 (sílice).

c) Compuestos metálicos.

Tienen propiedades muy variables y características. Hay 3 líquidos ; los demás son sólidos. Pueden ser blandos (Pb, Sn, Na) o muy duros como (Fe, Cr.). Unos son muy densos ,el Au es 19 veces más denso que el agua) mientras que otros flotan en ella como el Na. Los metales de transición tienen puntos de fusión (pF) altos, mientras que los de los alcalinos y alcalinotérreos son bajos. Todos son brillantes, y conducen la corriente eléctrica, aunque algunos (Ag y Cu) mejor que otros (Ca, Mg). Son maleables (forman láminas) y dúctiles (forman hilos).

ACTIVIDADES 3.

Lee la ficha con detenimiento, ayudándote de Un sistema periódico en blanco y responde:

1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

1. ¿Cuál tendrá mas acentuadas características metálicas el metal de $Z=20$ o el de $Z=30$?

2. ¿Qué es un semimetal?

3. ¿Qué es un semiconductor?

4. ¿Dado el $^{14}\text{N}_7$, cuál será la estructura electrónica y nuclear del ion N^{3-} ? ¿Qué tipo de enlace produciría con el $^1\text{H}_1$? ¿Y con el $^2\text{H}_1$?

5. Explica la molécula formada entre el $^{17}\text{O}_8$ y el $^2\text{H}_1$.
 ¿Cuántos neutrones reunirían sus núcleos?

6. Dados dos elementos $M(Z=20)$ y $N(Z=8)$. Sitúalos en un SP en blanco
 ¿Cómo será su combinación binaria?
 ¿Qué propiedades tendría?

7. Distingue las propiedades que cabría esperar al combinarse consigo mismo los elementos $A(Z=7)$ y $B(Z=11)$.
 Explica el enlace en el primero mediante un diagrama de Lewis.

8. Diferencia las propiedades atómicas de los elementos $A(Z=6)$ y $B(Z=8)$.
 Distingue las propiedades que cabría esperar al combinarse consigo mismo dichos elementos.

Explica el enlace en el segundo mediante un diagrama de Lewis.

9. Dados dos elementos $M(Z=12)$ y $N(Z=9)$ Sitúalos en un SP en blanco

¿Cómo será su combinación binaria?

¿Qué propiedades tendría?

10. Dados dos elementos $M(Z=1)$ y $N(Z=6)$ Sitúalos en un SP en blanco. Diferencia sus propiedades periódicas
 ¿Cómo será su combinación binaria?

Haz un diagrama de Lewis explicando el enlace

¿Qué propiedades tendría?

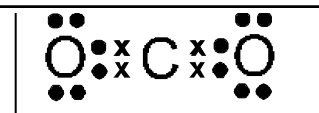
4. Cuadro general de enlaces en sólidos

PROPIEDADES	IÓNICO	SÓLIDO COVALENTE	METÁLICO	MOLECULAR
Partículas intervinientes	Iones	Átomos	Átomos	Moléculas Átomos(gases nobles)
Fuerzas de Enlace	Electrostáticas De enlace iónico	De enlace covalente	De enlace metálico	Fuerzas moleculares
Energía de Enlace de referencia	Elevada 500kJ/mol	Elevada 500kJ/mol	Elevada 500kJ/mol	Pequeña <50kJ/mol
P.Fusión	Elevado	Elevado	Elevado en estructuras (mas compactas) también depende de la masa atómica	Bajo Dependiendo de la masa molecular y de la dif.de EN y estructura.
Densidad	Variable según red y la masa atómica de los átomos	Intermedia	Variable según red y la masa atómica de los átomos alcalinos<agua oro=19 agua	Baja
Dureza	No duros	Muy duros	Dureza variable según estructura	Blandos
Fragilidad	Frágiles	Frágiles	No frágiles	Frágiles
Solubilidad	En disolventes polares	Insolubles en general	Insolubles en general Sólo solubles en metales fundidos	En disolventes polares si existen dif de EN Los demás solubles en CS ₂ , bencina
Conductividad eléctrica	No conductores Solo fundidos	No conductores	Buenos conductores En la frontera, conductividad dependiente del calor o impurezas: Semiconductores	No conductores
Conductividad térmica	No conductores	No conductores	Buenos conductores	No conductores
Otras: Ductilidad Maleabilidad	No No	No No	Si Si	No No
Ejemplos	RbCl, OCa,	C(diamante) SiO ₂	Sodio, calcio, hierro	FH...FH Ar.....Ar C(grafito)...C(grafito)

EJEMPLOS

Dados dos elementos M(Z=8) y N(Z=6) Sitúalos en un SP en blanco. Cuáles serían sus propiedades periódicas ¿Cómo será su combinación binaria? Haz un diagrama de Lewis explicando el enlace.

- Configuración electrónica: N: $1s^2 2s^2 2p^2$; M: $1s^2 2s^2 2p^4$
- Situación en el SP determina las diferencias en sus propiedades periódicas
 $V_M < V_N$, $EI_M > EI_N$, $EA_M > EA_N$, $EN_M > EN_N$. Diferencia de EN muy pequeña
 N (valencia 4), M (valencia 2), fórmula NM_2 (un átomo de N con dos de M)
- Por lo indicado antes el tipo de enlace será : unión covalente (están en la misma zona)
- Pares de electrones compartidos : $3(8)-4-6-6 = 8$ electrones = 4 pares
- Diagrama de Lewis



Actividad 4. Completa el cuadro

Z(M)	Grupo(M)	Último nivel(M)	Valencia(M)	Z(N)	Grupo(M)	Último nivel(M)	Valencia(M)	N _x M _y	Enlace
8				19					
9				12					
8				6					
	15	3...			2	3...			
17					1	4...			
		2...				3...		NM ₂	iónico