

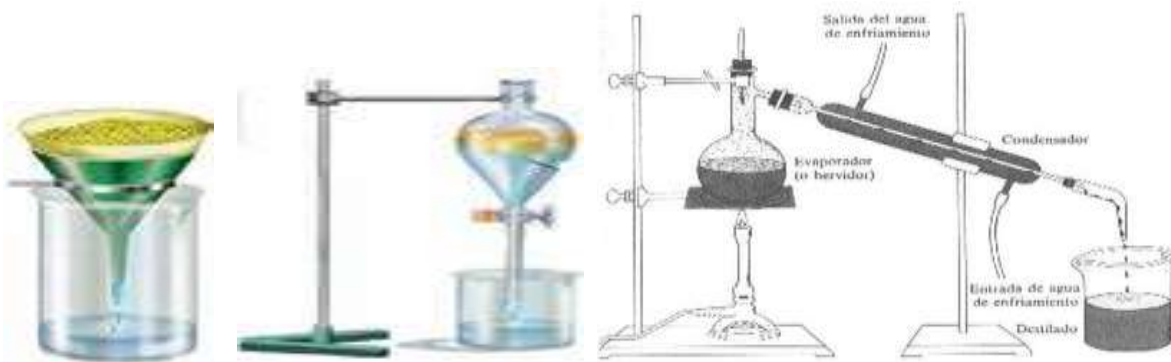
Clasificación de la materia

Todo lo que existe en el universo está compuesto de **MATERIA**. La materia se clasifica en **MEZCLAS** y **SUSTANCIAS PURAS**. Las mezclas son combinaciones de sustancias puras en proporciones variables, mientras que las sustancias puras son **ELEMENTOS** y **COMPUESTOS** (combinación de elementos en una proporción definida).

Si se hace reaccionar Sodio (Na) con Cloro (Cl₂) se obtendrá solo NaCl y no sustancias tales como Na_{0.5}Cl_{2.3} o mezclas raras.

En las mezclas **HOMOGÉNEAS** (Disoluciones: los componentes no se distinguen a simple vista) mientras que en las mezclas **HETEROGÉNEAS** (los componentes se distinguen fácilmente).

Los componentes de las mezclas se separan por procesos físicos, basados en diferencias entre las propiedades físicas de los mismos:



- **Filtración.** Esta técnica se fundamenta en que sus componentes deben ser uno sólido y el otro líquido. Para separar estos componentes se pasa la mezcla por un papel de filtro y de esta manera el sólido quedará en el papel y el líquido lo traspasará.
- **Decantación.** Sirve para separar componentes con distinta densidad, para ello se usa un embudo de decantación donde se deja reposar los líquidos para después vaciar el que está debajo al abrir la llave.
- **Cristalización.** Se emplea para separar un sólido que está disuelto en un líquido, se hace con un cristizador, se deja que el líquido se evapore y así se separa del sólido.
- **Destilación.** Es la técnica más usada para la separación y purificación de líquidos. En primer lugar el líquido pasa a vapor usando un termómetro, y en segundo lugar vuelve a pasar a líquido en un matraz distinto.

DISOLUCIÓN: mezcla homogénea de dos o más sustancias puras en proporciones variables.

Componentes: **DISOLVENTE** (el de mayor cantidad) y **SOLUTO** (el que está en menor cantidad)

La **CONCENTRACIÓN** de una disolución es la cantidad de soluto que hay disuelto en una determinada cantidad de disolvente o en una determinada cantidad de disolución. Hay varias formas de expresarla:

- ▶ Tanto por ciento en masa
- ▶ Tanto por ciento en volumen
- ▶ Gramos de soluto por litro de disolución

$$\% \text{ peso} = \frac{\text{masa (g) de soluto}}{\text{masa (g) soluto} + \text{masa (g) disolvente}} \cdot 100$$

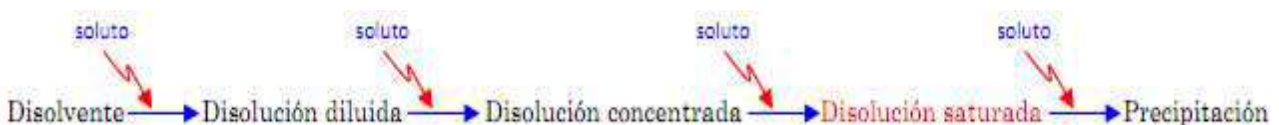
$$\% \text{ Volumen} = \frac{\text{volumen (ml) de soluto}}{\text{volumen (ml) de disolución}} \cdot 100$$

$$\frac{\text{g}}{\text{l}} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{volumen (l) de disolución}}$$

Según la proporción relativa de soluto y disolvente, diferenciamos entre, disolución **diluida** (la proporción del soluto respecto al disolvente es muy pequeña), **concentrada** (la relación entre la cantidad de soluto y de disolvente es alta)

Hay disoluciones **no saturadas** (su concentración < solubilidad del soluto), **saturadas** (concentración = solubilidad del soluto) y **sobresaturadas** (concentración > solubilidad del soluto)

La cadena muestra lo que ocurre a medida que se añaden cantidades crecientes de soluto a un disolvente. En función de la proporción relativa de soluto y disolvente, distinguimos



La máxima cantidad de sustancia que puede disolverse en un volumen fijo de disolvente (normalmente 100 ml de agua) a una temperatura determinada, se denomina **SOLUBILIDAD**. Es una propiedad característica de las sustancias. Una **disolución saturada** es aquella que a una determinada temperatura, no admite más soluto, es decir si añadimos un poco más de soluto, se depositará en el fondo del recipiente y no se disolverá. En general, la **solubilidad de los sólidos AUMENTA CON LA TEMPERATURA**, en cambio la **solubilidad de los gases en líquidos tiene el comportamiento contrario (SU SOLUBILIDAD DISMINUYE CON LA TEMPERATURA Y AUMENTA CON LA PRESIÓN)**

Actividades

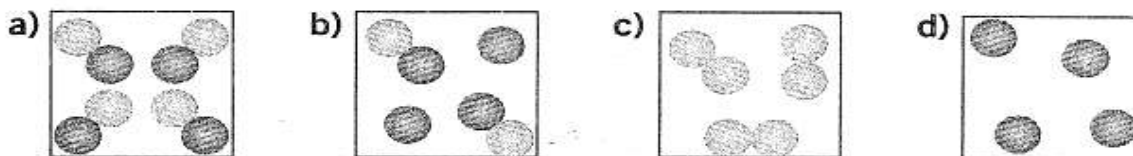
1. Identifica a qué tipo de sustancia: ELEMENTO, COMPUESTO; mezcla HOMOGÉNEA y mezcla HETEROGÉNEA corresponde cada frase:

- ▶ Una sustancia que posee una composición química constante, unas propiedades invariables y que no puede descomponerse en otras más simples _____
- ▶ Una sustancia de aspecto no uniforme, cuya composición y propiedades varían de un punto a otro y cuyos componentes se pueden separar por métodos físicos _____
- ▶ Una sustancia pura cuya composición es fija y que se puede descomponer en otras más simples por métodos químicos _____
- ▶ Una sustancia en la que a simple vista o con un microscopio no se distinguen partes diferentes y que presenta la misma composición y propiedades en todos sus puntos _____

2. Clasifica como sustancias puras (P) o mezclas (M):

- ▶ sal _____
- ▶ azufre _____
- ▶ plata _____
- ▶ granito _____
- ▶ vinagre _____
- ▶ acetona _____
- ▶ aire _____
- ▶ aluminio _____

3. Indica en cuál o cuáles de los recipientes que se representan hay un elemento químico, un compuesto o una mezcla:



4. Ordena las letras para formar las palabras que correspondan a distintas técnicas de separación de sustancias y di en qué propiedad se basa cada una de ellas.

- N A T A C C I O N D E
- C L O N I C A R I S A T I Z
- R A T I C I F L O N
- C E S T A D I L I N O

5. Indica que disolución es más concentrada, una que se prepara disolviendo 10 g de sal en 100 mL de agua o una que se prepara disolviendo 5 g de sal en 20 mL de agua.

6. Se prepara una disolución con 10 g de nitrato de potasio y 15 g de cloruro de potasio en 475 g de agua. Distingue entre soluto y disolvente y halla el % en masa de cada componente en la disolución obtenida.

7. La riqueza de azúcar en las magdalenas es de 51,5%. Calcula la cantidad de azúcar que ingieres al comer dos magdalenas, si cada una tiene una masa de 60 g.

8. El suero fisiológico se prepara disolviendo 3 g de sal en 330 g de agua. Calcula la concentración de sal en el suero en % en masa.

9. Un frasco de colonia indica que tiene un 80% de alcohol. Calcula la cantidad de alcohol necesaria para preparar 280 mL de colonia.

10. El vinagre es una disolución de ácido acético en agua al 3% en masa. Determina cuál es el soluto y cuál el disolvente y halla la cantidad de soluto que hay en 50 g de vinagre.

11. Una disolución de hidróxido de sodio, contiene 21 g de esa sustancia por cada litro de disolución y tiene una densidad de 1,05 g/mL. Determina el % porcentaje en masa de dicha disolución.

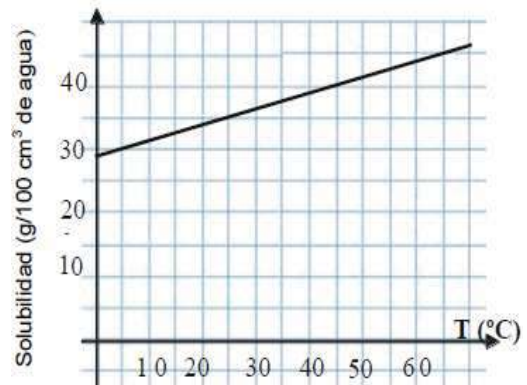
12. El agua del mar tiene una densidad de 1,03 g/L y una riqueza en sales de un 0,35% en masa. Calcula la concentración de sales en el agua del mar en g/L.

13. Algunas cervezas sin alcohol pueden contener hasta un 1% de alcohol. Si una persona bebe 0,5 L de esta cerveza ¿cuántos mL de alcohol habrá ingerido?

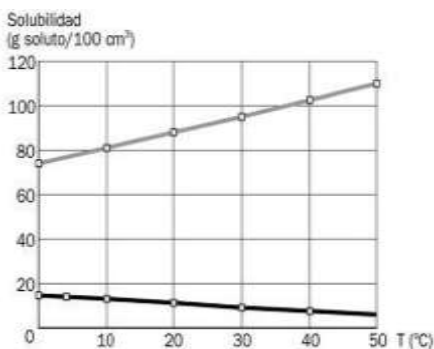
14. En los análisis de sangre, se indica como valor normal de la glucosa en sangre el correspondiente al intervalo entre 70 a 105 mg/L. Si en una muestra se encuentran 2 mg de glucosa en 20 mL de sangre, ¿estará dentro del intervalo normal en sangre? expresa la concentración en g/L

15. A partir de la curva de solubilidad del cloruro de potasio. Hallar:

- la solubilidad de la sal a 45°C
- La cantidad mínima de agua a 45°C que se necesita para preparar una disolución saturada con 2 Kg de sal.
- La cantidad de sal necesaria para preparar una disolución saturada de cloruro de potasio en 250 mL de agua a 65°C.



16. Indica razonadamente cuál de estas gráficas corresponde a la solubilidad de un gas y cuál a la de un sólido. Hallar en el caso del sólido la cantidad del mismo que se puede disolver en 5 L de agua a 20°C y la cantidad que se irá al fondo si la temperatura se reduce a 10°C.

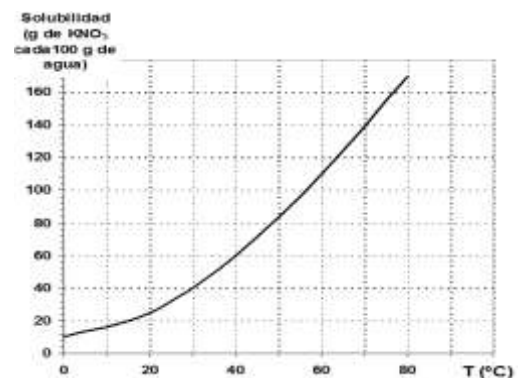


Explica con qué guardan relación los siguientes hechos:

- ▶ Resulta enormemente perjudicial que las fábricas viertan agua caliente a los ríos o embalses.
- ▶ Las bebidas gaseadas (refrescos, cerveza o cava), se sirven en vasos o copas que estén fríos.
- ▶ El tapón de una botella de cava sale con más fuerza cuando la botella está a temperatura ambiente que cuando está recién sacada del frigorífico.
- ▶ Ciertos peces acostumbrados a aguas frías pueden morir al trasladarlas a aguas más cálidas.

17. Observa la curva de solubilidad del nitrato de potasio y contesta a las siguientes preguntas:

- ¿cuál es la solubilidad del nitrato de potasio a 25°C y a 45°C?
- La solubilidad del nitrato de potasio a 40°C es 63 g/100 g de agua ¿Cuál es la solubilidad a 80°C? ¿podrías calcularla sin mirar la gráfica?
- Si añadimos 50 g de nitrato de potasio a 100 ml de agua a 20°C ¿se disolverá completamente?
- ¿qué cantidad de nitrato de potasio se disolverá en 1 kg de agua a 50°C?



Átomos y moléculas

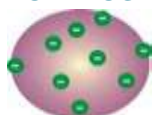
El átomo es la porción más pequeña de la materia. Demócrito, creía que todos los elementos deberían estar formados por pequeñas partículas que fueran **INDIVISIBLES**. Átomo, en griego, significa **INDIVISIBLE**. Hoy día sabemos, que los átomos no son, como creía Demócrito, indivisibles. De hecho están formados por partículas.

Hacia 1803, el químico inglés **DALTON** propuso su **Teoría atómica**, con estas ideas básicas:

- ▶ **Toda la materia está formada por átomos.**
- ▶ **Los elementos son sustancias formadas por un solo tipo de átomo.**
- ▶ **Los compuestos resultan de la unión de átomos de diferentes elementos.**

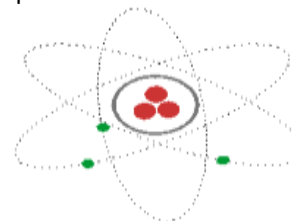
Nombre	Símbolo	Posición	Carga	Masa
PROTÓN	\oplus	En el núcleo	Positiva	Apreciable
NEUTRÓN	\circ	En el núcleo	Sin carga	Apreciable
ELECTRÓN	\ominus	En la corteza	Negativa	Muy pequeña

MODELOS ATÓMICOS



▶ Modelo de **THOMSON**: el átomo es una esfera maciza de carga + en la que están incrustados los electrones como pasas en un pastel y en nº suficiente para neutralizar la carga _.

▶ Modelo de **RUTHERFORD**: En el átomo distingue la parte central, el **NÚCLEO**: muy pequeño, (unas cien mil veces menor que el átomo) que contiene los **protones** y **neutrones** y la **CORTEZA**: que ocupa casi todo el volumen del átomo y está formada por **electrones** moviéndose alrededor del núcleo.



▶ Modelo de **BHOR**: los electrones giran en órbitas circulares alrededor del núcleo; ocupando las órbitas de menor energía posible (las más cercanas al núcleo).



▶ Modelo **ACTUAL**: Los electrones no describen órbitas definidas en torno al núcleo sino que se distribuyen ocupando **orbitales**, agrupados en niveles de energía.

Configuración electrónica de un elemento: distribución de los electrones de un átomo en los diferentes orbitales de cada nivel de energía. El último nivel ocupado se llama **capa de valencia** y los electrones que éste contiene, **electrones de valencia**, (determinan el comportamiento químico del elemento).

IDENTIFICACIÓN DE LOS ÁTOMOS

Hay más de un centenar de átomos distintos, tantos como elementos. Para identificar un átomo utilizamos el **número atómico**, que es el número de protones del átomo.

Z = Número atómico = número de protones que contiene el núcleo de un átomo. Coincide con el número de electrones si el átomo es neutro.

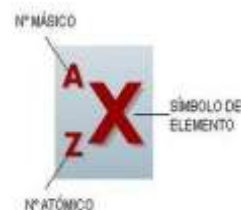
A = Número másico = nº de protones _ nº de neutrones del núcleo.

▶ **ISÓTOPOS** son átomos de un mismo elemento con igual nº atómico y distinto nº másico, que solo se diferencian en el nº de neutrones.

▶ **IÓN**: átomo con defecto o exceso de electrones. Hay iones positivos (cationes) y negativos (aniones)

▶ **MASA ATÓMICA**: La masa de un átomo es muy pequeña y se mide en unidades de masa atómica (u)

La masa atómica de un elemento es la media ponderada, según las abundancias en la Naturaleza, de las masas de sus isótopos y es la que figura en la Tabla periódica.

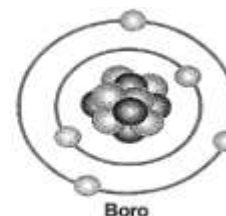
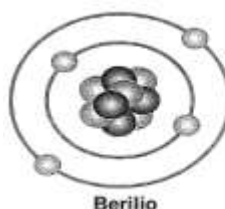


50	V	Nº atómico =	23
		Nº másico =	50
23		protones =	23
		neutrones =	27
	Vanadio	electrones =	23

Actividades

1. Analiza los dibujos y completa la tabla:

Elemento	Símbolo	p ⁺	n ^o	e ⁻	Z	A
Berilio						
Boro						



2. Señala a qué modelo atómico corresponde cada uno de los siguientes avances científicos:

- ▶ Los electrones giran en órbitas circulares cualesquiera _____
- ▶ Los electrones se distribuyen ocupando orbitales _____
- ▶ Los electrones giran en órbitas circulares bien definidas _____
- ▶ Los electrones están repartidos uniformemente en el átomo _____
- ▶ Los átomos son indivisibles _____

3. Contesta razonadamente a las siguientes preguntas:

- ▶ Si un átomo que tiene 4 p+, 4 e- y 5 n₀, pierde dos electrones ¿qué carga adquiere?
- ▶ Si un átomo que tiene 7 p+, 7 e- y 8 n₀, gana tres electrones ¿qué carga adquiere?
- ▶ Si los átomos están formados por partículas con carga eléctrica ¿Por qué son neutros?
- ▶ Los electrones ¿pueden girar alrededor del núcleo en infinitas órbitas?

▶ ¿Por qué los siguientes átomos tienen el mismo número másico y distinto símbolo?



4. Indica cuáles de los siguientes núcleos son isótopos del mismo elemento:

- a) $^{14}_7\text{X}$ b) $^{13}_6\text{X}$ c) ^7_3X d) $^{12}_6\text{X}$ e) $^{24}_{12}\text{X}$ f) $^{15}_7\text{X}$

5. Completa la siguiente tabla de cada uno de los elementos:

Elemento	Z	A	e ⁻	p ⁺	n ⁰
P	15				16
O		16	8		
Mg				12	12
N	7	14			
K		38	19		

6. Rellena lo que falta:

- a. Si un átomo tiene de carga +3 y contiene 25 electrones, su número atómico es _____.
- b. Si un átomo tiene de carga -2 y contiene 15 electrones, su número atómico es _____.
- c. Si un átomo es neutro y contiene 35 electrones, su número atómico es _____.
- d. Si un átomo tiene de carga -3 y contiene 10 electrones, su número atómico es _____.

7. Completar las siguientes frases:

- a. Si un átomo de potasio pierde un electrón, adquiere una carga _____ y forma el ión _____.
- b. Un átomo de oxígeno cuando gana dos electrones adquiere carga _____ y forma el ión _____.
- c. Un _____ es una sustancia pura que no puede descomponerse en otras más sencillas, que conserva sus propiedades y que está formado por un mismo tipo de _____.

8. El hierro tiene de número atómico 26 y de número másico 55. Las partículas del átomo neutro son:

- a) Número de protones _____.
- b) Número de electrones _____.
- c) Número de neutrones _____.

9. El plomo (Pb) tiene de número atómico (Z) 82 y de número másico (A) 207. Las partículas del átomo neutro son:

- a) Número de protones _____.
- b) Número de electrones _____.
- c) Número de neutrones _____.

10. El Cs (cesio) tiene Z=55 y A=132. Las partículas del átomo neutro son:

- a) Número de protones _____.
- b) Número de electrones _____.
- c) Número de neutrones _____.

11. Tenemos el elemento $^{195}_{78}\text{Pt}$ Rellena los huecos:

- a) Z = _____
- b) A = _____
- c) Número de protones: _____
- d) Número de electrones: _____
- e) Número de neutrones: _____

12. Tenemos el elemento $^{137}_{56}\text{Ba}$. Rellena los huecos:

- a) Z = _____
- b) A = _____
- c) Número de protones: _____
- d) Número de electrones: _____
- e) Número de neutrones: _____

13. Tenemos el siguiente ion $^{126}_{53}\text{I}^-$. Rellena los huecos:

- a) Z = _____
- b) A = _____

- c) Número de protones: _____
 d) Número de electrones: _____
 e) Número de neutrones: _____

37. Indica si las siguientes sustancias son elementos, compuestos o mezclas:

- a) Dióxido de carbono. b) Madera
 c) Vino d) Arena
 e) Alcohol etílico f) Amoníaco
 g) Lejía h) Humo
 i) Oro j) Aire
 k) Agua l) Zumo de naranja
 m) Hierro n) Aspirina

38. Un átomo tiene 30 protones y 35 neutrones. Indica sus números atómico y másico, así como los electrones que tendrá.

AGRUPACIONES DE ÁTOMOS

Un **elemento químico** es una sustancia pura formada por átomos iguales. Se representan con un **símbolo**.

Tantos elementos distintos... es fácil hacerse un lío.

Para evitarlo, se ordenan en la **tabla periódica**.

¿Por qué se unen los átomos?

Los átomos de los gases nobles son **muy estables**; aparecen en la naturaleza sin enlazarse con otros átomos, debido a que tienen su capa de valencia completa con 8 e⁻. Los demás átomos quieren ser así de estables, y para lograrlo deben perder o ganar e⁻ de sus capas más externas. Los átomos se unen con otros para lograr la configuración estable de los gases nobles. Así forman un **enlace: unión entreátomos de forma estable para formar una sustancia química**.

Las propiedades de una sustancia están condicionadas en gran medida por el tipo de enlace:

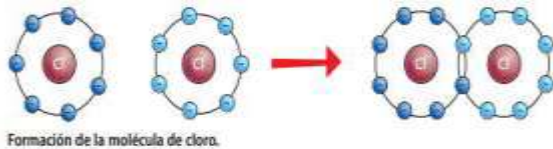
Enlace Iónico:

Se produce por transferencia de e⁻ del

átomo del metal al del no metal. Se forman iones + y - que se atraen y se agrupan formando estructuras cristalinas, **un cristal iónico**

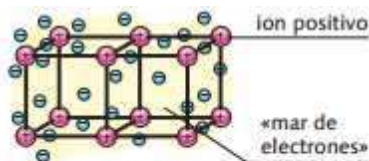
Enlace Covalente:

Se forma entre dos átomos no metálicos por compartición de e⁻ para completar sus capas de valencia. Puede ser sencillo o múltiple (doble, triple,...) según compartan uno o más pares de e⁻. Hay sustancias covalentes moleculares y atómicas (cristales covalentes).



Enlace Metálico:

Los metales tienen pocos e⁻ de valencia y sus cristales están formados por cationes, átomos a los que les faltan uno o más e⁻. Los e⁻ desprendidos por todos estos iones entran a formar parte de un fondo común, una nube electrónica que rodea a los iones y los mantiene unidos.



Estructura de los metales. La red metálica está formada por átomos fijos cargados positivamente y sumergidos en un mar de electrones que están deslocalizados y, por tanto, no pertenecen a ningún átomo en concreto.

► En la **tabla periódica actual**, los elementos se ordenan de izquierda a derecha y de arriba abajo, en orden creciente de número atómico. Se estructura en 18 grupos y 7 periodos.
 ► Los elementos con el mismo número de electrones en su última capa presentan las mismas propiedades químicas y están situados en un mismo grupo.
 ► Los elementos que tienen el mismo número de capas electrónicas se sitúan en un mismo periodo.

Metales										Gases nobles													
										No Metales													
Metales de transición																							
1	2																	18	19				
H	He																	Ar	Kr				
3	4																	13	14	15	16	17	18
Li	Be																	Al	Si	P	S	Cl	Ar
11	12																	31	32	33	34	35	36
Na	Mg																	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
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						
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						
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72						
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104						
Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uuq											
Lantánidos		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	Actinidos							
Tierras raras		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	112							

Unión de iones Cuando un átomo de sodio se encuentra con un átomo de cloro, le cede un electrón. Ambos adquieren cargas eléctricas opuestas y se atraen mediante fuerzas de atracción.	Formación del cristal La atracción electrostática no se limita a un solo par de iones, cada uno se rodea del máximo posible de iones de carga opuesta, formando un cristal iónico.
--	--

SUSTANCIAS COVALENTES

Sustancias moleculares

Propiedades

Tienen bajos puntos de fusión y ebullición, por lo que son gases o líquidos a temperatura ambiente.

No se disuelven (o se disuelven muy poco) en agua.

No conducen la corriente eléctrica (algunas lo hacen débilmente).

Cristales covalentes

A temperatura ambiente son sólidos muy duros con altos puntos de fusión.

No se disuelven en agua.

No conducen la corriente eléctrica (salvo el grafito).

SUSTANCIAS METÁLICAS

Propiedades

Son sólidos a temperatura ambiente.

Conducen la corriente eléctrica como sólidos y como líquidos.

Son deformables.

Actividades

1. Identifica las siguientes sustancias como elementos o compuestos:

- ▶ Agua (H₂O) Dióxido de carbono (CO₂) Carbono (C)
- ▶ Oxígeno (O₂) Hierro (Fe) Agua oxigenada (H₂O₂)

2. Completa la tabla indicando el modo en que se agrupan los átomos:

Sustancia	Átomos/moléculas/cristal
Hidrógen (H ₂)	
Aluminio (Al)	
Helio (He)	
Agua (H ₂ O)	
Cloruro de sodio (NaCl)	

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- ▶ Los cristales iónicos tienen más cationes que aniones ____
- ▶ El número atómico del H coincide con la posición que ocupa en la tabla periódica ____
- ▶ El Xenón (Xe) es un elemento del 6º grupo de la tabla periódica ____
- ▶ Los cristales iónicos presentan puntos de fusión bajos ____
- ▶ Todos los elementos del grupo 18 son

gases que se combinan fácilmente con otros elementos

3. Cuáles de estas propiedades corresponden a un cristal iónico y cuáles a un cristal metálico:

- ▶ Posee elevados puntos de fusión y ebullición _____
- ▶ Es soluble en agua _____
- ▶ Conduce la corriente eléctrica en estado sólido _____
- ▶ Conduce la corriente eléctrica sólo si está disuelto o fundido _____

4. Tenemos cuatro sustancias sólidas con estas propiedades:

Indica cuál es una sustancia iónica, cuál es un metal, cuál una sustancia covalente molecular y cuál un sólido covalente atómico.

<p>Sustancia A</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Altos puntos de fusión y ebullición. ▶ Conduce la corriente eléctrica en estado sólido. ▶ No se disuelve en agua. ▶ Es un elemento. 	<p>Sustancia B</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Altos puntos de fusión y ebullición. ▶ No conduce la corriente eléctrica en estado sólido. ▶ Se disuelve en agua. ▶ Es un compuesto.
<p>Sustancia C</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Altos puntos de fusión y ebullición. ▶ No conduce la corriente eléctrica en estado sólido. ▶ No se disuelve en agua. ▶ Es un compuesto. 	<p>Sustancia D</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bajos puntos de fusión y ebullición. ▶ No conduce la corriente eléctrica en estado sólido. ▶ No se disuelve en agua. ▶ Es un elemento.

5. Dadas las siguientes sustancias químicas, explica qué tipo de enlace existirá entre sus átomos.

- a) CO₂ b) Na₂O c) Cu d) NH₃ e) Ag

6. Responde si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a. Las sustancias que se hallan como átomos aislados son gaseosas a temperatura ambiente ____
- b. Un enlace es covalente cuando se transfieren electrones entre los átomos unidos ____
- c. Los átomos de las moléculas diatómicas (N₂ o Cl₂) están unidos por enlaces covalentes ____
- d. Un enlace es iónico cuando hay compartición de electrones entre los átomos unidos ____
- e. En los metales los electrones están muy unidos a los núcleos atómicos ____
- f. Los metales son buenos conductores de la electricidad ____
- g. Los compuestos iónicos son siempre sólidos a temperatura ambiente ____