

1. ●● ¿Qué queremos decir cuando afirmamos que la mayor parte del átomo está vacía?

El átomo es una estructura con un núcleo muy pequeño en relación con el tamaño total del átomo. A su alrededor se mueven los electrones diminutos a una distancia muy grande en comparación con el tamaño del núcleo.

2. ●● Indica el número de protones, neutrones y electrones correspondiente a los siguientes isótopos:

- a) ${}^{16}_8\text{O}$
 b) ${}^{14}_7\text{N}$
 c) ${}^4_2\text{He}$
 d) ${}^{238}_{92}\text{U}$
 e) ${}^{14}_6\text{C}$
 f) ${}^{12}_6\text{C}$
 g) ${}^{37}_{17}\text{Cl}$
 h) ${}^{197}_{79}\text{Au}$

- a) 8 protones, 8 electrones y 8 neutrones.
 b) 7 protones, 7 electrones y 7 neutrones.
 c) 2 protones, 2 electrones y 2 neutrones.
 d) 92 protones, 92 electrones y 146 neutrones.
 e) 6 protones, 6 electrones y 8 neutrones.
 f) 6 protones, 6 electrones y 6 neutrones.
 g) 17 protones, 17 electrones y 20 neutrones.
 h) 79 protones, 79 electrones y 118 neutrones.

3. ●● En la primera columna de abajo se muestra el concepto más característico de cada una de las teorías atómicas que hemos estudiado, y en la segunda, los nombres de las distintas teorías. Relaciona las frases que se corresponden:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| • Partículas indivisibles | <input type="checkbox"/> Modelo de Dalton |
| • Núcleo muy pequeño y corteza | <input type="checkbox"/> Modelo de Thomson |
| • Electrones en capas | <input type="checkbox"/> Modelo de Bohr |
| • Pudín de pasas | <input type="checkbox"/> Modelo de Rutherford |

- Partículas indivisibles → Dalton.
- Núcleo muy pequeño y corteza → Rutherford.
- Electrones en capas → Bohr.
- Pudín de pasas → Thomson.

4. ●● **Elabora una línea del tiempo representando en ella los distintos modelos atómicos, desde la antigüedad hasta nuestros días.**

• Demócrito y Leucipo • Thomson • Rutheford • Bohr • Actual

1. Siglo IV-V a.C.

Demócrito vivió entre los años 460 al 370 a.C. Propuso que cualquier clase de materia podía dividirse hasta alcanzar el menor tamaño posible. A cada partícula la llamó *átomo*, que en griego significa «indivisible».

2. 1898

Thomson (1856-1940) suponía que el átomo es una esfera de carga positiva que contiene, insertados en ella, los electrones. La carga negativa de los electrones compensaba la carga positiva, para que el átomo fuera neutro.

3. 1910

Rutherford (1871-1937) dedujo, a partir de la experiencia con la lámina de oro, que el átomo debía estar formado por un núcleo central, con carga positiva y casi toda la masa. En torno a este se encuentra la corteza, que tiene carga negativa y una masa tan pequeña que se puede considerar despreciable.

4. 1913

Bohr (1885-1962). Según su modelo los electrones solo pueden girar, describiendo órbitas, a determinadas distancias del núcleo. Los electrones se organizan en niveles energéticos que tienen una capacidad limitada; el átomo está cuantizado.

5. Tercera década del siglo XX

Modelo actual. Estudios teóricos llevados a cabo por Schrödinger (1887-1961) permitieron establecer el modelo mecano-cuántico del átomo que se considera válido actualmente. Este modelo establece que los electrones se encuentran alrededor del núcleo ocupando posiciones más o menos probables, pero su posición no puede determinarse con exactitud. Se habla de orbital, en contraposición a la órbita del modelo anterior. Existen distintos tipos de orbitales representados por las letras s, p, d y f, con diferente forma y tamaño dependiendo del nivel y subnivel de energía en que se encuentren.

5. ●● **Razona si es verdadera o falsa la siguiente frase: «La órbita de Bohr coincide con la zona de máxima probabilidad del orbital».**

Verdadera. Un orbital se obtiene representando con puntos las distintas posiciones que ocupa un electrón en su movimiento alrededor del núcleo. La zona donde es más probable encontrarlo queda indicada por la zona donde la nube de puntos es más densa, y esta coincide con la órbita que describiría el electrón según Bohr.

6. **Elabora una lista con todos los orbitales que hay en el nivel 3 de un átomo.**



En el nivel 3 de un átomo hay:

- Un orbital s: (3s).
- Tres orbitales p: ($3p_x$, $3p_y$, $3p_z$).
- Cinco orbitales d: ($3d_{xy}$, $3d_{xz}$, $3d_{yz}$, $3d_{x^2-y^2}$, $3d_z^2$).

7. **Entre las siguientes parejas de orbitales puede haber diferencias de forma y/o de tamaño. Señala cuáles se dan en cada caso:**



Orbitales	Diferencias de forma	Diferencias de tamaño
2s y 3p	✓	✓
2s y 5s		✓
3d y 4d		✓
2s y 3d	✓	✓

8. **Indica los electrones de valencia de los átomos representados en la figura de arriba.**



Electrones de valencia	1	1	4	6	7	0	1	6	6	7	0
Elemento	H	Li	C	O	F	Ne	Na	Se	S	Cl	Ar

9. **De forma similar al ejercicio resuelto, escribe la configuración electrónica del bromo ($Z = 35$) y del plomo ($Z = 82$) e interprétalas completando la tabla:**

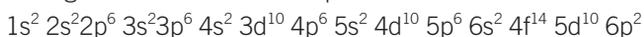


a) La configuración electrónica del bromo ($Z = 35$) es:



Capa (nivel de energía)	Configuración	Interpretación
1	 1s	Tiene 2 electrones en el orbital 1s.
2	  2s 2p	Tiene 2 electrones en el orbital 2s. Tiene 2 electrones en cada uno de los tres orbitales 2p.
3	  3s 3p  3d	Tiene 2 electrones en el orbital 3s. Tiene 2 electrones en cada uno de los tres orbitales 3p. Tiene 2 electrones en cada uno de los cinco orbitales 3d.
4	  4s 4p	Tiene 2 electrones en el orbital 4s. Tiene 5 electrones distribuidos en los 3 orbitales 4p. Se queda sin completar, ya que la capacidad máxima es de 6.

b) La configuración electrónica del plomo ($Z = 82$) es:



Capa (nivel de energía)	Configuración	Interpretación
1	$\uparrow\downarrow$ 1s	Tiene 2 electrones en el orbital 1s.
2	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ 2s 2p	Tiene 2 electrones en el orbital 2s. Tiene 2 electrones en cada uno de los tres orbitales 2p.
3	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ 3s 3p $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ 3d	Tiene 2 electrones en el orbital 3s. Tiene 2 electrones en cada uno de los tres orbitales 3p. Tiene 2 electrones en cada uno de los cinco orbitales 3d.
4	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ 4s 4p $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ 4d $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ 4f	Tiene 2 electrones en el orbital 4s. Tiene 2 electrones en cada uno de los tres orbitales 4p. Tiene 2 electrones en cada uno de los cinco orbitales 4d. Tiene 2 electrones en cada uno de los siete orbitales 4f.
5	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ 5s 5p $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ 5d	Tiene 2 electrones en el orbital 5s. Tiene 2 electrones en cada uno de los tres orbitales 5p. Tiene 2 electrones en cada uno de los cinco orbitales 5d.
6	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow \uparrow \square$ 6s 6p	Tiene 2 electrones en el orbital 6s. Tiene dos electrones distribuidos en los 3 orbitales 6p. Se introduce un electrón en cada orbital p, mientras haya vacíos.

10. ●● **Ordena, según su tamaño, los átomos de los siguientes elementos: Tl, Ga, Al, In y B.**

Al bajar en un grupo el tamaño de los átomos aumenta, debido a que aumenta el número de niveles de energía; los electrones de valencia cada vez se encuentran más alejados del núcleo. El orden creciente de tamaño sería, por tanto: $B \rightarrow Al \rightarrow Ga \rightarrow In \rightarrow Tl$.

11. ●● **Ordena, según su tamaño, los átomos de los siguientes elementos: P, Cl, Mg, Al, Na, S.**

Al avanzar en un periodo aumenta el número atómico. Por tanto, la carga nuclear aumenta. Los electrones se sienten un poco más atraídos por el núcleo, por lo que disminuye el tamaño de los átomos. El orden creciente de tamaño sería, por tanto: $Cl \rightarrow S \rightarrow P \rightarrow Al \rightarrow Mg \rightarrow Na$.

12. ●●● Ordena, según su tamaño, los átomos de los siguientes elementos: F, Cs, Mg, P y Ca.

Presta atención al orden de llenado de los orbitales en función de la energía correspondiente.

El tamaño de los átomos aumenta según nos movemos a la izquierda en un periodo y hacia abajo en un grupo; por tanto, el orden creciente de los átomos de los elementos será: $F \rightarrow P \rightarrow Mg \rightarrow Ca \rightarrow Cs$.

13. ● Indica cuántos electrones tiene que ganar o perder un átomo de los siguientes elementos para alcanzar la configuración del gas noble más próximo. Copia la tabla en tu cuaderno y completa:

Símbolo	Elemento	N.º de electrones en su nivel de valencia	Electrones que gana	Electrones que pierde	Carga del ion
Rb	Rubidio	1	0	1	+1
Se	Selenio	6	2	0	-2
Ga	Galio	3	0	3	+3
Be	Berilio	2	0	2	+2
Sn	Estaño	4	0	4	+4
Kr	Criptón	8	0	0	0
I	Yodo	7	1	0	-1

14. ●● El átomo de H no es un metal a pesar de estar en el grupo 1. Escribe su configuración electrónica y explica por qué se pueden formar los iones H^+ y H^- .

El número atómico del hidrógeno es 1.

Su configuración electrónica es $1s^1$.

Puede perder el único electrón que tiene formando el catión H^+ , o bien ganar un electrón y conseguir así la configuración del helio, formando el anión H^- .

15. ● Copia la tabla en tu cuaderno y escribe la configuración electrónica de los siguientes átomos.

Explica la carga que tendrán sus iones.

Elemento	Configuración electrónica	Carga del ion
Mg	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	+2
S	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	-2
Al	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	+3
Br	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$	-1
K	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	+1

16. Estudia cómo será la fórmula de los compuestos iónicos que se forman cuando se combinan los siguientes elementos: Ca y O, Rb y S, Al y I.

- Calcio y oxígeno. El calcio es un metal alcalinotérreo; necesita perder dos electrones para alcanzar la configuración de gas noble. El oxígeno es un anfígeno; necesita ganar dos electrones para conseguir la configuración de gas noble. El compuesto resultante tendrá la fórmula CaO , que indica la proporción entre los átomos.
- Rubidio y azufre. El rubidio es un alcalino; necesita perder un electrón. El azufre es un anfígeno; necesita ganar dos electrones. Cada anión de azufre se combinará con dos cationes de rubidio, por lo que la fórmula del compuesto resultante será Rb_2S .
- Aluminio y yodo. El aluminio es un térreo; necesita perder tres electrones; el yodo es un halógeno; necesita ganar un electrón. Se combinarán en la proporción 1:3. El compuesto resultante tendrá la fórmula AlI_3 .

17. Las fórmulas de los siguientes compuestos iónicos son falsas. Busca el error y corrígelo: KSe , Be_2Br , Li_2N .

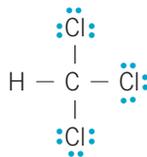
Las fórmulas correctas son:

- K_2Se
- BeBr_2
- Li_3N

18. Estudia cómo será la fórmula de los compuestos covalentes que se forman cuando se combinan los siguientes elementos: Cl y O, H y S, N y I.

- Cloro y oxígeno. El cloro necesita compartir un electrón, y el oxígeno, dos, para conseguir la configuración de gas noble. El compuesto será Cl_2O .
- Hidrógeno y azufre. El hidrógeno necesita compartir un electrón, y el azufre, dos, para conseguir la configuración de gas noble. El compuesto será H_2S .
- Nitrógeno y yodo. El nitrógeno necesita compartir tres electrones, y el yodo, uno, para conseguir la configuración de gas noble. El compuesto será NI_3 .

19. El cloroformo es un compuesto cuya fórmula es CHCl_3 . Dibuja su estructura de Lewis sabiendo que es un compuesto covalente.



20. ●● Analiza el tipo de enlace que se da entre los átomos en las siguientes sustancias: BaCl_2 , SO , Mg , HF , NaF , NF_3 , H_2O_2 .

El enlace iónico se da entre átomos de metales y no metales.

El enlace covalente, entre átomos de no metales.

El metálico, entre átomos de metales.

- Son iónicos: BaCl_2 , NaF .
- Son covalentes: SO , HF , NF_3 , H_2O_2 .
- Es metálico: Mg .

21. ● Une con flechas de modo que puedas completar cinco frases con los fragmentos siguientes:

SF_2 • Forma dobles enlaces covalentes.

BeI_2 • El catión tiene carga +3.

AlCl_3 • Es un metal.

CO_2 • Es una sustancia covalente.

Na • Es un compuesto iónico.

$\text{SF}_2 \rightarrow$ Es una sustancia covalente.

$\text{BeI}_2 \rightarrow$ Es un compuesto iónico.

$\text{AlCl}_3 \rightarrow$ El catión tiene carga +3.

$\text{CO}_2 \rightarrow$ Forma dobles enlaces covalentes.

$\text{Na} \rightarrow$ Es un metal.

22. ●● Completa la tabla de iones y escribe su configuración electrónica:

Átomo	Número de protones	Número de electrones	Configuración electrónica
${}_{11}^{23}\text{Na}^{1+}$	11	10	$1s^2 2s^2 2p^6$
${}_{7}^{14}\text{N}^{3-}$	7	10	$1s^2 2s^2 2p^6$
${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$	20	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$	16	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

23. ● Dos átomos son del mismo elemento si tienen el mismo número de:

- Protones.
- Electrones.
- Neutrones.

a) Protones.

24. Completa en tu cuaderno la información que falta en la tabla:

Átomo	A	Z	Protones	Electrones	Neutrones
C	12	6	6	6	6
N	14	7	7	7	7
O	16	8	8	8	8
F	19	9	9	9	10

25. Completa en tu cuaderno la tabla referida a los isótopos del argón:

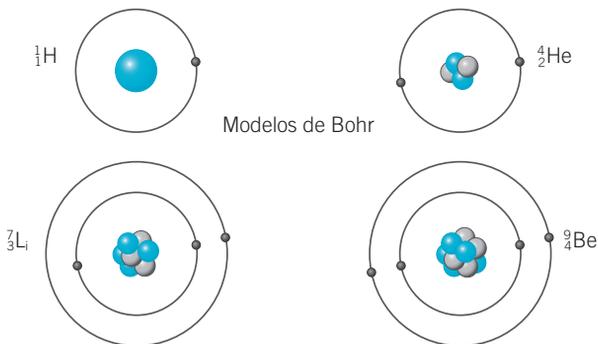
Isótopo	A	Z	Protones	Electrones	Neutrones
$^{36}_{18}\text{Ar}$	36	18	18	18	18
$^{38}_{18}\text{Ar}$	38	18	18	18	20
$^{40}_{18}\text{Ar}$	40	18	18	18	22

26. Completa en tu cuaderno la tabla referida a los isótopos del hidrógeno:

Isótopo	A	Z	Protones	Electrones	Neutrones
^1_1H	1	1	1	1	0
^2_1H	2	1	1	1	1
^3_1H	3	1	1	1	2

27. Completa en tu cuaderno la tabla de las partículas de los átomos más sencillos y realiza un dibujo esquemático de cada átomo según el modelo de Bohr.

Isótopo	A	Z	Protones	Electrones	Neutrones
^1_1H	1	1	1	1	0
^4_2He	4	2	2	2	2
^7_3Li	7	3	3	3	4
^9_4Be	9	4	4	4	5



28.

Razona si las frases sobre el modelo de Bohr son correctas.

- a) Los protones giran alrededor del núcleo sin emitir energía.
- b) Los electrones pueden girar a cualquier distancia del núcleo.
- c) Los átomos están cuantizados.
- d) Los electrones situados más cerca del núcleo son los que tienen más energía.
 - a) Falsa. Los protones están en el núcleo.
 - b) Falsa. Los electrones giran alrededor del núcleo solamente a ciertas distancias describiendo órbitas circulares.
 - c) Verdadero. Los electrones se organizan en niveles energéticos que tienen una capacidad limitada; por eso se dice que los átomos están cuantizados.
 - d) Falso. La energía de los niveles aumenta con la distancia al núcleo. Los electrones más cercanos tienen menor energía.

29.

Razona la veracidad de las afirmaciones del modelo cuántico:

- a) La posición de los electrones se puede determinar exactamente.
- b) En el primer nivel no hay orbitales de tipo p.
- c) Los orbitales p tienen forma esférica.
- d) Los orbitales 2p tienen mayor energía que los 3p.
 - a) Falso. Los electrones se encuentran alrededor del núcleo ocupando posiciones más o menos probables, que no se pueden predecir con exactitud.
 - b) Verdadero. En el primer nivel solo hay un orbital de tipo s.
 - c) Falso. Los orbitales p tienen forma de ocho.
 - d) Falso. La energía aumenta con la distancia al núcleo. Los 3p tienen mayor energía que los 2p.

30.

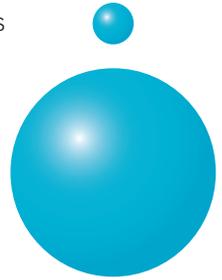
Realiza un dibujo comparativo entre los orbitales:

- a) 1s y 2s.
 - b) 1s y 4s.
 - c) 2p y 3p.
 - d) 2s y 2p.
- a) 1s y 2s. Tienen la misma forma esférica, pero el 2s es de mayor tamaño.
 - b) 1s y 4s. Tienen la misma forma, esférica, pero el 4s es mucho mayor en tamaño.
 - c) 2p y 3p. Tienen la misma forma, de 8, pero el 3p tiene mayor tamaño.
 - d) 2s y 2p. El 2s tiene forma esférica y el 2p forma de 8. El tamaño es similar.

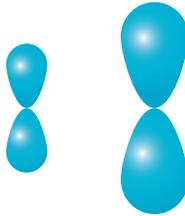
a) 1s y 2s



b) 1s y 4s



c) 2p y 3p



d) 2s y 2p



31.

Copia en tu cuaderno y completa las definiciones.

- Un **orbital** es la región del espacio en la que existe una probabilidad **mayor** de encontrar al electrón.
- Los **orbitales** de tipo **s** tienen forma **esférica**.
- Los **orbitales** de tipo **p** tienen forma de ocho.

32.

Para los iones Na^{1+} , Cl^{1-} , Ca^{2+} y Se^{2-} , completa la tabla en tu cuaderno:

Ion	Z	Electrones	Configuración electrónica
Na^+	11	10	$1s^2 2s^2 2p^6$
Cl^-	17	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Ca^{2+}	20	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Se^{2-}	34	36	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

33.

Escribe la configuración electrónica de los siguientes elementos químicos y completa la tabla:

Elemento	Z	Configuración electrónica	Nivel de valencia	Electrones de valencia
Fósforo	15	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	3	5
Cloro	17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	3	7
Calcio	20	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	4	2
Oxígeno	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	2	6
Estaño	50	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^2$	5	4
Aluminio	13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	3	3
Xenón	54	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$	5	8
Rubidio	37	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$	5	1

34. ●● ¿Por qué los elementos del mismo grupo tienen idénticas propiedades químicas?

Las propiedades químicas de los elementos dependen de los electrones de valencia de sus átomos. En un mismo grupo los elementos tienen los mismos electrones de valencia.

35. ●● ¿Por qué las propiedades químicas de los elementos dependen de los electrones de la última capa?

Los átomos se combinan según los electrones de valencia que poseen. Todos los elementos buscan la estabilidad que les proporciona la configuración electrónica de gas noble.

36. ●● Indica razonadamente si las afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Los elementos están ordenados en la tabla periódica según su masa atómica.
- b) Los elementos del grupo 18 son no metales.
- c) Los elementos de la familia halógenos forman iones negativos con carga -1 .
- d) Los elementos del mismo periodo tienen propiedades semejantes.
- a) Falso. Están ordenados en orden creciente de número atómico.
- b) Verdadero. Es el grupo de los gases nobles.
- c) Verdadero. Les falta un electrón para conseguir la configuración electrónica de gas noble.
- d) Falso. En un periodo los elementos tienen distinto número de electrones de valencia.

37. ●● Completa en tu cuaderno la tabla de los elementos y su posición en la tabla periódica:

Átomo	Protones	Electrones	Configuración electrónica	Grupo	Familia	Periodo	Metal/No metal
Ne	10	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	18	Gases nobles	2	No metal
F	9	9	$1s^2 2s^2 2p^5$	17	Halógenos	2	No metal
O	8	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	16	Anfígenos	2	No metal
I	53	53	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$	17	Halógenos	5	No metal
Be	4	4	$1s^2 2s^2$	2	Alcalinotérreos	2	Metal
B	5	5	$1s^2 2s^2 2p^1$	13	Térreos	2	No metal
Fe	26	26	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	8	Metal de transición	4	Metal

38. La configuración electrónica de diferentes elementos es:



- A: $1s^2 2s^1$
- B: $1s^2 2s^2 2p^5$
- C: $1s^2 2s^2 2p^6$
- D: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Corrige los errores de las siguientes afirmaciones:

- a) El elemento A es un no metal del grupo 1 y periodo 2.
 - b) Los elementos A y D pertenecen al mismo periodo.
 - c) Los elementos B y C son no metales.
 - d) El elemento D es un metal del grupo 1 y periodo 1.
- a) El elemento A es **un metal** del grupo 1 y periodo 2.
 - b) Los elementos A y D **no** pertenecen al mismo periodo.
 - c) El elemento B es un no metal y el elemento C **es un gas noble**.
 - d) El elemento D es un metal del grupo 1 y **periodo 3**.

39. Un ion negativo Z^{1-} posee la configuración electrónica:



$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

- a) ¿Cuál es el número atómico del átomo Z?
 - b) ¿A qué periodo, grupo y familia pertenece Z?
 - c) ¿Presenta carácter metálico?
- a) Número atómico: $Z = 17$.
 - b) Pertenecce al periodo 3, grupo 17, familia de los halógenos.
 - c) No, es un no metal.

40. Un ion X^{2-} posee la siguiente configuración electrónica:



$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

- a) ¿Cuál es el número atómico?
 - b) ¿A qué periodo, grupo y familia pertenece?
 - c) Razona si presenta carácter metálico o no metálico.
- a) Número atómico: $Z = 16$.
 - b) Pertenecce al periodo 3, grupo 16, familia de los anfígenos.
 - c) Presenta carácter no metálico. Tiende a formar iones negativos, pues necesita aceptar dos electrones para conseguir la configuración de gas noble.

41. Clasifica como metales o no metales los siguientes elementos.



- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|---------------|
| a) Sodio. | c) Berilio. | e) Platino. | g) Hidrógeno. |
| b) Carbono. | d) Oxígeno. | f) Níquel. | h) Estaño. |

- Metales: sodio, berilio, platino, níquel, estaño.
- No metales: carbono, oxígeno, hidrógeno.

42. ●● ¿Por qué los elementos F, Cl y Br tienen propiedades químicas semejantes?

Las propiedades químicas de los elementos dependen de los electrones de valencia de sus átomos. Los elementos pertenecen al mismo grupo, y por eso tienen los mismos electrones de valencia.

43. ●● Ordena de menor a mayor tamaño los átomos de cada apartado:

- Cesio, litio y sodio.
- Fósforo, nitrógeno y arsénico.
- Carbono, litio y neón.
- Magnesio, argón y sodio.

En un periodo el tamaño de los átomos aumenta al disminuir el número atómico debido a que para un mismo nivel, cuanto mayor es la carga nuclear, mayor es la atracción que este ejerce sobre los electrones.

En un grupo el tamaño de los átomos aumenta hacia abajo, ya que los electrones de valencia se encuentran más alejados del núcleo y se sienten menos atraídos por él.

De menor a mayor:

- Litio, sodio, cesio.
- Nitrógeno, fósforo, arsénico.
- Neón, carbono, litio.
- Argón, magnesio, sodio.

44. ●● Copia en tu cuaderno y completa las frases:

- Los metales se caracterizan porque tienden a ceder **electrones**.
- Los elementos del grupo 17 tienen tendencia a captar **un** electrón.
- Los elementos alcalinos **ceden** con facilidad un electrón.
- Los elementos del grupo **18** no ceden ni captan **electrones** con facilidad.

45. ●● Escribe la configuración electrónica de estos átomos.

- Aluminio ($Z = 13$).
- Potasio ($Z = 19$).
- Selenio ($Z = 34$).
- Bromo ($Z = 35$).

- Aluminio. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.
- Potasio. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.
- Selenio. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$.
- Bromo. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$.

46. Ordena los elementos de cada grupo de átomos de menor a mayor actividad química:

- a) Sodio, magnesio y aluminio. c) Litio, potasio y cesio.
b) Flúor, cloro y bromo. d) Flúor, oxígeno y nitrógeno.

La actividad química está relacionada con la facilidad para formar iones, positivos en los metales y negativos en los no metales.

Cuanto mayor sea el tamaño de los átomos la carga nuclear tendrá menos efecto; por tanto:

- En los metales la actividad química aumenta hacia la izquierda en un periodo y hacia abajo en un grupo.
- En los no metales la actividad química aumenta hacia la derecha en un periodo y hacia arriba en un grupo.

De menor a mayor, la actividad química será:

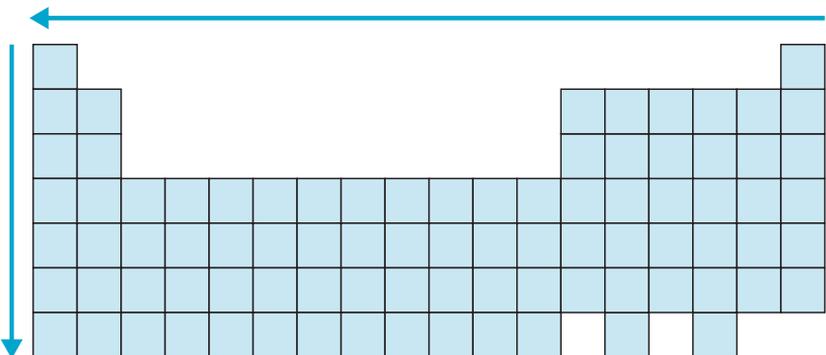
- a) Aluminio, magnesio, sodio.
b) Bromo, cloro, flúor.
c) Litio, potasio, cesio.
d) Nitrógeno, oxígeno, flúor.

47. Completa el texto con las palabras que faltan:

- La materia está constituida por partículas llamadas **átomos**.
- Para lograr un estado más estable y de menor energía los átomos necesitan tener **ocho** electrones en la última capa. Esto lo consiguen de tres formas distintas: captando **electrones**, **cediendo** electrones o compartiendo **electrones**.
- A partir de estas opciones se forman los diferentes enlaces químicos: **iónico**, **covalente** y **metálico**.

48. Dibuja un esquema de la tabla periódica e indica la variación del carácter metálico de los elementos en los grupos y periodos.

Respuesta:



Los metales tienden a perder electrones. Lo harán con más facilidad cuanto más lejos estén del efecto de la fuerza nuclear, es decir, cuanto mayores sean los átomos. El carácter metálico en un periodo aumenta al disminuir el número atómico, y en un grupo aumenta hacia abajo.

49. Completa las siguientes frases:



- Las partículas que intervienen en el enlace son los **electrones**.
- Los electrones que intervienen en el enlace se denominan electrones de **valencia**.
- Los elementos que tienen tendencia a **ceder** electrones son los metales.
- Los elementos que tienen tendencia a **captar** electrones son los no metales.

50. Completa la siguiente frase:



El enlace iónico se forma entre un **metal** y un **no metal**.

El **metal** cede electrones y el **no metal** los acepta, a fin de conseguir ambos la configuración de **gas noble**.

51. Completa la siguiente frase:



El enlace covalente se forma por **la compartición** de electrones.

52. En las fórmulas de los siguientes compuestos hay una serie de errores. Descúbrelos.



- | | |
|-------------------|----------------------------|
| a) MgCl | c) LiBr_4 |
| b) NaI_2 | d) Ba_2S_3 |

Las fórmulas correctas son:

- | | |
|---------------------------|------------------|
| a) Mg_2Cl | c) LiBr |
| b) NaI | d) BaS |

53. ¿Con qué tipo de enlace se unen el H y el O en la molécula de agua?
¿Por qué lo sabes?



Covalente. Son dos no metales.

54. Indica razonadamente el tipo de enlace existente en las siguientes sustancias:



- | | |
|-------------------|------------------|
| a) BeI_2 | d) NaCl |
| b) CCl_4 | e) CO_2 |
| c) Cu | f) He |

- a) $\text{BeI}_2 \rightarrow$ iónico: unión de un metal y no metal.
- b) $\text{CCl}_4 \rightarrow$ covalente: unión de dos no metales.
- c) $\text{Cu} \rightarrow$ metálico: unión de átomos de un metal.
- d) $\text{NaCl} \rightarrow$ iónico: unión de un metal y un no metal.
- e) $\text{CO}_2 \rightarrow$ covalente: unión de dos no metales.
- f) $\text{He} \rightarrow$ es un gas noble; no se combina químicamente excepto en condiciones especiales. Existe como elemento monoatómico.

55. ¿Por qué el símbolo del átomo de oxígeno es O y la fórmula del oxígeno es O_2 ?

El oxígeno en la naturaleza se encuentra como oxígeno molecular. En la molécula hay dos átomos de oxígeno unidos por un doble enlace covalente. El símbolo químico de los elementos siempre se refiere a un átomo; por tanto, es O.

56. Completa la siguiente tabla en tu cuaderno:

Sustancia	Tipo de enlace	Sustancia simple/compuesto
Hierro	Metálico	Elemento
Yoduro de sodio	Iónico	Compuesto
Oxígeno	Covalente	Elemento
Dióxido de azufre	Covalente	Compuesto
Cloro	Covalente	Elemento

57. Indica razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) **En el enlace iónico se comparten electrones.**
- b) **El enlace covalente se forma siempre entre un metal y un no metal.**
- c) **En el enlace metálico, los electrones del último nivel tienen libertad para moverse por la red metálica.**
- d) **El cobre y el hierro son dos metales; por tanto, se podrán unir mediante un enlace metálico.**
 - a) Falsa. En el enlace iónico se forman iones, el metal cede electrones y el no metal los acepta.
 - b) Falso. El enlace covalente se forma entre no metales.
 - c) Verdadero. Los átomos de los metales ceden los electrones de valencia, formándose una «nube» electrónica, donde los electrones se mueven alrededor de los núcleos positivos.
 - d) Verdadero. El enlace metálico se forma cuando se unen metales, iguales o diferentes, entre sí. Cuando los metales son diferentes se forma una aleación metálica.

61. Indica cuáles de las opciones son correctas en cada columna:

Metales	No metales
Funden con facilidad	Conducen bien la corriente
Tienden a ceder electrones	Tienden a captar electrones
Son todos muy duros	Son todos blandos
No son maleables	Son dúctiles

Los metales tienden a ceder electrones.

Los no metales tienden a captar electrones.

62. Completa en tu cuaderno las columnas que relacionan las sustancias con el tipo de enlace:

Sustancia	Tipo de enlace	Átomo/molécula/cristal
Nitrógeno: N_2	Covalente	Molécula
Cobre: Cu	Metálico	Cristal
Cloruro de magnesio: $MgCl_2$	Iónico	Cristal
Neón: Ne	—	Átomo
Litio: Li	Metálico	Cristal
Óxido de magnesio: MgO	Iónico	Cristal
Agua	Covalente	Molécula

63. Indica la veracidad de cada frase:

- El número atómico de un elemento coincide con la posición que ocupa en la tabla periódica.
- Los cristales metálicos están formados por unidades de cationes.
- Los compuestos iónicos son buenos conductores de la electricidad en estado sólido.
- Los compuestos covalentes no forman cristales.
- El diamante es un compuesto covalente que no conduce la corriente eléctrica.
 - Verdadero. Los elementos se encuentran colocados en la tabla periódica según orden creciente de número atómico.
 - Verdadero. En un cristal metálico las partículas que se ordenan son los cationes, y rodeándolos se encuentran los electrones libres que provienen de los electrones de valencia.
 - Falso. Los compuestos iónicos son buenos conductores fundidos o en disolución.
 - Falso. Hay cristales covalentes, las partículas que forman el cristal son átomos unidos mediante enlace covalente.
 - Verdadero. No hay electrones libres que puedan moverse.

64. Completa en tu cuaderno la tabla que relaciona el enlace con las propiedades de cada sustancia e indica el tipo de estructura (átomos, moléculas o cristales) que resulta en cada caso:

Sustancia	Tipo de enlace	Estado físico (20°C)	Conductividad eléctrica	Solubilidad en agua
Cobre	Metálico	Sólido	Sí	No
Cloruro de hidrógeno	Covalente	Gas	No	Sí
Óxido de rubidio	Iónico	Sólido	No	Sí (fundidos)
Cloruro de potasio	Iónico	Sólido	No	Sí (fundidos)
Bromuro de sodio	Iónico	Sólido	No	Sí (fundidos)
Cesio	Metálico	Sólido	Sí	No (reacciona)
Óxido de plomo	Iónico	Sólido	No	Sí (fundidos)
Hidrógeno	Covalente	Gas	No	No
Potasio	Metálico	Sólido	Sí	No (reacciona)
Hidruro de calcio	Iónico	Sólido	No	Sí (fundidos)
Agua	Covalente	Líquido	No	Sí
Amoniaco	Covalente	Gas	No	Sí

65. Conecta correctamente los apartados de la derecha con los de la izquierda:

- Enlace iónico • ✓ Buenos conductores de la electricidad y del calor.
- Enlace covalente • ✓ No conductores de la electricidad.
- Enlace metálico • ✓ Conducen la electricidad solo si están fundidos o disueltos.

- Enlace iónico: conducen la electricidad solo si están fundidos o disueltos.
- Enlace covalente: no conductores de la electricidad.
- Enlace metálico: buenos conductores de la electricidad y el calor.

66. Todas las sustancias covalentes ¿tienen bajos puntos de fusión?

No. Los cristales covalentes tienen elevados puntos de fusión, como, por ejemplo, el diamante.

67. ¿Por qué los compuestos iónicos tienen altos puntos de fusión y ebullición?

Los compuestos iónicos forman cristales. Su estructura interna está ordenada de forma que cada ion está rodeado del mayor número posible de iones de signo contrario. Son enlaces fuertes que cuesta mucha energía romper; por eso sus puntos de fusión y ebullición son elevados.

68. Señala razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) La fórmula del cloruro de sodio es NaCl; por tanto, está formado por moléculas.
- b) El hierro es un metal; por tanto, su punto de fusión será muy alto.
- c) El enlace covalente es un enlace débil; por eso el grafito (mina de los lápices) se rompe fácilmente.
- d) El oxígeno forma moléculas y es un gas a temperatura ambiente.
 - a) Falso. Es un compuesto iónico. La fórmula nos indica la proporción en la que se encuentran los iones que forman el cristal, no que existen moléculas individuales.
 - b) Verdadero. Los metales tienen puntos de fusión elevados.
 - c) Falso. El enlace covalente es fuerte. El grafito se exfolia con facilidad por la estructura interna que posee.
 - d) Verdadero. El oxígeno es una sustancia molecular, donde los átomos de oxígeno están unidos por doble enlace covalente. Es un gas a temperatura ambiente porque las fuerzas entre las moléculas son muy débiles.

69. Lee el texto y contesta a las cuestiones finales.

Algunos sólidos cristalinos pueden pasar a un estado intermedio entre el sólido y el líquido, que corresponde a un estado con propiedades de líquido, fluye como el agua, pero conservando la ordenación de las partículas, como en el sólido.

A este estado se le denomina cristal líquido. Pueden tener mayor o menor viscosidad y tomar la forma del recipiente que los contiene.

Las aplicaciones de estos cristales son numerosas, ya que son capaces de reflejar los colores de forma variable por medios eléctricos o magnéticos.

- a) Titula el texto que has leído.
- b) ¿Qué significan los términos *crystal* y *fluido*?
- c) Cita algunos objetos que utilices habitualmente que tengan pantallas de cristal líquido.
 - a) Los cristales líquidos.
 - b) Cristal: sólido cuyas partículas tienen una estructura interna perfectamente ordenada que se extiende en las tres dimensiones del espacio.
Fluido: sustancia cuyas partículas se pueden deslizar unas sobre otras, se suele aplicar a líquidos y gases.
 - c) Relojes digitales, cámaras de vídeo y fotografía, teléfonos móviles, calculadoras electrónicas....

70.



Compara la temperatura de fusión de estas sustancias con la de un compuesto iónico como el cloruro de sodio, o sal común, que tiene una temperatura de fusión de 803 °C.

Sustancia	T. fusión (°C)
Sulfato de bario	1370
Óxido de plomo	897
Cloruro de potasio	771
Yodo	115
Fósforo	44

- a) ¿Cuáles tienen una temperatura de fusión bastante inferior?
- b) ¿En qué estado se encontrarán a 20 °C?
- c) Completa la frase:
- Yodo y fósforo.
 - Todas las sustancias se encuentran en estado sólido a una temperatura de 20 °C.
 - «Esto indica que, de las cinco sustancias de la tabla, las tres primeras son sólidos **iónicos**, mientras que las dos últimas son sólidos **covalentes**.

71.



Observa la clave utilizada para representar los átomos:

- Hidrógeno: ○
- Carbono: ●
- Nitrógeno: ⊕
- Oxígeno: ○
- Azufre: ⊕

Ahora escribe y nombra las fórmulas de las siguientes moléculas:

- | | | |
|-------|--------|---------|
| a) ○○ | d) ○○○ | g) ○●○ |
| b) ●○ | e) ○⊕○ | h) ○○○○ |
| c) ⊕○ | f) ○⊕○ | |

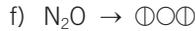
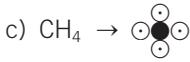
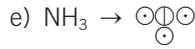
- O₂: oxígeno molecular.
- CO: monóxido de carbono.
- NO: monóxido de nitrógeno.
- H₂O: agua.
- H₂S: sulfuro de hidrógeno.
- SO₂: dióxido de azufre.
- CO₂: dióxido de carbono.
- H₂O₂: peróxido de hidrógeno (agua oxigenada).

72.



Empleando la misma clave, dibuja las fórmulas de las siguientes moléculas:

- | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| a) H ₂ | c) CH ₄ | e) NH ₃ |
| b) CO ₂ | d) CS ₂ | f) N ₂ O |



73. Comenta si son verdaderas o falsas las siguientes frases:



a) La fórmula de los compuestos iónicos indica el número real de átomos en la molécula.

b) Las sustancias formadas por átomos aislados o por cristales se representan solo por su símbolo.

a) Falsa. La fórmula de un compuesto iónico indica la proporción en la que se encuentran los iones en el cristal.

b) Verdadero. Los gases nobles, formados por átomos aislados, y los metales formados por cristales, se representan por su símbolo.

RINCÓN DE LA LECTURA

1.



Elabora un esquema y clasifica las partículas «fundamentales» que existen en la naturaleza.

En la naturaleza hay **leptones** (electrón, positrón, muón, tauón, neutrinos) y quarks. Estas forman la materia.

Además, existen otras partículas (**bosones**) que intervienen en las interacciones: fotones, bosones Z, W^+ , W^- y gluones.

- Los fotones intervienen en la interacción electromagnética.
- Z, W^+ y W^- intervienen en la interacción nuclear débil.
- Los gluones intervienen en la interacción nuclear fuerte.

Partícula	Nombre	Símbolo	Carga eléctrica
Leptón	Electrón	e^-	-1
	Muón	μ	-1
	Tauón	τ	-1
	Neutrino electrónico	ν_e	0
	Neutrino muónico	ν_μ	0
	Neutrino tauónico	ν_τ	0
Quark	Up	u	+2/3
	Charm (encanto)	c	+2/3
	Top	t	+2/3
	Down	d	-1/3
	Strange (extraño)	s	-1/3
	Bottom	b	-1/3

- 2. Sabiendo que hay seis tipos de leptones (más sus correspondientes antipartículas), ¿cuántas partículas fundamentales se citan en el texto?**

6 leptones, 6 antileptones, 6 quarks y 6 antiquarks.
En total se citan 24 partículas.

- 3. ¿Cuál es la estructura interna de los hadrones?**

Los hadrones están formados por quarks.

- 4. ¿Qué es una antipartícula? ¿Qué carga eléctrica tendrá un antiprotón? ¿Y un antielectrón (positrón)?**

Es un tipo de partícula que se diferencia en alguna propiedad (carga eléctrica, por ejemplo) de las partículas ordinarias de materia. Un antiprotón tiene carga negativa; y un positrón, carga positiva.

- 5. ¿Cuáles son los dos quarks que existen en la naturaleza? Entonces, ¿por qué sabemos que existen otros quarks?**

El u y el d. Otros quarks han sido detectados en aceleradores de partículas.

- 6. Según la regla del arte de los quarks, ¿puede existir una partícula formada por dos quarks? ¿Y una formada por un quark y su correspondiente antiquark? ¿Y una formada por dos antiquarks?**

Por dos quarks: no. Pero sí existen partículas formadas por un quark y un antiquark: los mesones. Por dos antiquarks: no.