



Elementos y compuestos



INTERPRETA LA IMAGEN

- **Elabora un esquema con los medios de transporte mostrados en la imagen.**

Respuesta gráfica. Los medios de transporte involucrados son el barco y vehículos terrestres (camión, motocicleta, furgoneta...). Además, se puede comentar a los alumnos que el combustible que emplean los aviones también se deriva del petróleo.

- **¿Cómo se obtienen el gasóleo y la gasolina del petróleo?**

Se utilizan torres de destilación donde se separan diferentes componentes del petróleo. La gasolina y el gasóleo son dos de estos componentes.

CLAVES PARA EMPEZAR

- **¿El petróleo es una mezcla o una sustancia pura?**

El petróleo es una mezcla de muchos componentes.

- **Cita el nombre de algunas sustancias puras que conozcas.**

Ejemplos de sustancias puras: agua, oxígeno, dióxido de carbono, ozono, hierro, cobre, aluminio...

- **¿Se pueden descomponer en otras sustancias más simples?**

Algunas sustancias puras sí se pueden descomponer en otras más simples. Por ejemplo, el agua o el dióxido de carbono. Otras, sin embargo, no, como el hierro, el cobre o el aluminio.

ACTIVIDADES

- 1 De las sustancias que se indican a continuación, señala en tu cuaderno cuáles son sustancias simples y cuáles son compuestos químicos.**

Oxígeno	Hierro	Amoniaco	Diamante	Ozono	Butano	Azufre	Sal común	Grafito
O ₂	Fe (s)	NH ₃	C (s)	O ₃	C ₄ H ₁₀	S ₈	NaCl	C (s)

Son sustancias simples el oxígeno, el hierro, el diamante, el ozono, el azufre y el grafito.

Son compuestos químicos el amoniaco, el butano y la sal común.

- 2 Elabora en tu cuaderno un esquema representando las capas electrónicas de estos átomos.**

a) Litio (Z = 3).

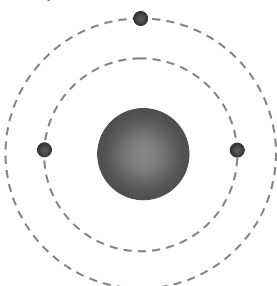
b) Hidrógeno (Z = 1).

c) Neón (Z = 10).

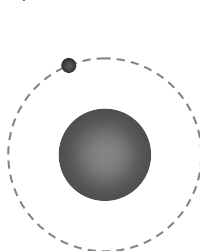
d) Cloro (Z = 17).

Respuesta gráfica:

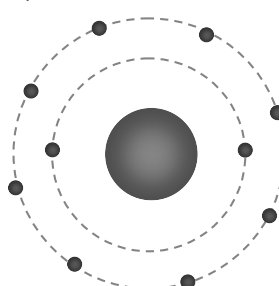
a) Li



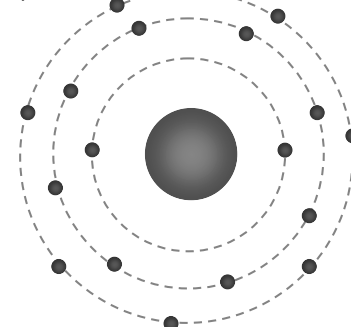
b) H



c) Ne



d) Cl



3 Indica en qué grupo y en qué periodo del sistema periódico están estos elementos:

- | | | |
|-------------|-------------|------------|
| a) Rubidio. | c) Bismuto. | e) Yodo. |
| b) Kriptón. | d) Calcio. | f) Azufre. |
-
- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| a) Grupo 1, periodo 5. | c) Grupo 15, periodo 6. | e) Grupo 17, periodo 5. |
| b) Grupo 18, periodo 4. | d) Grupo 2, periodo 4. | f) Grupo 16, periodo 3. |

4 Localiza ahora el elemento que se encuentra en el:

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| a) Segundo periodo, grupo 15. | d) Cuarto periodo, grupo 16. |
| b) Sexto periodo, grupo 2. | e) Quinto periodo, grupo 13. |
| c) Tercer periodo, grupo 14. | |
-
- | | |
|------------------|-----------------|
| a) Nitrógeno, N. | d) Selenio, Se. |
| b) Bario, Ba. | e) Indio, In. |
| c) Silicio, Si. | |

5 Indica en cuántas capas tienen electrones y cuántos electrones tienen en su capa más externa estos elementos:

- | | | |
|--------------|-------------|-----------|
| a) Magnesio. | c) Potasio. | e) Bromo. |
| b) Aluminio. | d) Plomo. | f) Helio. |
-
- | |
|--|
| a) Mg: 3 capas, 2 electrones en su capa más externa. |
| b) Al: 3 capas, 3 electrones en su capa más externa. |
| c) K: 4 capas, 1 electrón en su capa más externa. |
| d) Pb: 6 capas, 4 electrones en su capa más externa. |
| e) Br: 4 capas, 7 electrones en su capa más externa. |
| f) He: 1 capa, 2 electrones en su única capa. |

6 ¿Qué carga tienen los átomos de estos elementos al adquirir configuración de gas noble?

- | | | | |
|-------------|-------------|---------------|-----------|
| a) Berilio. | b) Carbono. | c) Hidrógeno. | d) Flúor. |
|-------------|-------------|---------------|-----------|
-
- | | | | |
|------------|----------------|-----------|-----------|
| a) Be: +2. | b) C: +4 o -4. | c) H: +1. | d) F: -1. |
|------------|----------------|-----------|-----------|

INTERPRETA LA IMAGEN Página 88

- **¿Cuál es el elemento químico más abundante en el universo, en la corteza terrestre y en los seres vivos?**
El hidrógeno.
- **Indica qué elementos forman el 50 % de la masa del universo, la corteza terrestre y los seres vivos.**
Universo: el hidrógeno. Corteza terrestre: oxígeno. Seres vivos: oxígeno.
- **Explica por qué el oxígeno y el hidrógeno forman casi el 100 % de la masa de los océanos.**
Porque son los componentes del agua, la sustancia más abundante en los océanos.

7 Localiza en el sistema periódico los distintos tipos de bioelementos, e indica cuáles de ellos son metales y cuáles no metales.

Metales: sodio, potasio, calcio, magnesio, cloro.

No metales: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre.

- a) Cuenta cuántos elementos se descubrieron en cada uno de los periodos señalados.
 b) Indica en qué siglo se descubrió el mayor número de los elementos químicos conocidos.
 c) Da alguna razón que explique por qué actualmente se descubren muy pocos elementos químicos.

- a) Antes de 1800: 34 elementos; 1800-1849: 25 elementos; 1850-1899: 25 elementos; 1900-1949: 13 elementos; 1950-1999: 17 elementos; 2000-presente: 4 elementos.
 b) En el siglo XIX.
 c) Porque ya están descubiertos todos los que existen en la naturaleza (se cree) y solamente se descubren nuevos elementos que se sintetizan en el laboratorio.

12 Los científicos ordenaron los elementos químicos según su masa atómica y encontraron alguna relación en sus propiedades.

- a) Dobereiner identificó varias tríadas, una de las cuales está formada por los elementos litio, potasio y sodio. Localiza en el sistema periódico sus masas atómicas y comprueba que la masa de uno de ellos coincide con la media aritmética de la masa del conjunto. ¿De qué elemento se trata?
 b) Mendeleiev ordenó los elementos según su masa y colocó en la misma columna aquellos que tenían propiedades similares. Consideró más importante las propiedades de los elementos; por eso situó el telurio antes que el yodo, ya que las propiedades de este último se parecían más a las del bromo y el cloro que al azufre y al selenio. Repasa el sistema periódico y localiza otras dos parejas de elementos cuya posición no siga el orden de las masas.

- a) La masa del sodio es 23,0 u. La del litio es 6,94 u; y la del potasio es 39,1 u. El promedio entre la masa mayor y la menor es:

El promedio entre la masa mayor y la menor es:

$$m_{\text{promedio}} = \frac{m_{\text{Li}} + m_{\text{K}}}{2} = \frac{6,9 \text{ u} + 39,1 \text{ u}}{2} = 23 \text{ u}$$

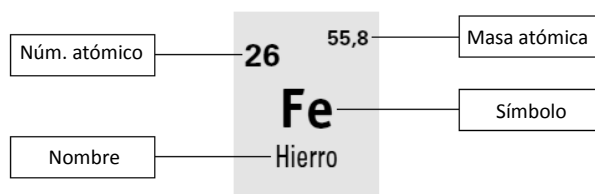
Esta masa coincide con la masa atómica del sodio.

- b) El argón y el kriptón. El cobalto y el níquel.

13 Completa en tu cuaderno con las palabras que faltan.

- a) El sistema periódico se estableció en el primer tercio del siglo XIX. En él los elementos químicos se ordenan en orden creciente de **masas atómicas**.
 b) El sistema periódico tiene **7** filas, que se llaman **periodos**. Tiene, además, **18** columnas, que se llaman **grupos**.
 c) Todos los elementos que están en el mismo **grupo** tienen el mismo número de electrones en **la última capa**.
 d) Todos los elementos que están en el mismo **periodo** tienen **el mismo número de** capas.

14 Completa en tu cuaderno los rótulos que identifican la información que muestra el sistema periódico de cada elemento:



15 En la tabla siguiente se representan los grupos significativos del sistema periódico. Completa las casillas en tu cuaderno indicando para cada grupo:

- a) El número de electrones que tienen en su capa de valencia.
 b) La carga de sus iones cuando adquieren configuración de gas noble.

La tabla queda así:

Grupo	1	2	13	14	15	16	17	18
Electrones en la capa de valencia	1	2	3	4	5	6	7	8
Carga	+1	+2	+3	+4 o -4	-3	-2	-1	No forman iones

16 Dibuja en tu cuaderno una tabla representando el sistema periódico y marca con un color diferente:

- a) Los metales.
- b) Los no metales.
- c) Los gases nobles.

Ver respuesta en el anexo del libro del alumno.

* El hidrógeno, aunque esté a la izquierda del sistema periódico, no es un metal.

GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PERIODO																		
1	1 1,008 H* Hidrógeno																	2 4,003 He Helio
2	3 6,941 Li Litio	4 9,012 Be Berilio																
3	11 23,00 Na Sodio	12 24,31 Mg Magnesio																
4	19 39,10 K Potasio	20 40,08 Ca Calcio	21 44,96 Sc Escandio	22 47,87 Ti Titanio	23 50,94 V Vanadio	24 52,00 Cr Cromo	25 54,94 Mn Manganeso	26 55,85 Fe Hierro	27 58,93 Co Cobalto	28 58,69 Ni Níquel	29 63,55 Cu Cobre	30 65,38 Zn Zinc	31 69,72 Ga Galio	32 72,64 Ge Germanio	33 74,92 As Arsénico	34 78,96 Se Selenio	35 79,90 Br Bromo	36 83,80 Kr Kriptón
5	37 85,47 Rb Rubidio	38 87,62 Sr Estroncio	39 88,91 Y Itrio	40 91,22 Zr Zirconio	41 92,91 Nb Niobio	42 95,96 Mo Molibdeno	43 (98) Tc Tecnecio	44 101,1 Ru Rutenio	45 102,9 Rh Rodio	46 106,4 Pd Paladio	47 107,9 Ag Plata	48 112,4 Cd Cadmio	49 114,8 In Indio	50 118,7 Sn Estaño	51 121,8 Sb Antimonio	52 127,6 Te Telurio	53 126,9 I Yodo	54 131,3 Xe Xenón
6	55 132,9 Cs Cesio	56 137,3 Ba Bario	57-71 Lantano Lantano	72 178,5 Hf Hafnio	73 180,9 Ta Tántalo	74 183,8 W Wolframio	75 186,2 Re Renio	76 190,2 Os Osmio	77 192,2 Ir Iridio	78 195,1 Pt Platino	79 197,0 Au Oro	80 200,6 Hg Mercurio	81 204,4 Tl Talio	82 207,2 Pb Plomo	83 209,0 Bi Bismuto	84 (209) Po Polonio	85 (210) At Astatino	86 (222) Rn Radón
7	87 (223) Fr Francio	88 (226) Ra Radio	89-103 Actinoides Actinoides	104 (261) Rf Rutherfordio	105 (268) Db Dubnio	106 (271) Sg Seabergio	107 (277) Bh Buhrio	108 (277) Hs Hassio	109 (278) Mt Meitnerio	110 (281) Ds Darmstadtio	111 (289) Rg Roentgenio	112 (289) Cn Copernicio	113 (284) Uut Ununtrio	114 (289) Fl Flerovio	115 (288) Uup Ununpentio	116 (289) Lv Livermorio	117 (294) Uus Ununseptio	118 (294) Uuo Ununoctio
Lantanoideos	57 138,9 La Lantano	58 140,1 Ce Cerio	59 140,9 Pr Praseodimio	60 144,2 Nd Neodimio	61 (145) Pm Prometio	62 150,4 Sm Samario	63 152,0 Eu Europio	64 157,3 Gd Gadolinio	65 158,9 Tb Terbio	66 162,5 Dy Disprosio	67 164,9 Ho Holmio	68 167,3 Er Erbio	69 168,9 Tm Terbio	70 173,1 Yb Yterbio	71 175,0 Lu Lutecio			
Actinoides	89 (227) Ac Actinio	90 232,0 Th Torio	91 (231) Pa Protactinio	92 238,0 U Uranio	93 (237) Np Neptunio	94 (244) Pu Plutonio	95 (243) Am Americio	96 (247) Cm Curio	97 (247) Bk Berkelio	98 (251) Cf Californio	99 (252) Es Einstenio	100 (257) Fm Fermio	101 (258) Md Mendelevio	102 (259) No Nobelio	103 (262) Lr Lawrencio			

17 Relaciona en tu cuaderno las frases siguientes con los términos que aparecen a continuación.

Átomos aislados Moléculas Cristales

- a) Estas sustancias están formadas solo por no metales. Átomos aislados
- b) Solo se presentan así los gases nobles. Átomos aislados
- c) Son estructuras formadas por un número de átomos reducido. Moléculas
- d) Son estructuras formadas por un gran número de átomos. Cristales
- e) Aparecen siempre en estado sólido. Cristales
- f) Aparecen siempre en estado gas. Átomos aislados
- g) Dependiendo de la sustancia, pueden aparecer en estado sólido, líquido o gas. Moléculas
- h) Las sustancias olorosas son de este tipo. Moléculas
- i) El Na₂S es un ejemplo de este tipo de sustancias. Cristales
- j) El CO₂ es un ejemplo de este tipo de sustancias. Moléculas

PRACTICA

- 18** Consulta el sistema periódico y completa en tu cuaderno las columnas de la tabla siguiente.

La tabla queda así:

Elemento	Símbolo	Z	Grupo	Periodo
Litio	Li	3	1	2
Sodio	Na	11	1	3
Potasio	K	19	1	4
Rubidio	Rb	37	1	5

- 19** Consulta el sistema periódico y completa en tu cuaderno las columnas de la tabla siguiente.

La tabla queda así:

Elemento	Símbolo	Z	Grupo	Periodo
Flúor	F	9	17	2
Cloro	Cl	17	17	3
Bromo	Br	35	17	4
Yodo	I	53	17	5

- 20** Consulta el sistema periódico y completa en tu cuaderno las columnas de la tabla siguiente.

La tabla queda así:

Elemento	Símbolo	Z	Grupo	Periodo
Azufre	S	16	16	2
Cesio	Cs	55	1	6
Calcio	Ca	20	2	4
Estaño	Sn	50	14	5

- 21** Teniendo en cuenta la información del sistema periódico, completa esta tabla en tu cuaderno hasta indicar la carga que llegan a tener los átomos cuando alcanzan la configuración de gas noble.

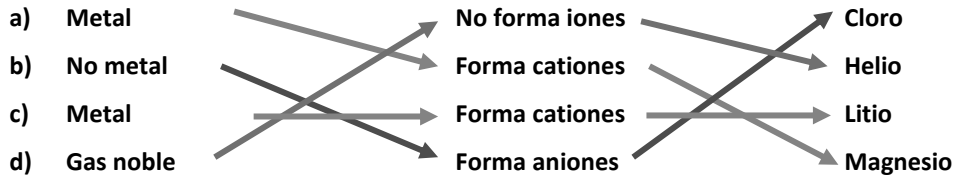
La tabla queda así:

Elemento	Símbolo	Z	Electrones en la última capa	Carga del ion
Fósforo	P	15	5	-3
Oxígeno	O	8	6	-2
Bario	Ba	56	2	+2
Cloro	Cl	17	7	-1
Aluminio	Al	13	3	+3

- 22** Explica por qué los átomos de hidrógeno pueden adquirir carga 1+ y 1-.

Porque tienen un solo electrón en la última capa. Si lo pierden quedan con una carga +1. Y si adquieren otro electrón para completar esa primera capa, quedan con carga -1.

23 Copia en tu cuaderno y relaciona mediante flechas las tres columnas.



24 Escribe la distribución de electrones en los átomos de flúor y sodio. Teniendo en cuenta el resultado indica:

- En qué grupo y en qué periodo del sistema periódico están colocados.
- Qué carga adquieren cuando alcanzan la configuración de gas noble.
- Qué gas noble tiene una estructura parecida.

Flúor: 2 electrones en la primera capa y 7 en la segunda capa.

Sodio: 2 electrones en la primera capa, 8 electrones en la segunda capa y 1 electrón en la tercera capa.

- Flúor: grupo 17 y periodo 2. Sodio: grupo 1 y periodo 3.
- Flúor: -1. Sodio: +1.
- El neón.

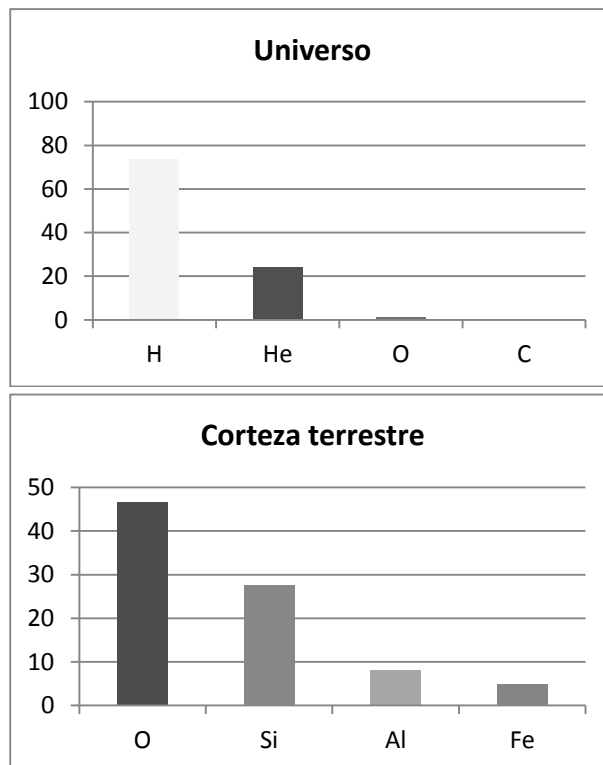
25 Escribe el nombre de los cuatro elementos químicos más abundantes en el universo, en la corteza terrestre y en los seres vivos. Representa su abundancia en un diagrama de barras. ¿Qué medio dirías que es más variado desde el punto de vista de los elementos químicos presentes en él?

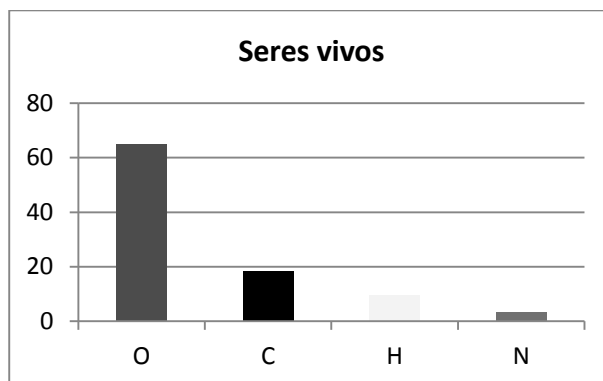
Universo: hidrógeno, helio, oxígeno y carbono.

Corteza terrestre: oxígeno, silicio, aluminio y hierro.

Seres vivos: oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno.

Gráficos:





El medio más variado es la corteza terrestre.

26 Clasifica los siguientes elementos químicos como bioelementos primarios, secundarios u oligoelementos:

- | | | | |
|-------------|---------------|--------------|-------------|
| a) Hierro. | d) Hidrógeno. | g) Cinc. | j) Potasio. |
| b) Carbono. | e) Flúor. | h) Calcio. | k) Yodo. |
| c) Cobre. | f) Oxígeno. | i) Magnesio. | l) Fósforo. |

Clasificación:

Bioelementos primarios	Bioelementos secundarios	Oligoelementos
Carbono	Calcio	Flúor
Hidrógeno	Magnesio	Hierro
Oxígeno	Potasio	Cobre
Fósforo		Cinc
		Yodo

27 A las personas que se encuentran en un estado de debilidad importante se les recomienda un aporte de magnesio. Las nueces son un alimento adecuado, pues 100 g de nueces aportan 130 mg de magnesio. Consulta en las tablas de esta unidad la CDR de magnesio y calcula la cantidad de nueces que hay que tomar cada día para tener ese aporte de magnesio.

Empleando el factor que nos indica el enunciado:

$$300 \text{ mg de Mg} \cdot \frac{100 \text{ g de nueces}}{130 \text{ mg de Mg}} = 230,8 \text{ g de nueces}$$

28 Las personas que tienen la tensión alta deben suprimir el sodio. ¿Qué alimentos deben reducir de su dieta?

Deben reducir, sobre todo, el consumo de sal común.

29 Las personas que tienen anemia, con frecuencia, tienen déficit de algunos elementos químicos. ¿Cuáles son? ¿En qué alimentos se encuentran?

Hierro, cobre y cobalto. Se encuentran en la carne, en el hígado y en las legumbres.

30 ¿Qué elementos químicos forman parte de los huesos? ¿Qué alimentos tenemos que tomar para que se formen de manera adecuada?

El calcio y el fósforo. Aves, pescado, frutos secos, pan, verduras, leche y derivados: queso, yogures...

- 31** Cuando nos faltan algunos elementos químicos sufrimos calambres. ¿Qué elementos son? ¿En qué alimentos se encuentran?

Sodio, potasio y cloro. Se encuentran en la sal común, en la leche, el chocolate, la fruta, las verduras y los cereales.

- 32** ¿Qué elemento químico favorece la cicatrización de las heridas? ¿En qué alimentos se encuentra?

El cinc. Se encuentra en la carne, los cereales integrales y las legumbres.

- 33** ¿En qué funciones vitales interviene el hierro? ¿Qué trastornos provoca su falta? ¿Qué alimentos podemos consumir para conseguir el hierro que necesitamos?

Interviene en la producción de hemoglobina. Su falta provoca anemia. Se encuentra en las carnes, el hígado, las legumbres y la yema de huevo.

- 34** El bocio es una enfermedad propia de algunas zonas de interior. ¿A qué se debe? ¿Cómo se puede corregir?

Se debe a la carencia de yodo. Se puede corregir mediante la ingesta de alimentos ricos en yodo, como la sal yodada, marisco y algas.

- 35** Elige uno de los elementos que aparecen en el documento de trabajo 1. Busca información para ampliar lo que se muestra en el documento y elabora un informe.

Respuesta libre.

- 36** Razona si son ciertas o no las siguientes frases.

a) Todos los elementos químicos pueden formar moléculas.

b) Algunos elementos químicos se presentan en la naturaleza en forma de átomos aislados.

c) Nunca podremos saber el número de átomos que forman un cristal.

a) Falso, porque los átomos de los gases nobles no se combinan con otros átomos.

b) Verdadero. Ejemplo: los gases nobles.

c) Falso, porque aunque una red cristalina está formada por millones y millones de átomos, podemos pesar el cristal y, a partir de la masa atómica de cada elemento que interviene, deducir el número de átomos.

- 37** Indica en tu cuaderno si las sustancias simples que forman estos elementos se presentan como átomos, moléculas o cristales.

a) Helio.

c) Cloro.

e) Magnesio.

b) Plomo.

d) Fósforo.

f) Xenón.

a) He: átomos aislados.

c) Cl: moléculas.

e) Mg: cristal.

b) Pb: cristal.

d) P: moléculas.

f) Xe: átomos aislados.

- 38** ¿Verdadero o falso? Razona tu respuesta.

a) La fórmula del cloruro de calcio es CaCl_2 ; por tanto, está formado por moléculas.

b) El hierro es un metal; su punto de fusión es muy alto.

c) El diamante está formado solo por átomos de carbono: tendrá propiedades parecidas a las de los gases nobles.

d) El nitrógeno forma moléculas y es un gas a temperatura ambiente.

a) Es falso, porque la fórmula también se emplea en cristales, donde indica la proporción en que se unen los átomos que los forman.

b) Verdadero. Los metales tienen, en general, puntos de fusión altos.

- c) Falso. Las propiedades no dependen del número de átomos que formen una sustancia, sino, entre otras cosas, del modo en que unos átomos se unen a otros.
- d) Verdadero. Es un no metal.

39 ¿Qué sustancias se utilizan para fabricar productos de limpieza? Escribe su fórmula, su nombre e indica de qué tipo son.

Son bases: hidróxido de sodio, NaOH; hidróxido de magnesio, Mg(OH)₂; hidróxido de potasio, KOH, e hidróxido de aluminio, Al(OH)₃.

40 ¿Qué sustancias se utilizan para fabricar abonos? Escribe su fórmula, su nombre e indica de qué tipo son.

Fisión nuclear.

41 Para absorber la humedad de los armarios se utilizan unas bolas que contienen una sustancia. ¿De qué sustancia se trata? Escribe su fórmula, su nombre e indica de qué tipo es.

Cada una está formada por partículas distintas. La α , por núcleos de helio, con carga +2. La β , por electrones, con carga -1. Y la γ , por partículas de luz (fotones), sin carga eléctrica.

42 ¿Cómo se llama el ácido que tenemos en el estómago? Escribe su fórmula y su nombre.

Es ácido clorhídrico, HCl.

43 ¿Qué sustancias podemos utilizar para combatir la acidez de estómago? Escribe su fórmula, su nombre e indica de qué tipo son.

Podemos emplear sales como el hidrogenocarbonato de sodio (bicarbonato de sodio), NaHCO₃.

44 Los derivados del petróleo pueden contener compuestos con nitrógeno o azufre que, cuando se queman, producen gases contaminantes. Escribe su fórmula y su nombre.

Son el dióxido de nitrógeno, NO₂; el dióxido de azufre, SO₂, y el trióxido de azufre, SO₃.

45 Cuando quemamos madera o cualquier otro combustible orgánico se produce un gas.

- a) ¿Cuál es su nombre y su fórmula?
- b) ¿Qué ocurre si el aire no tiene suficiente oxígeno?
- a) Se produce dióxido de carbono, CO₂.
- b) Entonces se produce monóxido de carbono, CO, que es tóxico.

46 ¿Qué ocurre cuando se oxida una llave de hierro?

Aparece una nueva sustancia: óxido de hierro, FeO, o trióxido de dihierro, Fe₂O₃.

47 Elige una de las sustancias que aparecen en el documento de trabajo 2. Busca información que te permita ampliar lo que se muestra en el documento y elabora un informe a partir de ella sobre la sustancia elegida.

Respuesta libre.

48 ¿Qué elementos químicos están presentes en todas las sustancias orgánicas?

El carbono y el hidrógeno.

49 Se conocen como hidrocarburos las sustancias que solo tienen C e H. Escribe la fórmula y el nombre de algunos de ellos y di para qué se utilizan.

Respuesta libre. Ejemplos: metano, CH₄; butano, C₄H₁₀.

- 50** Los glúcidos o azúcares también se denominan hidratos de carbono. ¿Qué elementos químicos los forman? ¿En qué proporción se encuentran el C, el H y el O en estos compuestos?

El carbono, el hidrógeno y el oxígeno. La proporción no siempre es la misma aunque hay aproximadamente el mismo número de átomos de C y O y el doble de átomos de H.

- 51** Observa las sustancias orgánicas e indica, de forma razonada, cuáles resultan de la unión de otras moléculas más pequeñas.

Los polímeros, que se forman a partir de la unión de bloques más pequeños denominados monómeros. La celulosa o el almidón, que se forman a partir de la unión de moléculas de glucosa. Y las proteínas, que se forman a partir de la unión de aminoácidos.

AMPLÍA

- 52** En 100 g de espinacas hay 4 mg de hierro, pero el organismo solo absorbe un 10 % del mismo. En los adultos, las necesidades diarias de hierro para realizar las funciones vitales se estiman en 14 mg. ¿Qué cantidad diaria de espinacas debería consumir un adulto para tener todo el hierro que necesita si este es el único alimento que le aporta hierro?

Usamos el factor correspondiente:

$$14 \text{ mg de Fe} \cdot \frac{100 \text{ g de espinacas}}{4 \text{ mg de Fe}} = 350 \text{ g de espinacas}$$

- 53** Comenta si son verdaderas o falsas estas frases.

- a) La fórmula de los compuestos iónicos indica el número real de átomos en la molécula.
 b) Las sustancias simples formadas por átomos aislados o por cristales se representan solo por el símbolo de su elemento.
- a) Falso. Esto ocurre en algunos compuestos, pero no en todos. En los cristales la fórmula indica la proporción en que se encuentran los átomos de cada elemento en el cristal.
 b) Verdadero. Ejemplos: el helio, He (gas noble, átomos aislados), o la plata, Ag (metal, cristal).

- 54** El óxido de hierro es una sustancia formada por hierro y oxígeno. Completa la tabla en tu cuaderno.

La tabla queda así:

	Óxido de hierro	Hierro	Oxígeno
Fórmula	FeO	Fe	O ₂
Sustancia simple/compuesto	Compuesto	Sustancia simple	Sustancia simple
Estado físico a temperatura ambiente	Sólido	Sólido	Gas
Átomos/moléculas/cristales	Cristal	Átomos	Moléculas

- 55 Utiliza el documento de trabajo 2 para estudiar las combinaciones del O con otros elementos químicos. Completa la tabla en tu cuaderno.

La tabla queda así:

	Combinación del O con...	Metal/no metal	A temperatura ambiente, el compuesto está en estado
CO ₂	Carbono	No metal	Gas
FeO	Hierro	Metal	Sólido
NO ₂	Nitrógeno	No metal	Gas
SO ₃	Azufre	No metal	Gas

Completa en tu cuaderno la frase:

Cuando el oxígeno se combina con átomos de un no metal forma sustancias **moleculares** que se encuentran en estado **gaseoso** a temperatura ambiente. Si el O se combina con átomos de un metal, forma **crisales iónicos**, que se encuentran en estado **sólido** a temperatura ambiente.

COMPETENCIA CIENTÍFICA

- 56 Contesta.

- ¿Qué sustancias simples ha identificado la sonda Mars Express en la atmósfera terrestre?
- ¿Ha identificado algún compuesto químico?
- ¿Cuáles de estos compuestos te parecen, *a priori*, indicadores de que existe vida en la Tierra?

- Oxígeno molecular, ozono.
- Sí: agua, dióxido de carbono, dióxido de nitrógeno, metano.
- El oxígeno.

- 57 Cada sustancia química absorbe luz de ciertas longitudes de onda únicamente, y no absorbe luz del resto de longitudes de onda. ¿Cómo se sabe entonces que un «valle» en el espectro obtenido de la atmósfera terrestre corresponde al ozono, O₃? Copia las respuestas correctas en tu cuaderno.

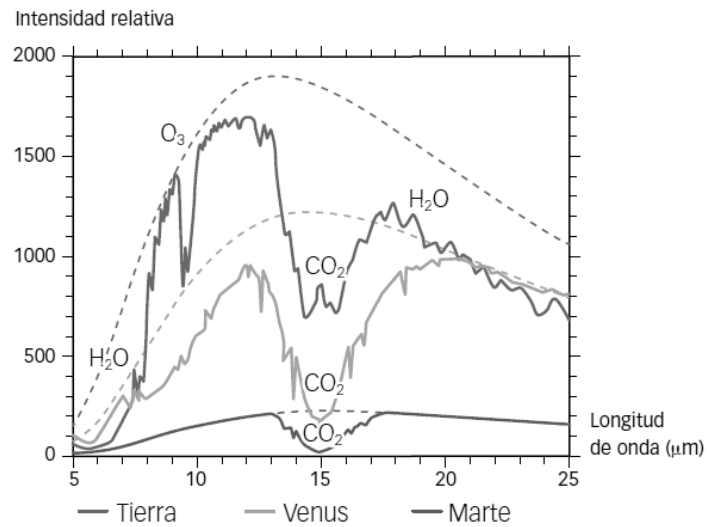
- Midiendo en el laboratorio qué longitud de onda tiene la luz que absorbe una muestra de aire.
- Haciendo pasar la luz solar por dos prismas de manera sucesiva.
- Midiendo en el laboratorio qué longitud de onda tiene la luz que absorbe una muestra de ozono.
- Comprobando cuál es la intensidad de la luz que nos llega de un arcoíris.

Respuesta correcta: c.

- 58 Podemos conocer cuál es la composición química de otros planetas? ¿Qué problemas se pueden plantear a la hora de analizar el espectro obtenido de estrellas y planetas lejanos?

Sí, analizando la luz que nos llega de ellos y viendo qué líneas aparecen destacadas en el espectro. Pues que llegue poca cantidad de luz o que se superponga la luz procedente de varias fuentes distintas.

59 La siguiente imagen muestra el espectro de las atmósferas de la Tierra, Venus y Marte.



- ¿En qué se parecen los espectros de los tres planetas?
 - ¿Qué sustancias existen en los tres planetas?
 - ¿En qué se diferencian los espectros? ¿Cómo se justifica esta diferencia?
 - ¿Hay agua en los tres planetas?
 - ¿De qué manera influye una mayor o menor cantidad de dióxido de carbono en la forma de la curva?
- En ambos casos aparece la absorción debida a la presencia de dióxido de carbono.
 - El dióxido de carbono.
 - Se diferencian en la presencia de ciertas sustancias en un planeta que están ausentes en los otros.
 - Según la gráfica, no.
 - Cuanto mayor sea la cantidad de una sustancia, mayor es el «hueco» correspondiente.

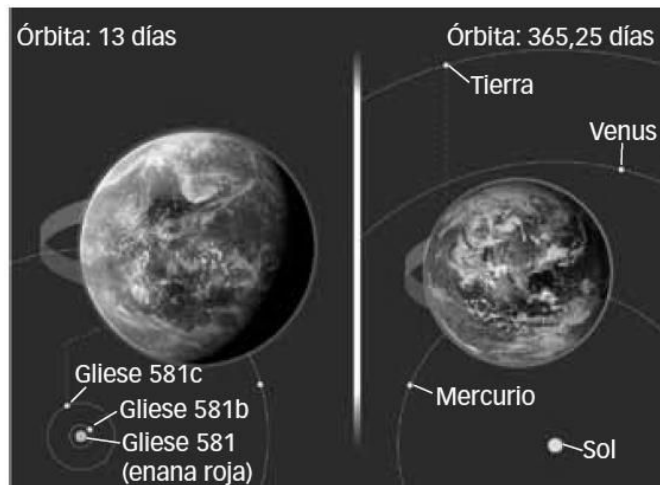
60 **COMPRESIÓN LECTORA.** ¿Cuál es la idea principal del texto?

Se indica en él de qué manera podríamos llegar a identificar señales de vida en un exoplaneta: mediante marcadores biológicos en el espectro observado.

61 **EXPRESIÓN ESCRITA.** Escribe con tus propias palabras qué es un biomarcador y pon algunos ejemplos.

Respuesta libre. Ejemplos: ozono, oxígeno molecular.

62 El exoplaneta Gliese 581c es un candidato a albergar vida ubicado a 20,5 años luz de la Tierra. Observa:



- ¿Qué planeta es mayor, la Tierra o Gliese 581c?
 - ¿Cuál de los dos se encuentra más cerca de su estrella?
 - ¿Será la temperatura necesariamente más elevada en Gliese 581c que en la Tierra? ¿Por qué?
 - ¿Por qué se dice que Gliese 581c está en la zona habitable?
- Gliese 581c.
 - Gliese 581c.
 - No necesariamente, porque además de la distancia del planeta a la estrella también influye la luminosidad de la estrella. No todas las estrellas emiten la misma cantidad de energía por segundo.
 - Porque se encuentra a una distancia de su estrella que hace pensar que la temperatura en el planeta estará comprendida en un intervalo parecido al de la Tierra.

63 Señala en tu cuaderno cómo podríamos llegar a obtener espectros de las atmósferas de los exoplanetas con la precisión suficiente como para identificar signos de vida.

- Observando siempre desde el hemisferio sur.
- Construyendo telescopios más grandes.
- Lanzando al espacio telescopios para eliminar el efecto perturbador de la atmósfera.
- Observando con detalle en el laboratorio las reacciones químicas con ozono.

Algunos modos son los que se indican en las respuestas b y c.

64 La ilustración muestra cómo se distribuyen algunas de las estrellas alrededor del Sol. Las estrellas más luminosas son las azules, y las menos luminosas, las rojas.

- ¿Hay más estrellas muy luminosas o poco luminosas?
- En estrellas más luminosas que nuestro Sol, ¿dónde deberíamos buscar para encontrar planetas en la zona habitable? ¿Y en estrellas menos luminosas?

- Son más abundantes las estrellas menos luminosas.
- En estrellas más luminosas el planeta debería estar más alejado que la Tierra del Sol para encontrarse en la zona habitable. En estrellas menos luminosas, como emiten menos energía por segundo, el planeta debería estar situado más cerca de la estrella para encontrarse en la zona habitable.



65 TOMA LA INICIATIVA. ¿Crees que identificaremos algún día signos de vida en un exoplaneta? ¿Cómo?

Respuesta libre. En principio, el análisis espectral es la manera más factible, aunque en el caso de planetas con vida inteligente podríamos detectar signos de su actividad tecnológica, por ejemplo, mediante emisiones de ondas de radio.

INVESTIGA
66 ¿Por qué baja el nivel del líquido en las buretas laterales?

Porque en la reacción química se producen dos gases, hidrógeno y oxígeno, que empujan el líquido hacia abajo.

67 ¿Qué hay encima del líquido en cada una de las buretas?

Hidrógeno gaseoso en una y oxígeno gaseoso en otra.

68 ¿Por qué el espacio que queda en una de las buretas es el doble que el que queda en la otra?

Porque se forma el doble volumen de hidrógeno que de oxígeno.

69 Teniendo en cuenta que en esta experiencia se ha logrado la descomposición del agua en hidrógeno y oxígeno, ¿qué puedes decir sobre la fórmula de su molécula?

Que en la molécula de agua hay dos átomos de hidrógeno por cada átomo de oxígeno y se forma el doble volumen de hidrógeno que de oxígeno.

70 Identifica la bureta en que se ha formado el hidrógeno y la bureta en que se ha formado el oxígeno.

La del hidrógeno es aquella donde el nivel del líquido baja más. La del oxígeno es la otra.