

## PROBLEMAS DE ÁTOMOS

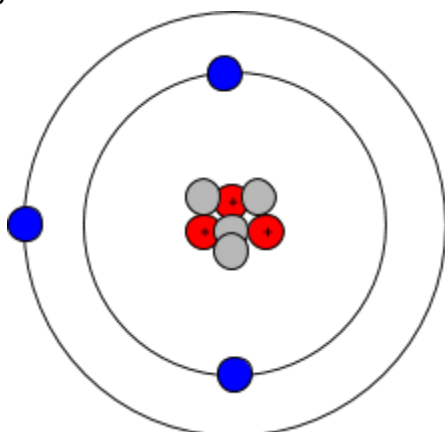
1. Argumenta cómo se explica la ley de conservación de la masa en las reacciones químicas mediante su teoría atómica de Dalton. Calcula cuánto carbono se necesita para reaccionar exactamente con 32 g de oxígeno y producir 44 g de dióxido de carbono
2. Al calentar una mezcla de 3,5 gr de hierro y 2 g de azufre se obtienen 5,5 g de sulfuro de hierro. Representa el átomo compuesto de este sulfuro según la teoría de Dalton y justifica cómo se explica la ley de las proporciones definidas en este caso.
3. Explica por qué los científicos consideraron insuficiente el modelo atómico de Dalton. ¿Quién propuso el siguiente modelo atómico? ¿Cómo se podía explicar la electrización de la materia?
4. ¿Por qué Rutherford propuso que el átomo debía tener un núcleo?
5. Explica con el modelo de Rutherford porque el átomo es eléctricamente neutro.
6. Indica el número de protones y de neutrones de los siguientes elementos

Elemento	Neutrones	Protones	Electrones
$^{35}_{17}\text{Cl}$			
$^{23}_{11}\text{Na}$			
$^{19}_9\text{F}^-$			
$^{59}_{27}\text{Co}^{3+}$			
$^{14}_7\text{N}$			

7. Calcula el número de protones, de electrones y de neutrones de los isótopos del oxígeno: O-16; O-17; O-18.
8. La masa atómica del calcio es 40,1 u. Expresa este valor en gramos.
9. Para la combustión de 1g de hidrógeno se necesitan 8 g de oxígeno. Calcula qué masa de oxígeno se necesita para la combustión de 25 g de hidrógeno y la masa de agua obtenida.
10. La masa atómica del nitrógeno es 14,0 u. Exprésala en gramos.
11. El número atómico del carbono es  $Z=6$ . Calcula el número de protones, electrones y neutrones de los isótopos C-12 y C-14.

12. Indica el número atómico y el número de protones y de neutrones de los siguientes isótopos. Indica también el número total de electrones y cómo se distribuyen en capas.
13. ¿Cómo se distribuyen los electrones en la corteza del átomo de aluminio?
14. ¿En cuántos niveles pueden situarse los electrones de un átomo? ¿Cuántos subniveles hay en el nivel 3?
15. Indica cuántos electrones caben como máximo dentro de los siguientes subniveles: 2p, 3d, 4s.
16. ¿Qué significa que la configuración electrónica del cloro es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ?
17. Dibuja la estructura de Bohr (niveles concéntricos en torno al núcleo) para el átomo de sodio y para el ion positivo  $Na^+$ .
18. Señala qué ideas de las propuestas en el modelo atómico de Rutherford se mantienen en los modelos atómicos actuales.
19. Los volcanes emiten grandes cantidades de sulfuro de hidrógeno, un gas que reacciona con el oxígeno del aire para formar agua y dióxido de azufre, otro gas que contribuye a la lluvia ácida, muy dañina para el medio ambiente. Si 17 g sulfuro de hidrógeno reaccionan exactamente con 24 gr de oxígeno atmosférico para formar 9 g de agua, calcula la cantidad de dióxido de azufre que se produce en este proceso.
20. Analizando el zumo de naranja, se ha comprobado en el laboratorio que una muestra contiene 3 g de carbono por cada 4 g de oxígeno. Al analizar una píldora de vitamina C se ha comprobado que contiene 0,25 g de carbono. Determina qué cantidad de oxígeno se encuentra en esa píldora.
21. Sabiendo que 1 g de hidrógeno reacciona con 8 g de oxígeno para formar agua, justifica cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas
  - a. 10 g de hidrógeno + 80 g de oxígeno  $\rightarrow$  90 g de agua
  - b. 15 g de hidrógeno + 80 g de oxígeno  $\rightarrow$  95 g de agua
  - c. 10 g de hidrógeno + 90 g de oxígeno  $\rightarrow$  100 g de agua
22. El titanio es un metal ligero y resistente muy utilizado en aplicaciones médicas, como prótesis e implantes. Se puede obtener haciendo reaccionar cloruro de titanio (IV) con magnesio metálico; en la reacción se obtiene titanio y cloruro de magnesio. Para obtener 1 kg de titanio es necesario combinar 3,96 kg de cloruro de titanio con 1,01 kg de magnesio. Calcula qué cantidad de cloruro de magnesio se produce al obtener 1 kg de titanio.
23. Se mezclan 60,0 g de cobre con 25,3 g de azufre. Se calienta la mezcla para que los productos reaccionen y se obtienen finalmente 75,3 g de sulfuro de cobre y un residuo de cobre. Halla.
  - a. La cantidad final de cobre
  - b. La proporción en la que se combinan el cobre y el azufre para dar sulfuro de azufre.
  - c. Los productos finales si se calienta una mezcla de 40,0 g de cobre y 25,3 gr de azufre.
  - d. Las masas de cobre y de azufre necesarias para obtener 1 kg de sulfuro de cobre.
24. Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.
  - a. El modelo atómico de Dalton explica la naturaleza eléctrica de la materia.
  - b. Todas las partículas subatómicas tienen carga eléctrica
  - c. Según el modelo atómico de Dalton, todos los átomos de un mismo elemento químico son idénticos en masa y propiedades

25. Dibuja en tu cuaderno un átomo de oxígeno según el modelo de Thomson y según el modelo de Rutherford. ¿Permiten estos modelos explicar los fenómenos eléctricos?
26. El núcleo atómico tiene un diámetro del orden de  $10^{-15}\text{m}$ , y el átomo, del orden de  $10^{-10}\text{m}$ . Calcula qué tamaño tendría el átomo si el núcleo tuviera el tamaño de una bola de 1 cm de diámetro.
27. El bromo es un elemento de la familia de los halógenos. Es tóxico y uno de sus usos es la fabricación de productos de fumigación e insecticidas. Sus átomos tienen 35 protones en su núcleo. Escribe la configuración electrónica de su ion más corriente, el Br<sup>-</sup> (bromuro).
28. Un átomo neutro de azufre tiene 16 electrones.
- Indica su distribución en las capas K, L y M de la corteza electrónica.
  - ¿Cómo se sitúan dentro de los subniveles energéticos?
29. Justifica cuáles de las siguientes configuraciones electrónicas son posibles y cuáles no.
- $1s^1$
  - $1s^3 2s^2 2p^1$
  - $1s^2 2s^2$
  - $1s^2 2s^2 2p^8 3s^2 3p^3$
30. Dibuja el esquema de un átomo de boro si  $Z=5$  y  $A=11$ .
31. Justifica cuáles de las siguientes afirmaciones están de acuerdo con el modelo atómico de Bohr.
- Los electrones describen órbitas circulares en torno al núcleo.
  - La energía del electrón en una órbita puede tomar cualquier valor.
  - Los electrones permanecen en una órbita estable sin poder saltar a otras órbitas.
  - El núcleo atómico es eléctricamente neutro
  - La mayor parte de la masa del átomo está concentrada en su núcleo.
32. El siguiente dibujo es la representación de un átomo
- Indica el número de protones, de electrones y de neutrones que tiene este átomo
  - Escribe su número atómico
  - Identifica el elemento químico correspondiente
  - Escribe su configuración electrónica.



33. El hidrógeno ( $Z=1$ ), el carbono ( $Z=6$ ), el nitrógeno ( $Z=7$ ) y el oxígeno ( $Z=8$ ) son elementos constituyentes de los organismos vivos.
- Escribe sus configuraciones electrónicas
  - Indica el número de electrones de valencia de cada uno de ellos
34. Señala las afirmaciones correctas.
- El modelo de Dalton explica los experimentos de Rutherford

- b. El electrón y el protón tienen la misma masa
- c. La existencia de un núcleo en los átomos fue propuesta por Thompson.
- d. En el modelo atómico de Bohr los electrones se sitúan en unas órbitas de energía determinada.

35. Calcula el número de protones, neutrones y electrones de los siguientes átomos.



36. El aluminio tiene masa atómica 27, calcula el valor en gramos de la masa de un átomo de aluminio.

37. Razona si estas afirmaciones son correctas o incorrectas

- a. Los electrones situados en la capa N de un átomo se denominan electrones de valencia.
- b. Si un átomo neutro queda con un exceso de carga positiva se transforma en un catión.
- c. El número de neutrones del núcleo de un átomo es igual al número másico.

38. Refleja en una tabla el número de protones, neutrones y electrones en cada capa de los siguientes iones:  $\text{H}^+$  ( $Z=1$ ,  $A=1$ ),  $\text{Mg}^{2+}$  ( $Z=12$ ,  $A=24$ ) y  $\text{Cl}^-$  ( $Z=17$ ,  $A=35$ ).

39. Describe la distribución en capas de los electrones de los iones:  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{Al}^{3+}$ .

40. Expresa en gramos las masas del: electrón= $5,486 \cdot 10^{-4}$  u; protón= $1,000728$  u y neutrón= $1,000867$  u. Calcula cuanto protones hay en 1g de protones y cuántos electrones en 1g de electrones.

41. Completa esta tabla para:  $\text{S}^{2-}$  ( $Z=16$ ,  $A=32$ ) y  $\text{Ca}^{2+}$  ( $Z=20$ ,  $A=40$ )

				$e^-$	$e^-$	$e^-$	$e^-$
<b>ión</b>	<b>Z</b>	<b><math>p^+</math></b>	<b><math>n^0</math></b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>
$\text{S}^{2-}$							
$\text{Ca}^{2+}$							

42. Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

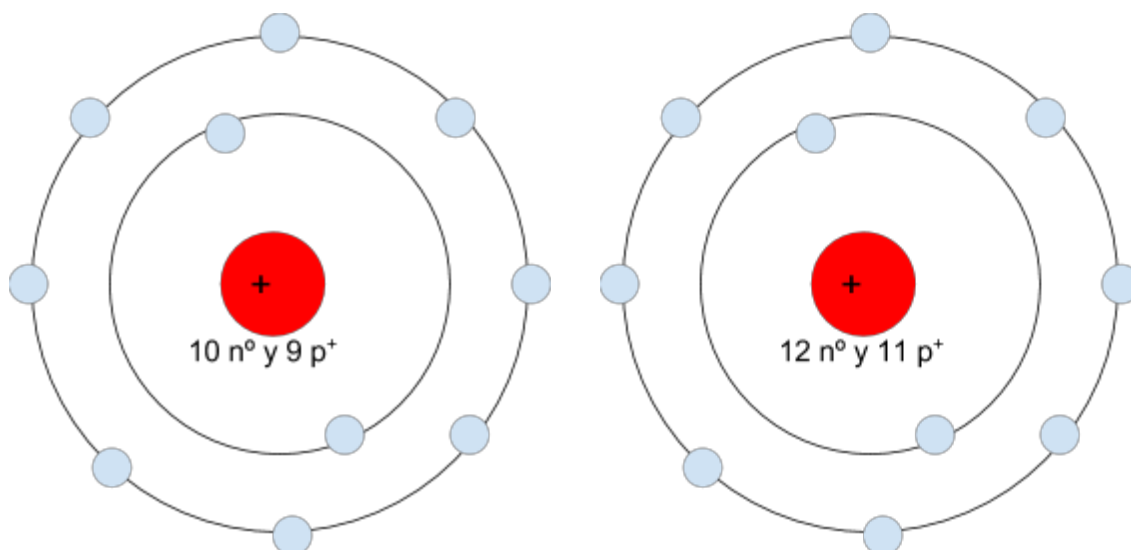
- a. El número atómico de un elemento es el número de neutrones que tiene en su núcleo.
- b. El número másico de un elemento es igual al número de partículas que tienen en su núcleo
- c. La suma del número de electrones y del número de neutrones de un átomo neutro es igual a su número másico
- d. Los iones negativos son átomos que han perdido sus electrones de valencia

43. El níquel que se encuentra en la naturaleza está formado por los siguientes isótopos.

<b>Isótopo</b>	<b>Abundancia relativa</b>
Ni-58	28,3%
Ni-60	26,1%

Ni-61	1,1%
Ni-62	3,6%
Ni-64	0,9%

- Señala los protones y los neutrones que hay en el núcleo de cada uno de estos isótopos
  - Calcula la masa atómica del níquel
  - ¿Cuántos átomos contiene cada gramo de níquel?
44. En la naturaleza hay dos isótopos de cloro: Cl-35 (75%) y Cl-37 (25%). Indica:
- Los protones y los neutrones que hay en cada uno de estos isótopos.
  - La configuración electrónica de cada uno de los isótopos.
  - La masa atómica del cloro (en U)
  - Cuántos átomos hay en 10 g de cloro.
45. La siguiente figura es la representación esquemática de dos iones



- Indica el número de protones, electrones y neutrones de cada uno de estos iones.
  - Escribe sus números atómicos correspondientes
  - Identifica los elementos químicos correspondientes
  - Escribe la configuración electrónica de cada uno de estos iones
  - Señala que tienen en común y en qué se diferencian estos iones.
46. El boro (B) se utiliza en pirotecnia para obtener el color en los fuegos artificiales. En la naturaleza existen dos isótopos del boro ( $Z=5$ ): el B-10 y el B-11.
- Indica los protones y los neutrones que hay en el núcleo de cada uno de estos isótopos
  - Escribe la configuración electrónica de cada uno de ellos.
  - Calcula la abundancia relativa de cada isótopo, si la masa atómica del boro es 10,8 u.
47. Relaciona cada elemento de la primera columna con uno de la segunda columna:
- Número de protones ■                      ● Ion positivo

- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Número de neutrones ■          | ● Átomo con carga eléctrica     |
| Catión ■                       | ● Número atómico                |
| Número partículas del núcleo ■ | ● Número másico- número atómico |
| Ion ■                          | ● Número másico                 |

48. El deuterio se encuentra en el mar en la proporción de 30 g de deuterio por cada metro cúbico de agua marina. Calcula:

- La cantidad de deuterio que hay en 1L de agua de mar.
- La cantidad de agua marina que se necesita para disponer de 1 g de deuterio

49. El tritio es un isótopo del hidrógeno de número másico 3. Indica

- El número atómico del tritio
- El número de neutrones que tiene el tritio en su núcleo
- La configuración electrónica
- La masa atómica expresada en gramos
- Dibuja el esquema de un átomo de tritio