

5. ESTRUCTURA ATÓMICA

1. ¿Qué sucede en ocasiones al ponernos o quitarnos una prenda de vestir fabricada con fibras sintéticas?

La prenda se ha electrizado por frotamiento con nuestro cuerpo.

2. Dos cargas positivas de $1\mu C$ cada una se sitúan en el vacío a una distancia de 1 m; ¿con qué fuerza se repelen?

Se repelen con una fuerza:

$$F = k \frac{q_a \cdot q_b}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m}{C^2} \cdot \frac{1 \times 10^{-6} C \cdot 1 \times 10^{-6} C}{(1 m)^2} = 9 \times 10^{-3} N$$

3. Dos cargas puntuales de $-2 \times 10^{-6} C$ y $3 \times 10^{-6} C$, respectivamente, están situadas en el vacío a una distancia de 50 cm la una de la otra.

a) ¿Ejercen una fuerza de atracción o de repulsión?

b) ¿Cuál es el valor de la intensidad de esa fuerza?

a) Experimentan una fuerza de atracción.

b) La intensidad de la fuerza es:

$$F = k \frac{q_a \cdot q_b}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m}{C^2} \cdot \frac{(-2 \times 10^{-6} C) \cdot 3 \times 10^{-6} C}{(0.5 m)^2} = -0.216 N$$

4. Consultando la tabla del margen, indica, en cada caso, en qué medio se repelen o se atraen con mayor intensidad dos cargas eléctricas que se encuentran a la misma distancia:

a) En el vacío o en el agua.

b) En el vacío o en el vidrio.

c) En el agua o en el vidrio.

Se atraen o se repelen con más intensidad:

a) En el vacío.

b) En el vacío.

c) En el vidrio.

5. Si la carga del electrón es $1.602 \times 10^{-19} C$, ¿cuántos electrones son necesarios para tener una carga de 1 C?

$$n^\circ \text{ electrones} = \frac{1 C}{1.602 \times 10^{-19} C / \text{electrón}} = 6.242 \times 10^{18} \text{ electrones}$$

6. ¿Cuántos electrones son necesarios para tener una masa de 1 g?

$$n^\circ \text{ electrones} = \frac{10^{-3} kg}{9.109 \times 10^{-31} kg / \text{electrón}} = 1.098 \times 10^{27} \text{ electrones}$$

7. ¿Cuántas veces es mayor la carga del protón que la del electrón? ¿Y la masa?

El electrón y el protón tienen la misma carga. La masa del protón es 1838 veces mayor que la del electrón.

$$\frac{1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}}{9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}} \approx 1837 \text{ veces}$$

8. ¿Definirías un cuerpo neutro como aquel que no tiene partículas cargadas?

Un cuerpo neutro es el que tiene el mismo número de cargas positivas que de cargas negativas.

9. Un átomo de hidrógeno está formado por un protón y un electrón.

a) ¿Cuál es su masa?

b) ¿Qué le ocurre al átomo de hidrógeno si pierde su único electrón?

a) Su masa es 1.6701×10^{-27} kg. La masa del hidrógeno es prácticamente la del protón, ya que, en comparación, la del electrón es despreciable.

b) Se convierte en un catión: H^+

10. Señala la respuesta verdadera: un ión positivo es un átomo que:

a) Ha ganado un electrón.

b) Ha perdido un electrón

La respuesta verdadera es la b). Un ión positivo es un átomo que ha perdido un electrón.

11. Dibuja un átomo de Thomson eléctricamente neutro y que tenga 7 cargas negativas en una esfera con la carga positiva correspondiente.

Sería una esfera con 7 cargas positivas e incrustadas hay 7 cargas negativas.

12. Dibuja el átomo anterior transformado en un catión con dos cargas netas positivas.

Sería una esfera con 7 cargas positivas e incrustadas hay 5 cargas negativas.

13. Dibuja el átomo de la actividad 12 transformado en un anión con una carga neta negativa.

Sería una esfera con 7 cargas positivas e incrustadas hay 8 cargas negativas.

14. Explica los fenómenos de electrización por contacto y por inducción según el modelo atómico de Thomson.

La electrización por contacto se justifica porque cuando la barra de ebonita cargada negativamente (tiene un exceso de electrones) entra en contacto con la bolita del péndulo, algunos electrones de la barra pasan a la bolita, con lo que la barra y la bolita se repelen. La electrización por inducción se justifica porque al acercar la barra de ebonita cargada negativamente a la esfera, sin tocarla, los electrones que se encuentran en la esfera son repelidos hacia las láminas de oro, donde se acumulan y por eso ambas se repelen.

15. ¿Cuántos electrones tiene en exceso un cuerpo cuya carga es de -2 C ?

El número de electrones que hay en 1 C:

$$n^{\circ} \text{ electrones} = \frac{1 \text{ C}}{1.602 \times 10^{-19} \text{ C}} = 6.242 \times 10^{18} \text{ electrones}$$

En 2 C:

$$2 \times 6.242 \times 10^{18} = 12.484 \times 10^{18} \approx 1.25 \times 10^{19} \text{ electrones}$$

16. ¿Cuántos electrones le faltan a un cuerpo cuya carga es de +2 C?

Le faltan 1.25×10^{19} electrones.

17. ¿Cómo puede un cuerpo adquirir carga negativa? ¿Y carga positiva?

Un cuerpo adquiere carga negativa cuando tiene un exceso de electrones, y carga positiva, cuando le faltan electrones.

18. Si la de ebonita queda cargada negativamente, ¿qué carga ha adquirido el paño de franela con la que fue frotada? ¿Podemos decir que la franela ha ganado protones?

Al frotar la barra de ebonita, la franela queda cargada positivamente, al contrario que la ebonita. No podemos decir que la franela ha ganado protones, sino que ha cedido electrones.

19. Al estar la masa del átomo prácticamente concentrada en el núcleo, ¿cómo será este, muy denso o poco denso?

La densidad del núcleo es muy elevada, ya que tiene mucha masa en un poco volumen.

20. ¿Qué podemos encontrar en el núcleo de un átomo? ¿Y en la corteza?

- a) Solo electrones.
- b) Solo neutrones.
- c) Electrones y neutrones.
- d) Protones y neutrones.

En el núcleo de un átomo podemos encontrar d) protones y neutrones. En su corteza podemos encontrar a) solo electrones.

21. El átomo neutro de hidrógeno solo posee un electrón que se encuentra a una distancia de $5 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ de su núcleo central en el que se encuentra un protón. ¿Cuál es la fuerza eléctrica de atracción entre el electrón y el núcleo?

La fuerza de atracción entre el electrón y el núcleo es:

$$F = k \frac{q_e \cdot q_p}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{C}^2} \cdot \frac{(-1.602 \times 10^{-19} \text{ C}) \cdot 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}}{(5 \times 10^{-9} \text{ m})^2} = -9.2 \times 10^{-12} \text{ N}$$

22. Si el único electrón del átomo de hidrógeno ha pasado hasta la tercera capa, ¿cuáles son los posibles saltos de energía de ese electrón hasta regresar a su nivel de energía más estable? ¿Cuántas rayas diferentes observamos en el espectro?

El electrón puede pasar desde la tercera capa hasta la segunda, desde la tercera a la primera y desde la segunda a la primera. Se pueden observar tres rayas diferentes en el espectro.

23. Elabora un cuadro con los siguientes átomos, indicando debajo de cada uno de ellos, en columnas separadas, el número de protones, el de protones más neutrones, el de neutrones y el de electrones que poseen:

- a) 1_1H
 b) 7_3Li
 c) ${}^{14}_7N$
 d) ${}^{14}_6C$
 e) ${}^{80}_{35}Br$
 f) ${}^{197}_{79}Au$

	1_1H	7_3Li	${}^{14}_7N$	${}^{14}_6C$	${}^{80}_{35}Br$	${}^{197}_{79}Au$
Nº protones (Z)	1	3	7	6	35	79
Nº protones + neutrones (A)	1	7	14	14	80	197
Nº neutrones (n)	0	4	7	8	45	118
Nº electrones (e)	1	3	7	6	35	79

24. Copia en tu cuaderno y completa la siguiente frase: "El número atómico del cloro es 17; esto quiere decir que todos los átomos de cloro tienen _____ protones y, si son eléctricamente neutros, también _____ electrones."

"El número atómico del cloro es 17; esto quiere decir que todos los átomos de cloro tienen **17** protones y, si son eléctricamente neutros, también **17** electrones."

25. Copia en tu cuaderno las afirmaciones falsas y corrígelas:

- a) Todos los átomos de un mismo elemento tienen el mismo número de protones.
 b) Todos los átomos de un mismo elemento tienen el mismo número atómico.
 c) Todos los átomos de un mismo elemento tienen el mismo número de electrones.
 d) El número atómico y el número másico son siempre números enteros.

a) Verdadero; b) Verdadero; c) Verdadero; d) Verdadero.

26. Representa los átomos de los elementos siguientes:

- a) Oxígeno: Z = 8, A = 16.
 b) Flúor: Z = 9, A = 19.
 c) Calcio: Z = 20, A = 40.

a) ${}^{16}_8O$; b) ${}^{19}_9F$; c) ${}^{40}_{20}Ca$

27. Indica el número de protones y de neutrones que tienen los átomos de la actividad anterior.

- a) Oxígeno: 8 protones y 8 neutrones.
 b) Flúor: 9 protones y 10 neutrones.
 c) Calcio: 20 protones y 20 neutrones.

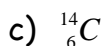
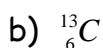
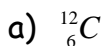
28. ¿Había previsto Dalton en su teoría atómica la existencia de isótopos? Justifica tu respuesta.

Dalton no había previsto en su teoría atómica la existencia de isótopos.

29. Consulta la tabla periódica de la página 121 e indica qué elemento tiene átomos con 5 protones en su núcleo. ¿Y con 20 protones?

El átomo de boro tiene 5 protones en su núcleo y el átomo de calcio tiene 20 protones en su núcleo.

30. ¿Cuántos neutrones hay en cada uno de los siguientes isótopos del carbono?



a) 6 neutrones; b) 7 neutrones; c) 8 neutrones.

31. Copia en tu cuaderno y completa la siguiente tabla:

Elemento	Z	Nº Protones	Nº Electrones	A	Nº Neutrones
H	1	1	1	1	0
He	2	2	2	4	2
Li	3	3	3	7	4
Be	4	4	4	9	5
B	5	5	5	11	6
C	6	6	6	12	6
N	7	7	7	14	7
O	8	8	8	16	8
F	9	9	9	19	10
Ne	10	10	10	20	10
Na	11	11	11	23	12

32. Según la definición de masa atómica, ¿cuál es la masa atómica del átomo de carbono-12?

Según la definición de masa atómica, la masa atómica relativa del carbono-12 es 12.

33. Existen dos isótopos del neón natural: uno de masa atómica relativa 20 y de abundancia 90 %, y otro de masa atómica relativa 22 y de abundancia el 10 % restante. Calcula la masa atómica media del átomo de neón.

La masa atómica media del átomo de neón es:

$$\text{Masa atómica relativa} = \frac{20 \times 90 + 22 \times 10}{100} = 20.2$$

34. Dibuja un átomo de ${}^7_3\text{Li}$ y otro de ${}^{12}_6\text{C}$.

Configuración electrónica del átomo de litio: 2 electrones en la primera capa y 1 electrón en la segunda capa.

Configuración electrónica del átomo de carbono: 2 electrones en la primera capa y 4 electrones en la segunda capa.

35. El átomo de berilio tiene 4 electrones. Indica cuál de estas configuraciones electrónicas es la correcta:

- a) 2 2.
- b) 2 1 1.
- c) 2 4.

La configuración electrónica correcta del átomo de berilio es la a): 2 electrones en la primera capa y 2 electrones en la segunda capa.

36. Identifica los átomos representados en los dibujos siguientes y escribe su configuración electrónica.

- a) Átomo de helio: 2; b) átomo de carbono: 2 4; c) átomo de magnesio: 2 8 2.

37. ¿Es la radiactividad un fenómeno asociado al núcleo de los átomos o a su corteza electrónica?

La radiactividad es un fenómeno asociado al núcleo de los átomos.

38. ¿Qué partícula o radiación es la más penetrante? ¿Y cuál es la menos penetrante?

La radiación gamma es la más penetrante. Las partículas alfa son las menos penetrantes.

39. El que las partículas beta sean electrones, ¿significa que en el núcleo atómico se pueden encontrar electrones?

En el núcleo atómico no se pueden encontrar electrones. Las partículas beta son el resultado de la desintegración de un neutrón en un protón y un electrón.

40. ¿Es diferente el comportamiento químico de un isótopo radiactivo que el de un isótopo inactivo del mismo elemento? ¿Cómo se detecta un isótopo radiactivo?

El comportamiento químico de un isótopo radiactivo es el mismo que el de un isótopo activo del mismo elemento. Un isótopo radiactivo se detecta por las radiaciones que emite.

41. Busca en libros de consulta o en Internet las distintas aplicaciones de la radiactividad.

La radiactividad tiene múltiples aplicaciones en el campo de la medicina. Las radiaciones también se utilizan para restaurar objetos de arte, descubrir falsificaciones de obras artísticas o históricas, esterilizar alimentos y diversos materiales, erradicar plagas agrícolas, ... (respuesta libre).

42. ¿Por qué no se utilizan en la terapia y diagnóstico de enfermedades de radioisótopos que sean emisores de partículas alfa?

En la terapia y diagnóstico de enfermedades no se utilizan radioisótopos que sean emisores de partículas alfa, porque estas pueden dañar a los tejidos vivos.

43. ¿Qué radioisótopo se utiliza en el diagnóstico de las enfermedades del tiroides? ¿Y en su terapia?

En el diagnóstico de las enfermedades del tiroides se utiliza yodo-123, que solo emite radiación gamma. En la terapia se utiliza yodo-131 que, es un emisor de partículas beta y gamma.

44.¿En qué consiste la prueba del carbono-14?

Cuando un ser vivo muere, la concentración de carbono-14 comienza a disminuir, ya que se desintegra. Si medimos la concentración de carbono-14 de una muestra podemos saber su antigüedad.

45.Haz un informe sobre las aplicaciones de distintos radioisótopos. Elige uno para hacer un estudio más profundo. Busca información en libros de consulta o en Internet.

La cámara de rayos gamma es un aparato que se utiliza para detectar la radiación dentro del paciente. Es capaz de detectar cantidades muy pequeñas de radiación.

46.Cita tres aplicaciones de los isótopos radiactivos.

Respuesta libre.