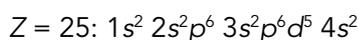
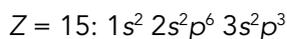
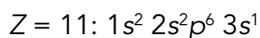
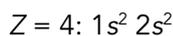


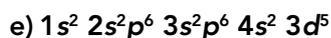
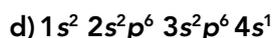
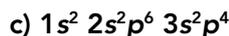
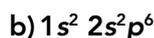
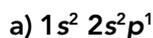
3 Configuraciones electrónicas de los átomos

Página 75

- 1** Escribe las configuraciones electrónicas de los elementos químicos de números atómicos: $Z = 4$, $Z = 7$, $Z = 11$, $Z = 15$ y $Z = 25$.



- 2** Dadas las configuraciones electrónicas siguientes, indica los valores del número atómico:



a) $Z = 5$

b) $Z = 10$

c) $Z = 16$

d) $Z = 19$

e) $Z = 25$

4 Sistema periódico actual

Página 76

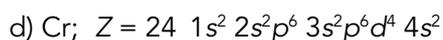
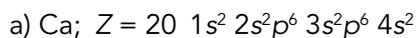
- 1** Escribe las configuraciones electrónicas de los siguientes elementos:

a) Tercer elemento alcalinotérreo.

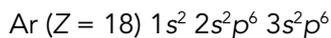
b) Segundo elemento nictógeno.

c) Quinto elemento alcalino.

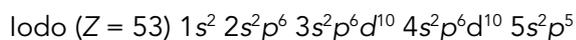
d) Cuarto elemento del primer período de transición.



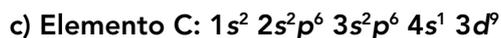
2 Escribe la configuración electrónica del tercer gas noble.



3 Escribe la configuración electrónica del cuarto elemento del grupo de los halógenos.



4 Dadas las configuraciones electrónicas siguientes:



Obtén el grupo, el período, el símbolo y el nombre de los elementos, si estos son de los grupos representativos, y únicamente la posición en el período, si son elementos de transición.

a) El elemento de configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^1$ pertenece por su terminación $s^2 p^1$ al grupo de los **térreos**, y por el número 2 de su última capa electrónica al **segundo período**. Su símbolo es **B**, y su nombre, **boro**.

b) El elemento de configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ pertenece por su terminación s^2 al grupo de los **alcalinotérreos**, y por el número 3 de su última capa electrónica al **tercer período**. Su símbolo es **Mg**, y su nombre, **magnesio**.

c) El elemento de configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^9$ pertenece por su terminación en d a los **metales de transición**, y por el número 4 de su última capa electrónica al **cuarto período**. Su número atómico es 28, por lo que es el **octavo elemento** del primer período de transición; su símbolo es **Ni**, y su nombre **níquel**.

Sin embargo la configuración electrónica del Ni en estado fundamental es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$, lo cual significa que en el elemento C un electrón del orbital 4s ha saltado al orbital 3d, lo que corresponde al níquel en estado excitado, Ni*.

Actividades experimentales

Página 86

Reactividad de los metales

- 1 ¿Qué sucede cuando los metales quedan expuestos al oxígeno del aire? ¿Por qué en algunos casos debes calentar?**

Cuando los metales están en contacto con el oxígeno del aire se recubren de una pequeña capa de óxido llamada óxido. En algunos casos como el magnesio es preciso calentar inicialmente para proporcionar la energía de activación del proceso, que hace que la oxidación no se produzca por el simple contacto del metal y el oxígeno.

- 2 ¿Qué metales reaccionan con el oxígeno?**

En general, el aluminio y el zinc reaccionan con el oxígeno con facilidad; el hierro, el estaño, el plomo y el cobre también reaccionan con el oxígeno, así como el sodio, el calcio, el magnesio y el potasio.

- 3 ¿Qué sucede al sumergir el sodio en el agua?**

El sodio y el agua dan una reacción explosiva en la que se forma hidróxido de sodio y se desprende hidrógeno.

- 4 ¿Para qué añades el indicador? ¿Qué observas en el tubo con el plomo si dejas pasar un tiempo?**

Los indicadores se añaden para observar si la reacción produce una sustancia ácida o básica en función de la coloración que se produce.

El plomo no tiene ningún efecto en contacto con el agua.

- 5 ¿Para qué calientas los gases desprendidos con la cerilla?**

La cerilla encendida sirve para comprobar que es un gas combustible: hidrógeno.

Página 87

Llamas coloreadas (espectros a la llama)

- 1 ¿Por qué es necesaria la llama para que se produzcan los colores?**

La llama proporciona energía sobre el vapor de algunos elementos metálicos en los que se produce un cambio en los niveles energéticos de los electrones de estos metales.

- 2 ¿A qué se debe el color de la llama?**

El color de la llama depende del rango energético de la transición electrónica producida. Algunos valores energéticos están relacionados con frecuencias y longitudes de onda que coinciden con algunos colores concretos del espectro electromagnético visible.

- 3 Busca algún fenómeno cotidiano que podamos relacionar con las coloraciones de las llamas observadas.**

La pirotécnica o producción de fuegos artificiales es un fenómeno cotidiano que puede relacionarse con coloraciones a la llama de los espectros de los elementos químicos.

- 4 Si la emisión tuviera lugar en el ultravioleta, ¿observarías algún color?**

En el ultravioleta no se observaría ningún color.

Páginas 88 y 89

Consideraciones históricas

1 Indica tres de las tríadas de elementos químicos establecidas por Döbereiner. ¿Qué característica presentaba la masa atómica del elemento central de las tríadas en relación con los otros dos?

- a) Li, Na, K
- b) Ca, Sr, Ba
- c) S, Se, Te

La masa atómica del elemento central era, aproximadamente, la media aritmética de los otros dos valores.

2 ¿A qué partes del sistema periódico actual se asemejan las «octavas de Newlands»?

A los actuales períodos 2.º y 3.º.

3 ¿Qué elementos fueron previstos por Mendeléiev antes de ser descubiertos? ¿Cómo los llamó Mendeléiev y cuáles son sus nombres actuales?

Eka-aluminio, eka-boro y eka-silicio: Nombres de Mendeléiev.

Galio, escandio y germanio: Nombres actuales.

Configuraciones electrónicas y posición en el sistema periódico

4 ¿Qué tienen en común, en relación con la configuración electrónica, los elementos pertenecientes a un mismo grupo del sistema periódico?

Tienen la misma configuración electrónica final. Por ejemplo, todos los halógenos terminan su configuración electrónica en s^2p^5 .

5 ¿Por qué el tercer período tiene únicamente ocho elementos y el cuarto período tiene dieciocho?

Al tercer período corresponden los elementos cuyas configuraciones electrónicas son:

$1s^2 2s^2p^6 3s^1$; $1s^2 2s^2p^6 3s^2$; $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^1$ hasta $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6$ (6 elementos)

Total: 2 elementos + 6 elementos = 8 elementos.

Al cuarto período corresponden:

$1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6 4s^1$; $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6 4s^2$; $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6d^1 4s^2$ hasta $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6d^{10} 4s^2$ (10 elementos); $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6d^{10} 4s^2p^1$ hasta $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6d^{10} 4s^2p^6$ (6 elementos).

Total: 2 elementos + 10 elementos + 6 elementos = 18.

6 Escribe las configuraciones electrónicas de los elementos de números atómicos: 19, 26, 33 y 35.

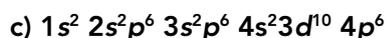
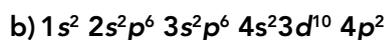
$Z = 19$; $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6 4s^1$

$Z = 26$; $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6d^6 4s^2$

$Z = 33$; $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6d^{10} 4s^2p^3$

$Z = 35$; $1s^2 2s^2p^6 3s^2p^6d^{10} 4s^2p^5$

7 Dadas las configuraciones electrónicas siguientes, indica el número atómico, el grupo y el período de cada elemento:



a) $Z = 29$; grupo metal de transición; período: 4.º

b) $Z = 32$; grupo: carbonoideos; período: 4.º

c) $Z = 36$; grupo: gases nobles; período: 4.º

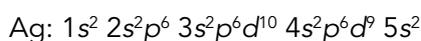
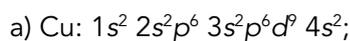
d) $Z = 40$; grupo: metal de transición; período: 5.º

8 Los elementos de transición Cu, Ag y Au tienen de números atómicos 29, 47 y 79, respectivamente:

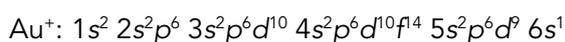
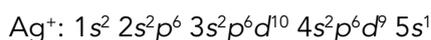
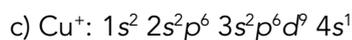
a) Escribe sus configuraciones electrónicas.

b) Si forman iones con carga positiva +1, ¿qué electrón perderán?

c) Escribe las configuraciones electrónicas de los iones Cu^+ , Ag^+ y Au^+ .



b) Un electrón 4s, 5s o 6s, respectivamente.



Propiedades periódicas

9 Considera los elementos con número atómico 4, 11, 17 y 33:

a) Escribe la estructura electrónica señalando los electrones de la capa de valencia.

b) Indica a qué grupo del sistema periódico pertenece cada elemento y si son metales o no metales.

c) ¿Cuál es el elemento más electropositivo y cuál es el elemento más electronegativo?

a y b) $Z = 4$; $1s^2 2s^2$; metal alcalinotérreo.

$Z = 11$; $1s^2 2s^2 p^6 3s^1$; metal alcalino.

$Z = 17$; $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^5$; halógeno (no metal).

$Z = 33$; $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^3$; nitrogenoideo (no metal).

c) Más electropositivo: $Z = 11$ (sodio); más electronegativo: $Z = 17$ (cloro)

10 Dados los elementos A, B y C, de números atómicos 6, 12 y 19:

- Escribe la configuración electrónica de cada uno de ellos.
- Indica su situación en la tabla periódica (grupo y período).
- Ordénalos de mayor a menor potencial de ionización.

a) $Z = 6; 1s^2 2s^2 p^2$

$Z = 12; 1s^2 2s^2 p^6 3s^2$

$Z = 19; 1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 4s^1$

b) Grupo carbonoides y período 2; grupo alcalinotérreos y período 3; grupo alcalinos y período 4.

c) De mayor a menor potencial de ionización: C ($Z = 6$) > Mg ($Z = 12$) > K ($Z = 19$).

11 Para los elementos sodio, azufre y cloro:

- Escribe sus configuraciones electrónicas.
- Ordena los elementos por orden creciente de potencial de ionización y justifica tu respuesta.
- Ordena los elementos por orden creciente de radio atómico y justifica tu respuesta.

a) $1s^2 2s^2 p^6 3s^1$ (Na);

$1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^4$ (S);

$1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^5$ (Cl).

b) Potencial de ionización: Na < S < Cl aumenta en cada período con el número atómico (derecha).

c) Radio atómico: Cl < S < Na disminuye en cada período con el número atómico y por ello aumenta hacia la izquierda en cada período.

12 Basándote en las propiedades periódicas de los elementos E_I ($Z = 35$), E_{II} ($Z = 36$) y E_{III} ($Z = 37$), razona si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- E_{III} posee mayor potencial de ionización que E_I .
- E_I tiene menor afinidad electrónica que E_{II} .
- La electronegatividad de E_I es mayor que la de E_{II} .

a) El elemento $Z = 37$ (Rb) tiene mayor potencial de ionización que el elemento $Z = 35$ (Br).
Falso.

b) El elemento $Z = 35$ (Br) tiene menor afinidad electrónica que el elemento $Z = 36$ (Kr).
Falso.

c) El elemento $Z = 35$ (Br) tiene mayor electronegatividad que el elemento $Z = 36$ (Kr).
Cierto.

13 A la vista de las configuraciones electrónicas de los elementos de números atómicos 9, 16, 20, 34 y 38, indica:

- ¿En qué período se encuentran y a qué grupo pertenecen?
- ¿Quién tendrá mayor potencial de ionización?
- Clasifícalos en metales y no metales.

Configuraciones electrónicas:

$Z = 9: 1s^2 2s^2 p^5$; $Z = 16: 1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^4$; $Z = 20: 1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 4s^2$; $Z = 34: 1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^4$; $Z = 38: 1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^6 5s^2$.

- a) $Z = 9$: período 2 y grupo halógenos;
 $Z = 16$: período 3 y grupo anfígenos;
 $Z = 20$: período 4 y grupo alcalinotérreos;
 $Z = 34$: período 4 y grupo anfígenos;
 $Z = 38$: período 5 y grupo alcalinotérreos.
- b) $Z = 9$: por estar en el período 2 y pertenecer al grupo de los halógenos (flúor).
- c) $Z = 9$ no metal;
 $Z = 16$ no metal;
 $Z = 20$ metal;
 $Z = 34$ no metal;
 $Z = 38$ metal.

14 Ordena de mayor a menor radio atómico los elementos: cadmio, mercurio, cinc y germanio.

De mayor a menor radio atómico:

mercurio (Hg) > cadmio (Cd) > cinc (Zn) > germanio (Ge)

15 Ordena los elementos químicos siguientes, magnesio, calcio, flúor, cloro y potasio, en función de:

a) Mayor potencial de ionización.

b) Menor electronegatividad.

a) De mayor a menor potencial de ionización:

flúor (F) > cloro (Cl) > magnesio (Mg) > calcio (Ca) > potasio (K)

b) De menor a mayor electronegatividad:

potasio (K) < calcio (Ca) < magnesio (Mg) < cloro (Cl) < flúor (F)

16 Según su posición en el sistema periódico, señala el elemento de:

a) Mayor radio atómico: **magnesio o aluminio.**

b) Mayor potencial de ionización: **sodio o magnesio.**

c) Electronegatividad más alta: **silicio o azufre.**

d) Carácter metálico: **calcio o cromo.**

a) Mayor radio atómico: **magnesio (Mg)** > aluminio (Al)

b) Mayor potencial de ionización: **magnesio (Mg)** > sodio (Na)

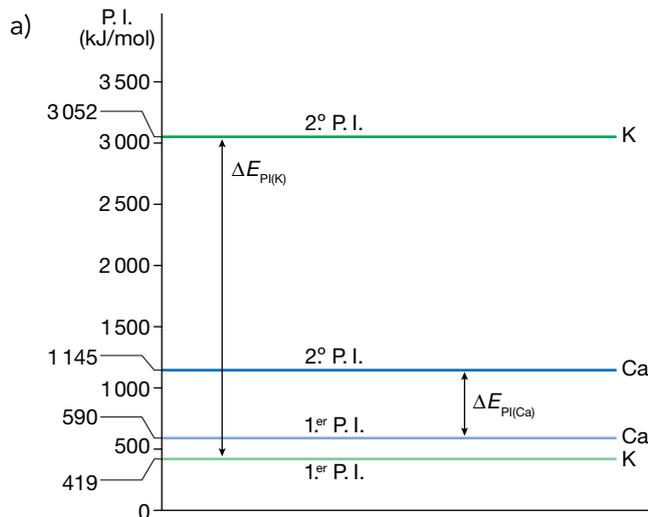
c) Electronegatividad más alta: **azufre (S)** > silicio (Si)

d) Mayor carácter metálico: **calcio (Ca)** > cromo (Cr)

17 El 1.º y el 2.º potencial de ionización del potasio son 419 kJ/mol y 3052 kJ/mol; y los del calcio son 590 kJ/mol y 1145 kJ/mol, respectivamente.

a) Representa sobre un diagrama cartesiano los valores de ambos potenciales para cada elemento químico.

b) Compara los valores citados y comenta las diferencias.



b) Los primeros potenciales de ionización aumentan en cada período y por ello es menor para el potasio (K) que para el calcio (Ca). En el caso del potasio (K) arrancando el primer electrón se alcanzará una estructura electrónica muy estable y por ello arrancar el segundo electrón es muy difícil y la energía a suministrar es muy grande: 3052 kJ/mol.

Para el calcio, el 2.º potencial de ionización es mayor que el 1.º potencial de ionización, pero la diferencia energética entre 1.º y 2.º P. I. es menor que en el caso del potasio.

18 Para el elemento alcalino del tercer período y para el segundo elemento del grupo de los halógenos:

a) Escribe sus configuraciones electrónicas.

b) ¿Qué elemento de los dos indicados tendrá la primera energía de ionización menor? Razona la respuesta.

c) ¿Cuál es el elemento que presenta mayor tendencia a perder electrones? Razona la respuesta.

a) Na: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$;

Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

b) Energía de ionización menor: $Na < Cl$, porque es más fácil arrancar el electrón del Na (izquierda del sistema periódico) que un electrón del Cl (derecha del sistema periódico). La energía de ionización aumenta hacia la derecha en los períodos.

c) Tiene mayor tendencia a perder electrones el Na para obtener una configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6$ con mayor estabilidad (configuración electrónica de gas noble).

19 Dados los elementos químicos aluminio, boro, carbono, oxígeno y flúor:

a) ¿Quién tiene mayor el primer potencial de ionización?

b) ¿Cuál tendrá menor afinidad electrónica?

c) Ordénalos en forma creciente de su electronegatividad.

d) Ordénalos en forma creciente de su radio atómico.

- a) El primer potencial de ionización será mayor en los elementos del período 2.º. Dentro de este período aumentan los valores hacia la derecha. Por ello el que tiene el mayor primer potencial de ionización es el flúor (F).
- b) La afinidad electrónica aumenta en los grupos hacia arriba y en los períodos a la derecha. Por ello, tiene menor afinidad electrónica el aluminio (Al).
- c) La electronegatividad aumenta también en los grupos hacia arriba y en los períodos a la derecha. Por ello, el orden creciente de electronegatividad es:
Aluminio < boro < carbono < oxígeno < flúor $Al < B < C < O < F$
- d) El radio atómico disminuye en los grupos hacia arriba y en los períodos hacia la derecha: Por orden creciente: flúor (F) < oxígeno (O) < carbono (C) < boro (B) < aluminio (Al).

20 Ordena en forma decreciente de su radio atómico los elementos: estaño, estroncio, yodo y rubidio.

Radio atómico: rubidio (Rb) > estroncio (Sr) > estaño (Sn) > yodo (I)

21 Dados los elementos químicos de números atómicos 12, 17 y 35, indica:

a) ¿Cuál tiene mayor afinidad electrónica?

b) ¿Cuál tiene mayor radio atómico?

magnesio ($Z = 12$); cloro ($Z = 17$); bromo ($Z = 35$).

a) Mayor afinidad electrónica: cloro (Cl)

b) Mayor radio atómico: magnesio (Mg)

22 Dados los elementos químicos de números atómicos 11, 16 y 19, ordénalos en forma creciente según su electronegatividad.

sodio ($Z = 11$); azufre ($Z = 16$); potasio ($Z = 19$).

Orden creciente de electronegatividad: potasio (K) < sodio (Na) < azufre (S).

Generales de toda la unidad

23 Un isótopo del cobalto (Co) es utilizado en radioterapia para el tratamiento de algunos tipos de cáncer. Escribe el símbolo nuclear del isótopo del cobalto ($Z = 27$), que tiene 33 neutrones.



24 El número atómico (Z) de un elemento es 30:

a) Escribe su configuración electrónica.

b) Indica su posición en el sistema periódico.

c) ¿Es un elemento metálico o no metálico?

a) $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2$

b) Es el décimo elemento del primer período de transición.

c) Es un elemento metálico.

25 Escribe las configuraciones electrónicas de los tres primeros gases nobles e indica sus números atómicos.

$1s^2$ (helio); $1s^2 2s^2 p^6$ (neón); $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6$ (argón)

26 Dados los iones Na^+ y Al^{3+} , ¿cuál tiene mayor radio iónico?**Datos. Números atómicos:** Na = 11, Al = 13

Tiene mayor radio iónico el Na^+ . Al perder un electrón, el Na y tres electrones el Al, quedan ambos iones (Na^+ , Al^{3+}) con diez electrones en la corteza; pero al ser la carga nuclear del aluminio mayor, los electrones en el Al^{3+} estarán más fuertemente atraídos por el núcleo y su radio iónico será menor que el del Na^+ .

27 Escribe las estructuras electrónicas de los iones: F^- , K^+ , Mg^{2+} y Fe^{3+} . F^- : $1s^2 2s^2 2p^6$; K^+ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; Mg^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6$; Fe^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 d^5$ **28** Calcula las frecuencias de los rayos X, según la ley de Moseley, de los elementos: Si, Ca, Cr, si sus números atómicos son, respectivamente, 14, 20 y 24, y las constantes específicas de las líneas espectrales: $a = 0,45$ y $b = 0,50$

$$\sqrt{\nu} = a \cdot (Z - b)$$

Si ($Z = 14$) $\sqrt{\nu} = 0,45 \cdot (14 - 0,50) = 6,075$; $\nu = 6,075^2 = 36,90$ Ca ($Z = 20$) $\sqrt{\nu} = 0,45 (20 - 0,50) = 8,775$; $\nu = 8,775^2 = 77,00$ Cr ($Z = 24$) $\sqrt{\nu} = 0,45 (24 - 0,50) = 10,575$; $\nu = 10,575^2 = 111,83$ **29** Dados los elementos de números atómicos: 7, 9, 11 y 14, indica, justificadamente, cuál tiene mayor valor de:**a) Energía de ionización.****b) Afinidad electrónica.****c) Radio atómico.**a) Mayor energía de ionización : flúor ($Z = 9$)b) Mayor afinidad electrónica: flúor ($Z = 9$)c) Mayor radio atómico: sodio ($Z = 11$)

Tanto la energía de ionización como de afinidad electrónica varían en la tabla periódica aumentando en un período de izquierda a derecha, y en un grupo desde abajo hacia arriba. Por este motivo el flúor es el elemento que tiene el valor más alto de ambas propiedades.

En cuanto al radio atómico ocurre exactamente lo contrario, su valor es mayor cuanto más a la izquierda y abajo esté en el sistema periódico, por eso el sodio tiene mayor radio atómico que el flúor.

30 Calcula las cargas nucleares efectivas que soportan los electrones de los átomos: He, F y Mg, si sus números atómicos son 2, 9 y 12, respectivamente y la constante de apantallamiento $\sigma = 0,30$.

$$Z_{ef} = Z - \sigma$$

He ($Z = 2$): $1s^2$; $Z_{ef} = 2 - \sigma = 2 - 0,30 = 1,70$ F ($Z = 9$): $1s^2 2s^2 2p^5$; $Z_{ef} = 9 - \sigma = 9 - 0,30 = 8,70$ Mg ($Z = 12$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; $Z_{ef} = 12 - \sigma = 12 - 0,30 = 11,70$