

TEMA 1. ELEMENTOS Y COMPUESTOS - EJERCICIOS Y SOLUCIONES

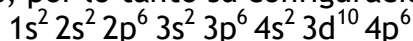
3. Configuración electrónica

1. Escribe la configuración electrónica del gas noble criptón, con número atómico $Z = 36$. ¿Cuántos electrones tiene el átomo en sus distintos niveles. ¿Están totalmente ocupados por electrones según la expresión $2n^2$?
2. Los elementos A, B y C tienen de número atómico 11, 18 y 25, respectivamente.
 - a) Escribe la configuración electrónica de cada elemento.
 - b) Clasifica dichos elementos como representativos de los bloques s, p, o d.
 - c) ¿Cuál será la configuración electrónica del ión C^{+2} ?
3. Para cada uno de los siguientes apartados, indica el nombre, símbolo, número atómico y configuración electrónica del elemento de peso atómico más bajo que tenga:
 - a) Un electrón d
 - b) Dos electrones p
 - c) Diez electrones d
 - d) Un orbital s completo
4. Dados los átomos ${}_{17}^{35}A$ y ${}_{24}^{52}B$, indica:
 - a) Cuántos protones y neutrones tienen sus núcleos
 - b) Número atómico y configuración electrónica de cada uno.
 - c) Un posible isótopo de cada uno de ellos.
5. Dadas las siguientes configuraciones electrónicas de átomos neutros:
X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^1$
Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.
 - a) La configuración de Y corresponde a un átomo de K.
 - b) Para pasar de X a Y se necesita aportar energía.
6. Contestar para los siguientes elementos:
X ($Z = 30$), Y ($Z = 35$) y Z ($Z = 1$)
 - a) Sus configuraciones electrónicas.
 - b) Sus valencias iónicas.
7. Sabiendo que el número atómico del azufre es $Z = 16$, justifica que las posibles valencias de este elemento sean 2, 4 y 6.

Soluciones:

1. *Escribe la configuración electrónica del gas noble criptón, con número atómico $Z = 36$. ¿Cuántos electrones tiene el átomo en sus distintos niveles. ¿Están totalmente ocupados por electrones según la expresión $2n^2$?*

El criptón (Kr) tiene 36 electrones, por lo tanto su configuración electrónica será:



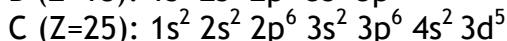
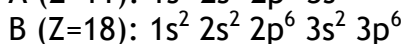
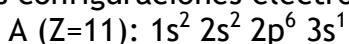
Si sustituimos en la expresión $2n^2$ cada uno de los niveles de energía del átomo, obtendremos la capacidad máxima de electrones en cada nivel:

Para $n=1 \rightarrow 2 \cdot 1^2 = 2$ electrones \rightarrow El nivel $n = 1$ está completo $\rightarrow 1s^2$
 Para $n=2 \rightarrow 2 \cdot 2^2 = 8$ electrones \rightarrow El nivel $n = 2$ está completo $\rightarrow 2s^2 2p^6$
 Para $n=3 \rightarrow 2 \cdot 3^2 = 18$ electrones \rightarrow El nivel $n = 3$ está completo $\rightarrow 3s^2 3p^6 3d^{10}$
 Para $n=4 \rightarrow 2 \cdot 4^2 = 32$ electrones \rightarrow El nivel $n = 4$ está incompleto $\rightarrow 4s^2 4p^6$, es decir quedan por ocuparse los orbitales 4d y 4f.

2. *Los elementos A, B y C tienen de número atómico 11, 18 y 25, respectivamente.*

a) *Escribe la configuración electrónica de cada elemento.*

Las configuraciones electrónicas serán



b) *Clasifica dichos elementos como representativos de los bloques s, p, o d.*

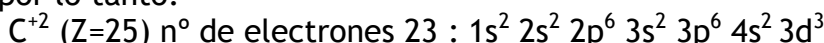
- El elemento A es representativo del grupo "s", ya que la configuración electrónica de su última capa o capa de valencia es $3s^1$

- El elemento B es representativo del grupo "p", ya que la configuración electrónica de su última capa o capa de valencia es $3p^6$

- El elemento C es representativo del grupo "d" ya que su subnivel más energético es el $3d^5$ el cual, además observamos que está incompleto (sólo contiene 5 electrones de los 10 que puede albergar).

c) *¿Cuál será la configuración electrónica del ión C^{+2} ?*

El ión C^{+2} es el elemento C que ha perdido 2 electrones, es decir, que ha pasado de tener 25 a tener 23 por lo tanto:



3. *Para cada uno de los siguientes apartados, indica el nombre, símbolo, número atómico y configuración electrónica del elemento de peso atómico más bajo que tenga:*

a) *Un electrón d*

Será el primer elemento que tenga un electrón en un orbital de tipo d es decir que su configuración electrónica será $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$.

Este elemento tiene 21 electrones, por lo tanto su número atómico es $Z=21$, y se trata del **escandio** cuyo símbolo químico es **Sc**.

b) Dos electrones p

Será el primer elemento que tenga dos electrones en el subnivel p es decir que su configuración electrónica será $1s^2 2s^2 2p^2$.

Este elemento tiene 6 electrones, por lo tanto su número atómico es $Z=6$, y se trata del **carbono** cuyo símbolo atómico es **C**

c) Diez electrones d

Será el primer elemento que tenga 10 electrones en el subnivel d es decir que su configuración electrónica será $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$.

Este elemento tiene 30 electrones, por lo tanto su número atómico es $Z=30$, y se trata del **cinc** cuyo símbolo químico es **Zn**.

d) Un orbital s completo

Será el primer elemento que rellene con 2 electrones un orbital de tipo s es decir que su configuración electrónica será $1s^2$.

Este elemento tiene 2 electrones, por lo tanto su número atómico es $Z=2$, y se trata del **helio** cuyo símbolo químico es **He**.

4. Dados los átomos $^{35}_{17}A$ y $^{52}_{24}B$, indica:

a) Cuántos protones y neutrones tienen sus núcleos

- Para el elemento A,

el número atómico es $Z = 17$ por lo que tiene 17 protones

el número másico es $A = 35$ a partir del cual calcularemos los neutrones N;

$N = A - Z = 35 - 17 = 18$ neutrones.

- Para el elemento B,

el número atómico es $Z = 24$ por lo que tiene 24 protones

el número másico es $A = 52$ a partir del cual calcularemos los neutrones N;

$N = A - Z = 52 - 24 = 28$ neutrones.

b) Número atómico y configuración electrónica de cada uno.

- Para el elemento A, el número atómico es $Z = 17$ por lo que su configuración electrónica será $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

- Para el elemento B, el número atómico es $Z = 24$ por lo que su configuración electrónica será $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

c) Un posible isótopo de cada uno de ellos.

- Un posible isótopo para el elemento A sería un átomo que tuviera 17 protones, 19 neutrones, 17 electrones $\rightarrow ^{36}_{17}A$

- Un posible isótopo para el elemento B sería un átomo que tuviera 24 protones, 30 neutrones, 24 electrones $\rightarrow ^{54}_{24}B$

5. Dadas las siguientes configuraciones electrónicas de átomos neutros:

X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^1$

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

a) La configuración de Y corresponde a un átomo de K.

Falso. El elemento Y tiene de número atómico 18, lo que corresponde al Argón. Correspondería al potasio si no le faltase un electrón en el subnivel 3p.

b) Para pasar de X a Y se necesita aportar energía.

Verdadero. La diferencia existente entre X e Y está en que se ha excitado un electrón del nivel 3p al nivel 4s y para eso hay que aportar energía al átomo en su estado fundamental.

6. Contestar para los siguientes elementos:

X (Z = 30), Y (Z = 35) y Z (Z = 1)

a) Sus configuraciones electrónicas.

Las configuraciones electrónicas de los elementos serán:

X (Z = 30): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$

Y (Z = 35): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

Z (Z = 1) : $1s^1$

b) Sus valencias iónicas.

Atendiendo a dichas configuraciones, se determina si cada una de las especies, para completar su octeto (configuración de gas noble), tenderá a perder o a ganar electrones:

- X, perderá los dos electrones más externos, los del orbital 4s, luego quedará como X^{2+} , con valencia +2.

- Y, tenderá a captar un electrón, y así completar el orbital 4p, quedando como Y^- , con valencia -1.

- Z, puede perder un electrón, dando el catión Z^+ con valencia +1.

7. Sabiendo que el número atómico del azufre es Z = 16, justifica que las posibles valencias de este elemento sean 2, 4 y 6.

El azufre tiene número atómico Z = 16; su configuración electrónica es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, por lo que va a tener 6 electrones en su capa de valencia ($3s^2 3p^4$). Dependiendo de la distribución de estos electrones en los orbitales libres, el azufre podrá actuar con las siguientes valencias:

