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.

Contacto: GemaGsp@yahoo.es

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:

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

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 → $2 \cdot 1^2 = 2$ electrones → El nivel n = 1 está completo → $1s^2$
Para n=2 → $2 \cdot 2^2 = 8$ electrones → El nivel n = 2 está completo → $2s^2\ 2p^6$
Para n=3 → $2 \cdot 2^3 = 18$ electrones → El nivel n = 3 está completo → $3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}$
Para n=4 → $2 \cdot 2^4 = 32$ electrones → El nivel n = 4 está incompleto → $4s^2\ 4p^6$, 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

A (Z=11): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$
B (Z=18): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$
C (Z=25): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$

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 $3d^5$e 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:

C^{+2} (Z=25) nº de electrones 23 : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$

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 $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ \mathbf{3d^1}$.

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

Contacto: GemaGsp@yahoo.es

b) Dos electrones p

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

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 $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ \mathbf{3d^{10}}$.

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 $\mathbf{1s^2}$.

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 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 → ${}^{36}_{17}A$

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

5. *Dadas las siguientes configuraciones electrónicas de átomos neutros:*

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

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

Contacto: GemaGsp@yahoo.es

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.

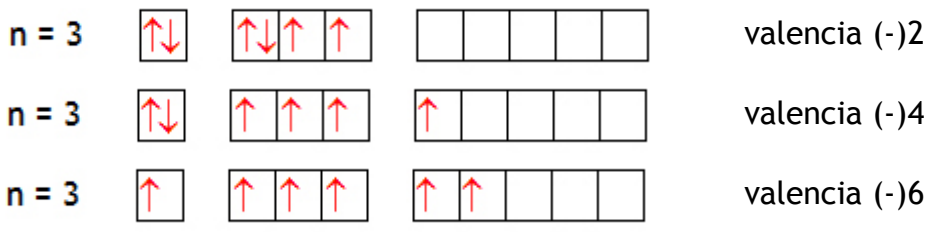
Atendiendo a dichas configuraciones, se determina si cada una de las especies, para completar su octeto (configuración de gas noble), tenderá a perder o a ganar electrones:

- 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:

Azufre (S, Z=16)
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$
6 electrones de valencia



Contacto: GemaGsp@yahoo.es