Autores: María González, Juan Carlos Cabanelas y Mª Eugenia Rabanal

UNIDAD 1

LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA

EJERCICIOS RESUELTOS

1. ¿Cuántos átomos hay en una muestra de 5 gramos de ^{12}C?

Para el átomo considerado, el número másico es A=12. A efectos prácticos, podemos considerar que la masa de protones y neutrones es casi la misma, alrededor de 12 x 1,674x10^{-27} kg/átomo. Por tanto, en 5 gramos habrá:

$$5\text{g}\,\frac{1\ \text{atomo}}{12\cdot 1{,}674\text{x}10^{-27}\,kg}\,\frac{1\,\text{kg}}{1000\text{g}} = 2{,}498\text{x}10^{23}\ \text{atomos}$$

El cálculo se ha hecho de forma aproximada, ya que no se ha contado la masa de los 6 electrones del carbono, pero es una buena aproximación. Nótese que en 12 g del mismo átomo por el mismo cálculo se obtiene 6x10^{23} átomos. Este último valor se conoce como número de Avogadro, que servirá para relacionar la masa, número de átomos y número de moles de una sustancia (se verá posteriormente).

2. Indicar cuantos protones, neutrones y electrones hay en: a) $^{107}_{47}Ag$; b) $^{238}_{92}U$

Plata (Ag): 47 protones, 60 neutrones (ya que A= nº protones + neutrones y Z= nº protones) y 47 electrones (el número de protones y electrones es el mismo en un átomo neutro, sin carga).
Uranio (U): 92 protones y 92 electrones, y 146 neutrones.

3. Los átomos de ^{40}K, ^{40}Ar y ^{40}Ca, ¿Qué tienen en común?. ¿Qué les diferencia? (Busque sus números atómicos en una tabla periódica)

Ambos tienen el mismo número másico pero diferente número atómico (Z(K)=19; Z(Ar)=18 y Z(Ca)=20). Por tanto, el número de protones y de neutrones de todos ellos es diferente, pero la suma de protones y neutrones es la misma, luego la masa atómica será casi idéntica (con las ligeras variaciones de masa debidas a diferente número de protones, neutrones y electrones de cada átomo).

4. Justifica si son posibles o no los siguientes orbitales atómicos y escríbelos de forma abreviada.

a) n=2; l=2; m=-2
b) n=2; l=0; m=0

a) No es posible, el número cuántico l siempre tiene que ser menor que n (l=0, 1,…n-1).
b) Si es posible, n indica el nivel energético,l el subnivel y el ser cero implica que es un orbital s de simetría esférica. Al ser l=0, el único valor posible de m es 0. Se trata del orbital 2s

5. Escribe la configuración electrónica de los siguientes elementos.
   a) Azufre
   b) Potasio
   c) Escandio
   d) Fósforo
   e) Neón

Siguiendo las reglas de llenado de los orbitales, las configuraciones son:
a) S (z=16): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
b) K (z=19): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
c) Sc (z=21): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$
d) P (z=15): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
e) Ne (z=10): $1s^2 2s^2 2p^6$

6.¿Qué podrías decir de un átomo que ocupa el noveno lugar en el Sistema Periódico:
   a) ¿Es metal o no metal? ¿por qué?¿
   b) ¿Cuántos electrones de valencia tiene?
   c) ¿A qué grupo y periodo pertenece? ¿Es un elemento de los grupos principales? ¿A qué bloque pertenece?

La estructura electrónica del elemento Z=9 es la siguiente: $1s^2 2s^2 2p^5$.
a) Como vemos tiene el último nivel semilleno, por lo que tendrá tendencia a captar 1 electrón para alcanzar la configuración de gas noble. Es un elemento no metal.
b) tiene 7 electrones de valencia
c) Pertenece al grupo 17, periodo 2, al bloque p y es un elemento de los grupos principales.

7. A continuación se representa un esquema del Sistema periódico en el que se han situado algunos elementos a los que se ha designado con las letras A, B, C, D, E, F y G, H, I, J, K y L.
   a) Clasificar dicho elementos como elementos representativos del bloque s, del bloque p, de transición, de lantánidos, actínidos y gases nobles.
   b) ¿Cuáles son metales, metaloides y no metales?
   c) Indicar en qué grupo y en qué periodo se empiezan a ocupar los orbitales 3d
   d) Explicar el motivo de que el periodo que se inicia con el elemento G tenga 14 casillas.

																	A
												J	K		D		
B												L					E
						C											
	F	I															

G													
H													

a) Los elementos B y F son representativos del bloque s, el D es representativo del bloque p, el C es de transición, el G de los lantánidos, H de los actínidos y A y E de los gases nobles.

b) Son metales B, C, I, G, Y; metaloides: J; No-metales: D, D; gases nobles: A y E
c) Los orbitales 3d se empiezan a ocupar en el grupo 3 y en el periodo cuarto.
En el elemento G y en los 13 siguientes diferenciadores se alojan en los orbitales 4f. Cómo existen 7 orbitales de este tipo, cada uno de los cuales puede alojar un máximo de 2 electrones, es lógico que a primera serie de transición interna tenga un total de 14 electrones.