

**INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA - Curso de Acceso para mayores de 25 años**  
**Septiembre -2007 - Reserva**

Material: Calculadora . No se permite tabla periódica . Tiempo: 1 hora  
Puntuación: Cuestiones: máximo 1, 5 puntos, Problema: máximo 4 puntos.

---

**CUESTIONES**

- 1.- ¿Cuál es la molaridad de una solución que contiene 49 g de  $H_2SO_4$  en 2,0 litros de solución?. El peso molecular del  $H_2SO_4$  es 98.
- 2.- Si se combina el elemento X de Z = 12 con el elemento Y de Z = 8, a) ¿qué compuesto se formaría?, b) ¿qué tipo de enlace tendría?.
- 3.- ¿Cuál es la diferencia entre la estructura electrónica del ion sodio y del elemento sodio?. ¿Cuál de las dos especies, el ion o el elemento, es necesaria para la salud?. (Datos: Z = 11)
- 4.- ¿Cuál es el ácido conjugado de cada una de las siguientes bases:  $CN^-$ ;  $Br^-$  y  $PH_3$ ? ¿Cuál es la base conjugada de cada uno de los siguientes ácidos: HF,  $HClO_4$ ,  $NH_3$  y  $NH_4^+$ ?

**PROBLEMA**

- 1.- Un frasco contiene 33,4 g de  $AlCl_3$  sólido. Calcule en esta cantidad: a) el número de mol; b) el número de moléculas; c) el número de átomos de cloro. (Datos: Al = 27; Cl = 35,5).

---

---

**SOLUCIONES**

- 1º - ¿Cuál es la molaridad de una solución que contiene 49 g de  $H_2SO_4$  en 2,0 litros de solución?. El peso molecular del  $H_2SO_4$  es 98.

**RESOLUCIÓN**

En este caso, dado que se conocen todos los datos, incluido el peso molecular, nos limitaremos a aplicar la expresión que nos da la Molaridad de una disolución:

$$M = \frac{g_{SOLUTO}}{Pm_{SOLUTO} \cdot L_{DISOLUCION}}; M = \frac{49}{98,2,0}; M = 0,25 \text{ Molar}$$

- 
- 2º - Si se combina el elemento X de Z = 12 con el elemento Y de Z = 8, a) ¿qué compuesto se formaría?, b) ¿qué tipo de enlace tendría?.

**RESOLUCIÓN**

Las configuraciones electrónicas de ambos son:

X (Z = 12):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  Se trata de un metal perteneciente al grupo 2 del Sistema Periódico, (un alcalinoterreo: el Magnesio) cuya valencia es 2+, pues pierde con facilidad los dos electrones de su última capa para adquirir la configuración electrónica externa del gas noble anterior ( $2s^2 2p^6$ )

Y (Z = 8):  $1s^2 2s^2 2p^4$  Se trata de un elemento perteneciente al grupo 16, ó 6A, del Sistema Periódico (un Anfígeno: el Oxígeno) cuya valencia es 2-, ya que tiene tendencia a ganar dos electrones y adquirir la configuración electrónica externa del gas noble siguiente ( $1s^2 2s^2 2p^6$ )

El compuesto que se formará entre ambos es el **XY (MgO)**, con enlace iónico por tratarse de dos elementos de muy diferente electronegatividad ( un metal y un No metal)

---

- 3º - ¿Cuál es la diferencia entre la estructura electrónica del ion sodio y del elemento sodio?. ¿Cuál de las dos especies, el ion o el elemento, es necesaria para la salud?. (Datos: Z = 11)

**RESOLUCIÓN**

Las configuraciones electrónicas de ambos son:

$Na^0 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$      $Na^+ 1s^2 2s^2 2p^6 3s^0$     Donde como vemos, el ion  $Na^+$  se forma al perder el  $Na^0$  su electrón más externo.

El Sodio metálico ( $Na^0$ ) es muy reactivo y pierde con mucha facilidad su electrón más externo, convirtiéndose en el ion  $Na^+$ , el cual es muy estable, siendo uno de los iones necesarios para mantener una buena salud ya que interviene en numerosos procesos celulares

4° - ¿Cuál es el ácido conjugado de cada una de las siguientes bases:  $\text{CN}^-$ ;  $\text{Br}^-$  y  $\text{PH}_3$ ? ¿Cuál es la base conjugada de cada uno de los siguientes ácidos:  $\text{HF}$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{NH}_3$  y  $\text{NH}_4^+$ ?

### RESOLUCIÓN

Los conceptos de ácido y base conjugados proceden de la teoría ácido-base de Brønsted. Así, un ácido, cuando pierde un protón, se convierte en su base conjugada, y una base cuando gana un protón, se convierte en su ácido conjugado.

En los casos dados, tenemos:

$\text{CN}^-$  Su ácido conjugado es el ácido cianhídrico ( $\text{HCN}$ ) cuando éste pierde su protón

$\text{Br}^-$  Su ácido conjugado es el ácido bromhídrico ( $\text{HBr}$ ) cuando éste pierde su protón

$\text{PH}_3$  Su ácido conjugado es el ion fosfonio ( $\text{PH}_4^+$ ) cuando éste pierde un protón. Este ion es análogo al amonio, y se obtiene cuando la fosfina ( $\text{PH}_3$ ) gana un protón

El ácido  $\text{HF}$  Se convierte en su base conjugada, el ion fluoruro ( $\text{F}^-$ ) cuando pierde un protón

El ácido  $\text{HClO}_4$  Se convierte en su base conjugada, el ion perclorato ( $\text{ClO}_4^-$ ) cuando pierde un protón

El amoniaco  $\text{NH}_3$  se convierte en su base conjugada, el ion amiduro ( $\text{NH}_2^-$ ) cuando pierde un protón

El ion amonio  $\text{NH}_4^+$  se convierte en su base conjugada, el amonio ( $\text{NH}_3$ ) cuando pierde un protón

### PROBLEMA

Un frasco contiene 33,4 g de  $\text{AlCl}_3$  sólido. Calcule en esta cantidad: a) el número de mol; b) el número de moléculas; c) el número de átomos de cloro. (Datos:  $\text{Al} = 27$ ;  $\text{Cl} = 35,5$ ).

### RESOLUCIÓN

La relación entre moles, moléculas y gramos nos viene dada por el  $N^\circ$  de Avogadro: 1 mol de un compuesto contiene el  $n^\circ$  de Avogadro ( $6,023 \cdot 10^{23}$ ) moléculas del compuesto y tiene una masa igual a su peso molecular.

En este caso, el peso molecular es:  $\text{AlCl}_3 \Rightarrow 27 + 3 \cdot 35,5 = 133,5$

Así: 1 mol de  $\text{AlCl}_3$  -----  $6,023 \cdot 10^{23}$  moléculas ----- 133,5 g  
X ----- Y ----- 33,4

de donde:  $X = \frac{1,33,4}{133,5} = 0,25$  moles de  $\text{AlCl}_3$

$$Y = \frac{33,4 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}}{133,5} = 1,50 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de } \text{AlCl}_3$$

El número de átomos de Cloro lo obtenemos teniendo en cuenta que cada molécula de  $\text{AlCl}_3$  contiene 3 átomos de Cloro, por tanto:

$$N^\circ \text{ Átomos de Cl} = 3 \cdot 1,50 \cdot 10^{23} = 4,50 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Cloro}$$