

**CM1001-QÍMICA-Sección 4**

Pauta Ejercicio N°6  
Departamento de Ciencia de los Materiales  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Universidad de Chile

Prof. Rodrigo Espinoza  
Aux. Priscila Valencia  
09 de Octubre de 2009  
Tiempo: 40 minutos

1. Seleccione la sustancia de cada uno de los siguientes pares que tiene el punto de ebullición más alto. En cada caso identifique las principales fuerzas intermoleculares implicadas para cada compuesto, y explique su elección.

a)  $K_2S$  o  $(CH_3)_2$  (1 pts.)

b)  $Br_2$  o  $CH_3CH_2CH_2CH_3$  (1 pts.)

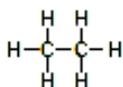
**Sol:**

El punto de ebullición de una sustancia se relaciona directamente con la magnitud de las fuerzas intermoleculares que esta presenta. Para poder determinar el tipo de fuerzas actuando entre las moléculas se analiza su estructura de Lewis:



Al igual que la molécula de agua esta presenta dos pares de electrones libres en el átomo central por lo que presenta una geometría angular. Esta molécula posee en consecuencia momento dipolar producto de la diferencia de electronegatividad entre el átomo S y los átomos de K.

$K_2S$  presenta fuerzas intermoleculares de dispersión y dipolo-dipolo



Esta molécula no es polar y presenta sólo fuerzas de dispersión.

Por lo tanto  $K_2S$  tiene el mayor punto de ebullición

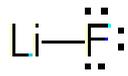


En este caso ambas moléculas presentan sólo fuerzas de dispersión. La intensidad de esta fuerza depende de la facilidad con la que se polarizan los electrones en un la molécula. Generalmente mientras más electrones haya más fácilmente se polariza la molécula. La forma también es otro factor a considerar, la linealidad de una molécula permite un contacto más estrecho con las moléculas adyacentes.

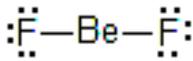
En este caso  $Br_2$  posee la mayor cantidad de electrones y es una molécula lineal, por lo tanto posee el punto de ebullición más elevado.

2. Los fluoruros de los elementos del segundo periodo y sus puntos de ebullición son: LiF 845°C, BeF<sub>2</sub> 800°C, BF<sub>3</sub> -126°C, CF<sub>4</sub> -184°C, NF<sub>3</sub> -206°C, OF<sub>2</sub> -223,8°C, F<sub>2</sub> -219,6°C. Clasifique las fuerzas intermoleculares presentes en cada compuesto. (1 pto)

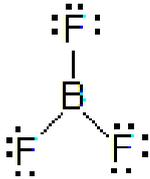
**Sol:**



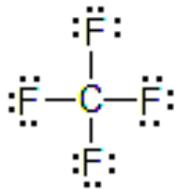
Geometría lineal  
Molécula polar  
**Fuerza de dispersión y dipolo-dipolo**



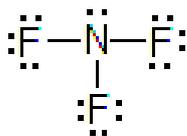
Geometría lineal  
Momento dipolar cero  
**Fuerza de dispersión**



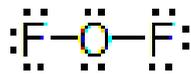
Geometría trigonal plana  
Momento dipolar cero  
**Fuerza de dispersión**



Geometría tetraédrica  
Momento dipolar cero  
**Fuerza de dispersión**



Geometría piramidal trigonal  
Molécula Polar  
**Fuerza de dispersión y dipolo-dipolo**



Geometría angular  
Molécula Polar  
**Fuerza de dispersión y dipolo-dipolo**

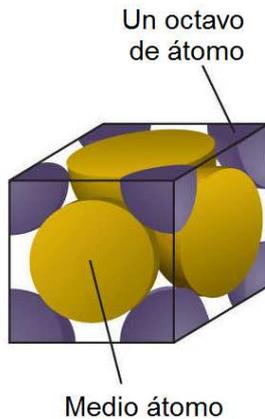


Geometría lineal  
Momento dipolar cero  
**Fuerza de dispersión**

3. Un elemento cristaliza en red cúbica centrada en las caras y alcanzando una densidad de  $1,45 \text{ g/cm}^3$ . La arista de esta celda unitaria mide  $4,52 \times 10^{-8} \text{ cm}$ . Calcule:

a) ¿Cuántos átomos hay en cada celda unitaria? (0,5 pts.)

En esta estructura los átomos se distribuyen dentro de la celda de la siguiente forma:



$$N^{\circ} \text{ átomos} = 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$$

b) ¿Cuál es el volumen de la celda unitaria? (0,5 pts)

El volumen de la celda es el volumen de un cubo de arista  $a$

$$Volumen = a^3 = (4,52 \times 10^{-8})^3 \text{ cm}^3 = 9,23 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$$

c) ¿Cuál es la masa de la celda unitaria? (0,5 pts)

$$masa = densidad \times volumen = 1,45 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 9,23 \times 10^{-23} \text{ cm}^3 = 1,34 \times 10^{-22} \text{ g.}$$

d) ¿Cuál es la masa atómica del elemento? (0,5 pts)

$$\text{La masa de un átomo es } \frac{1,34 \times 10^{-22}}{4} = 3,35 \times 10^{-23} \frac{\text{gramos}}{\text{átomo}}$$

$$\text{Para un mol del elemento la masa es } 6,022 \times 10^{23} \times 3,35 \times 10^{-23} = 20,17 \frac{\text{gramos}}{\text{mol}}$$

4. ¿Cuál de los líquidos siguientes tendría la viscosidad más alta a 25 °C? (1 pto)
- a)  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
  - b)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
  - c)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
  - d)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
  - e)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

**Sol:**

La viscosidad es una medida de la resistencia de los líquidos a fluir, mientras más fuertes las fuerzas intermoleculares de la sustancia mayor es su viscosidad.

En este caso la molécula (a) al presentar dos grupos OH es la que más enlaces (puentes) de hidrógeno puede formar con sus moléculas vecinas, por lo que posee la mayor viscosidad.

**NOTA:** Un enlace puente de hidrógeno se define como una interacción dipolo-dipolo entre el átomo de hidrógeno de un enlace polar (como N-H, O-H, F-H) y un átomo electronegativo.