




CONTINUACIÓN TEMA 2

MSc. María Angélica Sánchez Palacios

1

TEMA 2. CONTENIDO

- Introducción a la forma y características de la tabla periódica.
- Introducción a los modelos atómicos. El Método Científico.
- Introducción a la teoría cuántica. Concepto de orbital. Números cuánticos y llenado de la tabla periódica.
- Propiedades periódicas: radio, potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad.
- Enlace químico. Tipos de enlace según relación a la tabla periódica. Enlace iónico, enlace metálico.
- Enlace covalente. Energía de enlace y orden de enlace. Enlace covalente polar.
- Orbitales híbridos.
- Repulsión entre pares de electrones y forma de las moléculas.
- Polaridad de las moléculas.
- Propiedades de los estados agregados y su relación con el tipo de enlaces: iónicos, metálicos, Van Der Waals, ion dipolo y puente de hidrógeno.


2

Una fase es la parte homogénea de un sistema en contacto con otras partes del sistema, pero separadas por una barrera bien definida.

2 Fases

Fase sólida - hielo

Fase líquida - agua



State of Matter	Volume/Shape	Density	Compressibility	Motion of Molecules
Gas	Assumes the volume and shape of its container	Low	Very compressible	Very free motion
Liquid	Has a definite volume but assumes the shape of its container	High	Only slightly compressible	Slide past one another freely
Solid	Has a definite volume and shape	High	Virtually incompressible	Vibrate about fixed positions

3

Fuerzas intermoleculares

Las **fuerzas intermoleculares** son las fuerzas de atracción que existen **entre** las moléculas.

Las **fuerzas intramoleculares** mantienen juntos los átomos de una molécula.


Intermolecular vs intramolecular

- 41 kJ para vaporizar 1 mol de agua (**intermolecular**)
- 930 kJ para romper todos los enlaces O-H en 1 mol de agua (**intramolecular**)

Generalmente, las fuerzas **intermoleculares** son mucho más débiles que las fuerzas **intramoleculares**.

“Medidas” de fuerzas intermoleculares

punto de ebullición
punto de fusión
 ΔH_{vap}
 ΔH_{fus}
 ΔH_{sub}



4

Fuerzas intermoleculares

Fuerzas dipolo-dipolo

Fuerzas de atracción entre **moléculas polares**.

Orientación de moléculas polares en un sólido

5

Fuerzas intermoleculares

Fuerzas ion-dipolo

Fuerzas de atracción entre un **ión y una molécula polar**.

Interacción ion-dipolo

6

Interacción de una molécula de H₂O con los iones Na⁺ y Mg²⁺

Calor de hidratación: Na⁺ -405 kJ/mol
Mg²⁺ -1926 kJ/mol

7

Fuerzas intermoleculares

Fuerzas de dispersión

Fuerzas de atracción que surgen como resultado de dipolos temporales inducidos en átomos ó moléculas no polares.

Átomo neutro

Inducido: en átomo o molécula no polar, por la proximidad de un ión o molécula polar

Interacción ion-dipolo inducido

Inducir un dipolo depende de la carga ión, fuerza del dipolo. Grado de polarización del átomo o molécula

Interacción de dipolo-dipolo inducido

8

Fuerzas de dispersión

Polarización es la facilidad con la que la distribución del electrón en el átomo o molécula, puede ser distorsionada.

La **polarización** aumenta con:

- mayor número de electrones
- difusión de más nubes de electrones

Las fuerzas de dispersión por lo general, aumentan con la masa molar.

9

Dipolos inducidos interactuando entre sí
Existen momentáneamente, se modifican continuamente

Compuesto	Punto fusión (°C)
CH ₄	-182.5
CBr ₄	90.0
Cl ₄	171.0

Todas No-polares
 Fuerzas intermoleculares de atracción son de Dispersión

Mayor masa molar > # e⁻ > Fuerzas de Dispersión > PF

10

¿Qué tipos de fuerzas intermoleculares existen entre cada una de las siguientes moléculas?

HBr

Es una molécula polar: interacción dipolo-dipolo. También hay fuerzas de dispersión entre moléculas de HBr.

CH₄

Es una molécula no polar: fuerzas de dispersión.

SO₂

Es una molécula polar: fuerzas dipolo-dipolo. También hay fuerzas de dispersión entre las moléculas de SO₂.

Las fuerzas de dispersión existen en todo tipo de especies

11

Fuerzas intermoleculares

Enlace por puente de hidrógeno

Es una interacción dipolo-dipolo entre el átomo de hidrógeno en un enlace polar, como N-H, O-H, o F-H y un átomo electronegativo de O, N o F.

$$A - H \cdots B \quad \text{ó} \quad A - H \cdots A$$

A & B son N, O, o F

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\ddot{\text{O}}: \cdots \text{H}-\ddot{\text{O}}: \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{N}: \cdots \text{H}-\text{N}: \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

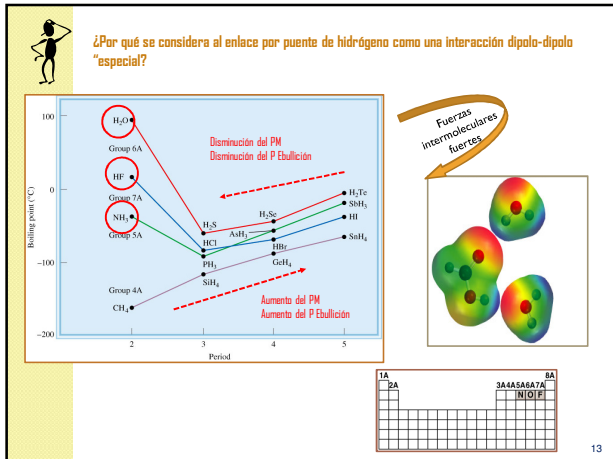
$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\ddot{\text{O}}: \cdots \text{H}-\text{N}: \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{N}: \cdots \text{H}-\ddot{\text{O}}: \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{F}: \cdots \text{H}-\text{N}: \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{N}: \cdots \text{H}-\text{F}: \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

12



Propiedades de los líquidos

La **tensión superficial** es la cantidad de energía requerida para dilatar o aumentar la superficie de un líquido por unidad de área.

Fuerzas intermoleculares fuertes
↓
Alta tensión superficial

Fuerzas intermoleculares sobre una molécula capa superficial otra en la región interna

Propiedades de los líquidos

Adhesión es una atracción entre moléculas diferentes.

Cohesión es la atracción intermolecular entre moléculas similares.

Adhesión: Agua-Vidrio (Adhesión > Cohesión)

Cohesión: Mercurio-Vidrio (Cohesión > Adhesión)

Propiedades de los líquidos

Viscosidad es una medida de la resistencia de un líquido para fluir.

Fuerzas intermoleculares fuertes
↓
Alta viscosidad

Liquid	Viscosity (N s/m ²)*
Acetone (C ₃ H ₆ O)	3.16 × 10 ⁻⁴
Benzene (C ₆ H ₆)	6.25 × 10 ⁻⁴
Blood	4 × 10 ⁻³
Carbon tetrachloride (CCl ₄)	9.69 × 10 ⁻⁴
Ethanol (C ₂ H ₅ OH)	1.20 × 10 ⁻³
Diethyl ether (C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅)	2.33 × 10 ⁻⁴
Glycerol (C ₃ H ₈ O ₃)	1.49
Mercury (Hg)	1.55 × 10 ⁻³
Water (H ₂ O)	1.01 × 10 ⁻³

*The SI units of viscosity are newton-second per meter squared.