

academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

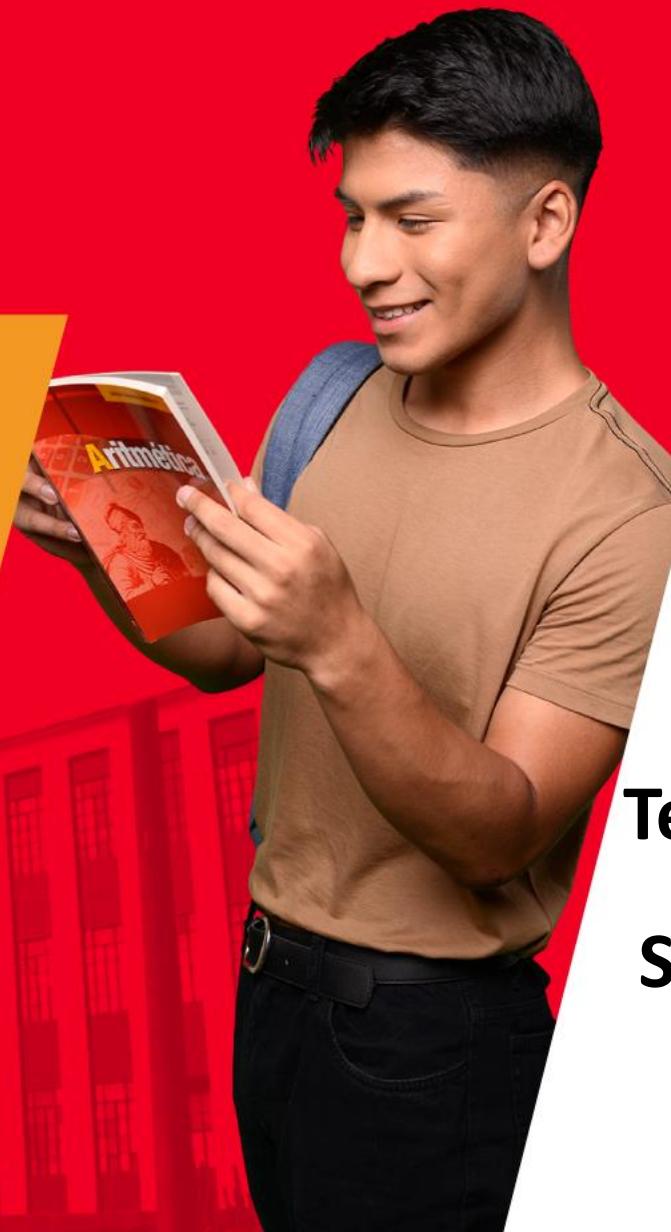
ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



QUÍMICA

Tema: Fuerzas intermoleculares

Semana: 5

I. OBJETIVOS

Los estudiantes al término de la sesión de clases serán capaces de:

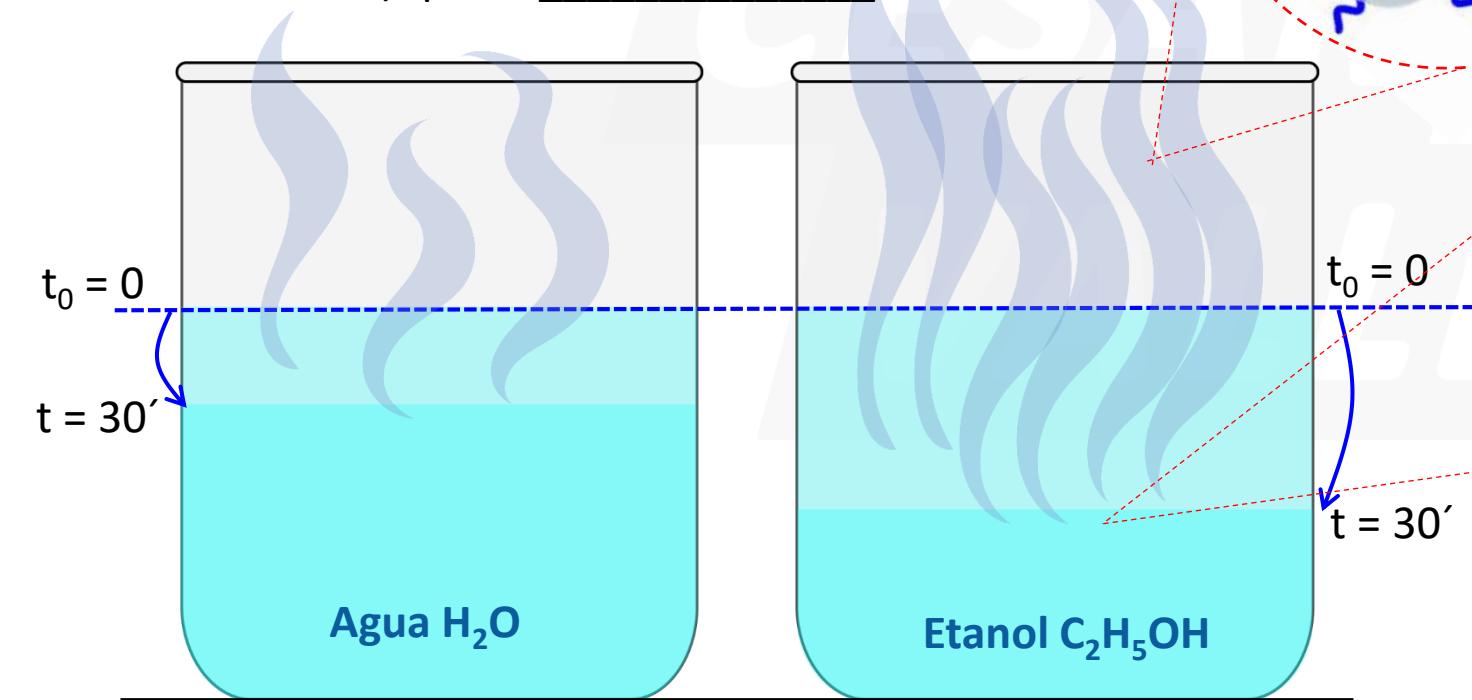
1. **Identificar** el tipo de fuerzas intermoleculares en una sustancia molecular.
2. **Explicar** los tipos de **fuerzas intermoleculares** presentes en las sustancias moleculares.
3. **Analizar** la influencia de las **fuerzas intermoleculares** en las **propiedades físicas** de una sustancia molecular.

II. INTRODUCCIÓN

Analicemos el siguiente fenómeno físico llevado a cabo para ambos líquidos a igual temperatura.

Luego de 30' observamos que:

- ✓ Los líquidos se han **vaporizado** (líquido → vapor) a diferentes _____
- ✓ El _____ es **más volátil** (se vaporiza con facilidad) que el _____



Análisis:

- ✓ En fase líquida, las moléculas están unidas entre sí.
- ✓ Posteriormente las moléculas se separan y pasan a la fase gaseosa.

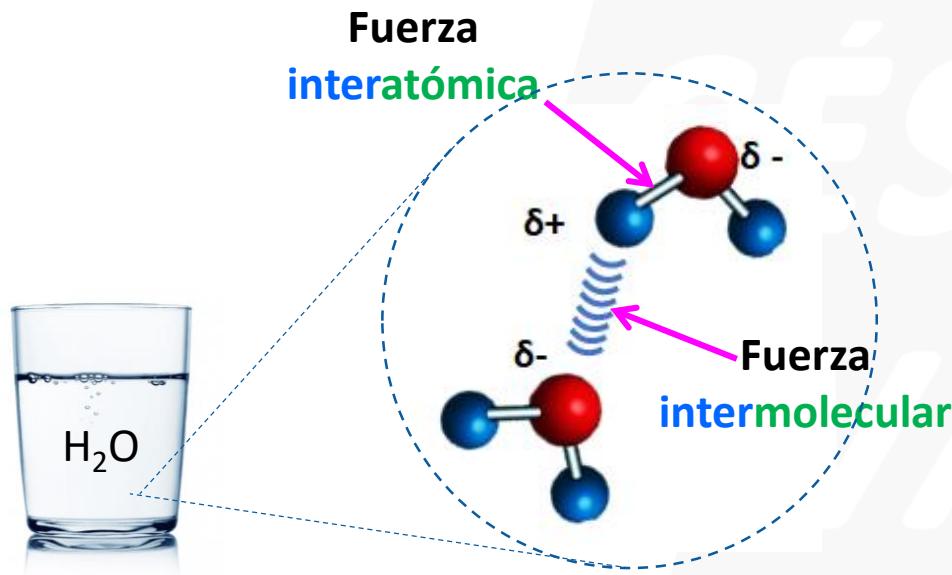
Nos preguntamos:

- ¿Las moléculas de qué líquido están más fuertemente unidas entre sí?
- ¿De qué naturaleza son estas fuerzas?

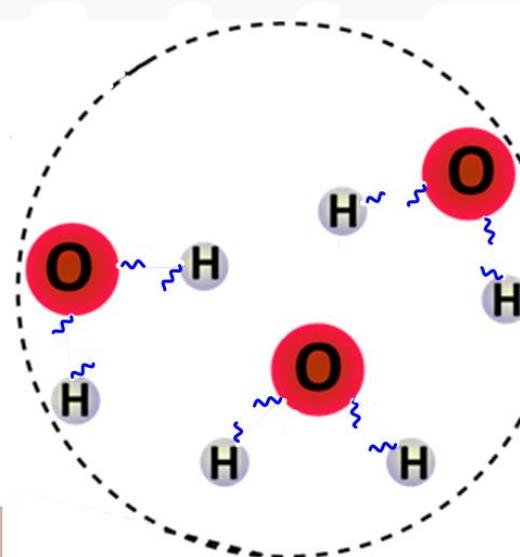
III. FUERZAS INTERMOLECULARES – Concepto:

Las fuerzas intermoleculares son **fuerzas de naturaleza eléctrica** que permiten la unión de las moléculas de una misma sustancia, así como de sustancias diferentes.

Las fuerzas intermoleculares son más intensas en los estados sólido y líquido (fases condensados de la materia).



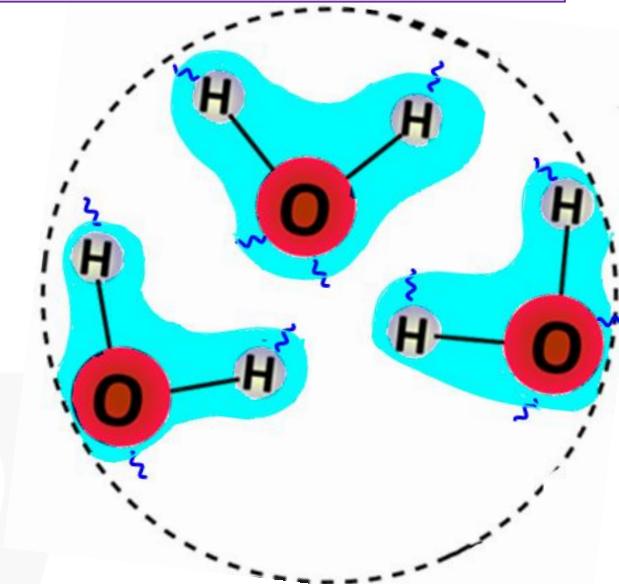
Para romper 1 mol de **uniones intermoleculares** $\text{H}_2\text{O} \dots \text{H}_2\text{O}$, se requieren absorber aproximadamente 41 kJ de energía.



En conclusión:

Las fuerzas intermoleculares son de menor intensidad que las fuerzas de unión interatómicas (enlaces químicos).

Para romper 1 mol de **uniones interatómicas** H-O, se requieren absorber aproximadamente 927 kJ de energía.



III. FUERZAS INTERMOLECULARES – Importancia:

La intensidad de las fuerzas intermoleculares influyen en el valor que asumen las **propiedades físicas** de las sustancias moleculares. Así por [ejemplo](#):

- ✓ **Viscosidad** del aceite lubricante.
- ✓ **Tensión superficial** en el agua, etc.
- ✓ **Temperatura de ebullición** del alcohol etílico



Viscosidad



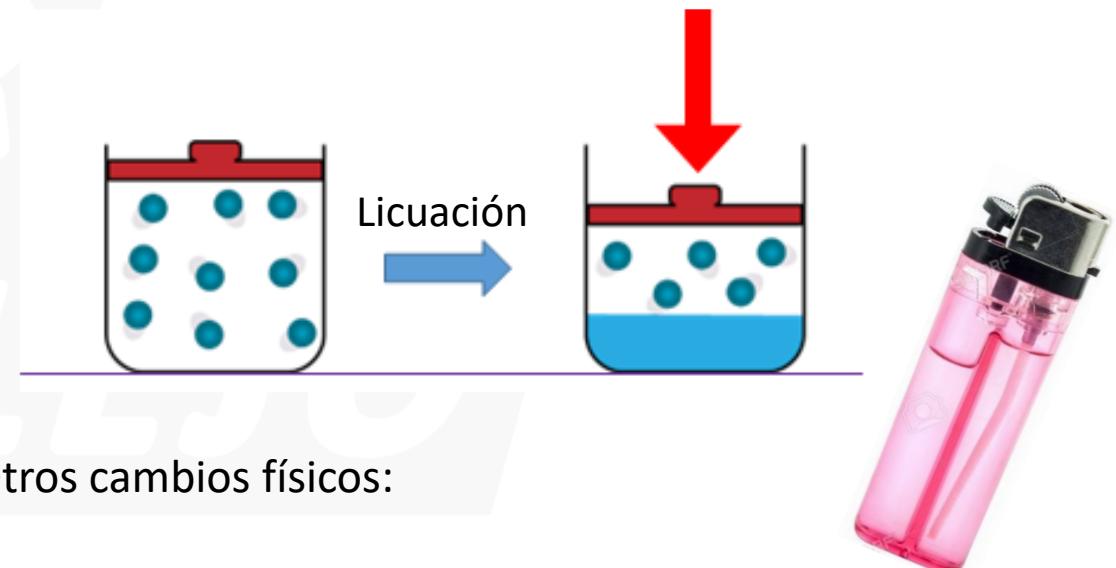
Tensión superficial.



Temperatura de ebullición

Durante los **cambios físicos** de las sustancias moleculares deben romperse las fuerzas de unión intermolecular, o por el contrario, deben favorecerse la unión entre moléculas. Así por [ejemplo](#):

Licuación del propano y butano en el GLP.



Otros cambios físicos:

Vaporización del alcohol etílico

Solidificación de la cera de una vela.

Volatilidad de la acetona, etc.

Gas licuado:
butano (C_4H_{10})

IV. CLASIFICACIÓN

FUERZAS INTERMOLECULARES

Se agrupan en dos tipos

Fuerzas de Van der Waals

Fuerzas dipolo – dipolo
(Fuerzas de Keesom)

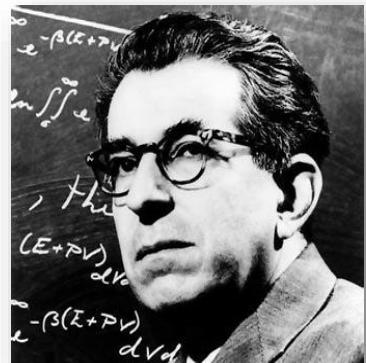
Fuerzas de dispersión
(Fuerzas de London)

Interacciones fuertes

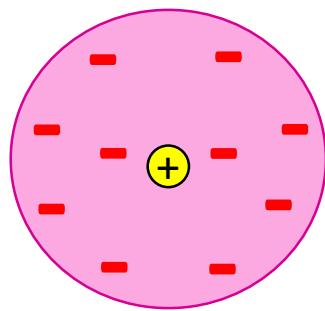
Enlace puente hidrógeno

Interacción ion-dipolo

V. FUERZA DE LONDON(FL)



Molécula apolar



Distribución homogénea de los 10 electrones por molécula.

El movimiento de electrones genera en tiempos breves la concentración de electrones en ciertas regiones más que en otras, formando así, **dipolos instantáneos**.

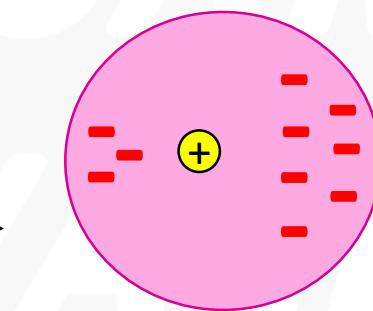
A este fenómeno se le denomina **Polarizabilidad**

Distribución asimétrica de los electrones. Esto da lugar a la presencia de dipolos instantáneos y temporales.

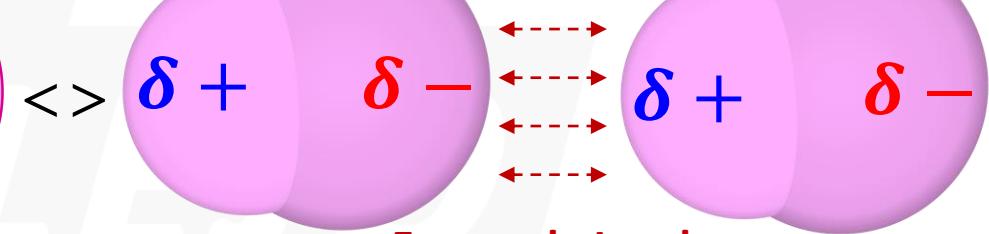
Importante:

Las fuerzas de London se presentan tanto entre moléculas **polares**, entre moléculas **apolares** y entre **polares - apolares**.

Análisis para una molécula APOLAR (Neón: Ne)



Dipolo instantáneo



Fuerza de London

- A mayor tamaño de la molécula
- A mayor N° electrones



Mayor polarizabilidad



Mayor Fza. London

Este dipolo instantáneo induce a otra molécula apolar, y finalmente se une con esta.

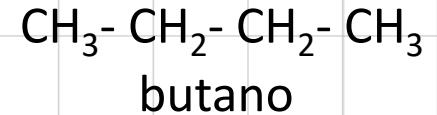
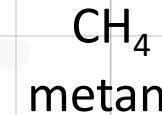
Ejercicio 1.

¿Qué sustancia molecular, F_2 o Br_2 , presenta mayor intensidad de la fuerza de London?

Número atómico (Z): F=9; Br=35

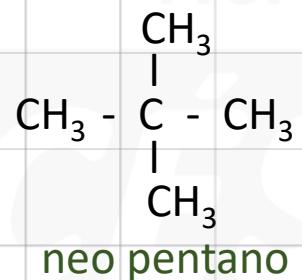
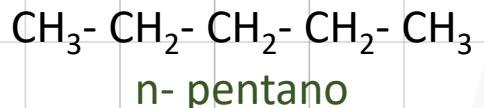
Resolución**Ejercicio 2.**

¿Qué sustancia molecular presenta mayor intensidad de la fuerza de London?

**Resolución**

Ejercicio 3.

Establezca la desigualdad en las temperaturas de ebullición para los siguientes isómeros (ambos con igual masa molar).

**Resolución**

VI. FUERZAS DIPOLO-DIPOLO(FDD)

- Llamadas también **fuerza de Keesom**, estas interacciones se presentan entre moléculas **polares**, es decir, entre moléculas con **dipolos permanentes**.



- La intensidad de la FDD será mayor cuando el **momento dipolar**(μ_R) sea mayor(mayor polaridad de la molécula).

Ejemplo:

Entre el **HCl** y **HI**, mayor FDD lo presentará el HCl.

- Para moléculas diatómicas (XY) el **momento dipolar**(μ) dependerá de la mayor diferencia de electronegatividades (ΔEN).

Ejemplo: como ΔEN (H-Cl) > ΔEN (H-I)

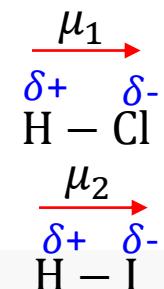
Momento dipolar(μ): HCl > HI

Intensidad FDD: HCl > HI

- Las moléculas unidas por FDD también están influenciadas por la fuerza de London, siendo éstas últimas las que **más influyen** en la fuerza resultante(fuerza intermolecular).



Willem Keesom
(1876 – 1956)

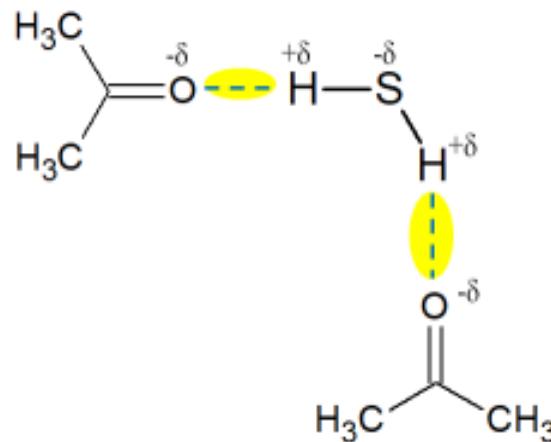


SUSTANCIA	MOMENTO DIPOLEAR(μ)
HCl	1,08 Debye
HI	0,44 Debye

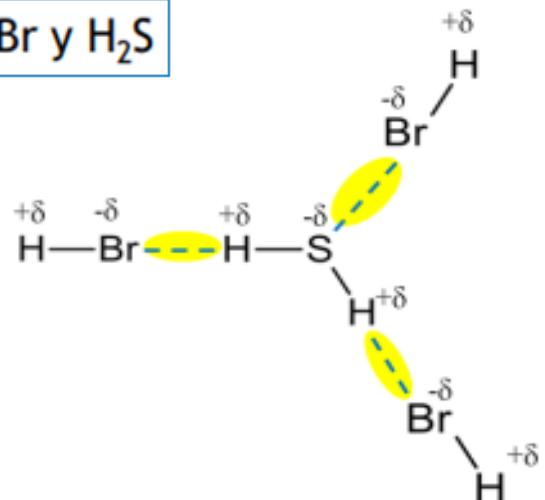
MOLECULAS POLARES $\delta+$ $\delta-$	MOMENTO DIPOLEAR (D) (Fza. De Keesom)	ENERGIA DE DISPERSION DE LONDON (kJ/mol)
	1,08	1,54
	0,44	5,62

Ejemplos: moléculas que se encuentran enlazadas por interacción dipolo – dipolo.

CH_3COCH_3 y H_2S



HBr y H_2S



Ejercicio

Identifique el tipo o tipos de fuerzas intermoleculares (FI) presentes en las siguientes sustancias.

Resolución:

$:\text{N} \equiv \text{N}:$

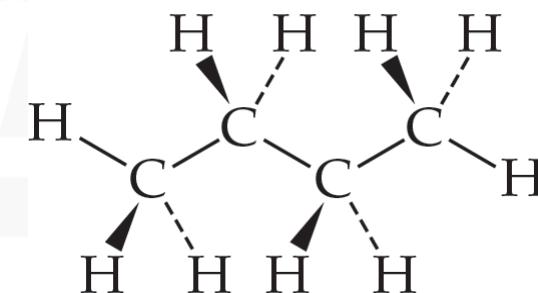
molécula apolar

FI: F. de London

$:\text{C} \equiv \text{O}:$

molécula polar

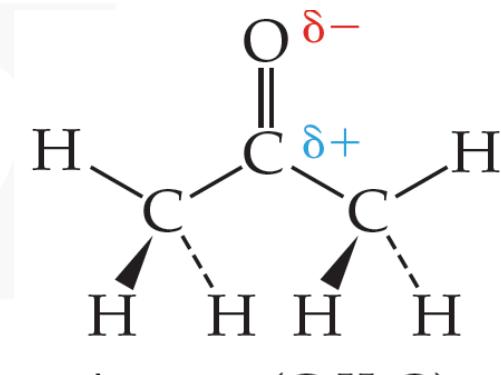
FI: F. de London y dipolo - dipolo



Butano (C_4H_{10})

molécula apolar

FI: F. de London



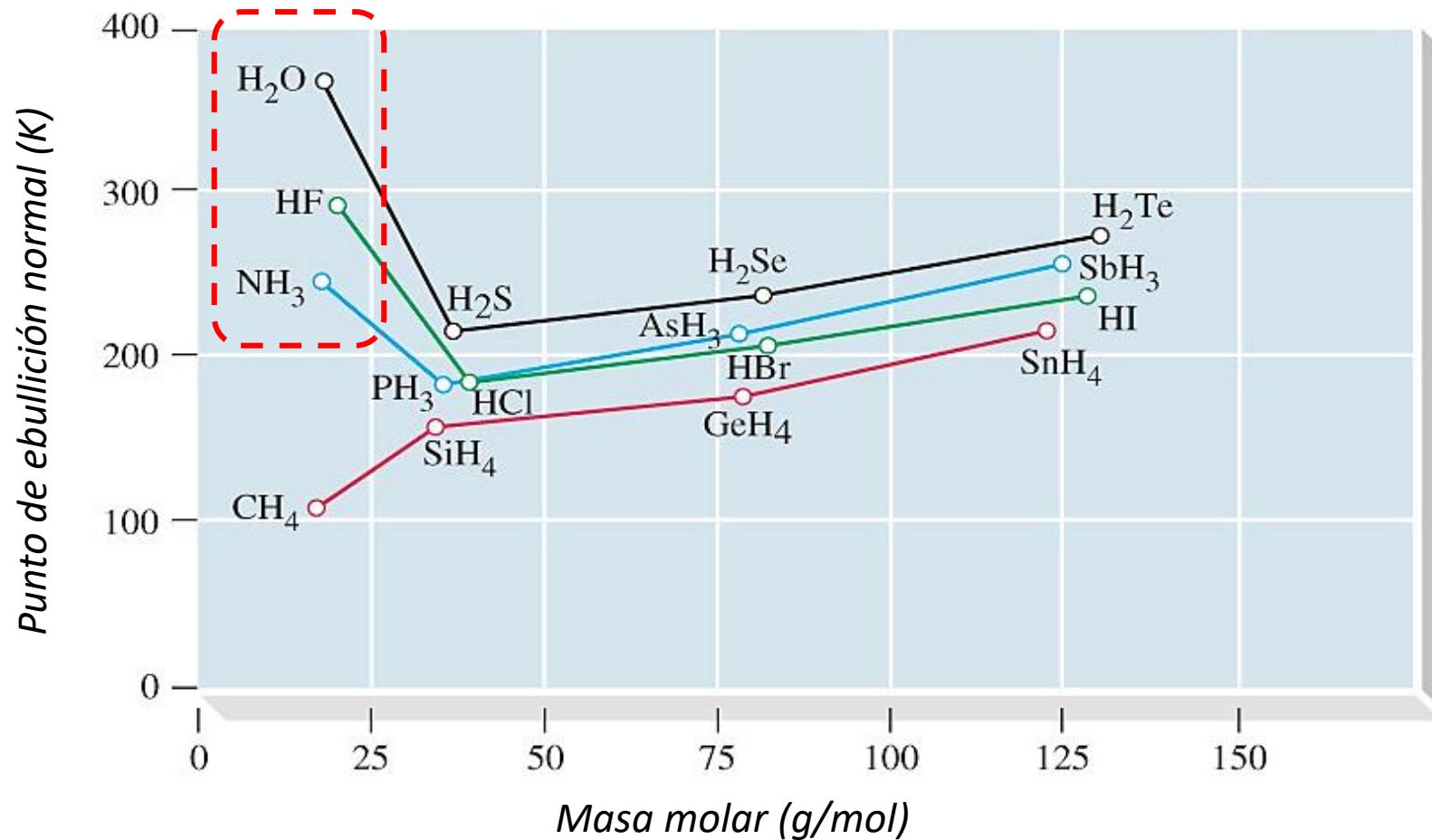
Acetona ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$)

molécula polar

FI: F. de London y dipolo - dipolo

VII. FUERZA PUENTE DE HIDRÓGENO

¿Por qué el agua (H_2O) tiene mayor temperatura de ebullición que sus homólogos H_2S , H_2Se y H_2Te , si su masa molar es menor que ellos?



Si analizamos la gráfica, se comprueba la generalidad que: A mayor masa molar, mayor temperatura de ebullición, sin embargo para las sustancias: H_2O , HF y NH_3 , esta generalidad no es correcta.





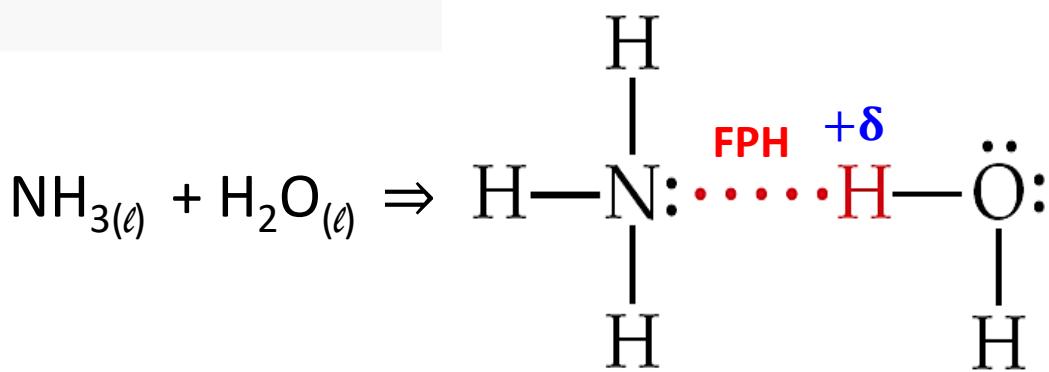
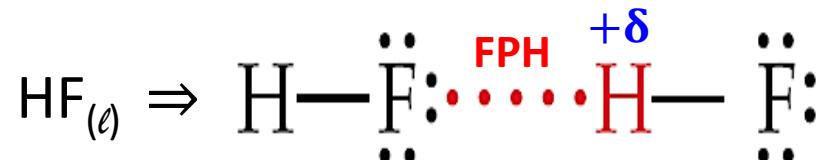
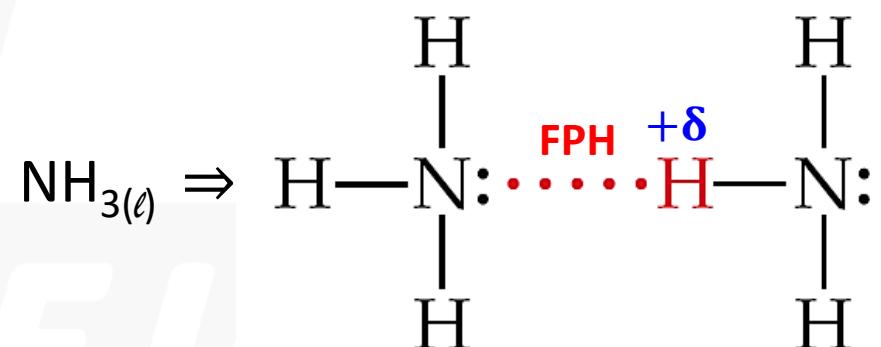
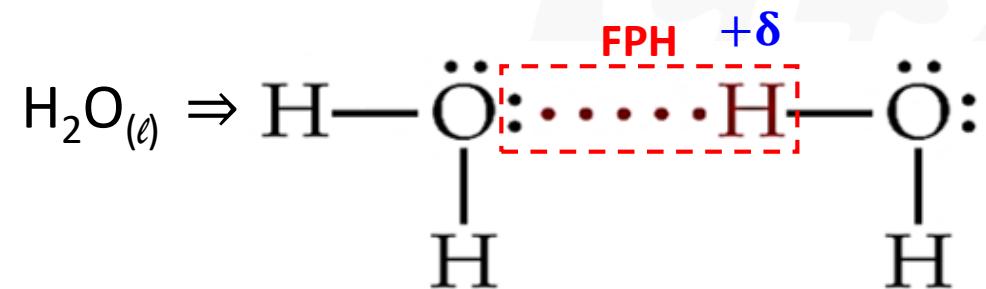
Wendell M. Latimer
(1893 - 1955)

VII. FUERZA PUENTE DE HIDRÓGENO



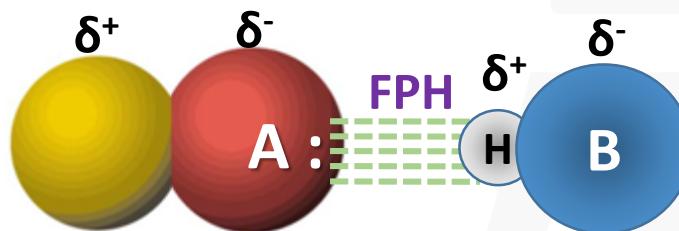
Worth H. Rodebush
(1887 - 1959)

Ejemplos:

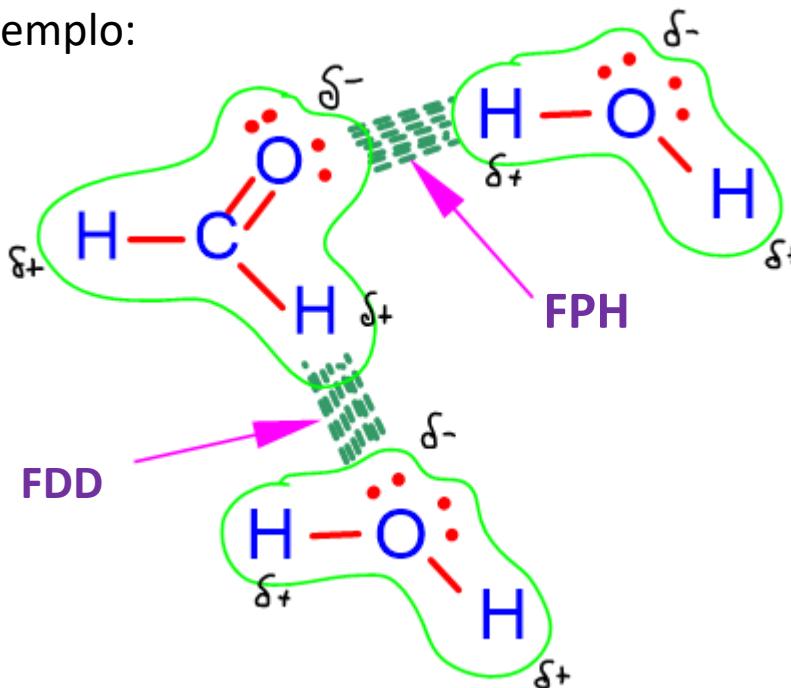


Importante:

1) Para que la unión sea tipo FPH, tanto los átomos **A** y **B** deben ser: F, O o N, en caso contrario la unión será tipo Dipolo – dipolo.



Ejemplo:

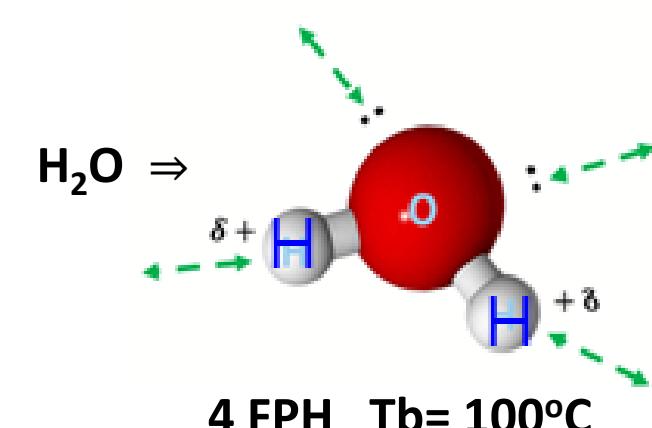
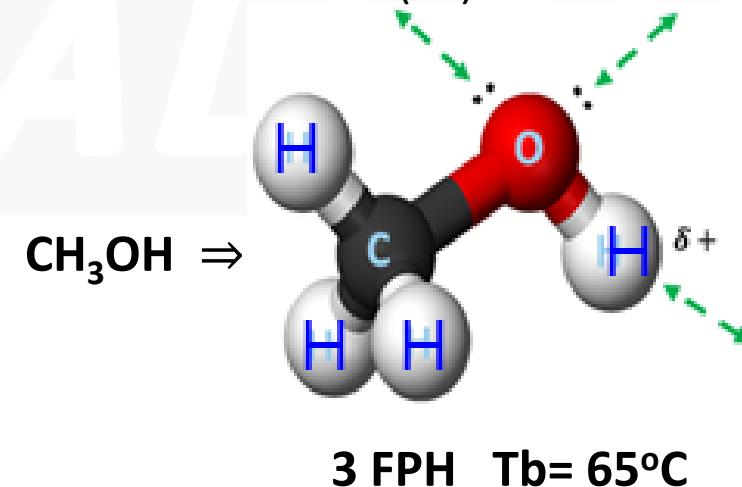


2) Las sustancias que en estado líquido se unen por FPH, a nivel de sus estructuras, se denominan **Líquidos asociados**, debido a su sobresaliente grado de cohesión intermolecular.

Ejemplos de líquidos:

- H_2O , NH_3 , HF
- **alcoholes(ROH)**: CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$,...
- **ácidos oxácidos(H_xEO_y)**: HNO_3 , H_2SO_4 ,...
- **ácidos carboxílicos(RCOOH)**: HCOOH , CH_3COOH ,...

3) A mayor número de FPH que presenta una molécula, mayor fuerza intermolecular, por lo que mayor será la temperatura de ebullición(T_b).



EXÁMEN UNI 2023-2

El H_2O es un líquido que posee un punto de ebullición de 373,15 K (a 1 atm de presión), mientras que el H_2S es un gas que posee un punto de ebullición de 212,82 K (a 1 atm de presión). Esto se debe principalmente a que entre las moléculas de agua, en estado líquido, existen:

- A) Interacciones dipolo - dipolo intensas
- B) Fuerzas de dispersión intensas
- C) Interacciones puente de hidrógeno
- D) Interacciones dipolo - dipolo inducido
- E) Interacciones de London muy débiles

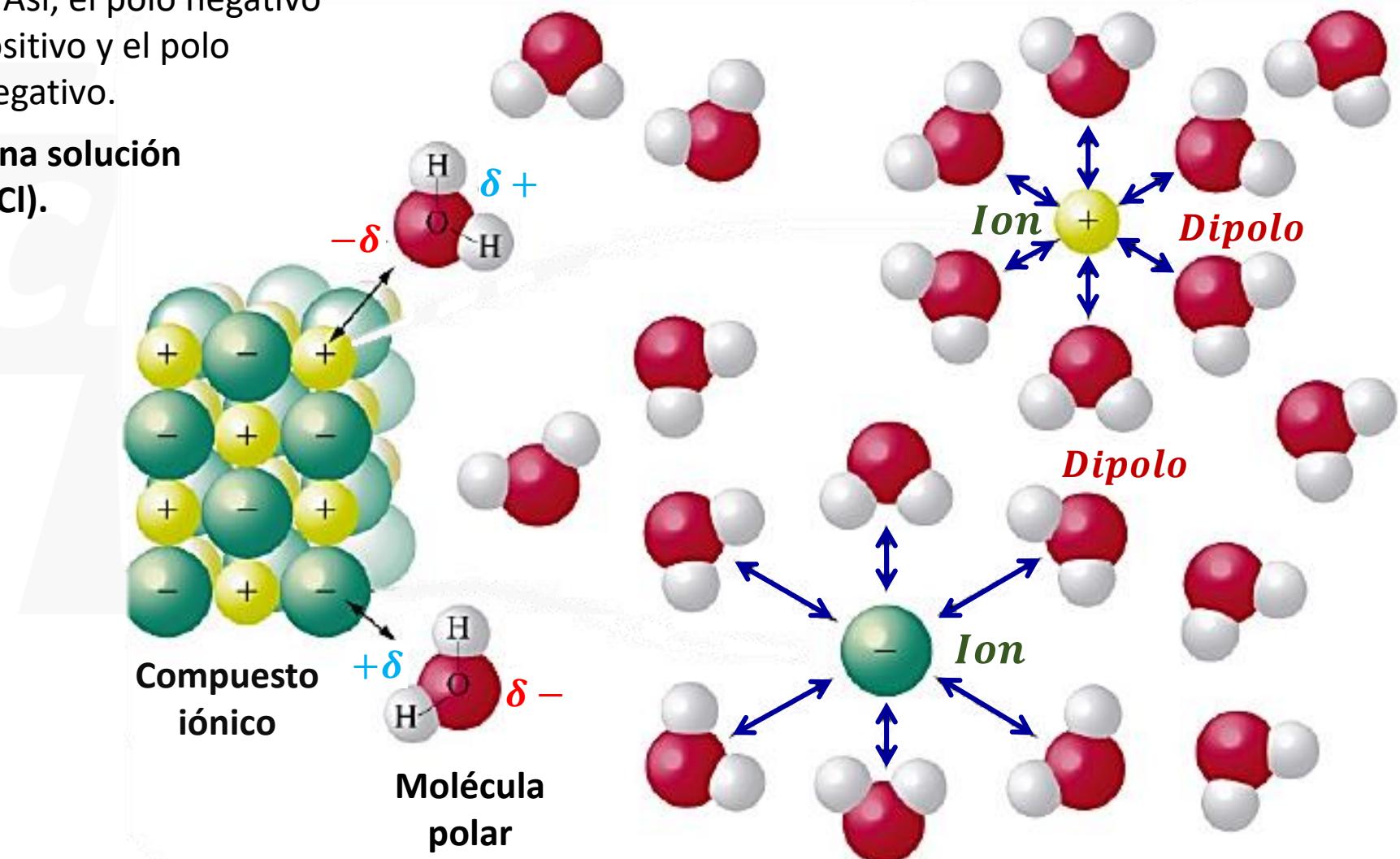
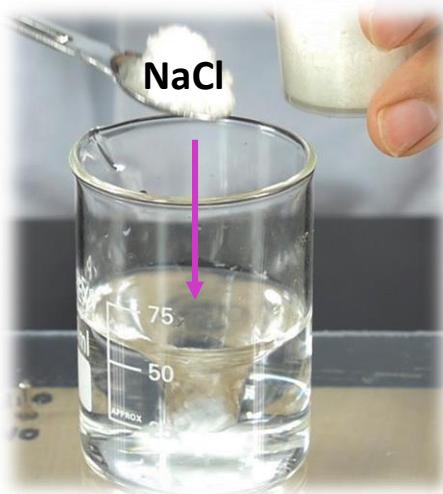
Resolución

CLAVE: C

VIII. FUERZAS ION - DIPOLO

los iones de una sustancia pueden interactuar con los polos de las moléculas polares. Así, el polo negativo de una molécula atrae al ion positivo y el polo positivo interactúa con el ion negativo.

Ejemplo: en la solvatación de una solución acuosa de cloruro de sodio (NaCl).



EXÁMEN UNI 2019 – 1

Durante el fenómeno de la disolución pueden desarrollarse una serie de interacciones intermoleculares. ¿Cuáles de las siguientes son posibles?

- I. Puente de hidrógeno
- II. Ion-dipolo
- III. Dipolo-dipolo inducido

- A) solo I
- B) solo II
- C) solo III
- D) I y II
- E) I, II y III

Resolución**Clave: E**

IX.BIBLIOGRAFÍA

- Chang, R. y Goldsby, K. (2017). **Química**. Duodécima ed. México. McGraw Hill Interamericana Editores.
- McMurry, J.E y Fay, R.C (2009). **Química General**. Quinta ed.. México. Pearson Educación.
- Brown T. L., H. Eugene L., Bursten B.E., Murphy C.J., Woodward P.M. (2014). **Química, la ciencia central**. decimosegunda ed.. México. Pearson Educación.
- Asociación Fondo de Investigación y Editores, Cristóbal A.Y (2016). **La Guía Científica. Formulario de Matemáticas y Ciencias**. Primera edición. Química Perú. Lumbres editores.
- Asociación Fondo de Investigación y Editores, Ponte W.H (2019). **Química. Fundamentos y aplicaciones**. Primera edición. Perú. Lumbres editores.



academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

BANCO DE PREGUNTAS

ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

1. Las fuerzas intermoleculares son fuerzas de interacción eléctrica que influyen en los cambios de estados de agregación de la materia, también influye en ciertas propiedades físicas, tales como: punto de ebullición, punto de fusión, punto de licuación y tensión superficial etc. Respecto a dichas fuerzas, marque la alternativa incorrecta.
- A) Se presenta principalmente en las fases condensadas de la materia.
- B) Cuando disminuye la distancia intermolecular se incrementa la magnitud de dichas fuerzas.
- C) El enlace dipolo - dipolo corresponde a este tipo de fuerzas.
- D) Al formarse liberan más energía que en la formación del enlace interatómico.
- E) En el agua la unión H-O es más intensa que la unión intermolecular puente de hidrógeno.

RESOLUCIÓN

CLAVE: D

2. Las fuerzas de Van der Waals comprende a las fuerzas de London y la interacción dipolo-dipolo, la aparición de estas fuerzas a las condiciones de altas presiones y bajas temperaturas son relevantes en la licuefacción de los gases. Marque la alternativa que muestre a la sustancia licuada donde exclusivamente hay fuerzas de London.

- A) HCl
- B) H₂S
- C) HBr
- D) C₃H₈
- E) CHCl₃

RESOLUCIÓN**CLAVE: D**

3. Respecto a las fuerzas dipolo-dipolo, marque verdadero (V) o falso (F) según corresponda en las siguientes proposiciones.
- I. Se establece entre moléculas con polaridad permanente.
 - II. Solo se establece entre sustancias puras en fase líquida y sólida.
 - III. A mayor momento dipolar mayor intensidad de las fuerzas dipolo-dipolo.
- A) VVF B) VFV C) VFF
D) FFF E) FVV

RESOLUCIÓN**CLAVE: B**

4. Respecto a las fuerzas de London, indique las proposiciones correctas.
- I. Se manifiesta en los líquidos polares y apolares.
 - II. Su intensidad depende del número de electrones y forma de las moléculas.
 - III. Por lo general tienen menor intensidad que las fuerzas de Keesom.
- A) I, II y III B) solo I C) solo III
D) I y II E) I y III

RESOLUCIÓN

CLAVE: A

5. En muchas moléculas polares con grupos atómicos voluminosos aparece notablemente las fuerzas de London, incluso superando en intensidad al dipolo-dipolo. Para las siguientes sustancias en fase líquida: HBr, HI, HCl determine que proposiciones son correctas.

I. En fuerzas dipolo-dipolo se cumple:



II. En fuerzas de London se cumple:



III. En punto de ebullición se cumple: $\text{HBr} > \text{HCl}$

Número atómico (Z): Cl=17; Br=35; I=53

- A) solo I
- B) solo III
- C) solo II
- D) I y II
- E) I, II y III

RESOLUCIÓN**CLAVE: E**

6. De la siguiente relación de sustancias en fase líquida:

- I. Br_2 , HCl, CH_3I
- II. H_2O_2 , NaOH, HBr

De (I) seleccione el que posee solo fuerzas de London y de (II) seleccione el que posee interacción puente de hidrógeno.

- A) CH_3I y NaOH
- B) Br_2 y NaOH
- C) HCl y H_2O_2
- D) Br_2 y H_2O_2
- E) Br_2 y HBr

RESOLUCIÓN

CLAVE: D

7. Respecto a las fuerzas intermoleculares predominantes que se presentan en las siguientes mezclas, relacione correctamente las siguientes proposiciones según el tipo de fuerza intermolecular principal.

1. Mezcla de CCl_4 con I_2
2. Solución de CH_3OH y agua
3. Mezcla de $\text{H}-\text{CO}-\text{H}$ con agua
 - a. Enlace puente de hidrógeno.
 - b. Interacción dipolo - dipolo.
 - c. Fuerzas de London.

A) 3-a

B) 1-a

C) 1-b

D) 2-c

E) 3-c

RESOLUCIÓN

CLAVE: A

8. Las fuerzas que mantienen unidas las moléculas se denominan fuerzas o interacciones intermoleculares. Este tipo de interacciones es relevante en las propiedades físicas de las sustancias moleculares. ¿Qué proposiciones son correctas?
- I. La intensidad de las fuerzas dipolo-dipolo en el H_2S son mayores que en el H_2Te .
 - II. En el $\text{H}_2\text{Se}_{(\ell)}$ las moléculas solo se unen por las fuerzas de Keesom.
 - III. Evaporar un mol de $\text{H}_2\text{S}_{(\ell)}$ requiere más energía que evaporar un mol de $\text{H}_2\text{Se}_{(\ell)}$.
- A) II y III
 - B) solo III
 - C) solo I
 - D) solo II
 - E) I, II y III

RESOLUCIÓN**CLAVE: C**

9. En relación con las fuerzas intermoleculares, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.
- Las moléculas más voluminosas y polarizables tienen fuerzas de dispersión de London más intensas. **V**
 - Para dos líquidos diferentes, uno posee enlace puente de hidrógeno y la otra fuerza de London, el primero tendría alta presión de vapor. **F**
 - Influyen en el punto de ebullición de los líquidos y la licuación de los gases, en este último cuando están a alta presión y baja temperatura. **V**
- A) FFV B) FVF C) VVV
 D) VFV E) VFF

RESOLUCIÓN

POLARIZABILIDAD $\Rightarrow \# \bar{\zeta}_s$

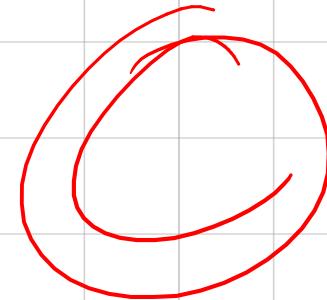
$$PH > FL$$

\downarrow \downarrow

$$-P_v \quad +P_v$$

**CLAVE: D**

- 10.** Respecto a la interacción intermolecular por puente de hidrógeno, ¿qué proposiciones son correctas?
- Para moléculas de tamaño semejante, su intensidad es mayor respecto al dipolo-dipolo. ✓
 - Explica el hecho de que el hielo, con moléculas con arreglo hexagonal, ocupa mayor volumen y menor densidad que el agua líquida. ✓
 - Es la razón de que el agua sea un líquido de baja volatilidad, respecto al hexano C_6H_{14} . ✓
- A) solo II B) I y II C) I, II y III
 D) I y III E) solo III

RESOLUCIÓN

N_2
APOLAR

28 g/mol

(FL)

$F_I < F_{II}$

CO
POLAR

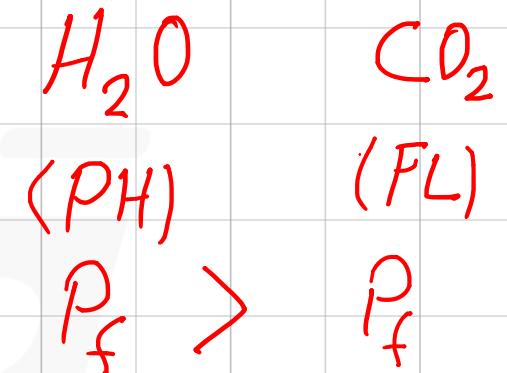
28 g/mol

CLAVE: C

11. Respecto a las fuerzas intermoleculares, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. El punto de fusión del $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ es mayor que la del hielo seco, $\text{CO}_{2(s)}$. *V*
- II. En el hielo (agua sólida) están ausentes las fuerzas puente de hidrógeno. *F*
- III. Las fuerzas puente de hidrógeno une al hidrógeno con los elementos más electronegativos (N, O y F) por enlace ~~covalente~~. *F*

- A) VFF B) VFV C) VVV
D) VVF E) FVF



RESOLUCIÓN

CLAVE: A

12. De la siguiente relación de sustancias en fase líquida:

- I. $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$
- II. CH_3-OH
- III. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$

Ordene de menor a mayor punto de ebullición.

- A) II < III < I
- B) I < II < III
- C) II < I < III
- D) III < II < I
- E) I < III < II

RESOLUCIÓN

- $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$ (PH y FL)
- CH_3OH (PH y FL)
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (PH y FL)

AMAYOR # OH, MAYORES PH
AMAYOR MASA, MAYORES FL

II < III < I

(A)

CLAVE: A

13. Señale cuál es el orden creciente de la temperatura de ebullición de las siguientes sustancias.

- I. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- II. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$
- III. $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$

- A) I, II, III
- B) II, I, III
- C) III, I, II
- D) I, III, II
- E) II, III, I

RESOLUCIÓN

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (PHy FL)
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (D-Dx FL)
- $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ (D-Dy FL)

Polar.(C-O) > Polar.(O)

II < III < I

(E)

CLAVE: E

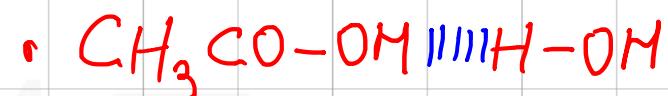
14. Respecto a las fuerzas intermoleculares, indique las proposiciones correctas.

- I. El ácido acético, CH_3COOH es miscible con el agua por la formación de las fuerzas puente de hidrógeno. ✓
- II. En la mezcla de yodo, I_2 y tetracloruro de carbono, CCl_4 , solo hay interacción por fuerzas de dispersión de London. ✓
- III. El acetonitrilo, CH_3CN ($M=41 \text{ g/mol}$), hierve a mayor temperatura que el propano, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ($M=44 \text{ g/mol}$). ✓

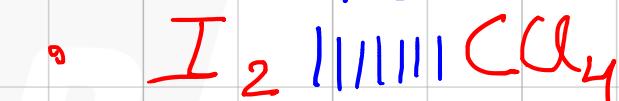
- A) I y III
- ~~B) I, II y III~~
- C) solo II
- D) II y III
- E) I y II

RESOLUCIÓN

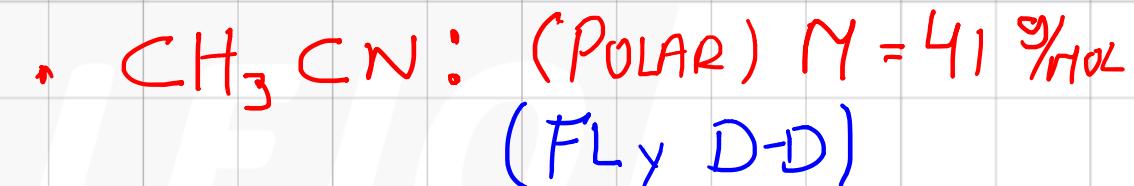
PH



FL

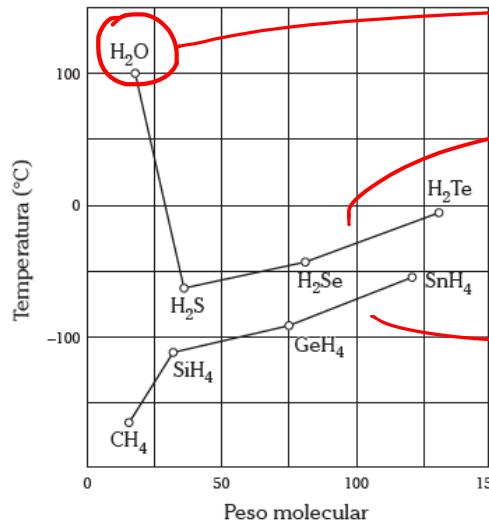


(APOLAR) (APOLAR)



CLAVE: B

15. El siguiente esquema muestra la tendencia del punto de ebullición de algunos líquidos, cuyas fórmulas muestran al átomo central de un mismo grupo de la tabla.

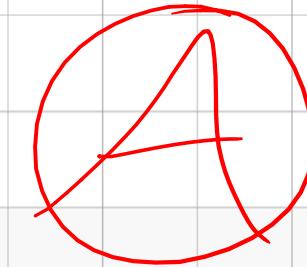


RESOLUCIÓN

→ PH

→ D-D y FL

→ FL



Marque verdadero (V) o falso (F) las siguientes proposiciones.

- I. En los compuestos del grupo IVA predomina la interacción puente de hidrógeno. F
- II. En los compuestos del grupo VIA, excepto el agua, se manifiesta la interacción dipolo-dipolo y fuerza de London. V
- III. En los compuestos del grupo VIA, el elevado punto de ebullición del agua se debe a la interacción puente de hidrógeno. V

- A) FVV
B) FFV
C) VFF
D) VVF
E) VVV

CLAVE: A

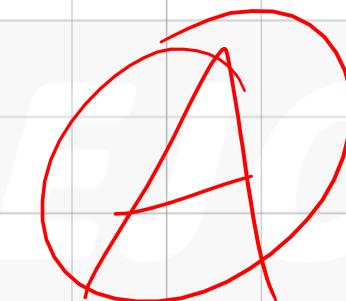
16. Indique la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. Las fuerzas intermoleculares son más intensas que los enlaces interatómicos. **F**
- II. Las fuerzas intermoleculares influyen en las mediciones de las propiedades físicas como la densidad, viscosidad y temperatura de ebullición de los líquidos. **✓**
- III. En el $\text{NH}_3(\ell)$ están ausentes las fuerzas intermoleculares puente de hidrógeno. **F**

- A) FVF B) FVV C) VFV
D) VVV E) FFF

F INTER ATOM. >> **F**. INTER. MOLEC.

$\text{NH}_3 \rightarrow (\text{FL y PH})$



RESOLUCIÓN

CLAVE: A

17. Las fuerzas intermoleculares no son tan fuertes como las fuerzas intramoleculares, así, por ejemplo, se requieren 41 kJ para evaporar 1 mol de moléculas de agua y 930 kJ para romper todos los enlaces O-H en 1 mol de moléculas de agua. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. Las fuerzas intermoleculares se presentan principalmente en los estados condensados de la materia. ✓
- II. A mayor valor del calor molar de vaporización, las fuerzas intermoleculares en un líquido son más intensas. ✓
- III. Cuando un líquido se evapora se rompen las fuerzas intramoleculares. F

- A) VFF
B) VVV
C) VVF
D) VFV
E) FVF

RESOLUCIÓN

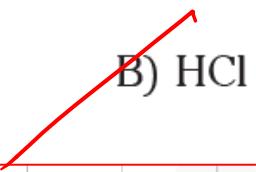
$$\text{FI} \xleftrightarrow{\Delta p} \Delta H_{\text{vap.}}$$



CLAVE: C

18. En las siguientes alternativas se muestran sustancias en fase líquida, a ciertas condiciones de presión y temperatura. Marque la alternativa que muestre la sustancia de menor punto de ebullición.

- A) HF
D) HI



- C) HBr
E) HAt



(B)

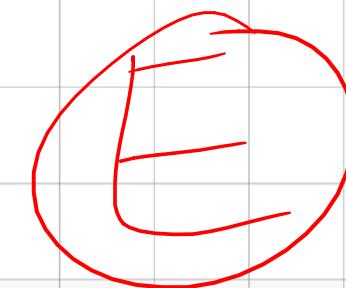
CLAVE: B

19. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- I. Las fuerzas de dispersión de London se establecen entre todo tipo de moléculas, sean polares o apolares. ✓
- II. Los gases nobles, a grandes presiones y bajas temperaturas, pueden licuarse debido a las fuerzas de dispersión de London. ✓
- III. Las fuerzas de London en moléculas no polares se deben a la formación de dipolos instantáneos y dipolos inducidos en moléculas vecinas. ✓

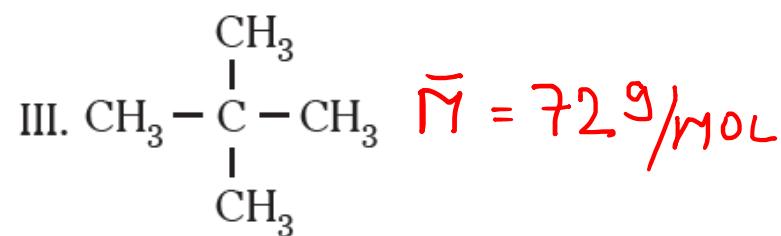
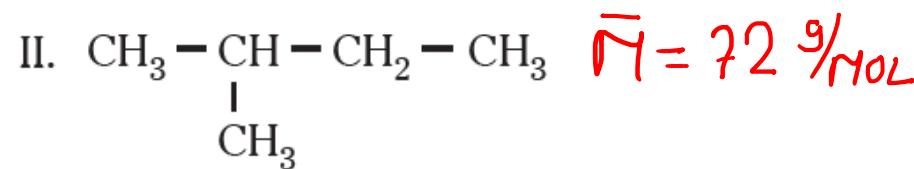
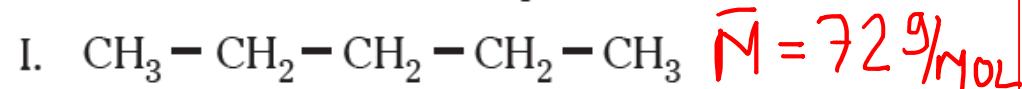
- A) VVF
- B) FVF
- C) FVV
- D) VFV
- E) VVV

RESOLUCIÓN



CLAVE: E

20. Las fuerzas de London explican la temperatura de ebullición de las sustancias apolares. Respecto a las siguientes sustancias, ordene en forma creciente a su temperatura de ebullición.



- A) I < II < III B) II < I < II
 D) III < II < I C) III < I < II
 E) I < III < II

* TODAS SON APOLARES
 * SON ISÓMEROS DE CADENA

ÁREA DE CONTACTO $\leftrightarrow T_{\text{eb}}$
 d_p

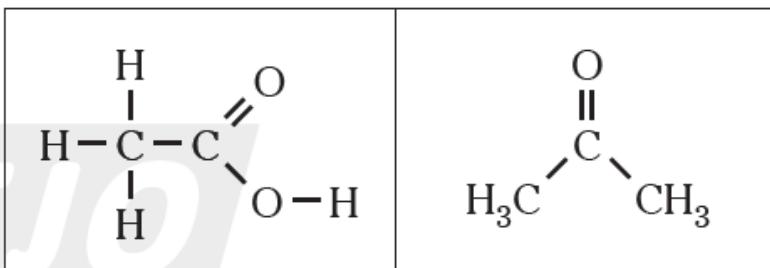
RAMIFICACIONES $\leftrightarrow T_{\text{eb}}$
 I_p

III < II < I

RESOLUCIÓN

CLAVE: D

21. La acetona (CH_3COCH_3) tiene una temperatura de ebullición de 56°C , mientras que el ácido acético (CH_3COOH) es 118°C . ¿Cuál sería la justificación para esta diferencia?

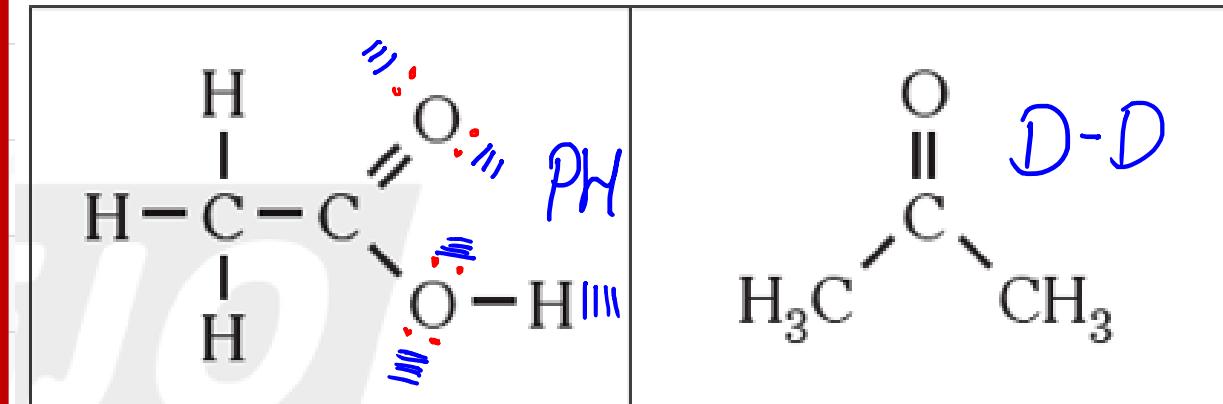


Ácido acético

Acetona

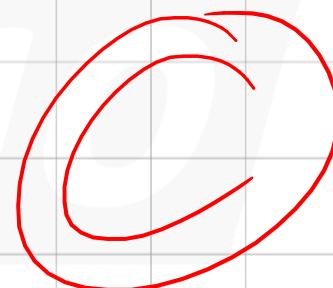
- A) Esta diferencia se debe a las masas molaras. F
- B) La molécula de ácido acético es más polar que la acetona. F
- C) La presencia del puente de hidrógeno en el ácido acético. V
- D) Ambas poseen fuerzas de London. F
- E) La molécula de acetona es apolar. F

RESOLUCIÓN



Ácido acético

Acetona



CLAVE: C

22. La atmósfera está formada por diferentes sustancias en estado gaseoso, entre ellos tenemos al CO₂, N₂, H₂O, O₂ y O₃. Con respecto a estas sustancias en estado condensado, seleccione la alternativa que contiene la proposición correcta.

- A) Entre moléculas de CO₂ existe puente de hidrógeno. **F**
- B) El ozono O₃ posee menor punto de ebullición que el oxígeno O₂.
- C) El oxígeno O₂ posee mayor punto de ebullición que el agua. **F**
- D) Entre moléculas de ozono predominan las fuerzas dipolo-dipolo. **V**
- E) El H₂O posee la fuerza intermolecular más débil. **F**

RESOLUCIÓN

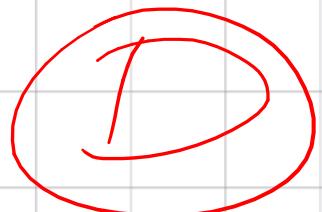
F.L

F

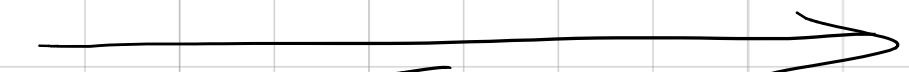
O₃ O₂
POLAR APOLAR

FI > FI

H₂O (PH)
POLAR

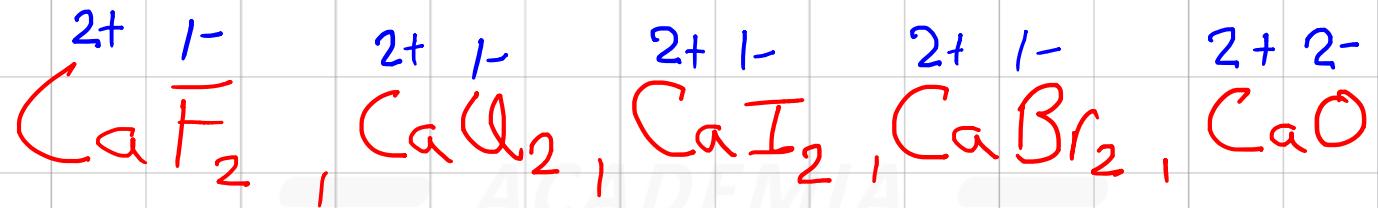


N₂ < O₂ < CO₂ < O₃ < H₂O



TGB

CLAVE: D



$$T_f \xleftarrow{\nexists p} U_R \approx \frac{|q_1 \times q_2|}{r}$$

$$+ T_f(\text{CaO})$$

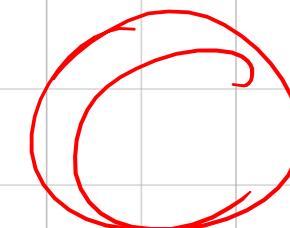


$$T_f(\text{CaO}) > T_f(\text{CaF}_2)$$

$$2572^\circ\text{C} \quad 1418^\circ\text{C}$$

$$R_A(\text{O}) > R_A(\text{F})$$

23. En relación a las fuerzas intermoleculares, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.
- I. Las moléculas polares solo experimentan atracción dipolo-dipolo. *F*
 - II. Las moléculas apolares más polarizables, tienen fuerzas de dispersión de London más intensas. *V*
 - III. Las fuerzas puente de hidrógeno suelen ser las más intensas de las fuerzas intermoleculares. *V*
- A) VVF B) VVV C) FVV
D) VFV E) FFV

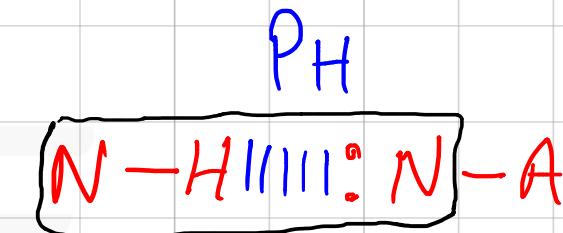
RESOLUCIÓN**CLAVE: C**

24. Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. La fuerza de dispersión de London es un tipo de enlace ~~covalente~~. **F**
- II. Un enlace covalente coordinado es tan fuerte como un enlace puente de hidrógeno. **F**
- III. El enlace puente de hidrógeno puede formarse entre átomos de hidrógeno y nitrógeno pertenecientes a moléculas cercanas. **V**

- A) I y II
- B) II y III
- C) I y III
- D) solo II
- E) solo III

RESOLUCIÓN

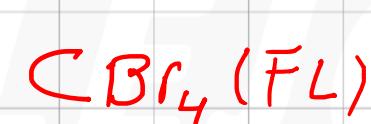
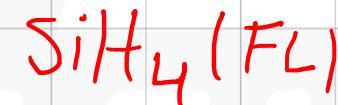
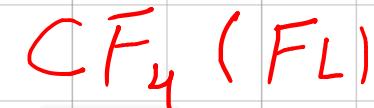


CLAVE: E

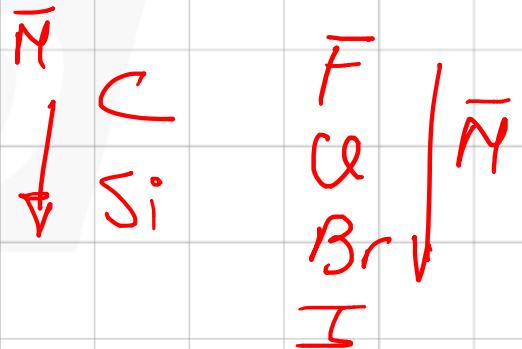
25. A iguales condiciones de presión, ¿cuál de las siguientes sustancias líquidas tiene el menor punto de ebullición?

- A) CF_4
- B) Cl_4
- C) CCl_4
- D) SiH_4
- E) CBr_4

RESOLUCIÓN



(Polarizab.)
ζ_s

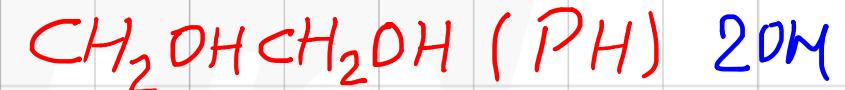
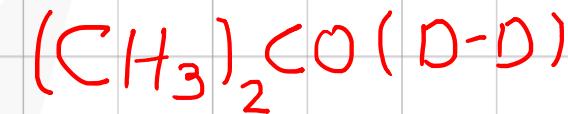
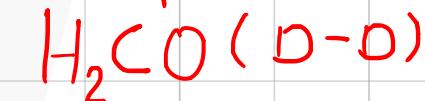


CLAVE: D

26. Considerando solamente las fuerzas intermoleculares, indique que sustancia líquida presenta mayor viscosidad.

- A) CH_3OH
- B) CH_4
- C) $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$
- D) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O}$
- E) $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$

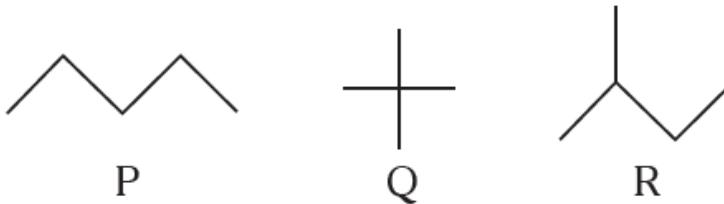
RESOLUCIÓN



E

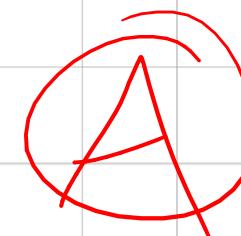
CLAVE: E

27. A continuación, se representan las estructuras lineo-angulares para 3 hidrocarburos isómeros de fórmula global C₅H₁₂. A partir de ello, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?



- A) En el hidrocarburo P las fuerzas intermoleculares son más intensas. ✓
- B) El hidrocarburo Q tiene el mayor punto de ebullición. F
- C) En el hidrocarburo R las fuerzas dipolo-dipolo son más importantes que las fuerzas de London. F
- D) Por su forma geométrica, el hidrocarburo Q desarrolla fuertes interacciones de London. F
- E) Los tres hidrocarburos presentan igual punto de ebullición. F

RAMIFIC \leftrightarrow FI
IP



CLAVE: A

RESOLUCIÓN

28. Al agregar cuidadosamente 5 mL de CCl_4 a 20 mL de agua colocada en un tubo de ensayo, se observan dos fases líquidas. Dadas las siguientes proposiciones formuladas en base a lo ocurrido, ¿cuáles son correctas?

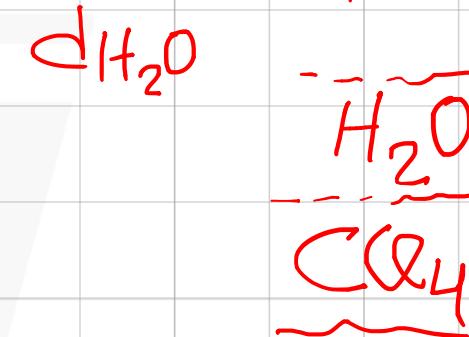
$$\text{Relación de densidades} = \rho_{\text{CCl}_4} / \rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1,59$$

Números atómicos: H=1; C=6; O=8; Cl=17

- I. El tetracloruro de carbono es apolar y posee fuerzas de London. ✓
- II. Las fuerzas intermoleculares en la fase líquida superior son del tipo dipolo instantáneo - dipolo inducido. F
- III. Las fuerzas intermoleculares en la fase líquida inferior son del tipo dispersión de London. ✓

- A) solo I B) solo II C) I y II
 D) II y III E) I y III

$$\frac{\rho_{\text{CCl}_4}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}} = 1,59$$



RESOLUCIÓN

CLAVE: E

academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



EVALUACIÓN VIRTUAL

1. Respecto a las fuerzas intermoleculares y su importancia en los cambios de estado de agregación y ciertas propiedades físicas de las sustancias, marque verdadero (V) o falso (F), según corresponda.
- I. Es una fuerza eléctrica cuya intensidad es de mayor magnitud que el enlace covalente.
 - II. Cuando esta interacción se intensifica también se incrementa el punto de fusión y ebullición.
 - III. Son de corto alcance, manifestándose con mayor intensidad, en fases condensadas de la materia.
- A) VVV B) VFV C) FVV
D) FFV E) FVF

RESOLUCIÓN**CLAVE: C**

2. Relacione correctamente el tipo de fuerza intermolecular y su respectivo concepto o significado.
- I. Puente de hidrógeno
 - II. Fuerzas de dispersión de London
 - III. Dipolo - dipolo
 - a. Fuerzas eléctricas de atracción entre moléculas con polaridad permanente y definida.
 - b. Fuerzas eléctricas entre moléculas apolares donde se genera dipolos instantáneos y dipolos inducidos.
 - c. Fuerzas eléctricas intensas que se generan entre el hidrógeno (polo positivo) y otro átomo de molécula contigua (polo negativo) como F, O, N.
 - A) Ia
 - B) IIc
 - C) IIIb
 - D) Ib
 - E) IIIa

RESOLUCIÓN**CLAVE: E**

3. Se da el siguiente grupo de sustancias:

(I) en fase líquida y (II) en fase sólida:



De (I) seleccione el de mayor punto de ebullición y de (II) seleccione el de menor punto de fusión.

Datos de número atómico (Z): H=1; C=6; O=8; F=9; Cl=17; Br=35; I=53

- A) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ y $\text{Br}-\text{Br}$
- B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ y $\text{F}-\text{F}$
- C) CH_3OH y $\text{Cl}-\text{Cl}$
- D) CH_3OH y $\text{I}-\text{I}$
- E) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ y $\text{F}-\text{F}$

RESOLUCIÓN

CLAVE: E



GRACIAS

SÍGUENOS:   

academiacesarvallejo.edu.pe