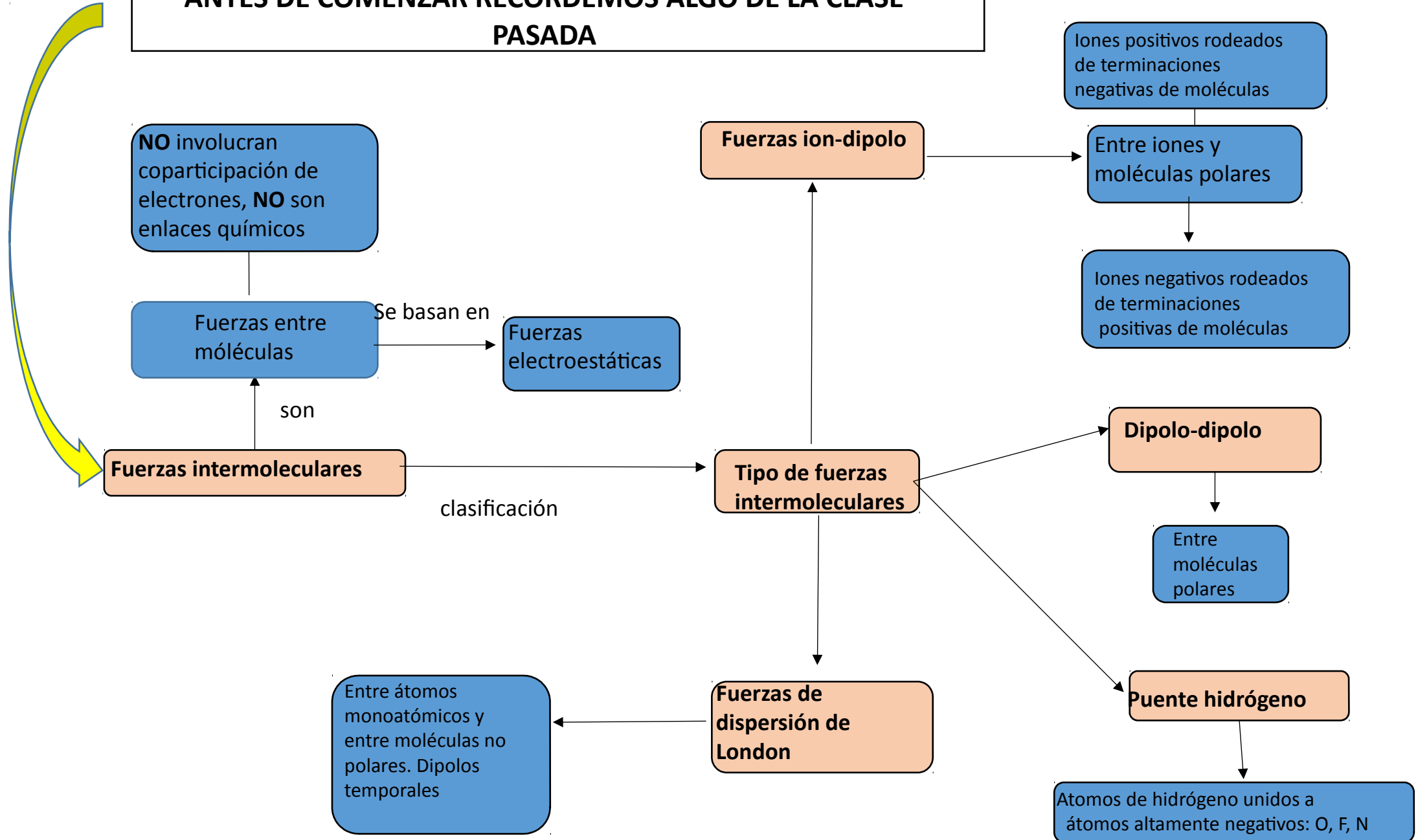



PROPIEDADES DE LOS LÍQUIDOS

Unidad 4



ANTES DE COMENZAR RECORDEMOS ALGO DE LA CLASE PASADA





RECUERDA!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

LAS FUERZAS INTERMOLECULARES PUEDEN EXPLICAR ENTRE OTRAS COSAS



- **POR QUÉ ALGUNOS SÓLIDOS SE DISUELVEN EN AGUA PERO OTROS NO.**
 - **POR QUÉ LOS GASES NOBLES PUEDEN LICUARSE**
 - **POR QUÉ ALGUNAS SUSTANCIAS SON GASEOSAS A TEMPERATURA AMBIENTE Y POR QUÉ OTRAS NO**
 - **POR QUÉ LOS ALCOHOLES SON SOLUBLES EN AGUA.....**
- Y ASÍ PODRÍAMOS CONTINUAR.....**

ESTADO LÍQUIDO

SABEMOS QUE LOS LÍQUIDOS:

- **NO TIENE FORMA DEFINIDA** (toman la forma del recipiente que los contiene)
- **TIENEN VOLUMEN DEFINIDO** (sólo se comprimen en grado mínimo)
- **TIENEN FLUIDEZ**
- **SE COMPONEN DE CÚMULOS DESORDENADOS DE PARTÍCULAS** QUE ESTÁN MUY CERCA UNAS DE OTRAS; EL **MOVIMIENTO** DE ESTAS PARTÍCULAS ES **ALEATORIO** EN TRES DIMENSIONES.

VAMOS A EXPLICAR BREVEMENTE ALGUNAS PROPIEDADES DE LOS LÍQUIDOS A PARTIR DE LAS FUERZAS INTERMOLECULARES

ATENCION!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! EXPLICAREMOS **PROPIEDADES MACROSCÓPICAS** A PARTIR DE **PROPIEDADES MICROSCÓPICAS**

PROPIEDADES DE LOS LÍQUIDOS

- **VISCOSIDAD**
- **TENSIÓN SUPERFICIAL**
- **CAPILARIDAD**
- **EVAPORACIÓN**
- **PRESIÓN DE VAPOR**
- **PUNTOS DE EBULLICIÓN**



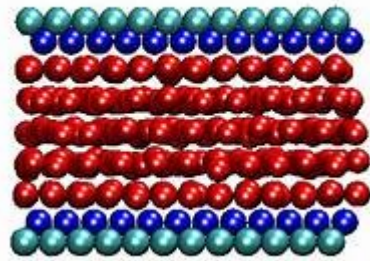
Podrías explicar por qué la miel fluye menos que el agua o la nafta?

¿Por qué los aceites son tan viscosos?

Hay una propiedad que explica estos fenómenos y esta propiedad macroscópica puede explicarse con los conceptos microcópicos que ya estudiaste: las fuerzas intermoleculares.

Esta propiedad se denomina

VISCOSIDAD



La **viscosidad** es la resistencia interna que ofrece líquido a fluir

La **viscosidad** está **relacionada con la facilidad** con la cual las moléculas pueden **deslizarse** unas sobre otras.

Ese movimiento **está relacionado** con las **fuerzas intermoleculares**: a **mayor fuerza** intermoleculares presentes en la sustancia líquido **mayor es la viscosidad** de esa sustancia

A mayor tamaño y área superficial de las moléculas, mayor viscosidad (aumento de fuerzas de London)

La viscosidad varía con la **temperatura**: a **mayor temperatura, menor viscosidad**. A medida QUE **AUMENTA LA TEMPERATURA AUMENTA LA ENERGÍA CINÉTICA DE LAS MOLÉCULAS** (las moléculas se mueven más rápido), y ese aumento de energía tiene la capacidad de vencer las fuerzas intermoleculares

Variación de los valores de viscosidad (kg/m-s) con el tamaño de las moléculas

Hexane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	3.26×10^{-4}
Heptane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	4.09×10^{-4}
Octane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	5.42×10^{-4}
Nonane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	7.11×10^{-4}
Decane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	1.42×10^{-3}

Viscosidades aproximadas de los productos comunes a temperatura ambiente de 21 °C (70 °F)	
Material	Viscosidad en centipoise
Aire	0,01 cps
Metanol	0,5 cps
Agua	1 cps
Leche	3 cps
Glicol etileno	15 cps
Vino	25 cps
SAE 10 Aceite de motor	85 a 140 cps
SAE 20 Aceite de motor	140 a 420 cps
SAE 30 Aceite de motor	420-650 cps
SAE 40 Aceite de motor	650 a 900 cps

cps: unidad de medida de la viscosidad, equivalente a mPAs

La viscosidad aumenta por:

- La capacidad de formar puentes hidrógeno
- Por el aumento del tamaño de las moléculas
- Pero recuerda, ¿cómo varía la viscosidad cuando modifico la temperatura?

ATENCIÓN!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Si tuvieras que decidir el grado de penetración del asfalto, es necesario entender el tipo de uso que se le dará. Por ejemplo, si el asfalto se utilizará para la construcción de un camino, el asfalto con viscosidad muy baja será demasiado fluido, mientras que un asfalto con una viscosidad muy alta no podría trabajarse

La viscosidad es una propiedad muy importante en los aceites lubricantes que se usan en máquinas o autos, te imaginas por qué?
¿Es lo mismo un aceite lubricante para autos en Finlandia en pleno invierno que el aceite para un auto en Brasil?, ¿por qué?



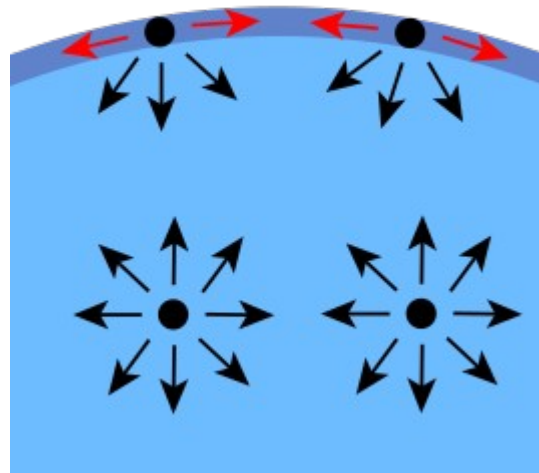
¿Por qué un alfiler puede flotar en el agua?
¿Por qué las cerdas de un cepillo cuando se mojan quedan unidas?
¿Por qué las gotas de agua o mercurio son esféricas?
¿Por qué si enceras tu auto las gotas resbalan con mayor facilidad?

TENSIÓN SUPERFICIAL

ES LA RESULTANTE DE LA FUERZA NETA INTERIOR EXPERIMENTADA POR LAS MOLÉCULAS EN LA SUPERFICIE DE UN LÍQUIDO.

TAMBIÉN PUEDE VERSE COMO LA RESISTENCIA QUE OPONE LA SUPERFICIE DE UN LÍQUIDO A SER DEFORMADA

COMO EL TRABAJO NECESARIO PARA EXPANDIR LA SUPERFICIE DE UN LÍQUIDO



La **tensión superficial** se debe al **desequilibrio** de las fuerzas intermoleculares en el interior del líquido (DINAS/CM)

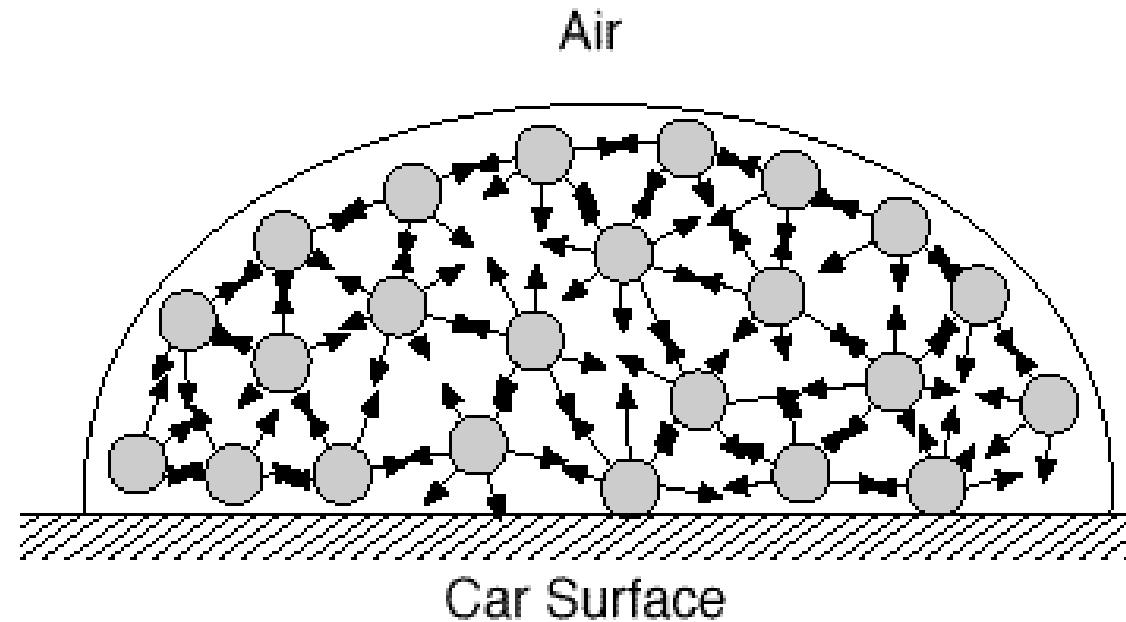
Las **moléculas** en el **interior** son **atraídas** por **igual** en todas las direcciones , pero las **moléculas** de la **superficie** sólo experimentan **fuerzas hacia el interior** y reducen la superficie.

Mientras **mayor** sean las **fuerzas intermoleculares** entre las moléculas del líquido **mayor** será su **tensión superficial**

La **tensión superficial** **varía** con la **temperatura**, ¿cómo?, ¿por qué?

Estas fuerzas intermoleculares grandes provocan que las moléculas del líquido se encuentren más juntas, se habla de **fuerza de cohesión** y dependen de la naturaleza del líquido (**fuerzas intermoleculares**)

Con las **fuerzas de cohesión** compiten las **fuerzas de adhesión**(fuerza ente un líquido y un sólido) y ahora estamos hablando de **CAPILARIDAD**



Molecules inside a water drop are attracted in all directions. Drops on the surface are attracted to the sides and inward.

CAPILARIDAD

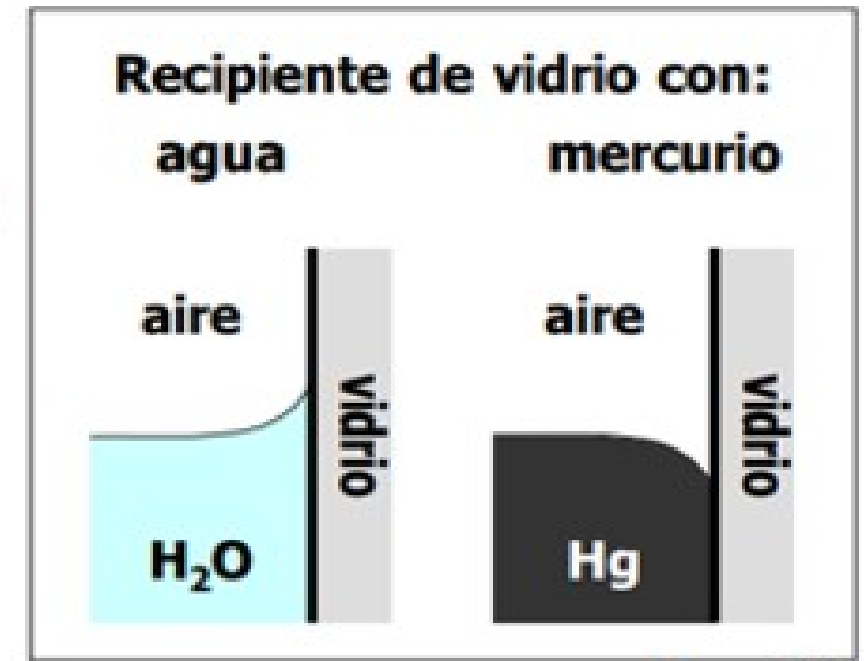
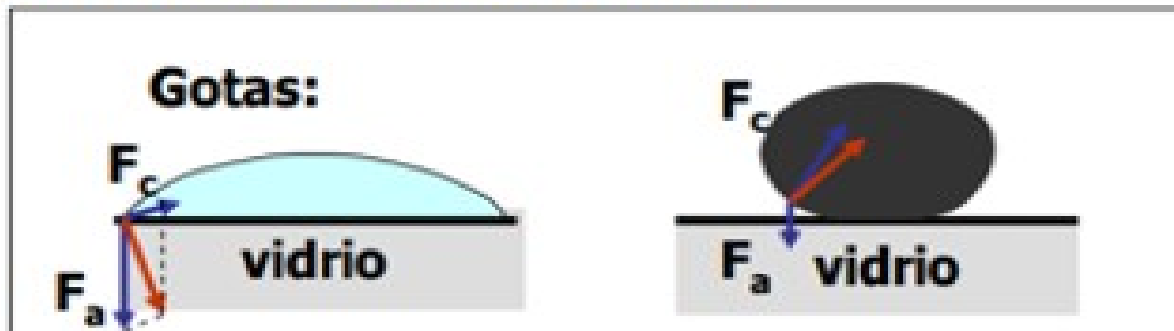
La capilaridad se presenta cuando un extremo de un tubo capilar, se sumerge en un líquido.

Habrà una competencia entre las fuerzas de cohesión y las de adhesión y eso determinará la forma del menisco del líquido

Su relación determina la forma de la superficie libre del líquido en las proximidades de una pared sólida.

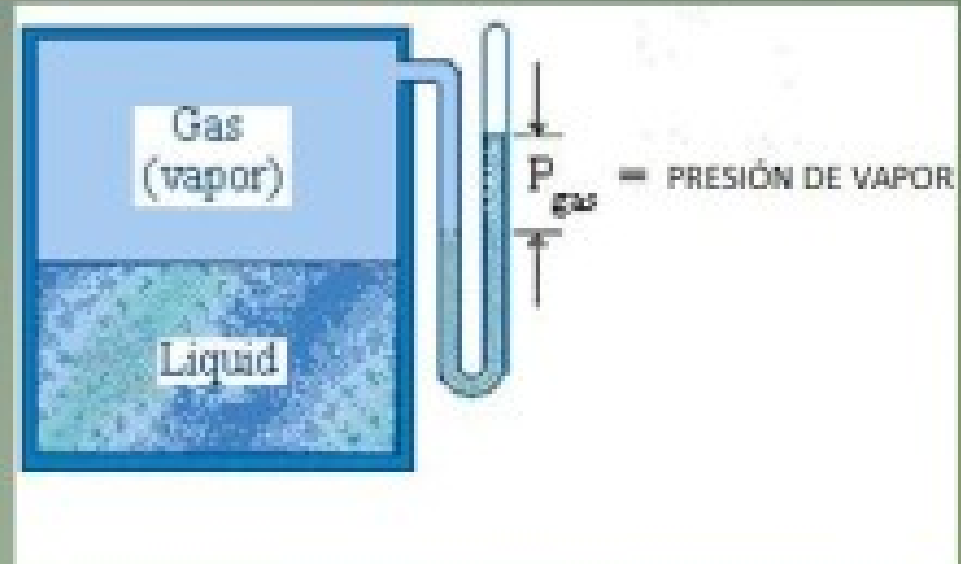
Unas veces las **fuerzas adhesivas predominan** (ejemplo: **agua-vidrio**).

Otras veces las **fuerzas cohesivas predominan** (ejemplo: **mercurio-vidrio**).



PRESIÓN DE VAPOR DE EQUILIBRIO

- ✓ La presión de las moléculas de vapor por encima de la superficie del líquido en el equilibrio a una temperatura determinada se denomina presión de vapor.
- ✓ A mayor fuerza intermolecular entre las moléculas del líquido, menor presión de vapor, ¿por qué?
- ✓ Al aumentar la temperatura la presión de vapor de un líquido aumenta.
- ✓ A mayor masa molar menor presión de vapor.
- ✓ Para cada temperatura un líquido tiene una presión de vapor determinada.



VARIACIÓN DE LA PRESIÓN DE VAPOR CON LA TEMPERATURA PARA DISTINTAS SUSTANCIAS

- ✓ La volatilidad de las sustancias es directamente proporcional a la presión de vapor de un líquido.
- ✓ La temperatura de ebullición de un líquido se determina cuando la presión de vapor del mismo iguala a la presión externa. Ej: la temperatura de ebullición normal del agua es de 100°C cuando la presión es de 1 atm.

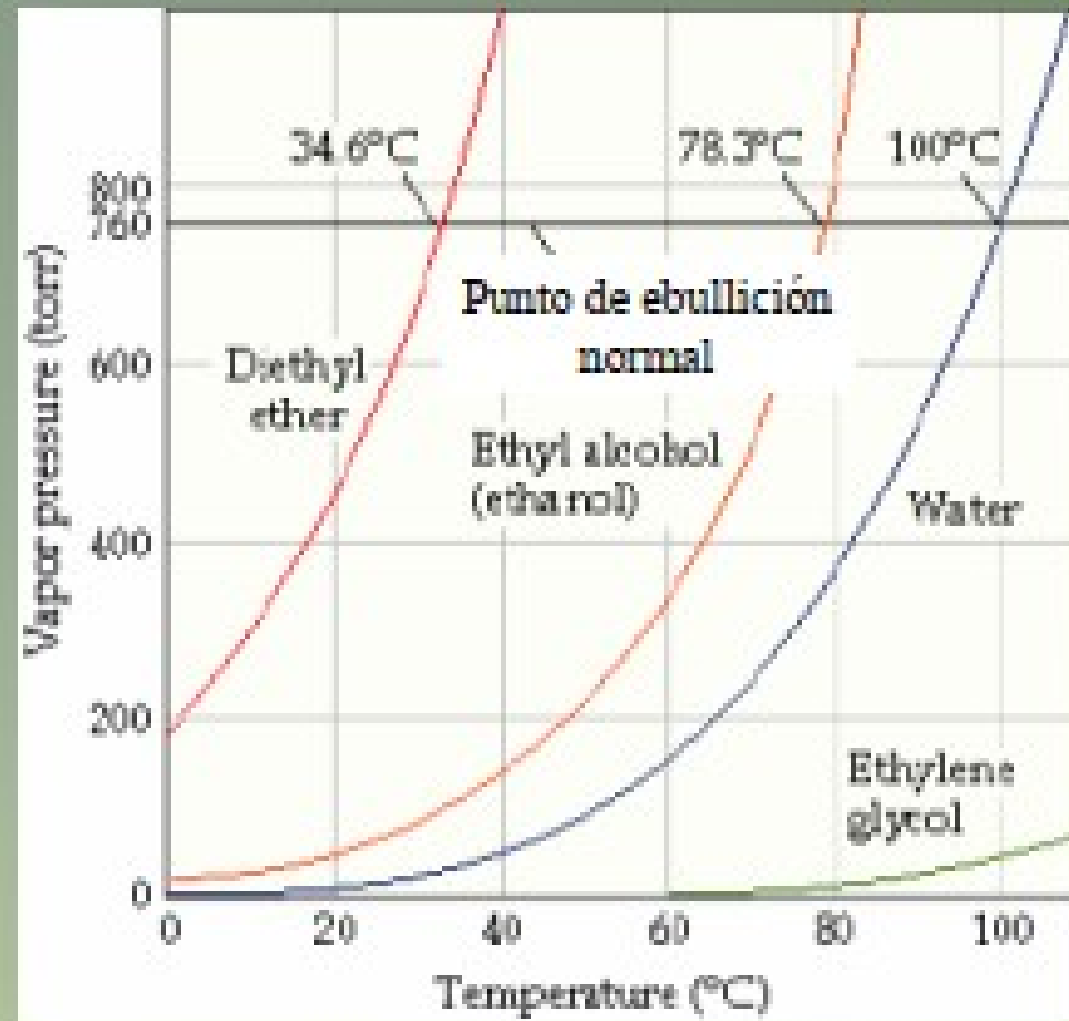
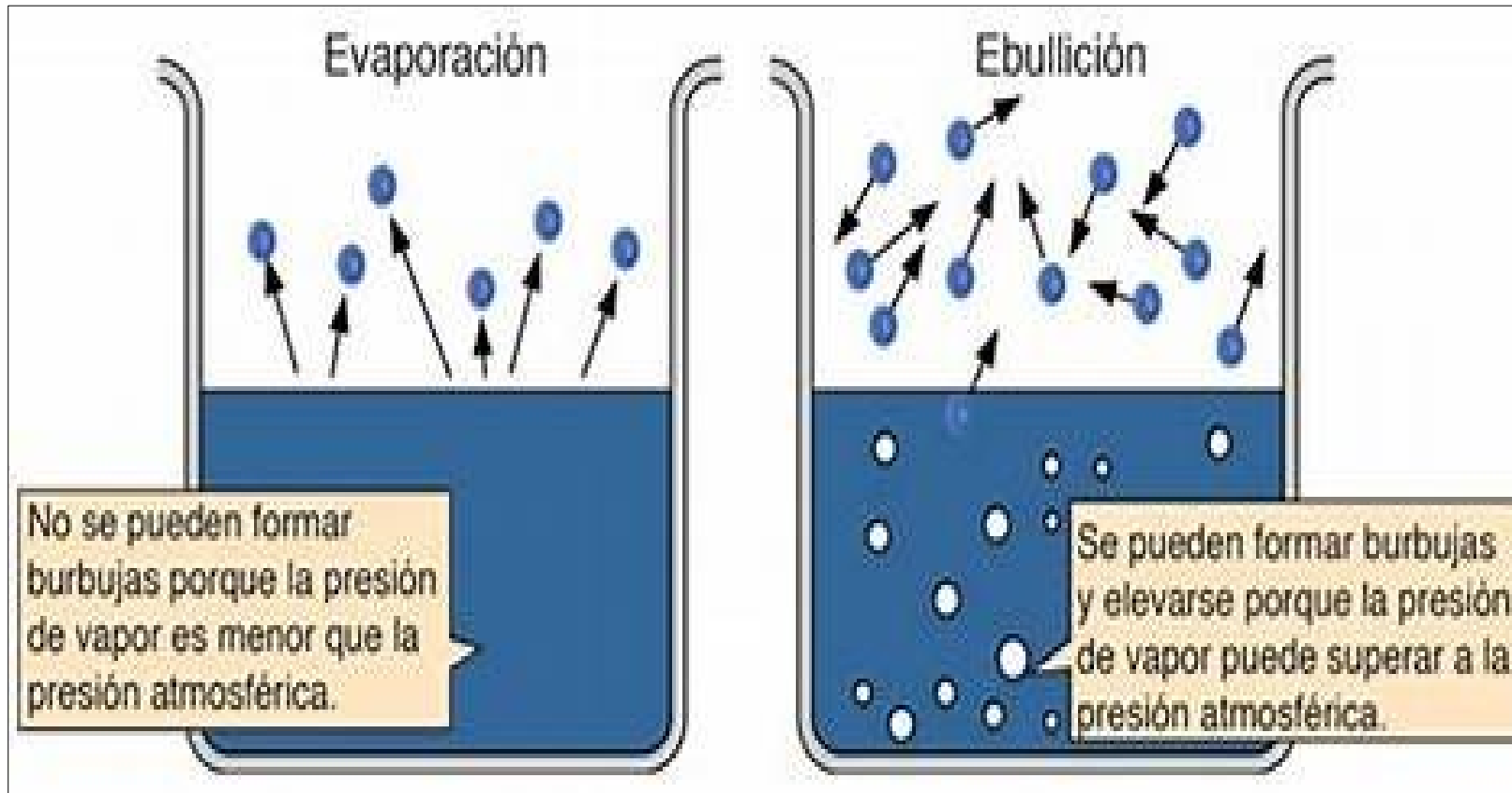


TABLA 13.4

Presión de vapor (en torr) de algunos líquidos

	0°C	25°C	50°C	75°C	100°C	125°C
agua	4.6	23.8	92.5	300	760	1741
benceno	27.1	94.4	271	644	1360	
metanol (alcohol metílico)	29.7	122	404	1126		
éter dietílico	185	470	1325	2680	4859	
etanol (alcohol etílico)	13	63	258	680		

DIFERENCIA ENTRE EBULLICIÓN Y EVAPORACIÓN O VAPORIZACIÓN



RECUERDA!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

TANTO LA PRESIÓN DE VAPOR COMO LA TEMPERATURA DE EBULLICIÓN DEPENDEN DE LAS FUERZAS INTERMOLECULARES PRESENTES EN EL LÍQUIDO!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

A MAYOR FUERZA INTERMOLECULAR MENOR PRESIÓN DE VAPOR

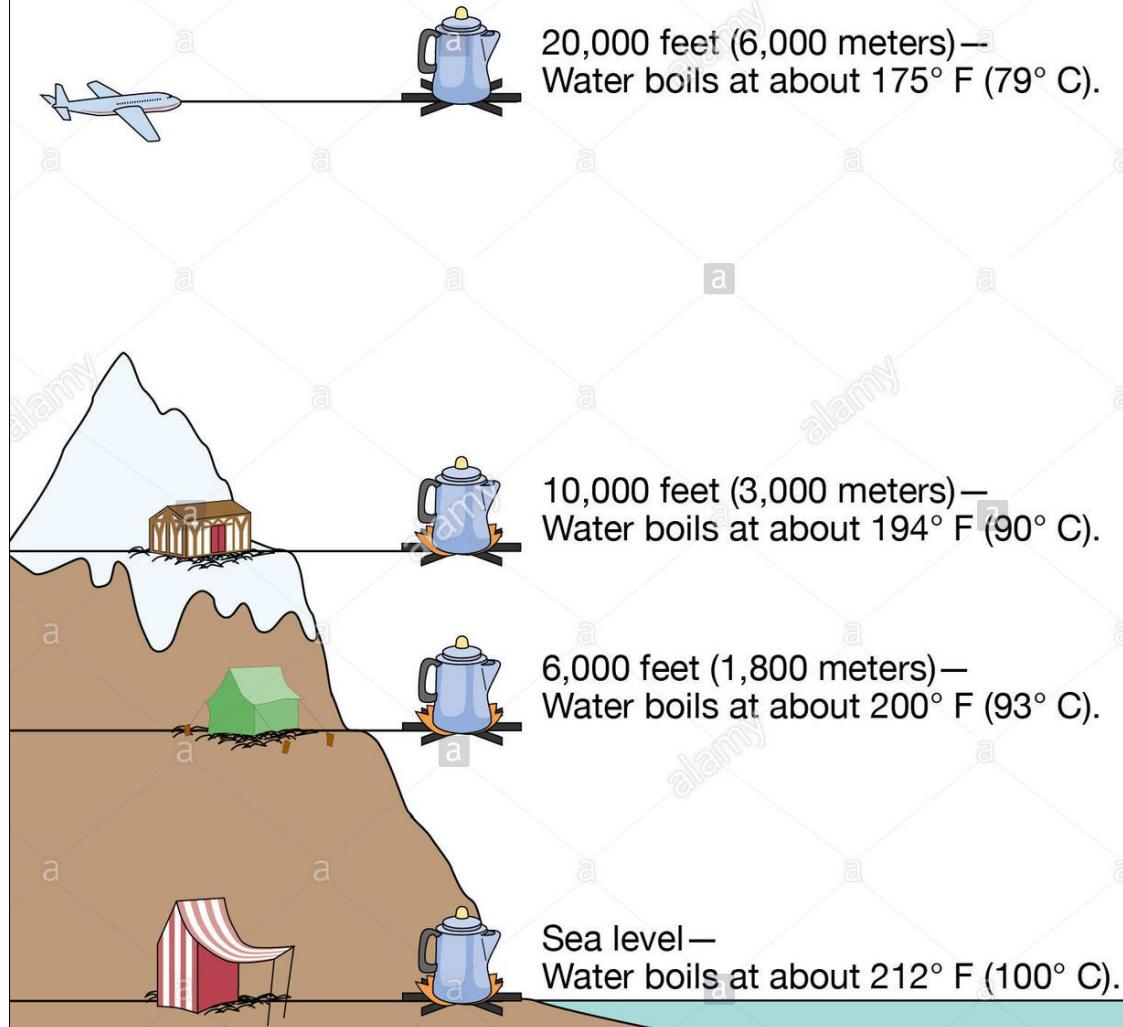
A MAYOR FUERZA INTERMOLECULAR MAYOR TEMPERATURA DE EBULLICIÓN

LA PRESIÓN DE VAPOR Y LA TEMPERATURA DE EBULLICIÓN VARÍAN DE MANERA CONTRARIA



¿Por qué se tarda menos en cocinar cuando usamos una olla a presión?

Atmospheric pressure alters the boiling point of water



Vas de expedición a la alta montaña y debes cocinar, tardarás mayor o menor tiempo en cocinar tus alimentos?, ¿por qué?