




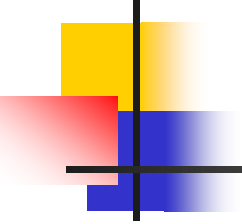
Tema 1.5

Propiedades físicas de la materia

Tema 1.6

Cambios de estado

- 
- Propiedades organolépticas
 - Propiedades físicas
 - Propiedades químicas
 - Propiedades intensivas
 - Propiedades extensivas



Las **propiedades físicas** de la materia son aquellas características propias de la sustancia, que al ser observadas o medidas no producen nuevas especies químicas, por ejemplo:

Olor, color, sabor, forma cristalina, temperatura de fusión, temperatura de ebullición, densidad, viscosidad, tensión superficial, presión de vapor, solubilidad, dureza, brillo, maleabilidad, ductibilidad, conductividad, etcétera.

¿Qué es un cambio físico? *Aquellos en que se conservan las sustancias originales*



En cambio...

Las **propiedades químicas** de la materia son aquellas que al ser observadas o medidas producen nuevas especies químicas, por ejemplo:

Reactividad frente al oxígeno, al agua o a un ácido.

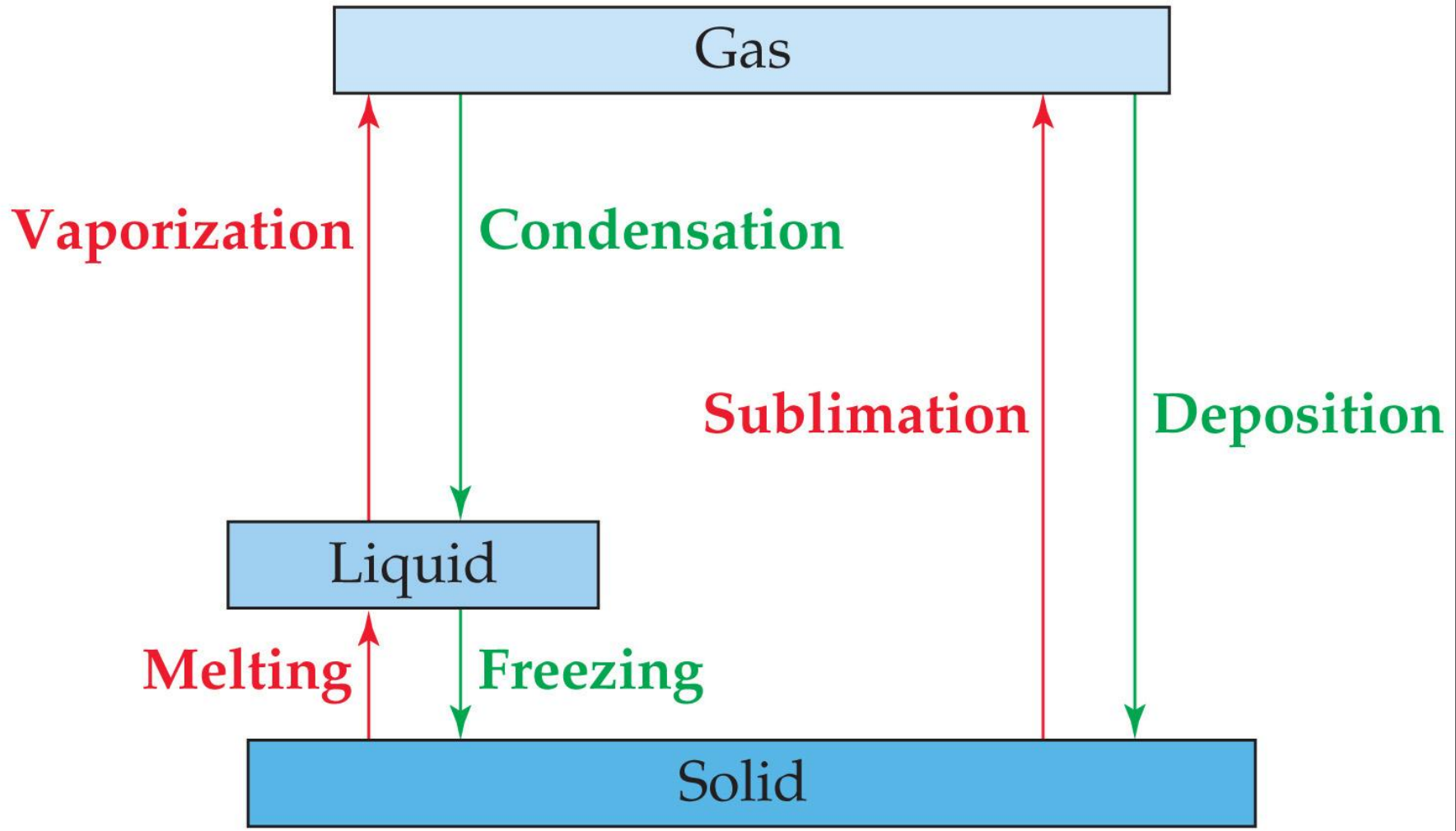
¿Qué es un cambio químico? *Aquellos en que se transforman las sustancias originales.*



El oxígeno

- **Es un gas a temperatura ambiente**
- **Temperatura de Fusión: -218°C**
- **Temperatura de Ebullición:-183°C**
- **Es menos denso que el aire ($d= 0.00143 \text{ g/cm}^3$)**
- **Es inodoro e incoloro**
- **Se obtiene por destilación fraccionada del aire**
- **Con las grasas de los alimentos, produce olor y sabor rancios**
- **Con el hidrógeno puede formar agua a altas temperaturas**
- **Es de color azul pálido en estado líquido**
- **Con la hemoglobina de la sangre forma oxihemoglobina**
- **Con el cloro forma anhídridos que al disolverse en agua dan un pH ácido**

Energy of system ↑





La evaporación

- Es el proceso por el que las moléculas que se encuentran en la superficie de los líquidos adquieren la energía necesaria para escapar de la fuerza de atracción que las mantiene unidas al líquido. Las moléculas con más alta energía pasan a la fase de vapor, provocando una disminución en la T del líquido. Este proceso es endotérmico.
- La tendencia a evaporarse aumenta si aumenta la temperatura.
- Si el calentamiento continúa se llega a un punto en que la temperatura no varía y se produce la ebullición.
- A presiones altas la temperatura de ebullición es mayor y a presiones bajas el ésta disminuye.



¿Qué propiedades nos permiten identificar una sustancia de otra?

- **Propiedades Intensivas**

no dependen del tamaño del cuerpo que se esté observando son cualidades independientes de la cantidad que se trate, es decir no dependen de la masa

Ejemplos: temperatura, densidad, punto de fusión, punto de ebullición, la solubilidad, índice de refracción.

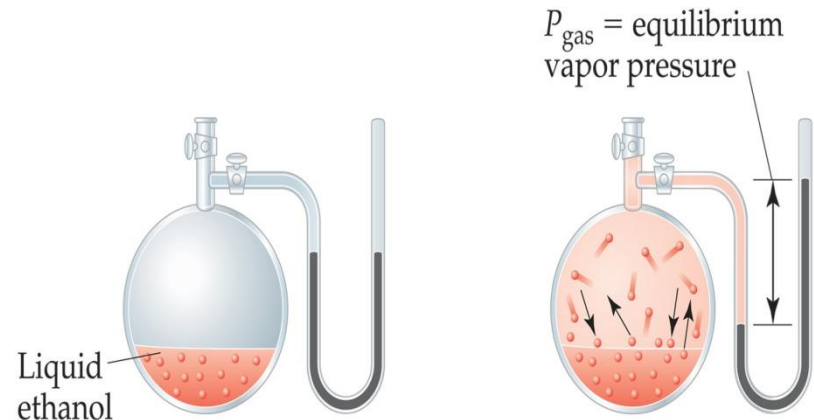
- **Propiedades extensivas**

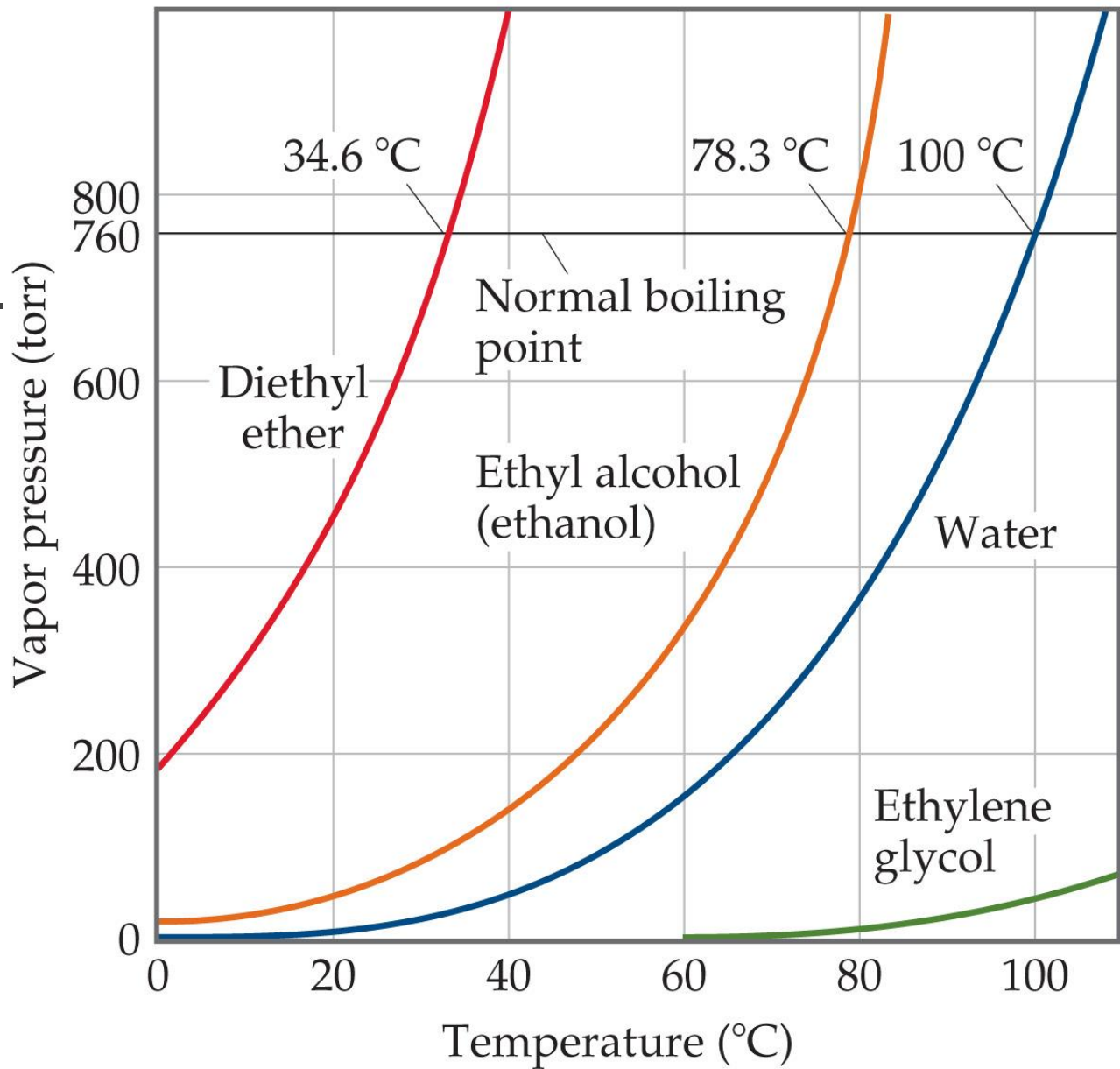
son cualidades que dependen de la cantidad de masa, son aditivas se cuantifican para toda la cantidad de materia en el sistema, es decir cambian de valor al cambiar la extensión

Ejemplos: el volumen, la masa, la energía, la cantidad de sustancia.

Presión de vapor

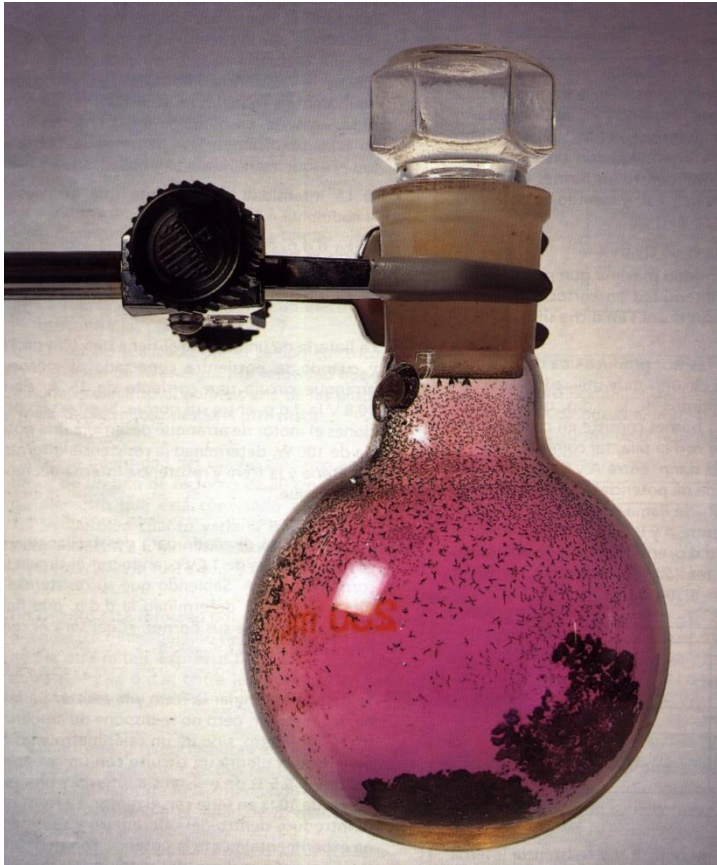
- Es la presión en equilibrio que se ejerce cuando se igualan en un proceso dinámico tanto el proceso de evaporación como el de condensación.
- El vapor que se encuentra en el espacio cerrado sobre el líquido ejerce una presión que se llama **presión de vapor**.
- Las moléculas de un líquido se mueven a diferentes velocidades, en un momento dado algunas de las moléculas que están en la superficie del líquido poseen la energía para vencer las fuerzas de atracción de sus vecinas y escapar a la fase gaseosa.





Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

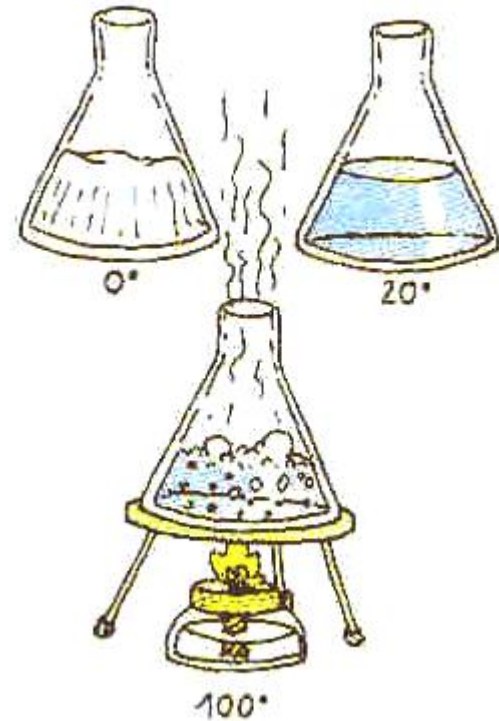
■ Cuanto más débiles son las fuerzas de atracción, mayor es el número de moléculas que pueden escapar y mayor es la presión de vapor.

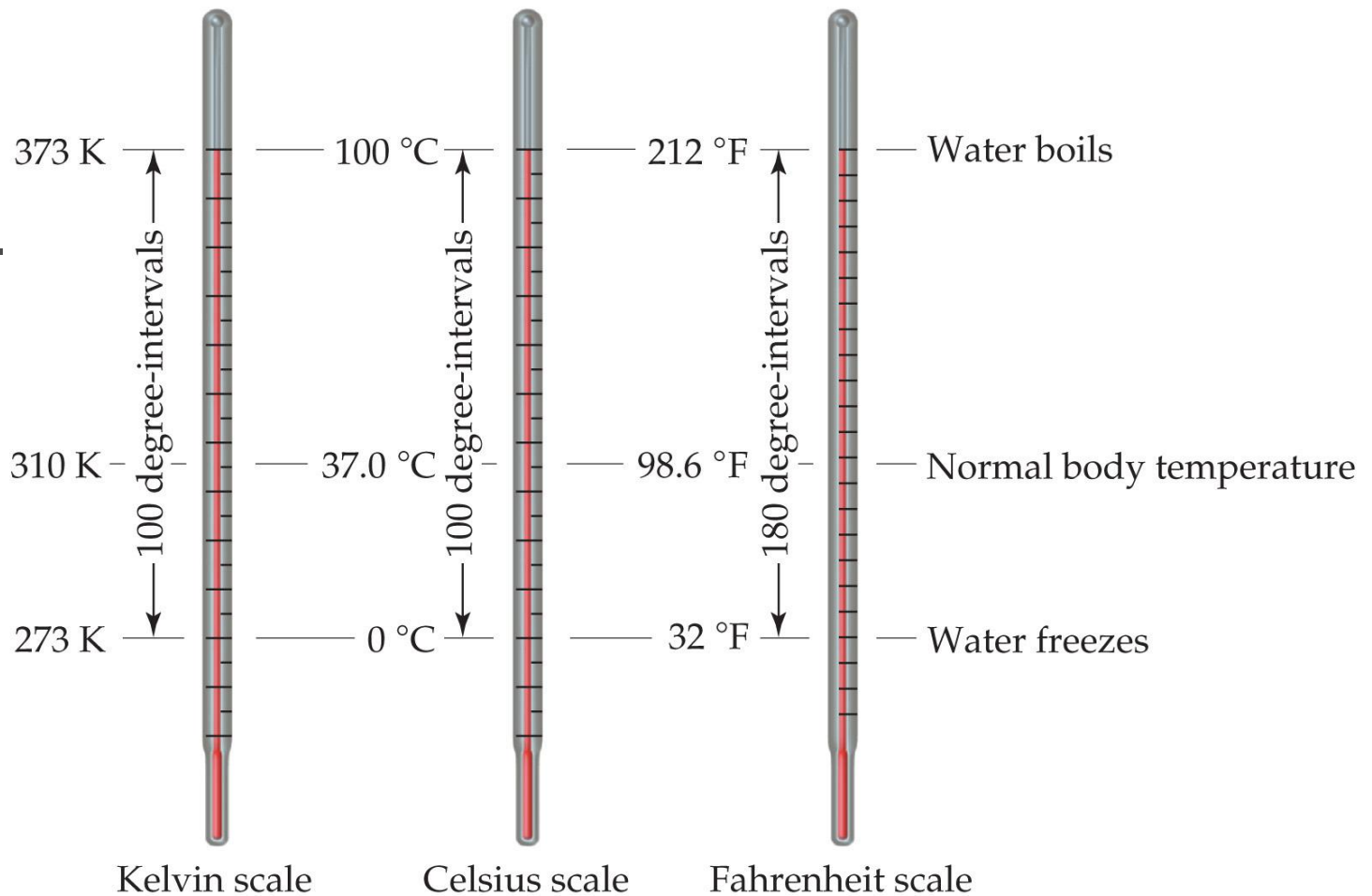


- Al igual que los líquidos, los sólidos tienen una presión de vapor determinada a cierta temperatura, aunque es pequeña en comparación con la de los líquidos.
- Los sólidos con presión de vapor elevada **subliman** fácilmente.

Temperatura ebullición

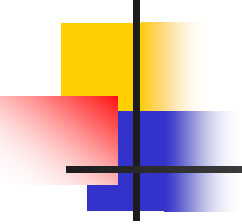
- Un líquido alcanza su temperatura de ebullición cuando la presión de vapor de dicho líquido iguala a la presión atmosférica o a la presión de oposición.
- Cuando se pone a hervir agua en el matraz, se observa que se forman unas burbujas en el fondo y las paredes del mismo. Estas burbujas son del aire disuelto en el agua. A medida que se calienta el agua, la solubilidad de los gases disminuye y es por eso que salen del seno del líquido.
- Conforme el agua se va calentando, la presión de vapor empieza a aumentar hasta que iguala a la presión atmosférica. En ese momento comienza a hervir el agua y las burbujas que se desprenden son de vapor agua





Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

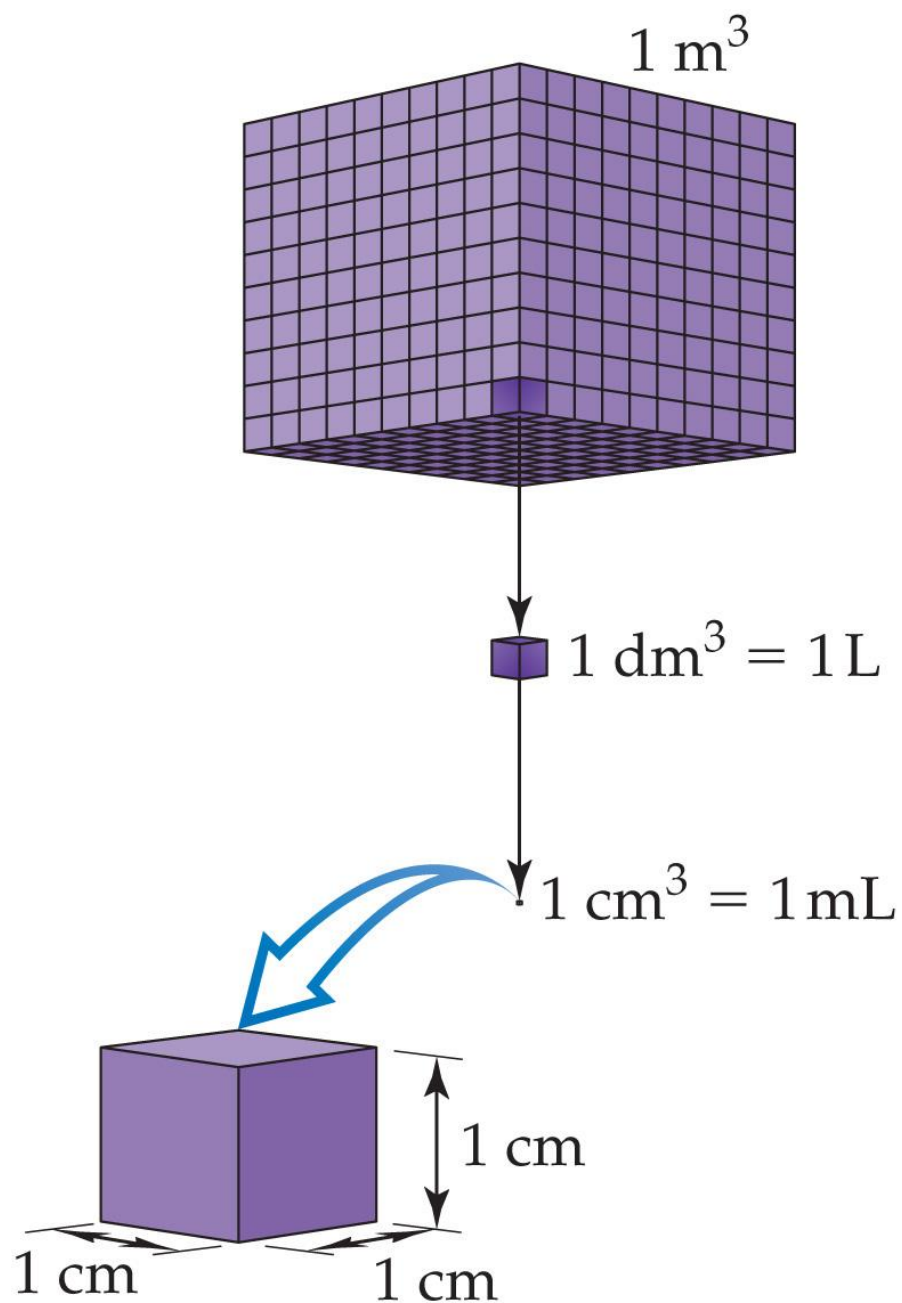
- La temperatura de ebullición de un líquido a una presión de 1 atm se llama **punto de ebullición normal**
- Por ejemplo a 1 atm , Eter dietílico = 34.6 °C, etanol = 78.3 °C, agua = 100°C

- 
-
- Los sólidos se funden y los líquidos se solidifican cuando se alcanza una temperatura determinada llamada **temperatura de fusión** y solidificación respectivamente.
 - Ambas son propiedades intensivas

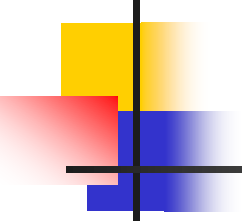
Densidad

- La densidad es la relación que existe entre la masa de una sustancia y el volumen que ocupa
- $\sigma = \text{masa} / \text{volumen}$. unidades: g/cm^3 y g/mL y g/L para gases.
- Normalmente en las tablas de densidades se reporta la temperatura a la cual se determinaron, ya que los volúmenes de los objetos pueden cambiar con ella.
- En el S.I. la densidad se expresa como $\sigma = \text{kg/m}^3$







- 
-
- La densidad se maneja en forma indirecta cuando se utilizan los conceptos “pesado” y “ligero”
 - Cuando en la vida cotidiana se dice “el hierro pesa más que el aluminio”
 - Se refiere a que un trozo de hierro tiene mayor masa y por lo tanto pesa más en el mismo lugar que otro de aluminio del mismo volumen
 - Otra propiedad relacionada con la densidad es la ***densidad relativa*** : densidad de la sustancia/densidad del agua a 4°C

Material	Temperatura (°C)	Densidad (g/cm³)
Pb	20	11.3
Ag	20	10.4
Cu	20	8.5
Fe	20	7.7
Al	20	2.7
H₂O (s)	0	0.917
H₂O (l)	4	1.0
H₂O (l)	25	0.997
Etanol	25	0.791
Glicerina	25	1.26
Hg	20	13.6
He	20	0.000178
H	20	0.000089
O	20	0.00143
H₂O (g)	100	0.000596

Gas	Densidad (kg/m ³)	
	NTP	STP
Helio (He)	0,1664	0,178
Hidrógeno (H ₂)	0,0893	0,09
Metano (CH ₄)	0,668	0,717
Monóxido de Carbono (CO)	1,165	1,25
Neón (Ne)	-	0,90
Nitrógeno (N ₂)	1,165	1,25
Oxido Nítrico (NO)	1,249	-
Oxígeno (O ₂)	1,331	1,429
Propano (C ₃ H ₈)	1,882	-
Propeno (C ₃ H ₆)	1,748	-
Radón (Rn)	-	9,73
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	1,434	-
Xenón (Xe)	-	5,89

NTP= cond. normales de temp. 0°C, 1 atm

STP = cond. Estandar 25°C, 1 atm



Solubilidad

- Se conoce como solubilidad a la propiedad de que una sustancia se disuelva en otra.

Algunos sólidos se pueden disolver fácilmente en líquidos, extendiendo a todas las partes de la disolución su presencia

Existen sustancias que en fase líquida se pueden mezclar fácilmente con otras.

- En algunos casos al adicionar dos volúmenes de dos líquidos, el volumen resultante es menor.

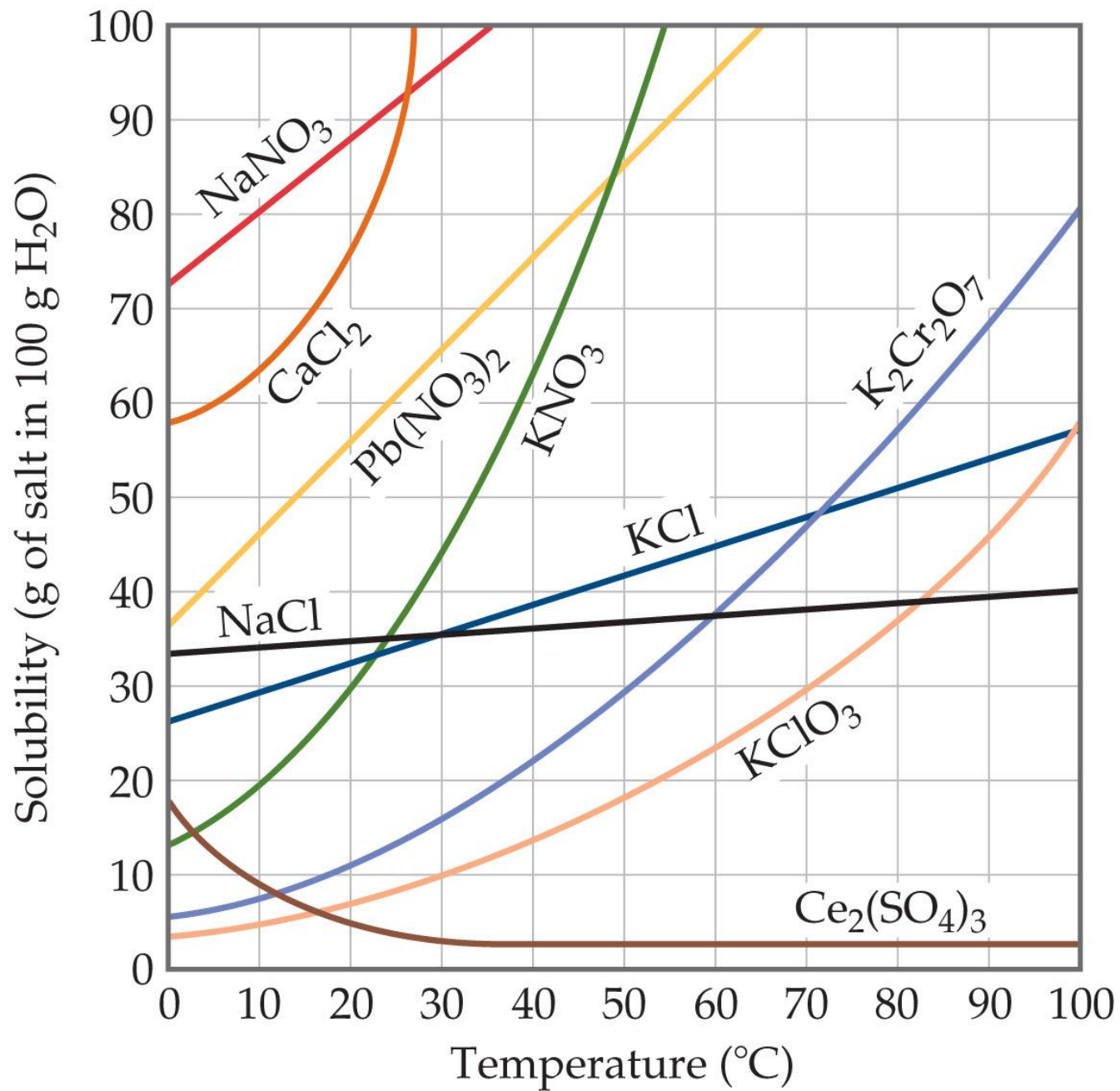
Solubilidad

- La máxima cantidad de una sustancia que se disuelve en una cantidad determinada de otra se llama **solubilidad**
- Cuando una disolución contiene la cantidad máxima de soluto que se puede disolver a esa temperatura se dice que está **saturada**
- Los sólidos son más solubles conforme aumenta la temperatura.
- Con respecto a los gases, las solubilidades son mucho menores:
la solubilidad del oxígeno en agua a 1 atm y 25°C es de 0.04 g/L, pero si la T aumenta el oxígeno disuelto disminuye
- La solubilidad de los gases aumenta con la presión, por ej. cuando destapamos una bebida gaseosa (la presión interior disminuye) el CO₂ disuelto se libera en forma de burbujas

TABLE 13.2 ■ Solubilities of Gases in Water at 20 °C, with 1 atm Gas Pressure

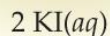
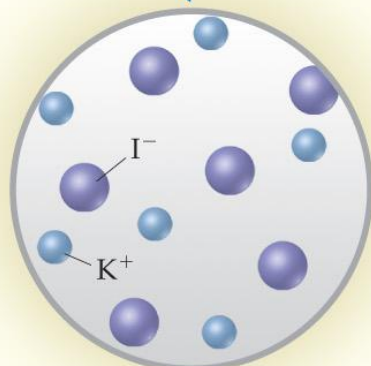
Gas	Solubility (M)
N ₂	0.69×10^{-3}
CO	1.04×10^{-3}
O ₂	1.38×10^{-3}
Ar	1.50×10^{-3}
Kr	2.79×10^{-3}

Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.



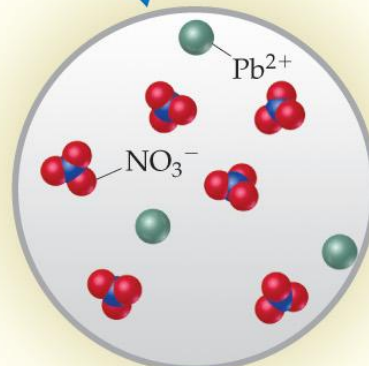
PRECIPITATION REACTION

Reactions that result in the formation of an insoluble product are known as precipitation reactions.



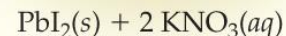
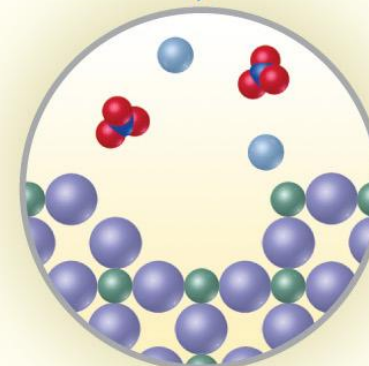
The addition of a colorless solution of potassium iodide (KI)

+



to a colorless solution of lead nitrate

→

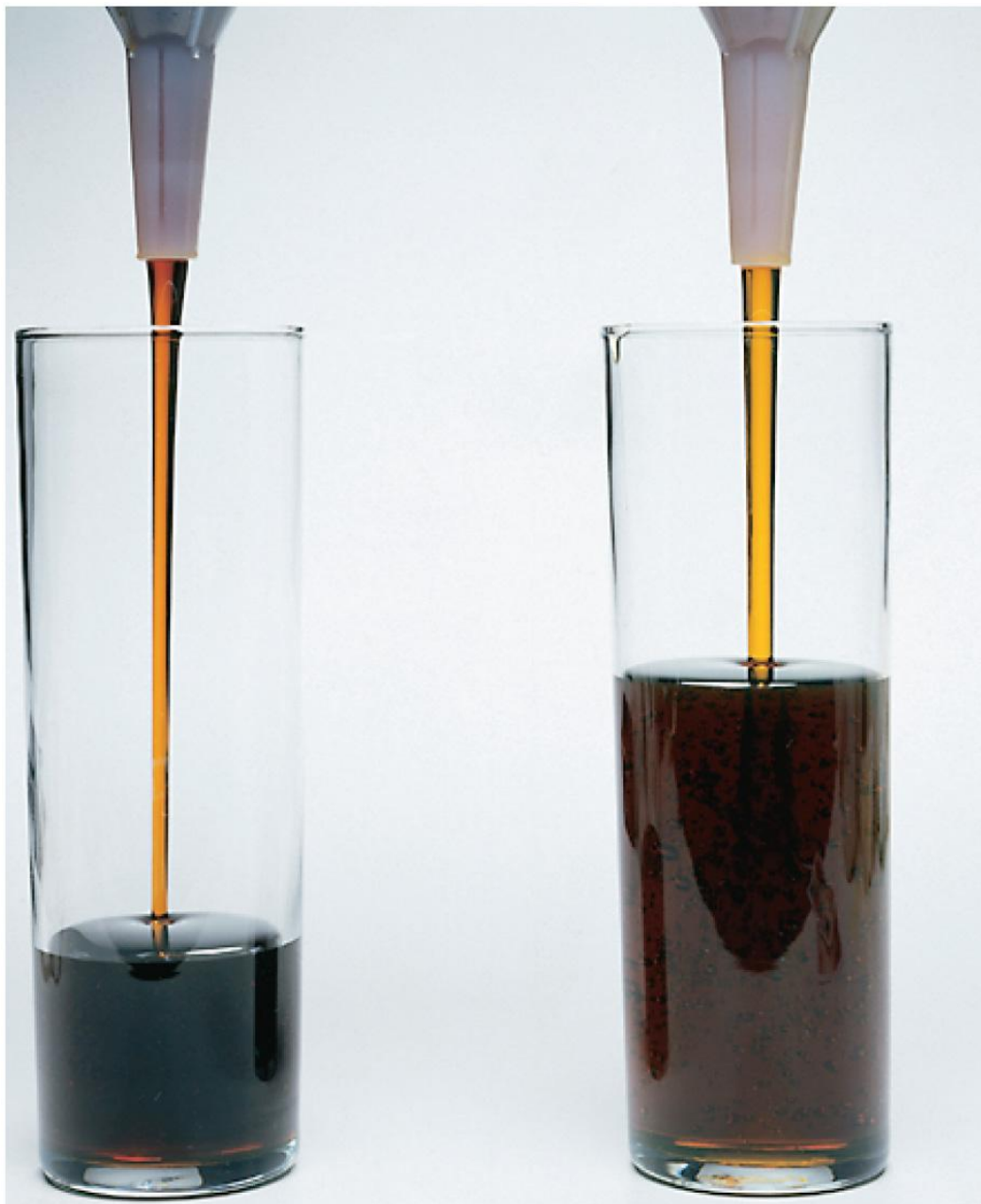


produces a yellow precipitate of lead iodide (PbI_2) that slowly settles to the bottom of the beaker.



Viscosidad

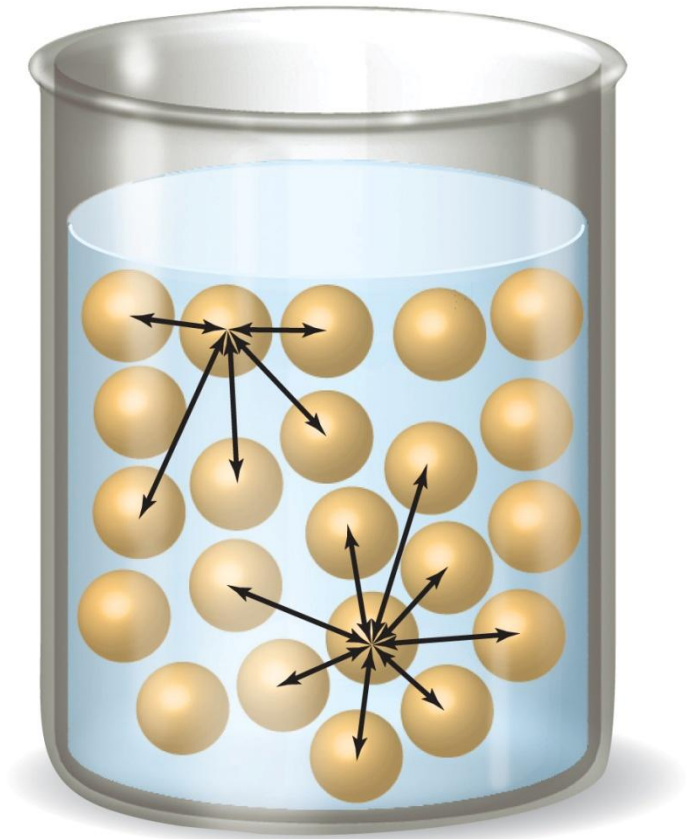
- Es la resistencia de un líquido a fluir, a mayor viscosidad el líquido fluirá más lentamente.
- La viscosidad tiene que ver con la facilidad con que las moléculas del líquido puedan moverse con respecto a otras, por lo tanto depende de las fuerzas de atracción entre las moléculas y de la estructura que tengan dichas moléculas.
- La viscosidad disminuye a medida que aumenta la temperatura.
- Para determinar la viscosidad, se mide el tiempo que transcurre al fluir cierta cantidad de un líquido a través de un ducto. La unidad de la viscosidad es el **poise** que equivale a 1 g/cm-s.



El líquido más viscoso fluye más lentamente.

Tensión superficial

En el interior de un líquido las moléculas están rodeadas de otras moléculas iguales a ellas y cada una ejerce y siente fuerzas de atracción en todas direcciones, sin embargo las moléculas sobre la superficie, sólo son atraídas hacia abajo por las demás moléculas de su especie.



Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

Tensión superficial

- Como consecuencia la superficie se reduce al mínimo, lo que hace que el líquido se comporte como si tuviera una piel.
- Este efecto permite colocar una aguja en la superficie del agua y a algunos insectos caminar en el agua aunque la densidad de tales objetos sea mayor que la del agua. Debido a esa tensión es que las gotas de agua son esféricas.



Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.





Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

- Las unidades de la tensión superficial son fuerza por unidad de área

Líquidos	Tensión superficial (J/m ²)
Mercurio	4.6×10^{-1}
Agua	7.29×10^{-2}
Etanol	2.23×10^{-2}
Benceno	2.89×10^{-2}
Glicerol	6.34×10^{-2}



Experimento

“No cabe ni un alfiler”

1. Llenar un vaso pequeño con agua.
2. Conseguir alfileres del mismo tamaño.
3. Ir agregando los alfileres de uno en uno al agua, contando cuántos “cabén” hasta antes de que se derrame el líquido.
4. Repetir el experimento pero llenando el vaso con etanol. ¿Cabrán el mismo nº de alfileres? ¿Por qué?



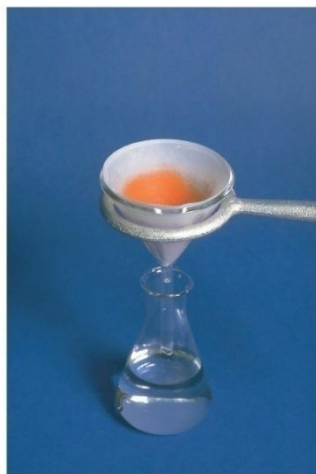
Tema 1.7

Métodos de separación de mezclas

¿De qué métodos de separación de mezclas se trata?

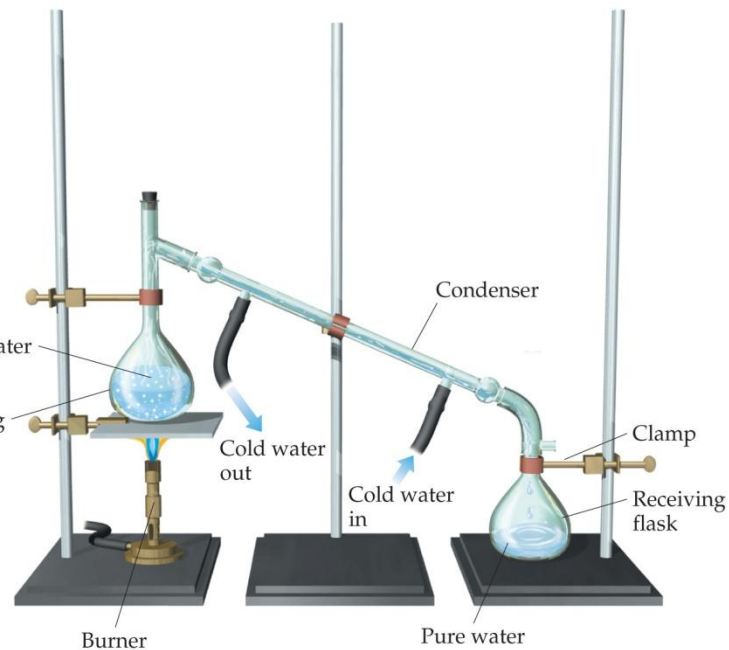


(a)



(b)

Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.



Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.



(a)



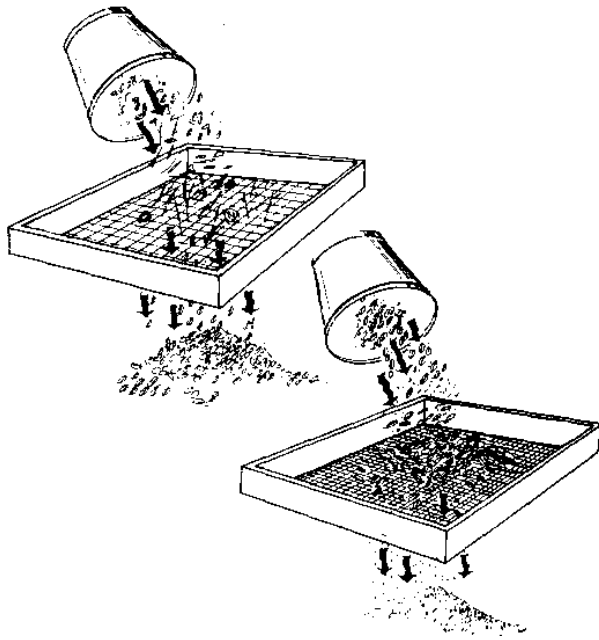
(b)



(c)

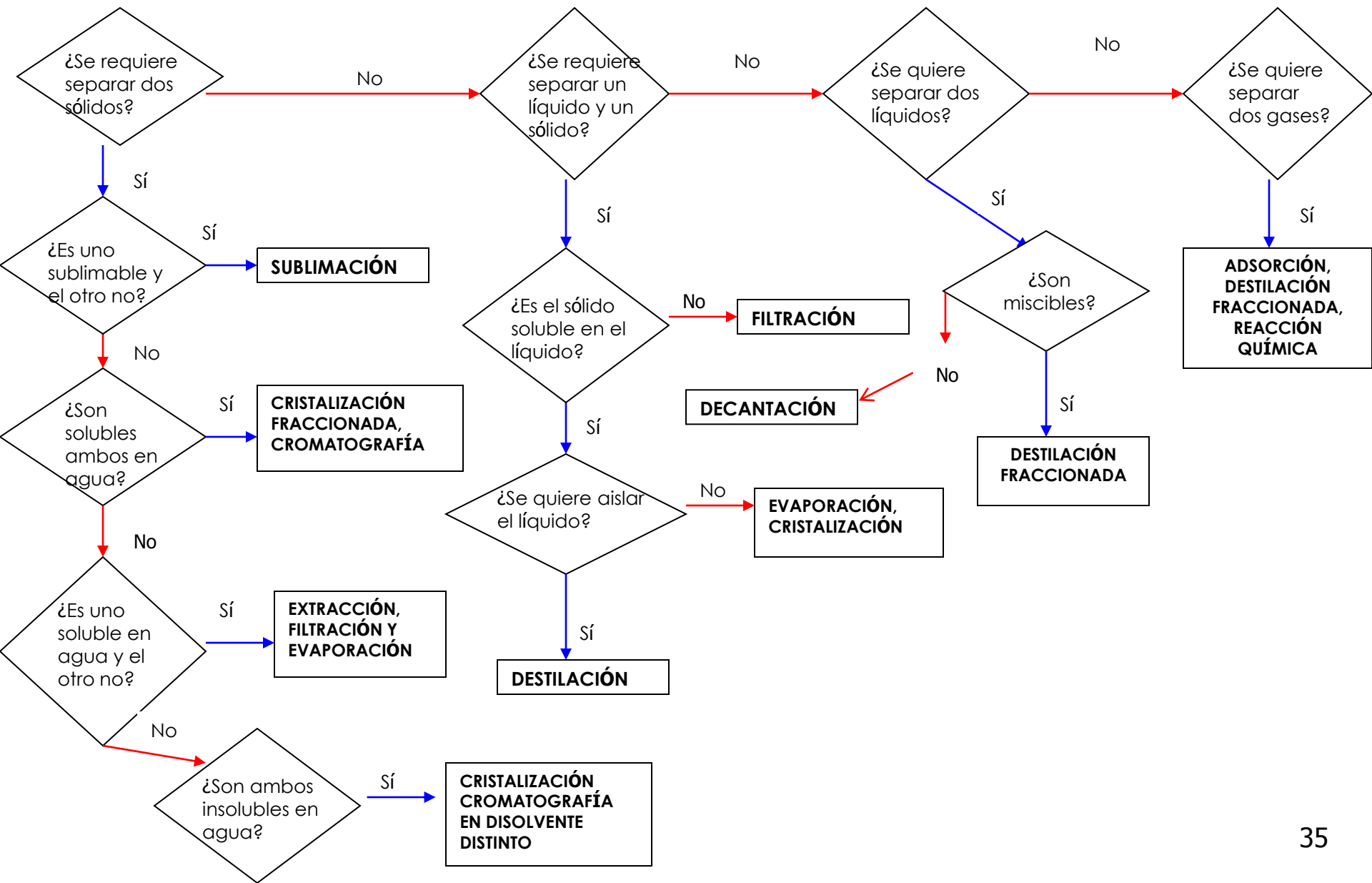
Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

¿De qué métodos de separación de mezclas se trata?



Método de separación	Propiedades físicas en que se basa	Procesos Industriales en que se utiliza
Destilación	Diferencia en puntos de ebullición Condensación	<ul style="list-style-type: none"> ▪Obtención de licores ▪Extracción del alcohol etílico (96°) ▪Extracción de aceites ▪Destilación fraccionada del petróleo: obtención de los productos derivados del petróleo ▪Destilación fraccionada del aire líquido
Cristalización	Solubilidad Evaporación Solidificación	<ul style="list-style-type: none"> ▪Producción de sal ▪Producción de azúcar ▪Producción de antibióticos
Filtración	Tamaño de partícula en relación al tamaño del poro del filtro	<ul style="list-style-type: none"> ▪Purificación del agua (tratamiento primario) ▪Clarificación de la cerveza
Decantación	Diferencia de densidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪Tratamiento primario de aguas residuales ▪Separación del petróleo del agua de mar ▪Separación de metales (concentración de metales)
Sublimación	Diferencia en presión de vapor Deposición	<ul style="list-style-type: none"> ▪Purificación del ácido benzoico ▪Purificación del azufre ▪Separación de compuestos orgánicos ▪Fabricación de hielo seco ▪Liofilización (deshidratación de alimentos) por reducción de la presión ▪Fabricación del café instantáneo
Evaporación	Diferente presión de vapor	<ul style="list-style-type: none"> ▪Concentración de jugos de frutas ▪Fabricación de leches concentradas ▪Deshidratación de frutas
Cromatografía	Afinidad por la fase móvil o la fase estacionaria, diferente adherencia (adsorción)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Análisis de medicamentos, agua, alimentos y pigmentos ▪Obtención de proteínas ▪Obtención de colorantes para cosméticos
Centrifugación	Diferencia de densidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪Separación de los componentes sólidos de la leche ▪Separación del plasma sanguíneo

MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS





Tarea

(entregar el 21-02-12)

Se formó una mezcla homogénea mezclando masas iguales de tres sólidos identificados como A, B y C. A continuación se describen algunas de sus propiedades físicas:

Sólido	Propiedades
A	Sólido gris de nula solubilidad en agua. Funde a 655°C. Insoluble en alcoholes y en acetona.
B	Sólido blanco muy soluble en agua a temperatura ambiente. Funde a 160°C. No es soluble en alcoholes.
C	Sólido blanco insoluble en agua. Tiene alta presión de vapor por lo que pasa al estado gaseoso a 75°C. Soluble en acetona.

Explica cómo separarías en sus componentes a esa mezcla, indicando claramente todo lo que realizarías en el laboratorio.