

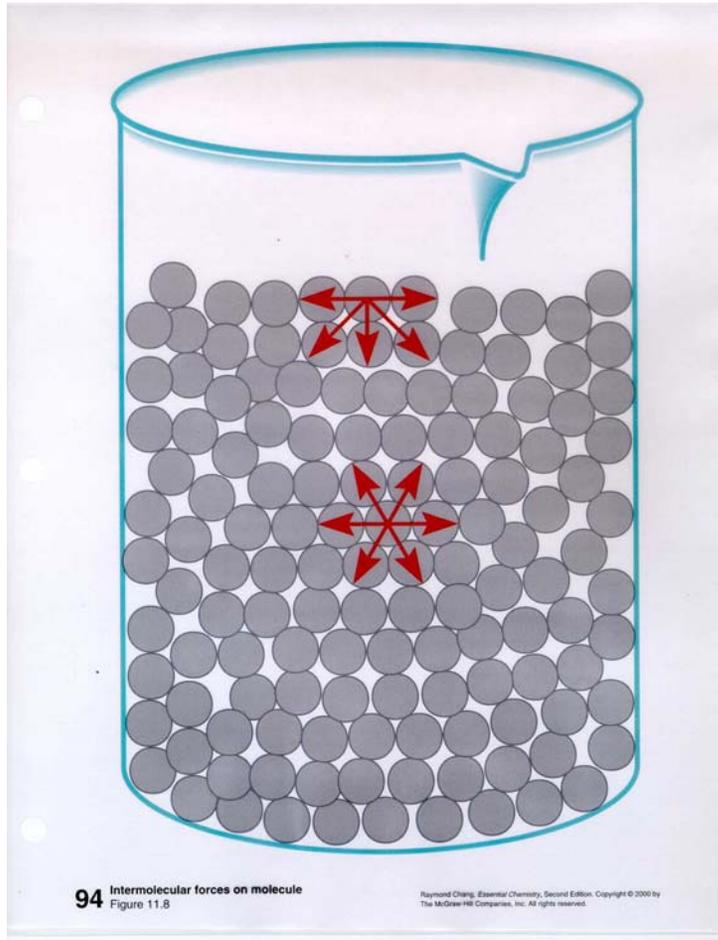
El Estado Líquido

fuerzas intermoleculares son de tal magnitud que mantienen las moléculas muy juntas, entonces el gas condensa ocupando un volumen definido

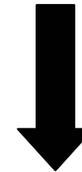
Para un líquido, las fuerza intermoleculares determinan una serie de propiedades como ser:

- presión de vapor (punto de ebullición y punto de fusión)
- tensión superficial
- viscosidad

Tensión Superficial



Las del interior tienen un estado de energía menor que las de la superficie



Prefieren el interior del líquido, permaneciendo en la superficie el menor tiempo posible

Tensión Superficial (γ)

Los líquidos tienden a mantener un área superficial mínima (gotas esférica en la lluvia).

Acrecentar la superficie implica un trabajo

γ tiene unidades J/m^2 . Si T aumente γ disminuye

Si una gota pierde la forma esférica, moja la superficie. Ello depende de las intensidades de las fuerzas intermoleculares:

- Fuerzas de cohesión (entre moléculas semejantes)
- Fuerza de adhesión (entre moléculas diferentes)

Disoluciones

Mezcla Homogénea:

1. Una sola Fase
2. La proporción entre soluto y solvente es la misma, independiente de la cantidad de disolución o de la zona de la disolución donde se haga la comparación.

Presión de Vapor

Las moléculas de un líquido, con presencia de fuerza intermoleculares más o menos intensas, no están estáticas. Se están moviendo con energía cinética diversa que se distribuyen en un rango.

Algunas de ellas, preferentemente las ubicadas en la superficie, pueden adquirir suficiente energía como para superar las fuerzas intermoleculares de atracción que las mantiene en el seno del líquido y escapar al entorno.

Presión de Vapor

Si el sistema no se encuentra confinado, paulatinamente se irá perdiendo líquido, produciéndose la evaporación o vaporización del líquido.

Este proceso es favorecido:

- aumento de la temperatura
- aumento del área superficial
- disminución de las fuerzas intermoleculares de atracción.

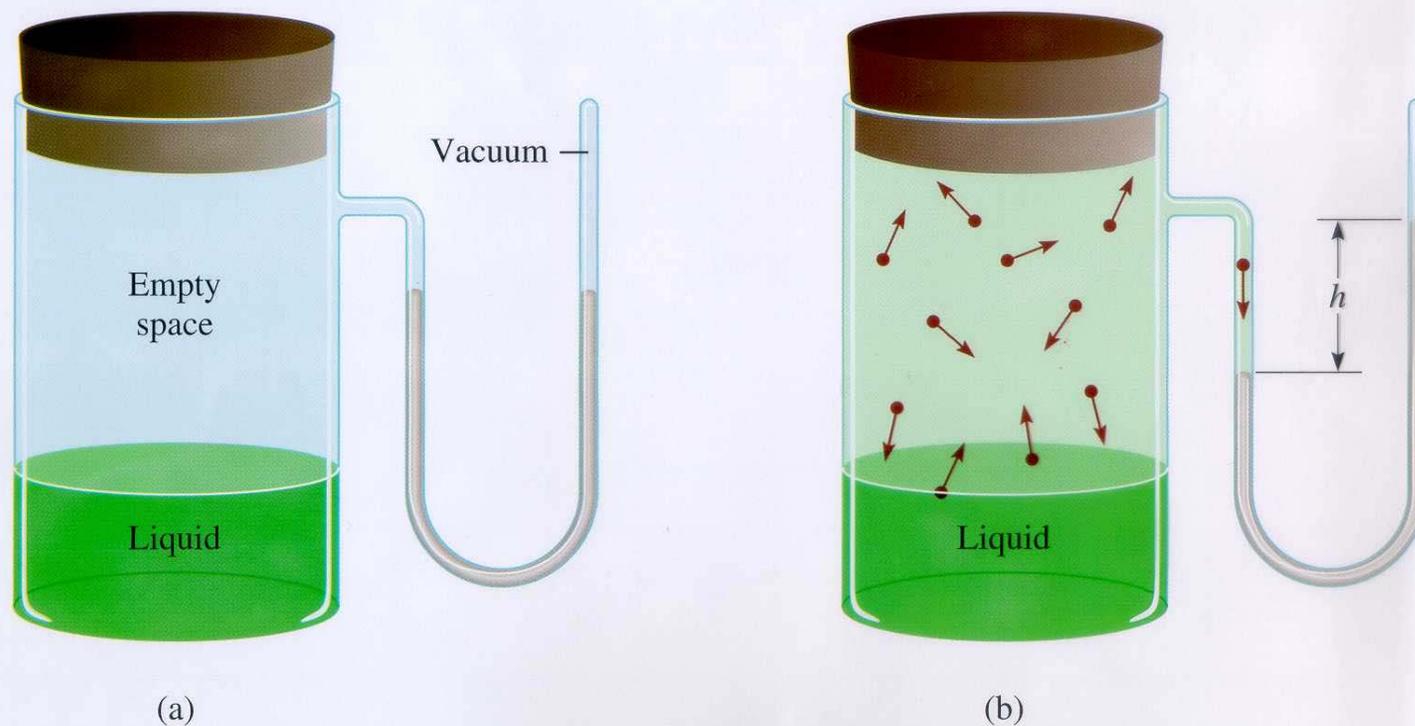
Eventualmente algunas de las moléculas que se vaporizaron pueden perder energía cinética y volver al líquido, produciéndose la condensación.

Si el sistema está confinado, la moléculas de líquido y de gas de la misma sustancia alcanzan luego un equilibrio dinámico.

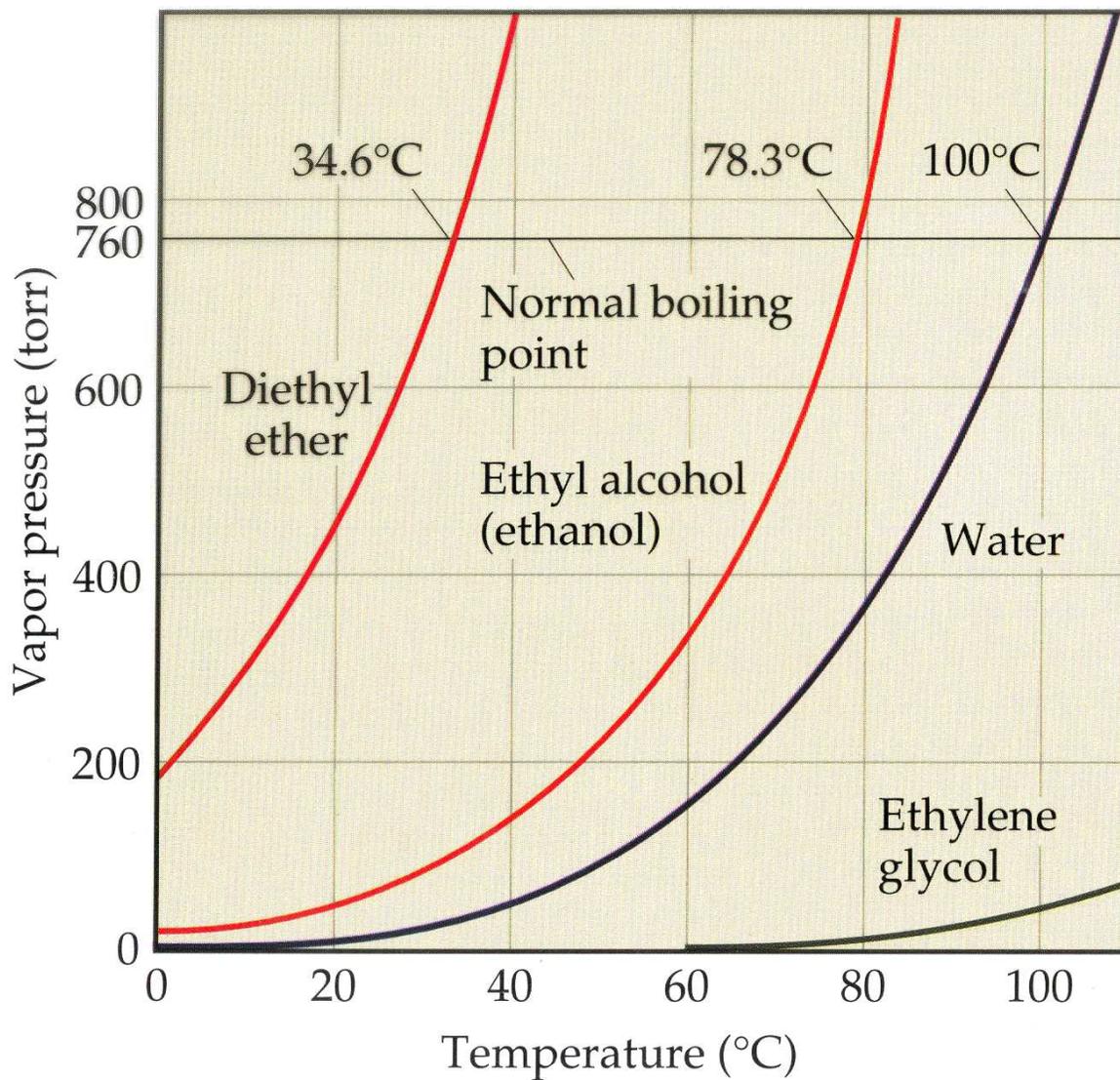
En que la velocidad de evaporación iguala a la velocidad de condensación. En tal caso los dos procesos están ocurriendo simultáneamente con la misma velocidad

líquido  *vapor (gas)*

Medición de la Presión de Vapor



Vapor Pressures and Temperature



Líquidos con presiones de vapor altas son volátiles. Lo que indica que sus fuerzas intermoleculares de atracción son débiles

La presión de vapor de un líquido depende solamente de la naturaleza del líquido y de su temperatura.

Cuando un líquido se calienta se favorece la elevación de la presión de vapor y por tanto su vaporización.

Cuando se alcanza una cierta temperatura se produce la vaporización en todo el líquido.

En tal circunstancia, las burbujas de la sustancia se movilizan desde el interior del líquido hacia la superficie y escapan.

La presión de vapor ha igualado a la presión atmosférica y el líquido hierve. Se produce la ebullición.

Cuando el líquido hierve, todo el calor que recibe se utiliza en pasar de líquido a vapor y la temperatura permanece constante.

Presión de vapor del agua a ciertas temperaturas

$T^* \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	$P^* \text{ (mm de Hg)}^{-1}$
0,0	4,6
10,0	9,2
25,0	23,8
30,0	31,8
50,0	92,5
100,0	760,0
120,0	1498,1

El punto crítico

Si un líquido se calienta en un recipiente cerrado, la temperatura aumenta paulatinamente.

A su vez una mayor cantidad de la sustancia ha pasado al estado de vapor (la presión de vapor va aumentando)

Como la sustancia líquida está confinada en un recipiente cerrado por lo que la sustancia permanecerá sin hervir. En consecuencia:

- La densidad del líquido disminuye y la del vapor aumenta, hasta que se hacen iguales.
- La tensión superficial de líquido se aproxima a cero, y la interfase líquido/vapor se hace menos visible y desaparece.

Cuando ello ocurre se ha alcanzado el punto crítico.

T_c, P_c

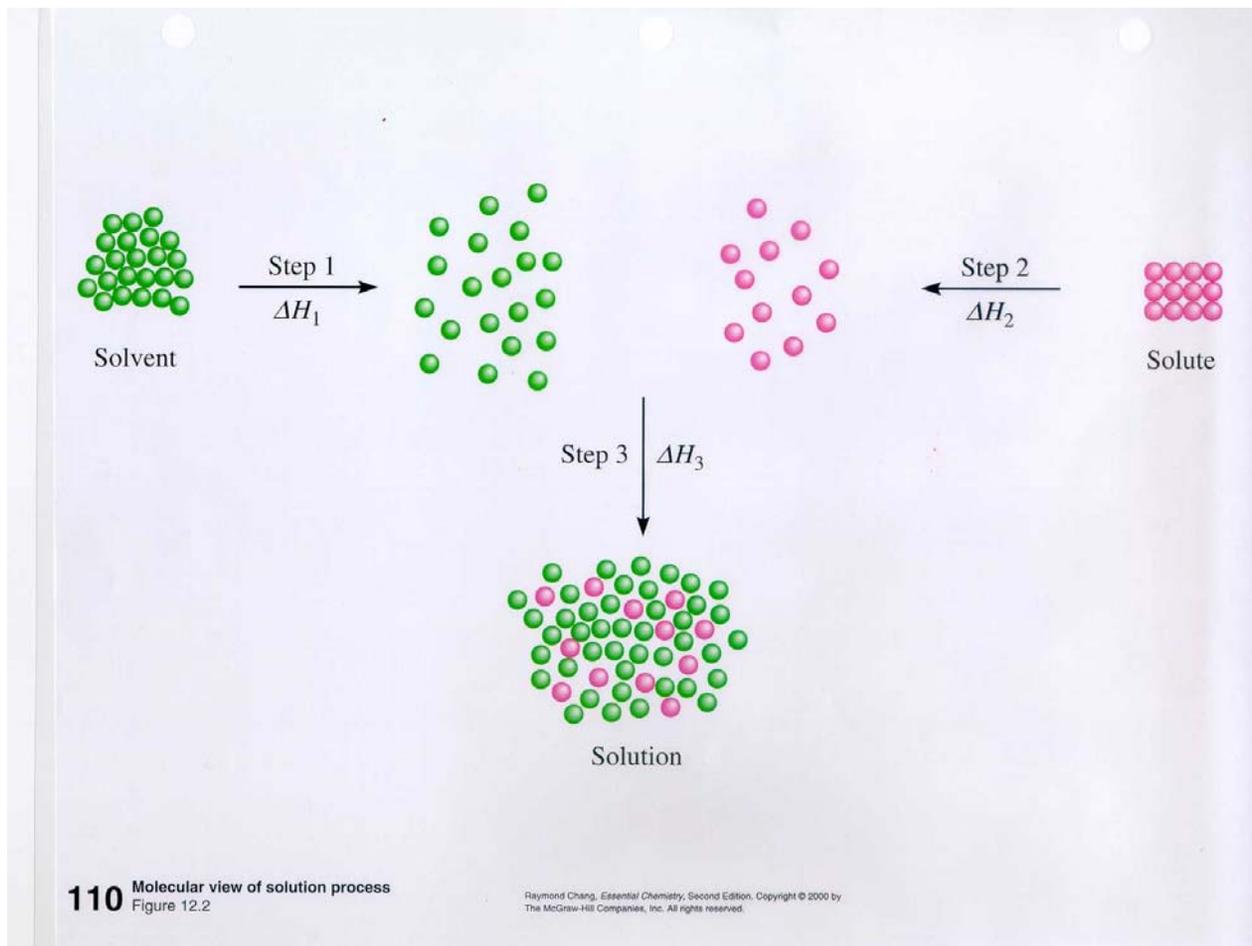
Corresponde a la temperatura más alta a la que el líquido puede existir

Un gas puede licuarse si $T < T_c$ a una presión adecuada.

T_c y P_c de algunas sustancias

	$T_c * K^{-1}$	$P_c * atm^{-1}$
CO ₂	304,2	72,9
HCl	324,6	82,1
NH ₃	405,7	112,5
H ₂ O	647,3	218,3

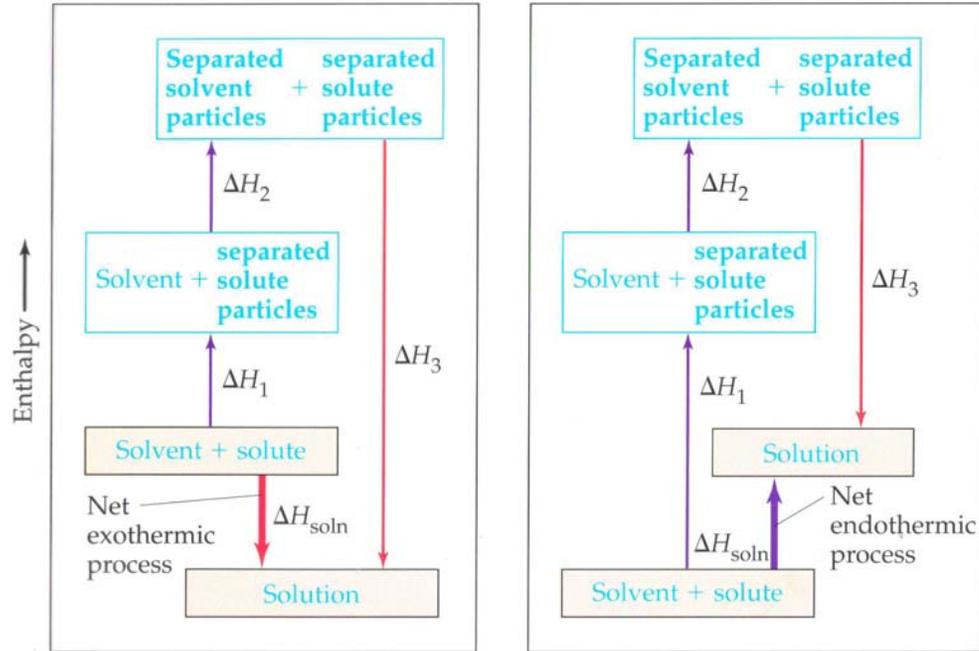
Solubilización



Solubilización

T-125
Figure 13.4

Analysis of Enthalpic Changes Accompanying the Solution Process



© 2000 by Prentice-Hall, Inc.

$$\Delta H_{\text{disolución}} = \Delta H_{\text{separación soluto}} + \Delta H_{\text{separación solvente}} + \Delta H_{\text{formación solución (ordenación soluto/disolvente)}}$$

Solubilización

- Las atracciones fuertes soluto-disolvente favorecen la solubilidad.
- Las atracciones débiles disolvente-disolvente favorecen la solubilidad.
- Las atracciones débiles soluto-soluto favorecen la solubilidad

Disolución de sólidos iónicos en líquidos

Depende de la energía de la red cristalina o de las fuerzas de atracción entre las partículas que forman el sólido.

Cuando más pequeña sea la magnitud de la red cristalina más fácilmente se producirá (separar los iones)

En la caso de ser agua el disolvente se debe producir el rompimiento de algunos enlaces de hidrógeno y producir la cavidad donde se ubicarán las partículas de soluto.

Luego se solvatarán las partículas disgregadas del soluto.

En compuestos iónicos o polares el proceso de hidratación es exotérmico.

Lo semejante disuelve lo semejante.

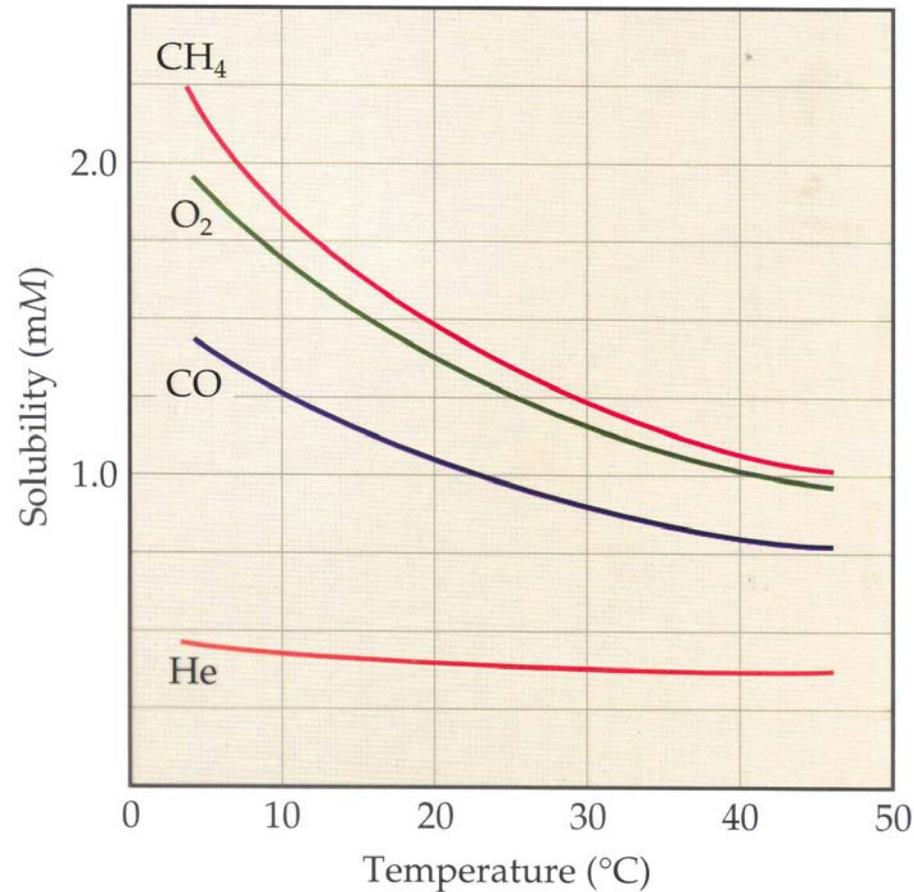
En el caso de disolución entre sustancias apolares el proceso está determinado por el aumento de la entropía

- Soluciones insaturadas
- Soluciones saturadas
- Soluciones sobresaturadas

Efecto de la temperatura en la solubilización de gases

Efecto de la presión en la solubilización de un gas. Ley de Henry:

$$P_{\text{gas}} = k * C_{\text{gas}}$$



Solubilities of Several Ionic Solids in Water

