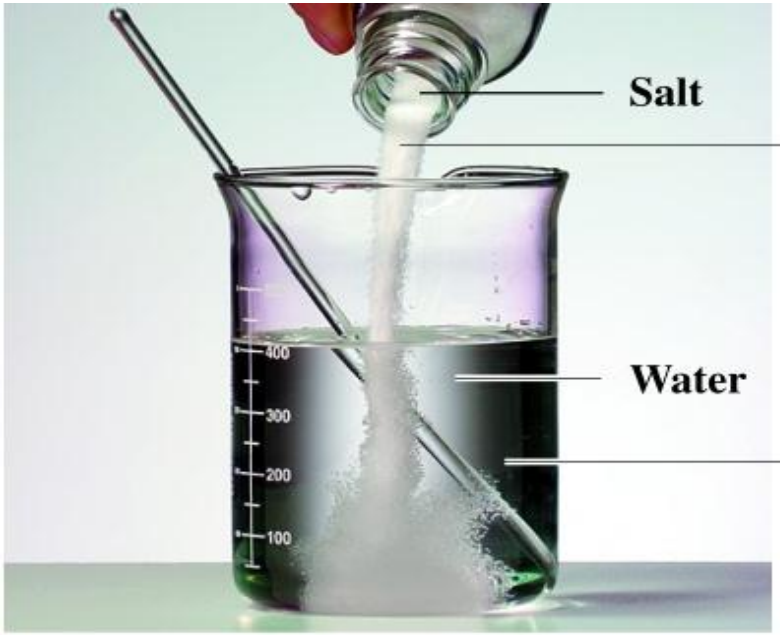
المحاليل

Solutions

المحلول solution

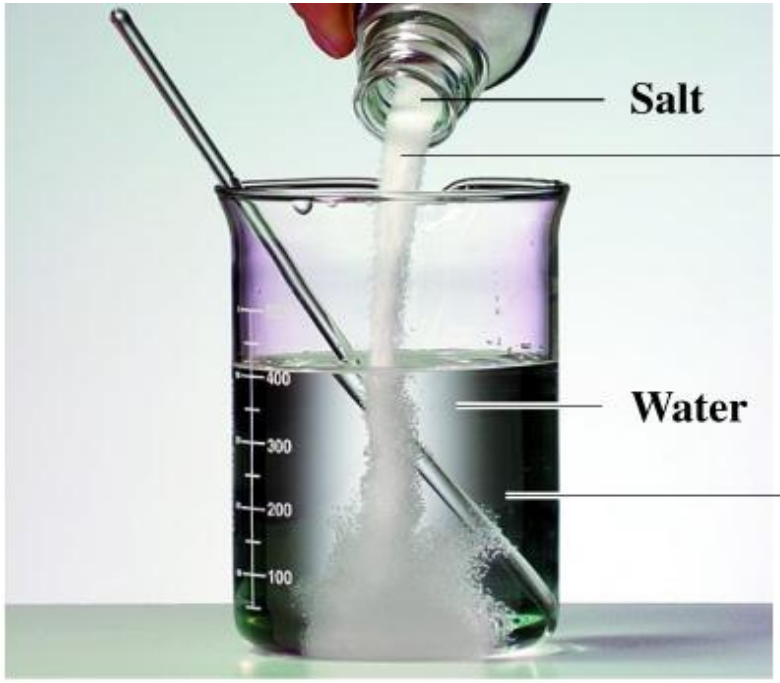
- هو مخلوط أو مزيج متجانس متكون من مادتين أو أكثر ، و يُشترط أن تكون مكونات المزيج هذا من نفس الطور
- امثلة : الهواء - محلول الملح - السبائك



Copyright © 2005 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

solution المحلول

- و هو يحتوي على المذيب **solvent** و من مذاب **solute** واحد أو أكثر



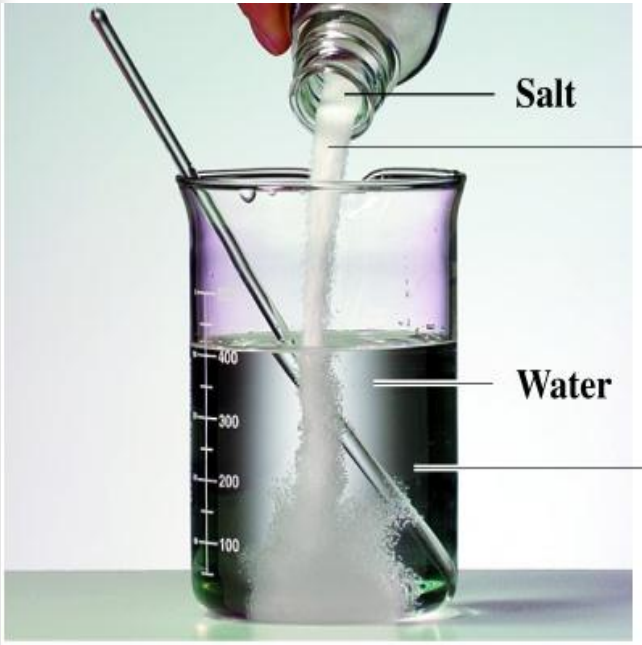
Solute: The substance present in lesser amount

Solvent: The substance present in greater amount

Copyright © 2005 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

المحلول solution

- **المذاب:** هي المادة التي تذاب في المحلول (توجد دائماً بصورة أقل)
- **المذيب:** هي المادة التي تذيب المذاب (توجد دائماً بصورة أكثر)



Copyright © 2005 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Learning Check

عيني المذاب في المحاليل التالية:

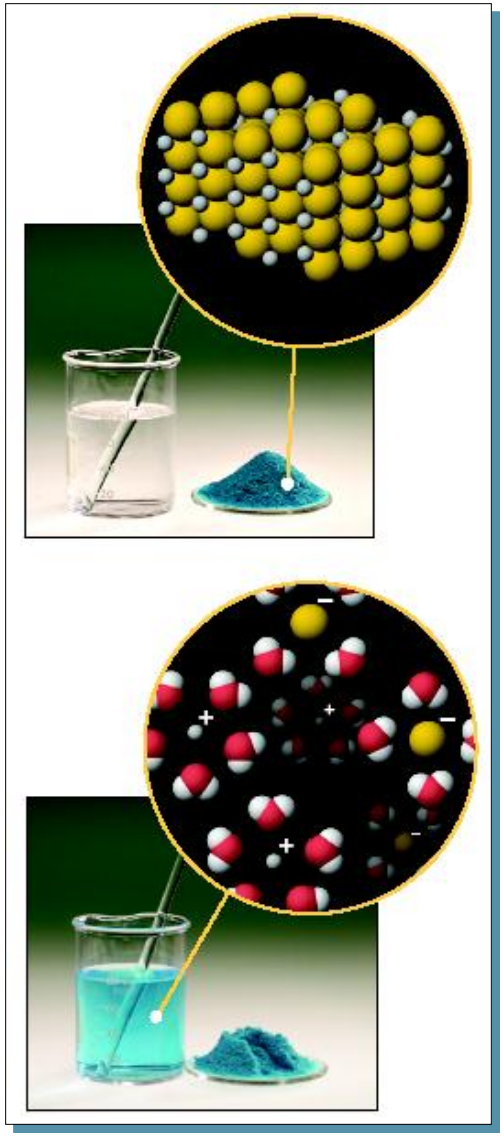
A. 2 g sugar and 100 mL water

B. 60.0 mL of ethyl alcohol and 30.0 mL of methyl alcohol

C. 55.0 mL water and 1.50 g NaCl

D. Air: 200 mL O_2 and 800 mL N_2

المحلول solution



- المحلول المخفف dilute solution: هو المحلول الذي يحتوي على كمية قليلة من المادة المذاب.

- المحلول المركز concentrated solution: هو المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المادة المذابة

الذوبانية solubility

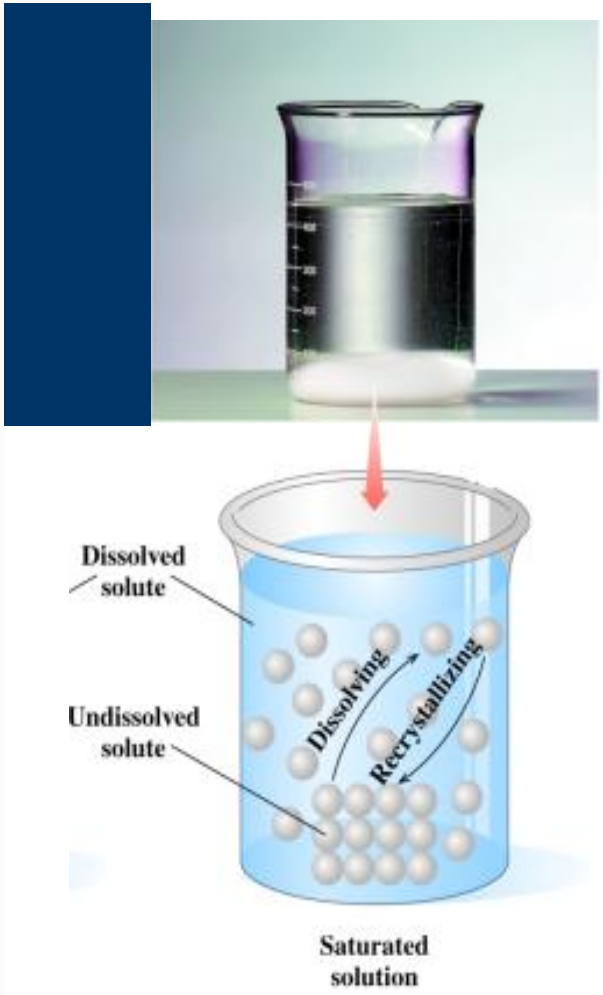
هي أكبر كمية ممكنة من المذاب و التي تذوب في كمية معينة من المذيب للحصول على محلول مشبع (مستقر) و ذلك عند درجة حرارة معينة و ضغط معين.

Saturated solution المحلول المشبع

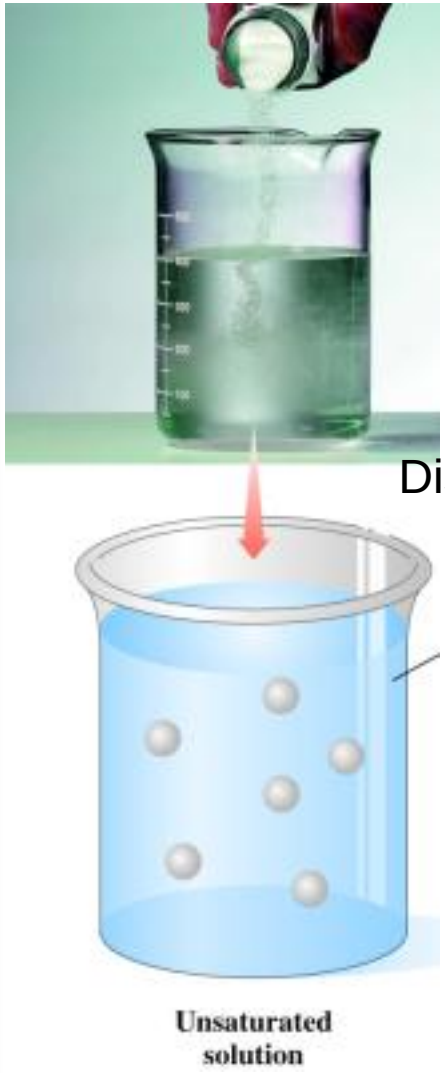
هو المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية ممكنة من المذاب عند درجة حرارة معينة و ضغط معين لتكوين محلول مستقر

(المذاب و الجزء الغير ذائب في حالة اتزان مع المحلول)

مذاب غير ذائب ⟷ مذاب ذائب



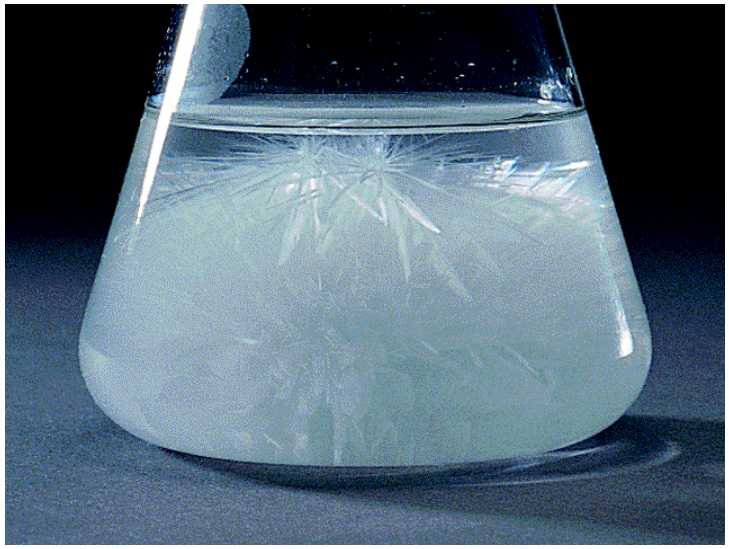
Unsaturated solution المحلول الغير المشبع



هو المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب أقل من الكمية اللازمة للحصول على محلول مشبع عند درجة حرارة معينة و ضغط معين

إذا يمكن إذابة المزيد من المذاب فيها

supersaturated solution المحلول الفوق المشبع



عند رفع درجة الحرارة يُلاحظ
ذوبان كمية أكبر من المذاب
في المذيب أكبر من الكمية
اللازمة للوصول إلى الإتزان

هو المحلول ل الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أكبر مما يلزم لتكوين محلول مشبع عند درجة حرارة معينة و ضغط معين و هو محلول غير مستقر

supersaturated solution المحلول الفوق المشبع

مثال:

تحضير محلول فوق مشبع من ثيوكبريتات الصوديوم

المحلول الفوق المشبع supersaturated solution

- **مثال:**

تحضير محلول فوق مشبع من ثيوكبريتات الصوديوم

إذا تُرك ليبرد دون اهتزاز أو إضافة يظل في الحالة السائلة يكون المحلول غير متزن

إذا حدث اهتزاز أو أضيفت بلورة من الثيوكبريتات تبدأ عملية التبلور يعود المحلول إلى الوضع المتزن

UNSATURATED SOLUTION

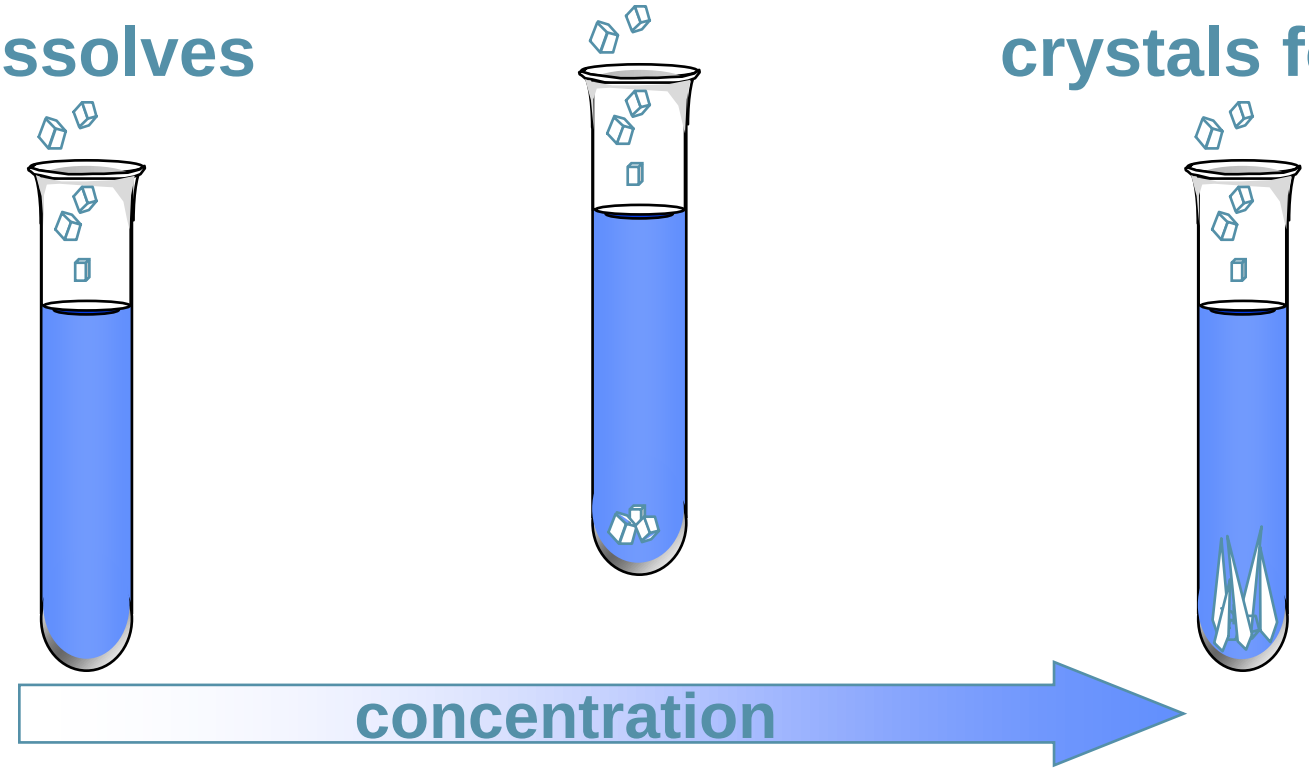
more solute dissolves

SATURATED SOLUTION

no more solute dissolves

SUPERSATURATED SOLUTION

becomes unstable, crystals form



Learning Check

ذوبانية KBrعند درجة حرارة 40°C في الماء هي 80 g/100 g
قرري فيما إذا كانت المحاليل التالية : مشبعة، غير مشبعة أو فوق مشبعة:

A. 60 g KBr added to 100 g of water at 40°C.

(2) unsaturated

B. 200 g KBr added to 200 g of water at 40°C.

(1) saturated

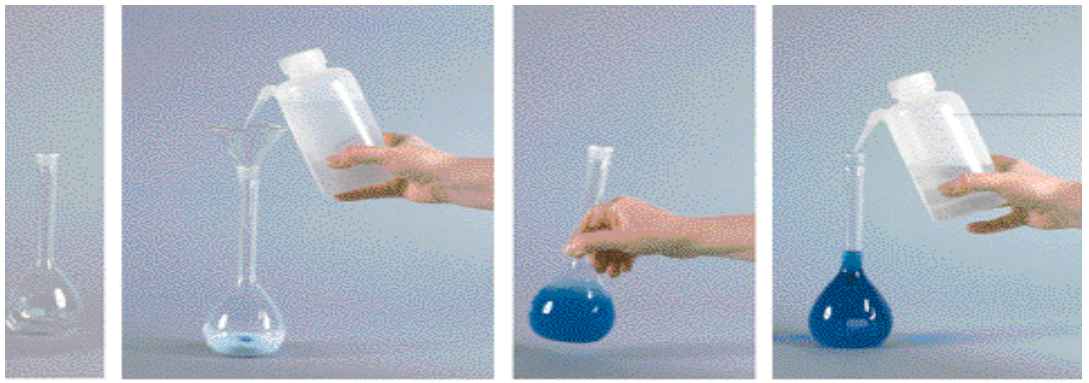
C. 25 g KBr added to 50 g of water at 40°C.

(2) unsaturated

تخفيف و مزج المحاليل mixing and diluting of solutions

وزن المذاب لايتغير عند التخفيف طالما لم يُضاف أو يُؤخذ منه شيء

عند مزج محاليل مختلفة فإن كتلة المذاب في المحلول الكلي تساوي مجموع كتل المذاب في المحاليل قبل مزجها.



أطوار المحاليل phases of solutions

نقتصر على المحاليل ذات المكونين فقط.

Type	Example	Solute	Solvent
Gas Solutions			
Gas in a gas	Air	Oxygen (gas)	Nitrogen (gas)
Liquid Solutions			
Gas in a liquid	Soda water	Carbon dioxide (gas)	Water (liquid)
	Household ammonia	Ammonia (gas)	Water (liquid)
Liquid in a liquid	Vinegar	Acetic acid (liquid)	Water (liquid)
Solid in a liquid	Seawater	Sodium chloride (solid)	Water (liquid)
(liquid)	Tincture of iodine	Iodine (solid)	Alcohol
Solid Solutions			
Liquid in a solid	Dental amalgam	Mercury (liquid)	Silver (solid)
Solid in a solid	Brass	Zinc (solid)	Copper (solid)
	Steel	Carbon (solid)	Iron (solid)

Copyright © 2005 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

محاليل الغازات في السوائل Solutions of gases in liquids

- **معامل ذوبانية الغاز في السائل :**

هو حجم الغاز بالسنتيمتر المكعب التي تكفي لتشبع ١ سم^{٣} من السائل.

- بشرط أن يقاس حجم الغاز عند الضغط و درجة الحرارة التي تقاس عندها الذوبانية

Solutions of gases in liquids محاليل الغازات في السوائل

- **معامل امتصاص الغاز في السائل :**

هو حجم الغاز بالسنتيمتر المكعب التي تكفي لتشبع ١ سم^{٣} من السائل.

- بشرط أن يقاس حجم الغاز عند الشروط النظامية من الضغط و درجة الحرارة

$$\alpha = \frac{V_g}{V_l P}$$

العوامل المؤثرة على ذوبانيه الغازات:

١ ـ طبيعة المذيب و المذاب:

بالنسبة للغازات الشحيحة الذوبان في الماء، كلما ازداد تشابه القوى بين جزيئات المذيب و المذاب كلما ازدادت الذوبانية

ـ أي أن الغازات التي لها تركيب جزيئي متشابه مع السوائل بالتالي تذوب بنسبة أكبر

المذيبات تُذيب أشباهها like dissolves like

العوامل المؤثرة على ذوبانية الغازات:

١ـ طبيعة المذيب و المذاب:

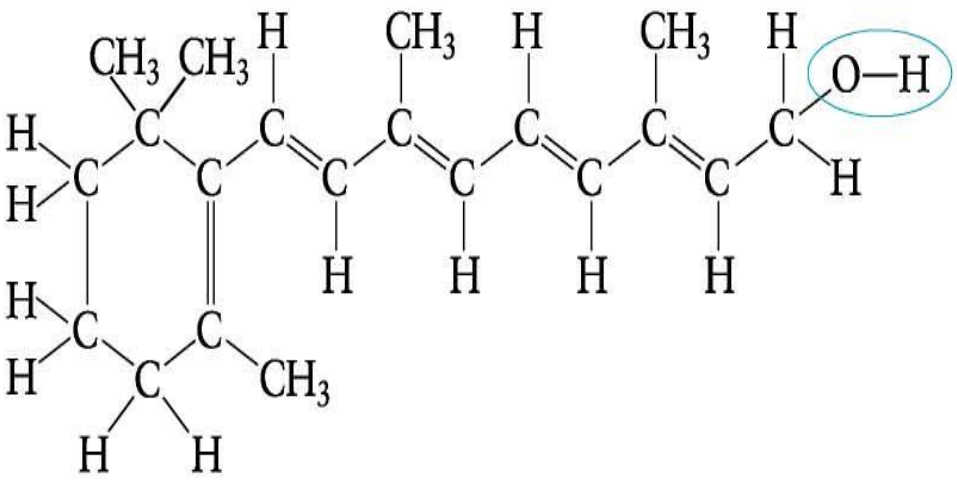
مثال:

- **ذوبان الغازات الخاملة في البنزين أكثر من الماء**
- **ذوبان الغازات الحمضية و القاعدية (SO_2, NH_3) في الماء بنسبة أكبر من الغازات المتعادلة (O_2, H_2, N_2) و ذلك بسبب تفاعلها كيميائياً مع الماء**

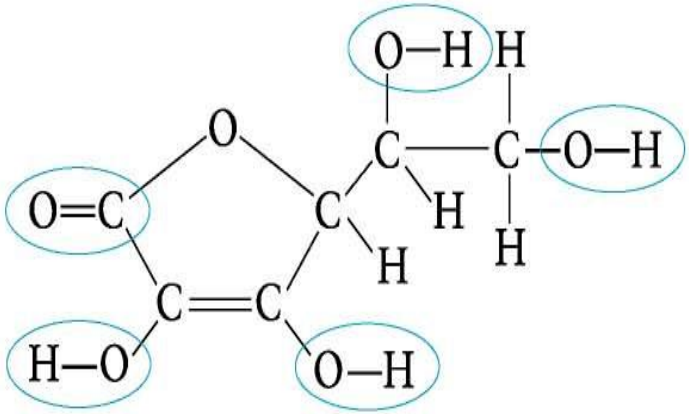
العوامل المؤثرة على ذوبانية الغازات:

١ـ طبيعة المذيب و المذاب:

Vitamin A



Vitamin C



العوامل المؤثرة على ذوبانية الغازات:

٢ـ درجة الحرارة:

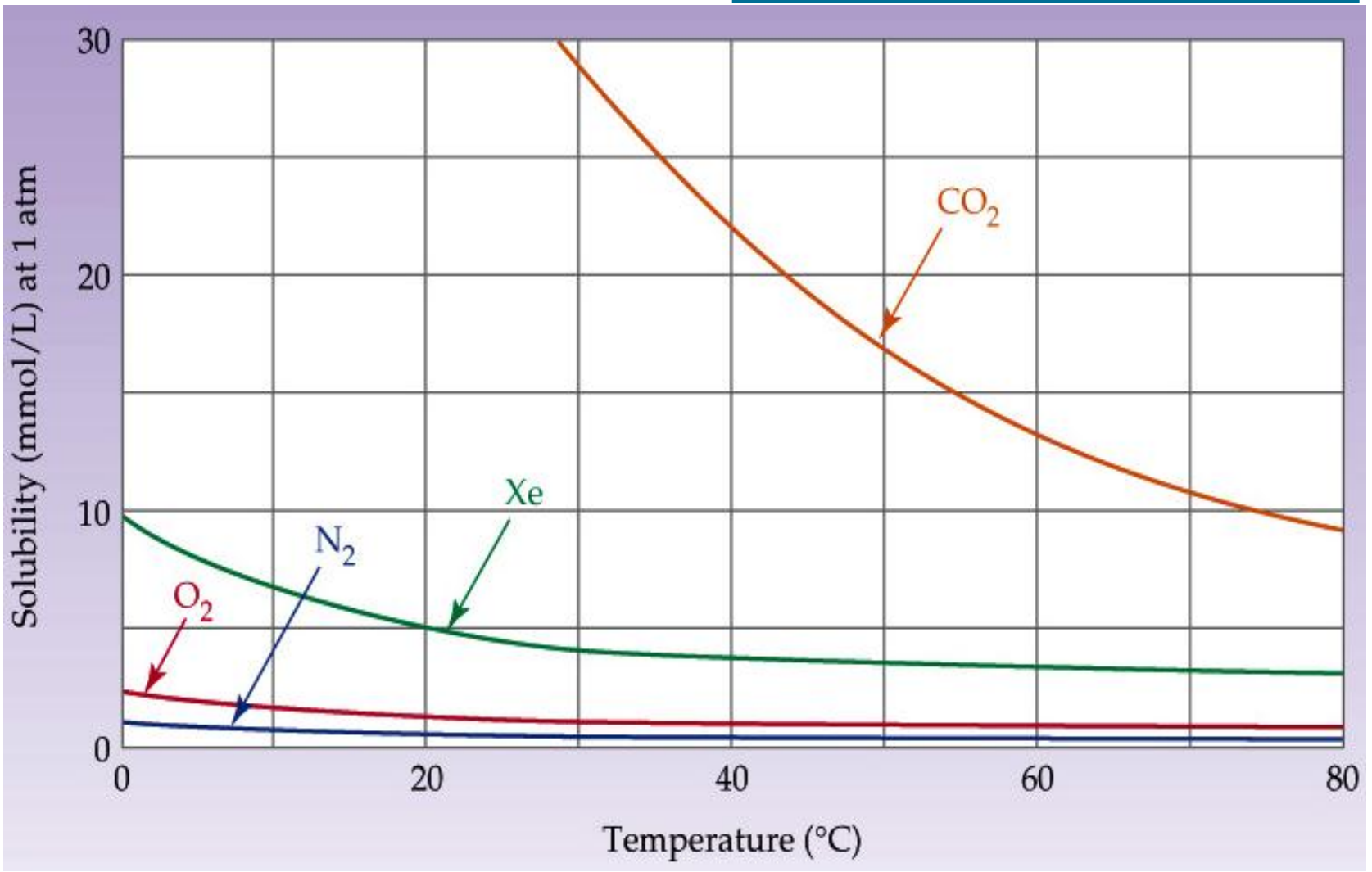
- عملية إذابة الغاز في سائل هي عملية طاردة للحرارة

$$\text{Solvent} + \text{Gas} \rightleftharpoons \text{Solution} + \text{heat}$$

- ذوبان الغاز في السائل يقل بارتفاع درجة الحرارة بسبب قانون لوشاتليه

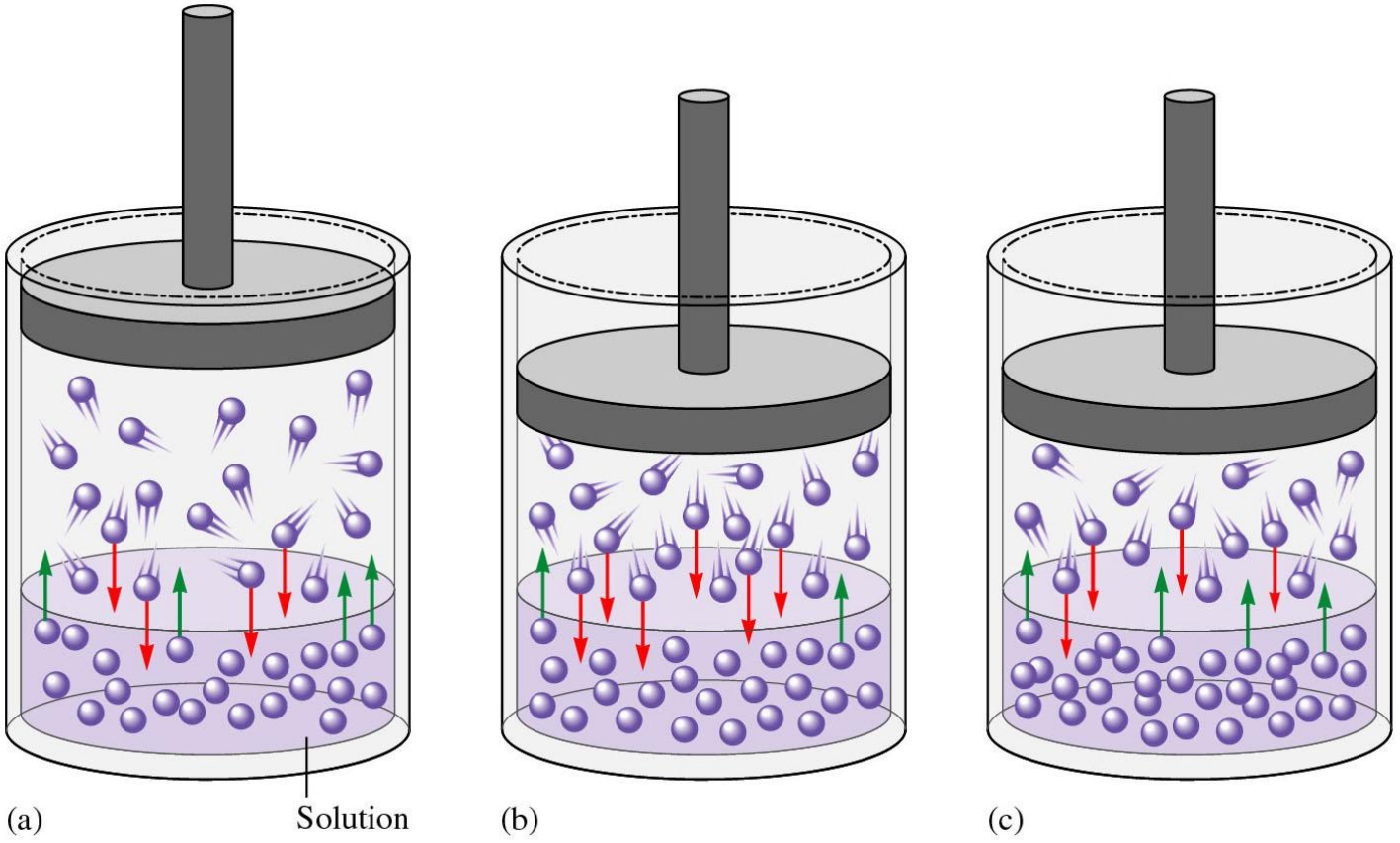
العوامل المؤثرة على ذوبانية الغازات:

٢ـ درجة الحرارة:



العوامل المؤثرة على ذوبانية الغازات:

٣ـ الضغط:



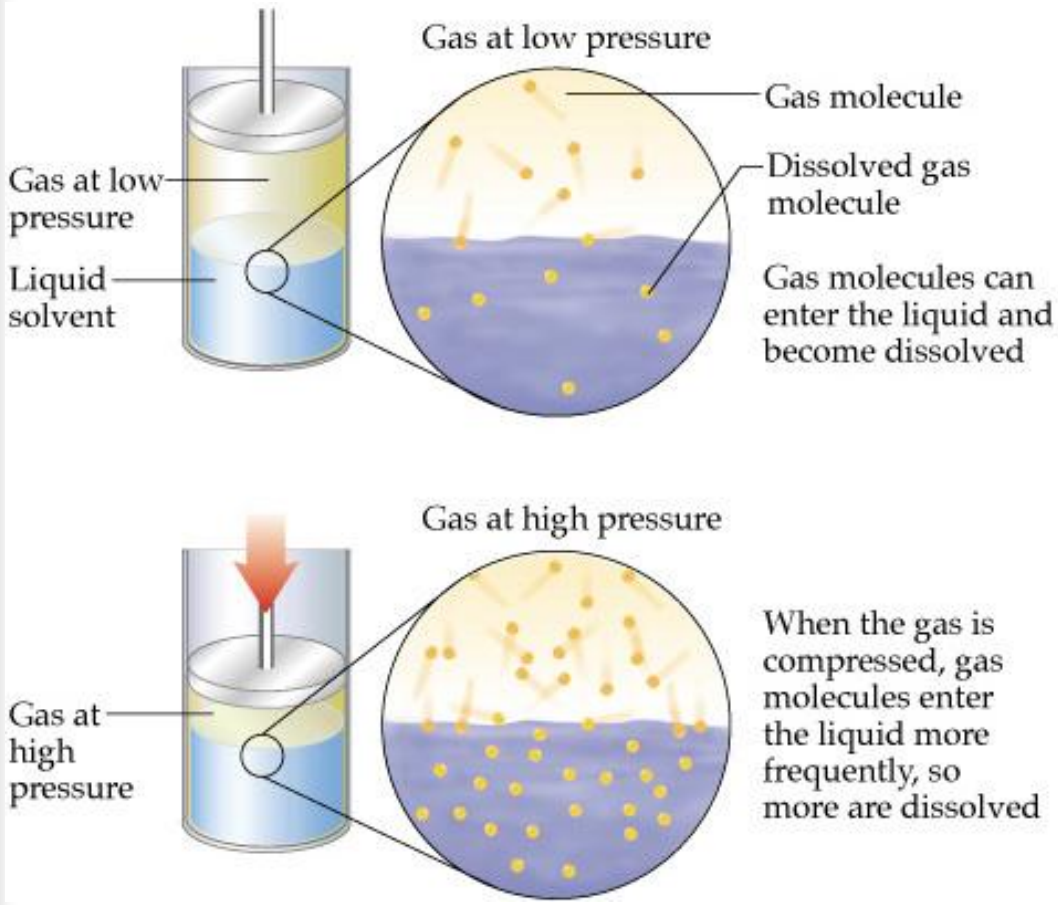
قانون هنري Henry's law

العوامل المؤثرة على ذوبانية الغازات:

٣ـ الضغط:

قانون هنري Henry's law

يتناسب تركيز الغاز في مذيب معين طردياً مع ضغط الغاز الجزئي عند ثبوت درجة الحرارة



$$m \propto p$$

$$m = kp$$

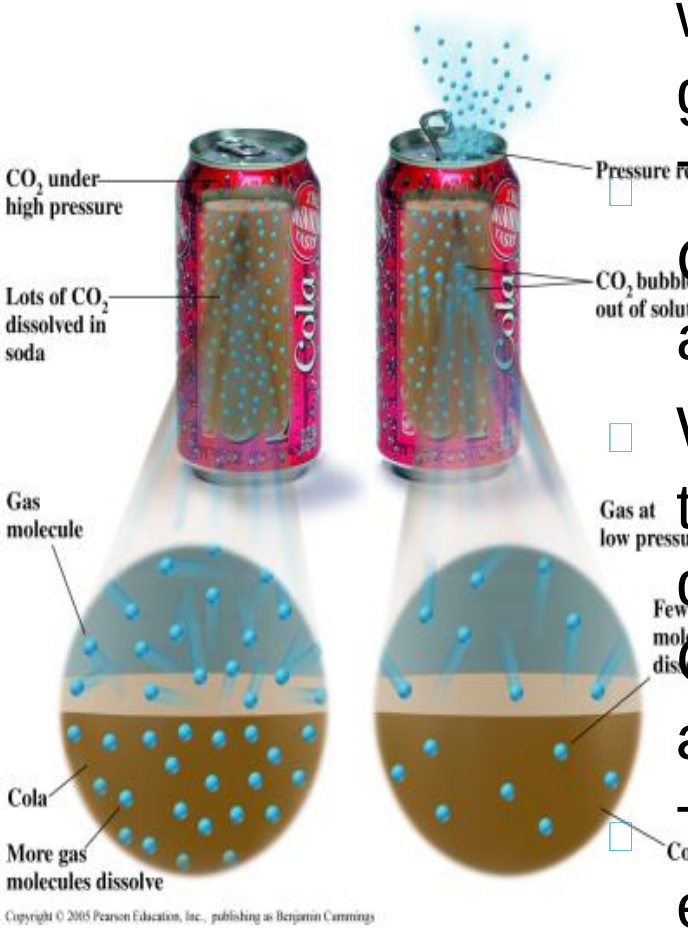
العوامل المؤثرة على ذوبانية الغازات:

٣ـ الضغط:

- ينطبق قانون هنري بدقة فقط على الغازات المثالية و المحاليل المخففة

- يحيدعن هذا القانون: الغازات التي تكون مركبات مع المذيب أو لها خاصية التفكك أو التجمع في السائل

$$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$$



Copyright © 2005 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

- Soft drinks contain “carbonated water” – water with dissolved carbon dioxide gas.
- The drinks are bottled with a CO_2 pressure greater than 1 atm.
- When the bottle is opened, the pressure of CO_2 decreases and the solubility of CO_2 also decreases, according to Henry’s Law.
- Therefore, bubbles of CO_2 escape from solution.

٤- وجود مواد أخرى ذائبة في المحلول (شوائب):

محاليل السوائل في السوائل Solutions of liquids in liquids

محاليل السوائل عديمة الامتزاج

محاليل السوائل كاملة الامتزاج

محاليل السوائل محدودة الامتزاج

Completely miscible liquids محاليل السوائل كاملة الامتزاج

محاليل غير مثالية
Non-Ideal solu.

محاليل مثالية Ideal
solu.

Completely miscible محاليل السوائل كاملة الامتزاج liquids

Ideal solu. محاليل مثالية

يكون فيها مثلا السائل A تام الامتزاج مع السائل B

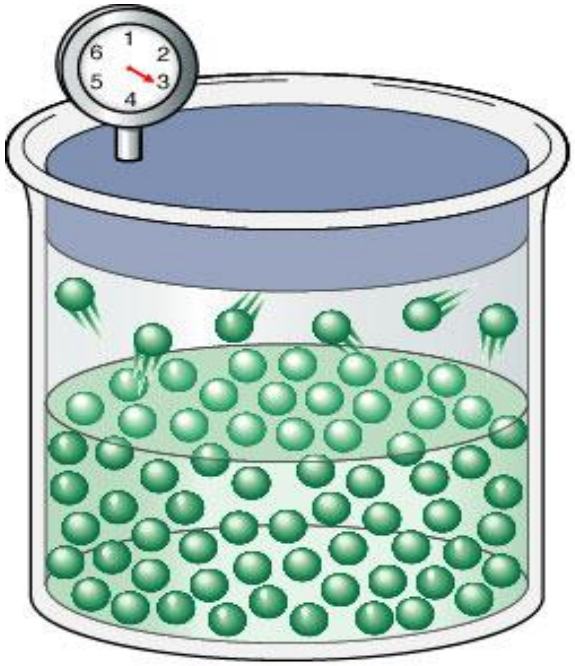
في المحلول المثالي تكون قوى التجاذب بين جسيمات A وقوى التجاذب بين جسيمات B مساوية لقوى التجاذب بين جسيمات A و B :

A – A , B – B = A – B

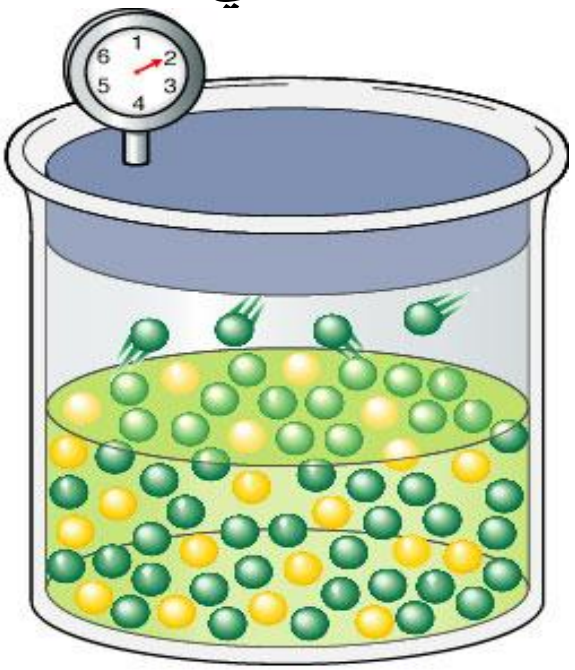
محاليل مثالية Ideal solu.

قانون راؤولت Raoult's law

وضح العلاقة بين تغير الضغط البخاري مع التركيب بالنسبة للمحلول المثالي:



Pure solvent



Solution with a nonvolatile solute

محاليل مثالية Ideal solu.

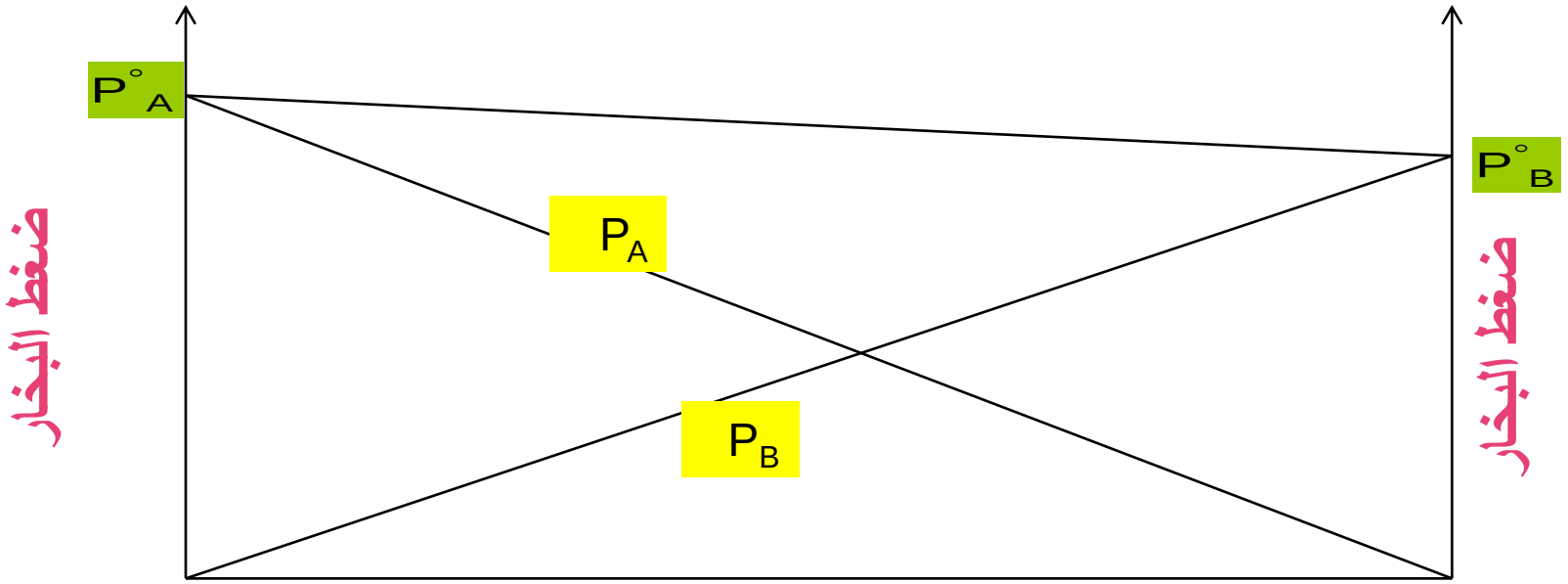
قانون راؤولت Raoult's law

الضغط البخاري الجزئي للمادة A في محلول ما عند درجة حرارة معينة يساوي الضغط البخاري للمادة النقية A عند نفس الدرجة مضروباً بالكسر المولي للمادة A في المحلول

$$P_B = X_B + P_B^o$$

$$P_A = X_A P^\circ_A$$

Ideal solu. محاليل مثالية



X_A	1	0.75	0.5	0.25	0
X_B	0	0.25	0.5	0.75	1

الكسر المولي

محاليل مثالية Ideal solu.

قانون راؤولت Raoult's law

$$P_A = X_A P^\circ_A$$

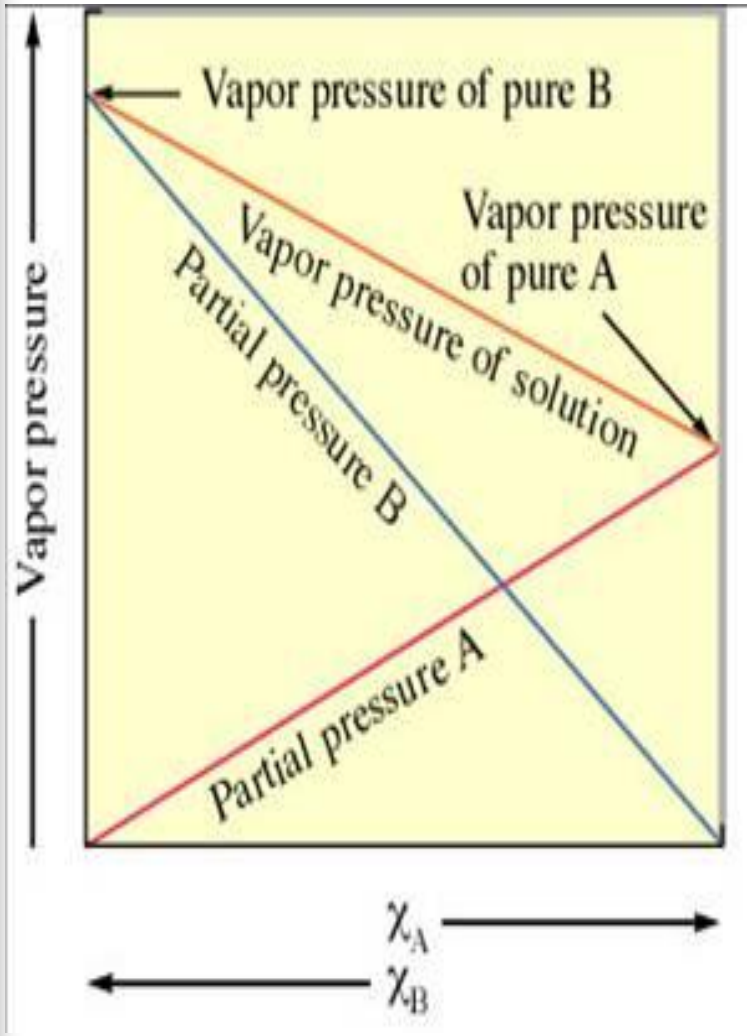
علاقة خط مستقيم يمر بنقطة الأصل

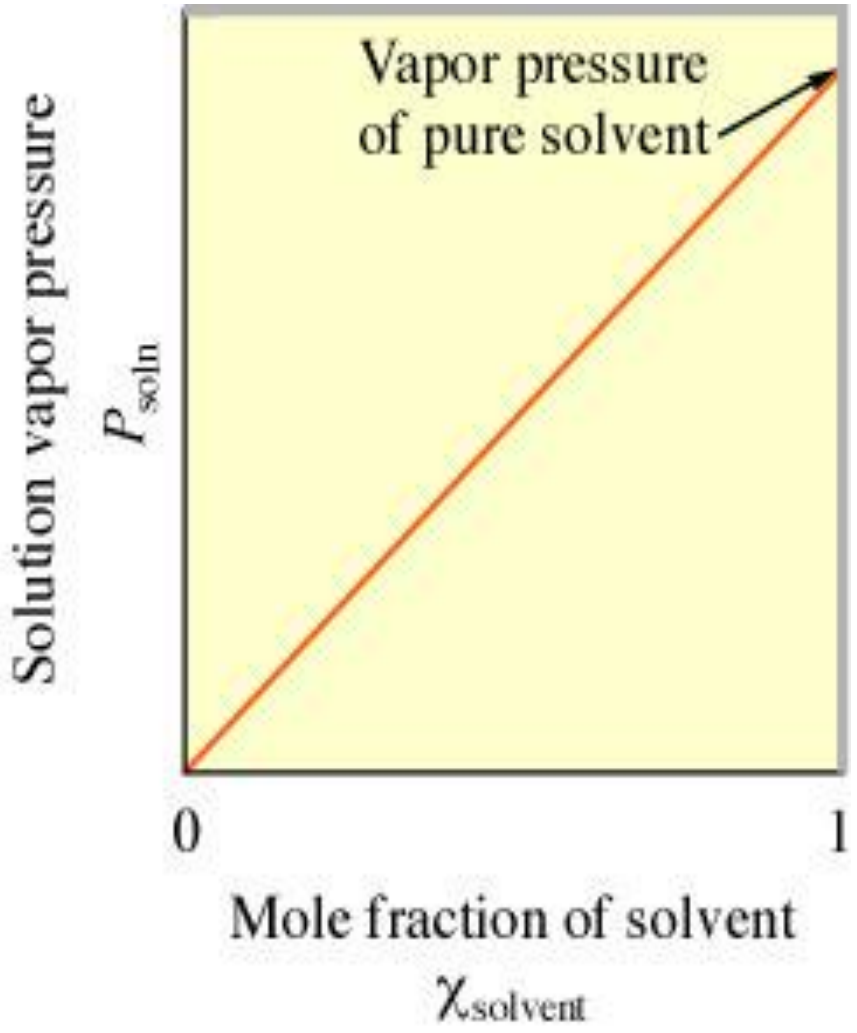
$$P_B = X_B P^\circ_B$$

علاقة خط مستقيم يقطع محور الضغط في P_B° و P_A° على الترتيب

$$P_t = P_B^\circ + X_A (P_A^\circ - P_B^\circ)$$

$$P_t = P_A^\circ + X_B (P_B^\circ - P_A^\circ)$$


Vapor pressure of pure B
Vapor pressure of pure A
Vapor pressure of solution
Partial pressure B
Partial pressure A
Vapor pressure
χ_A
χ_B


Vapor pressure of pure solvent
Solution vapor pressure
P_{soln}
0
1
Mole fraction of solvent
$\chi_{solvent}$

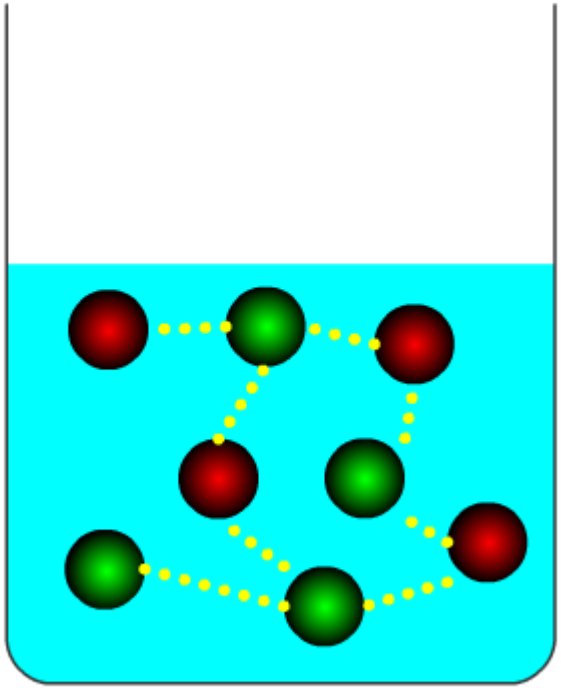
محاليل السوائل كاملة الامتزاج Completely miscible liquids

محاليل غير مثالية Non-Ideal solu.

في المحلول غير المثالي تكون قوى التجاذب بين جسيمات A وقوى التجاذب بين جسيمات B غير مساوية لقوى التجاذب بين جسيمات A و B وهي إما :

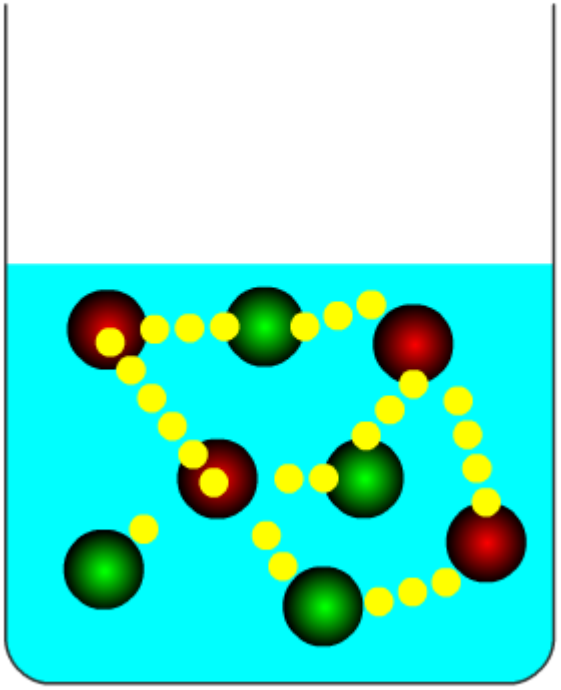
Two Components System

Non Ideal Solutions



Positive Deviation

$A - A \;, B - B > A - B$



Negative Deviation

$A - A \;, B - B < A - B$

محاليل غير مثالية Non-Ideal solu.

انحراف سالب

$$A - A \ , B - B < A - B$$

١. ضغط بخار المحلول يكون أصغر من مجموع ضغطي بخار السائلين

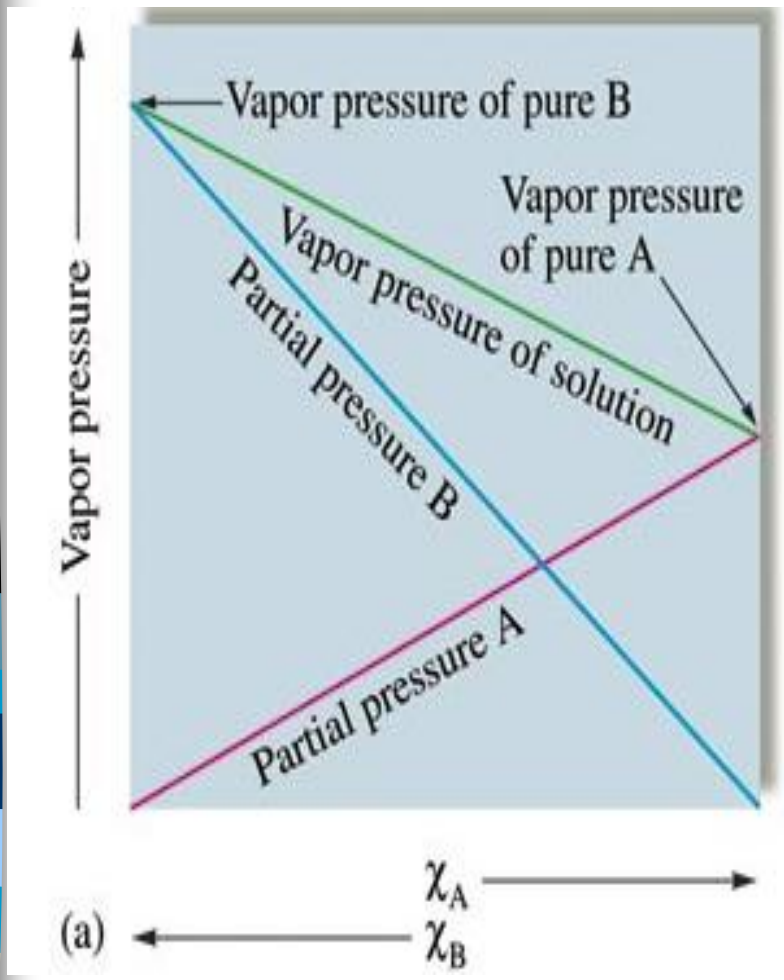
$$P_{SOLUTION} < X_A P°_A + X_B P°_B$$

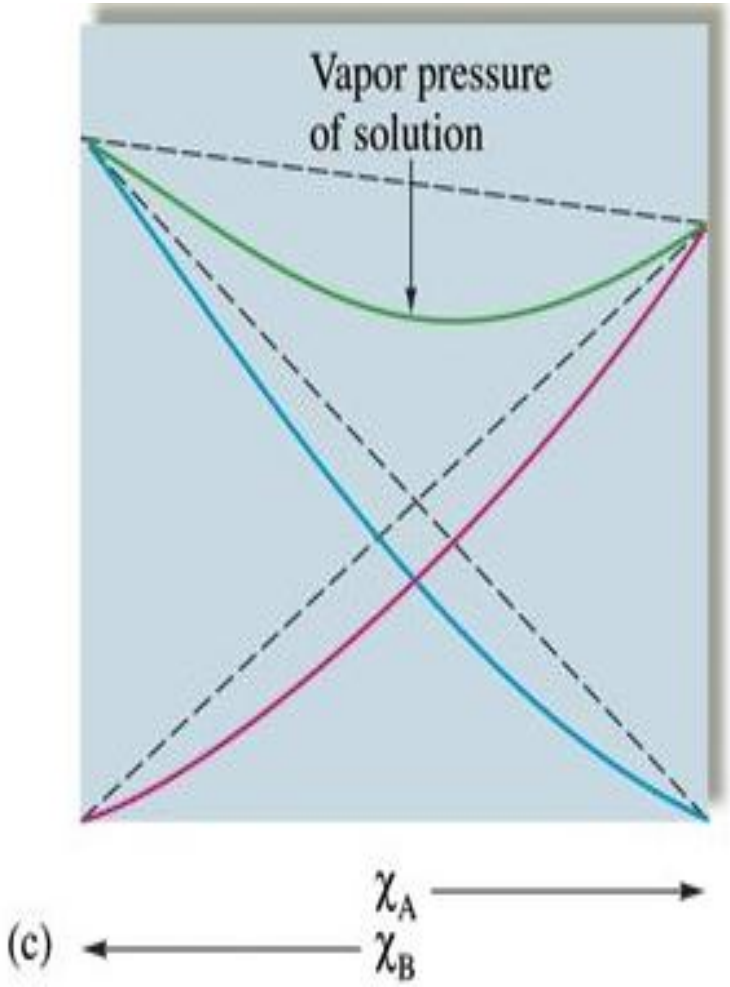
٢. قوى التجاذب في المحلول أكبر من السوائل النقية

٣. يتم طرد طاقة حرارية: $\Delta H_{SOLUTION} = -ve$

٤. حجم المحلول أصغر من حجم السائلين :

مثال: الأسيتون مع الكلوروفورم $V_{SOLUTION} < V_A + V_B$


Vapor pressure
Vapor pressure of pure B
Vapor pressure of pure A
Vapor pressure of solution
Partial pressure B
Partial pressure A
χ_A
χ_B
(a)


Vapor pressure of solution
χ_A
χ_B
(c)

محاليل غير مثالية Non-Ideal solu.

انحراف موجب

$$A-A\ ,\ B-B > A-B$$

١. ضغط بخار المحلول يكون أكبر من مجموع ضغطي بخار السائلين

$$P_{SOLUTION} > X_A P°_A + X_B P°_B$$

٢. قوى التجاذب في المحلول أضعف منها من السوائل النقية

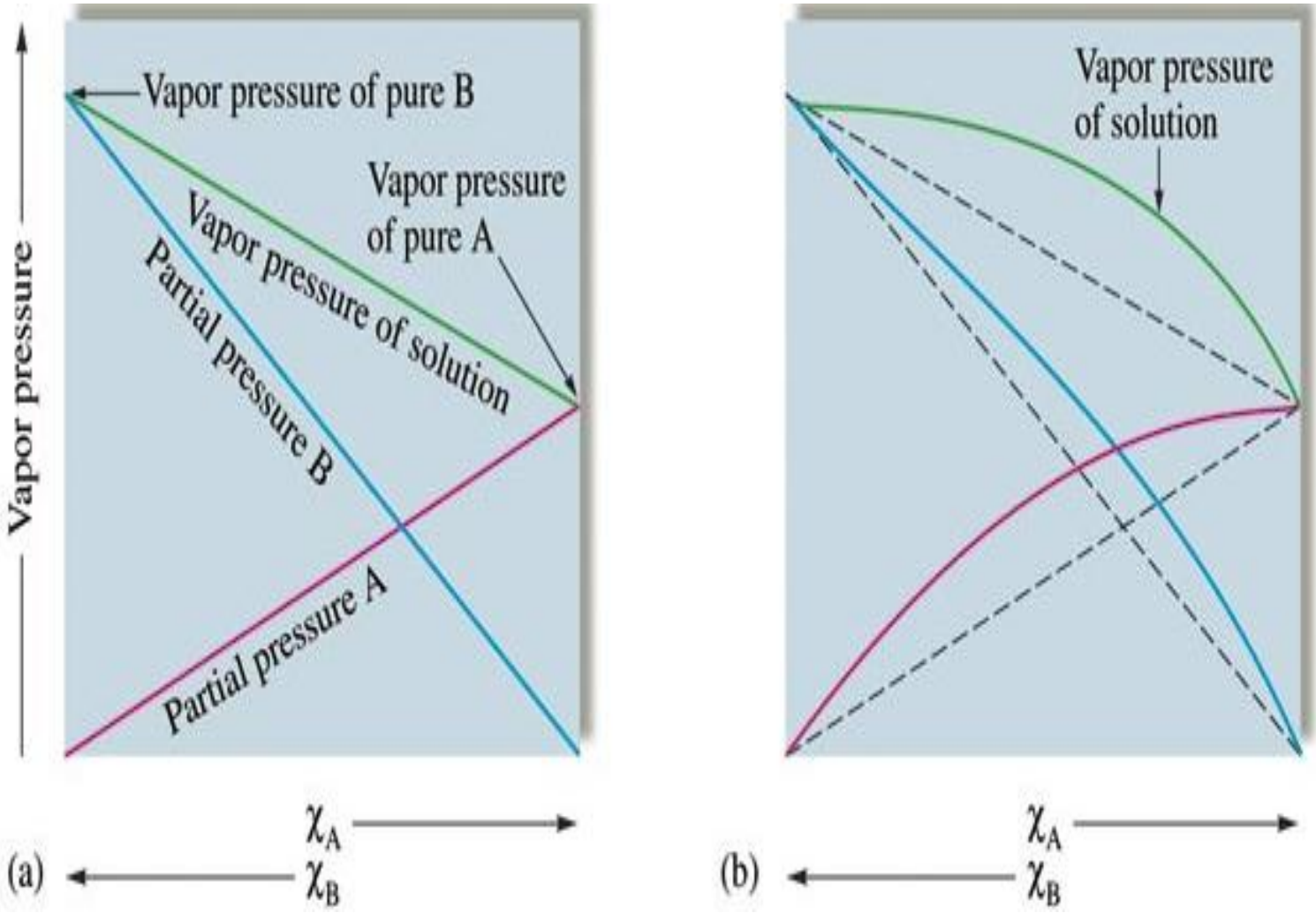
٣. يتم امتصاص طاقة حرارية :

$$\Delta H_{SOLUTION} = +ve$$

٤. حجم المحلول أكبر من حجم السائلين :

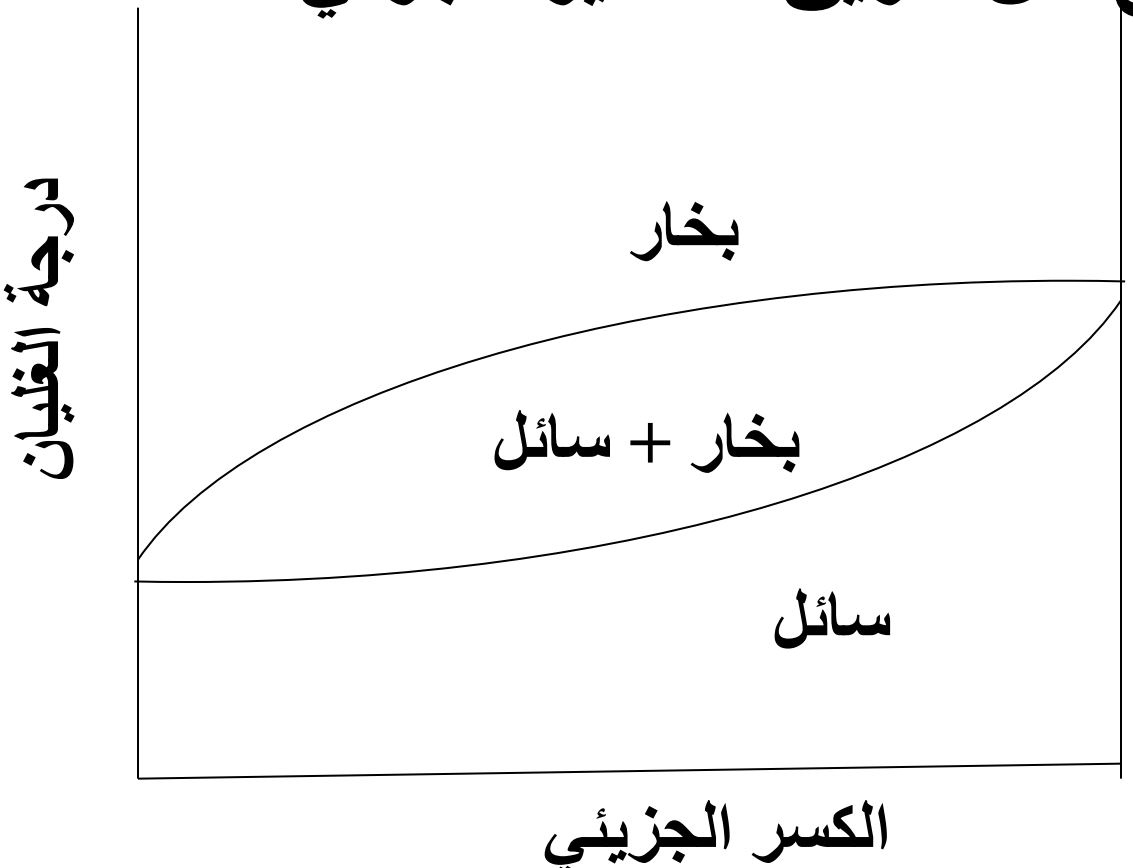
مثال: الإيثانول و الماء

$$V_{SOLUTION} > V_A + V_B$$


Vapor pressure
Vapor pressure of pure B
Vapor pressure of pure A
Vapor pressure of solution
Partial pressure B
Partial pressure A
χ_A
χ_B
(a)
Vapor pressure of solution
χ_A
χ_B
(b)

التمثيل البياني لدرجة الغليان - التركيب

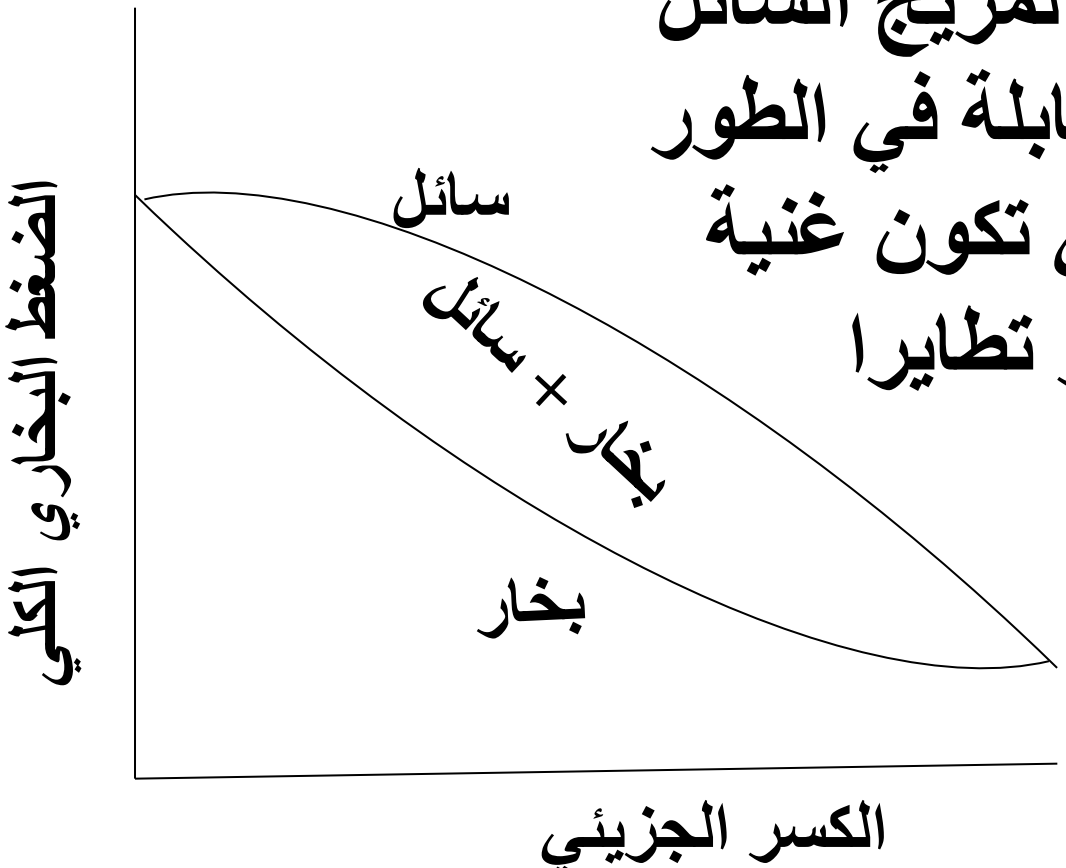
لها أهمية كبرى والسبب في ذلك إلى امكانية فصل مكوني المزيج عن طريق التقطير الجزئي



منحنى بدون نهاية عظمى أو صغرى

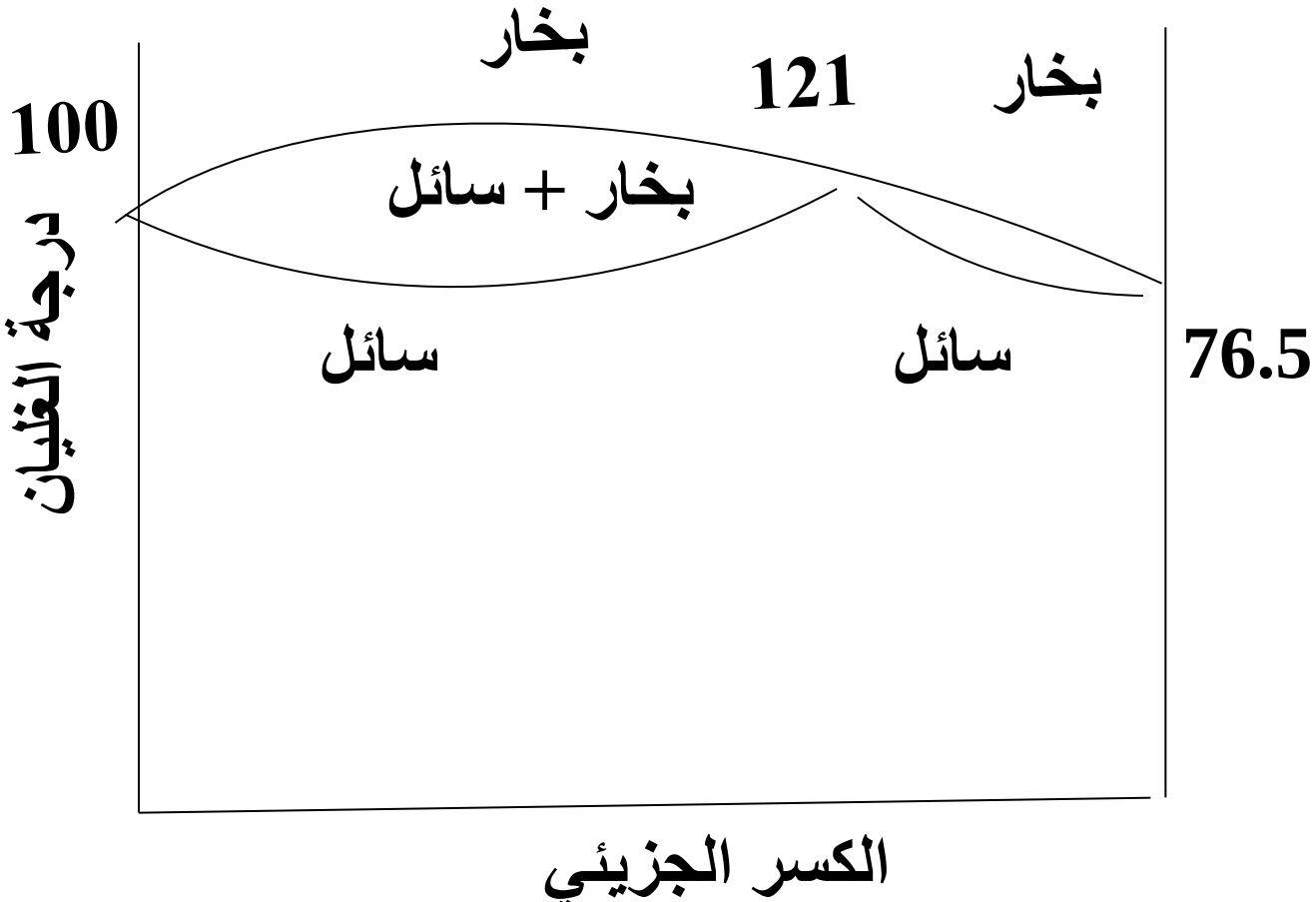
مثل : الماء ـ الميثانول

لكل نقطة من المزيج السائل يوجد نقطة مقابلة في الطور البخاري والتي تكون غنية بالمكون الأكثر تطايرا



منحنى مع وجود نهاية عظمى

مثل : الماء – حمض النيتروجين



١ـعند تقطير المحلول الذي يحتوي على أقل من ٦٨% ناتج التقطير يكون محتويا على ماء نقي والمحلول المتبقي يكون أكثر تركيزا حتى يصل إلى ٦٨%

٢ـ أما المحلول الذي يحتوي على حمض أعلى من ٦٨% سيكون ناتج التقطير محتويا على حمض نقي والمحلول المتبقي يكون محتويا على ٦٨% من الحمض

٣ـ والمحاليل من هذا النوع لا يمكن فصلها بشكل كامل عن طريق عمود التقطير ويمكن فصل المزيج إلى أحد المكونين والذي يعرف بالمزيج ذي درجة غليان عظمى أو المزيج الأزيوتروبي a zeotropic mixture

ما هو المزيج الأزيوتروبي ؟

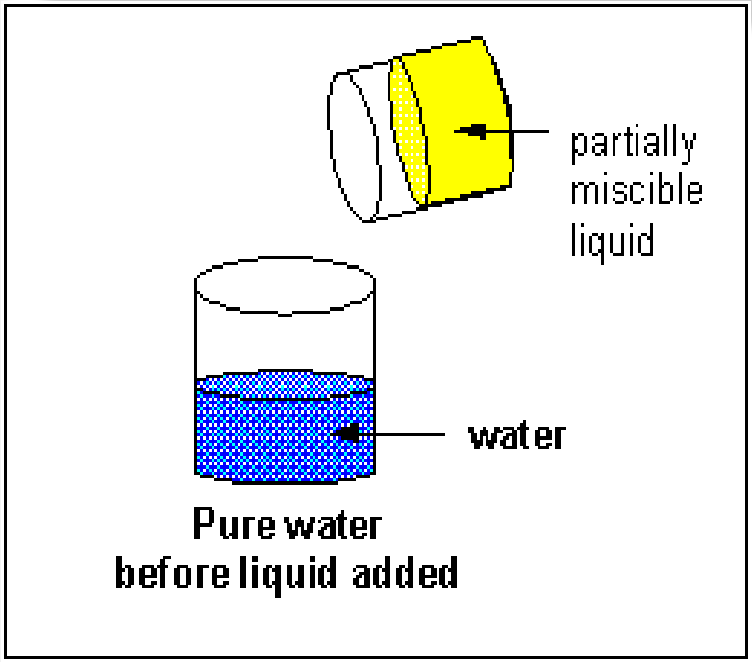
منحنى مع وجود نهاية صغرى

مثل : الماء – الإيثانول

١-عند تقطير المحلول الذي يحتوي على أكثر من ٩٥.٦% إيثانول يمكن فصله إلى ايثانول نقي والمحلول المتبقي له نهاية صغرى وتركيبه ٩٥.٦%

٢- اما المحلول الذي يحتوي على أقل من ٩٥.٦% إيثانول يمكن فصله إلى ماء نقي والمحلول المتبقي له نهاية صغرى

Partially miscible liquids محاليل السوائل محدودة الامتزاج



و هي المحاليل التي تمتزج إلى حد ما مع بعضها

مثال : الإيثر و الماء

في المحلول المخفف من الإيثر و الماء: المخلوط ممتزج تماما

في حالة زيادة تركيز أياً منهما: ينفصل المزيج إلى طبقتين نتيجة لتشبع أحدهما من الآخر يكونان في حالة اتزان

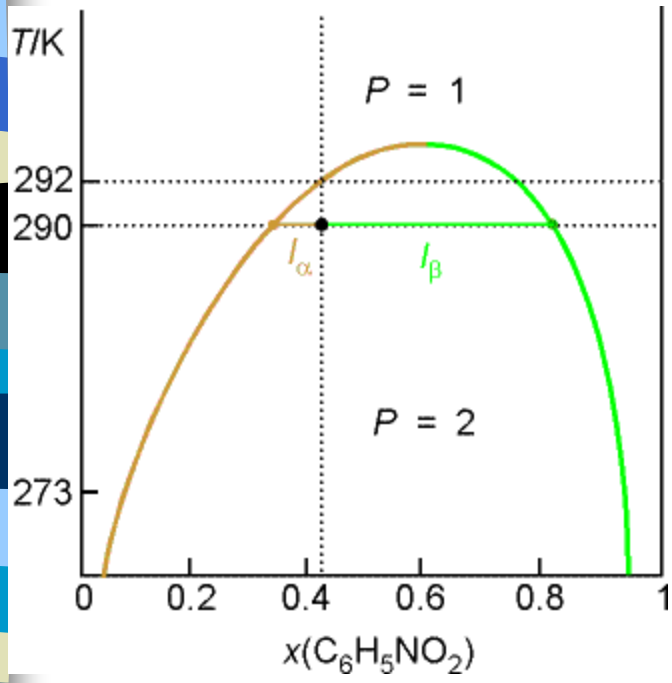
محاليل متزامنة (متبادلة) conjugate solution

محاليل السوائل محدودة الامتزاج Partially miscible liquids

درجة امتزاج السوائل محدودة الامتزاج تختلف بتغيير درجة الحرارة و يتوقف ذلك على طبيعة السائل

محاليل السوائل محدودة الامتزاج Partially miscible liquids

١ ـ امتزاج يزداد بارتفاع درجة الحرارة:

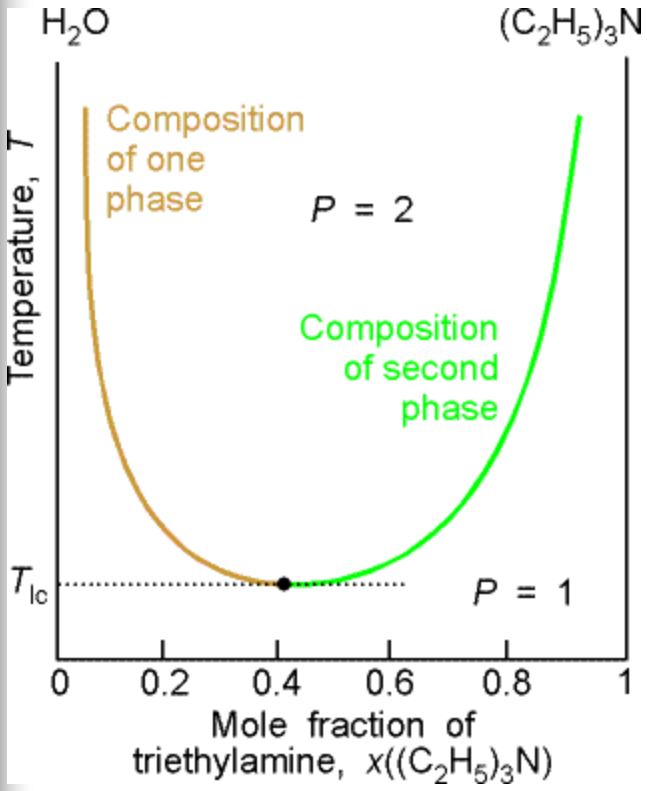


مثال: الهكسان و الأنيلين

- يمتزجان عند درجة حرارة أعلى من 59.6 °C
- يعتمد ذلك على النسبة بين المركبين
- تسمى هذه الدرجة بالدرجة الحرجة للمحلول

محاليل السوائل محدودة الامتزاج Partially miscible liquids

٢ـ امتزاج يزداد بانخفاض درجة الحرارة:

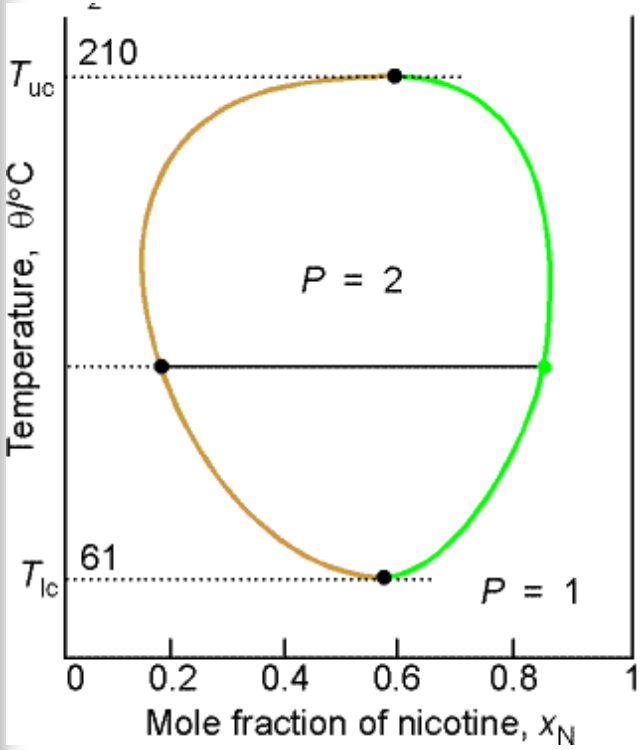


مثال: الماء و ثلاثي إيثيل أمين

- يمتزجان عند درجة حرارة أقل من 18.5 °C
- يعتمد ذلك على النسبة بين المركبين
- تسمى هذه الدرجة بالدرجة الحرجة للمحلول

محاليل السوائل محدودة الامتزاج Partially miscible liquids

٣- امتزاج مع وجود درجتي حرارتين عظمى و صغرى:



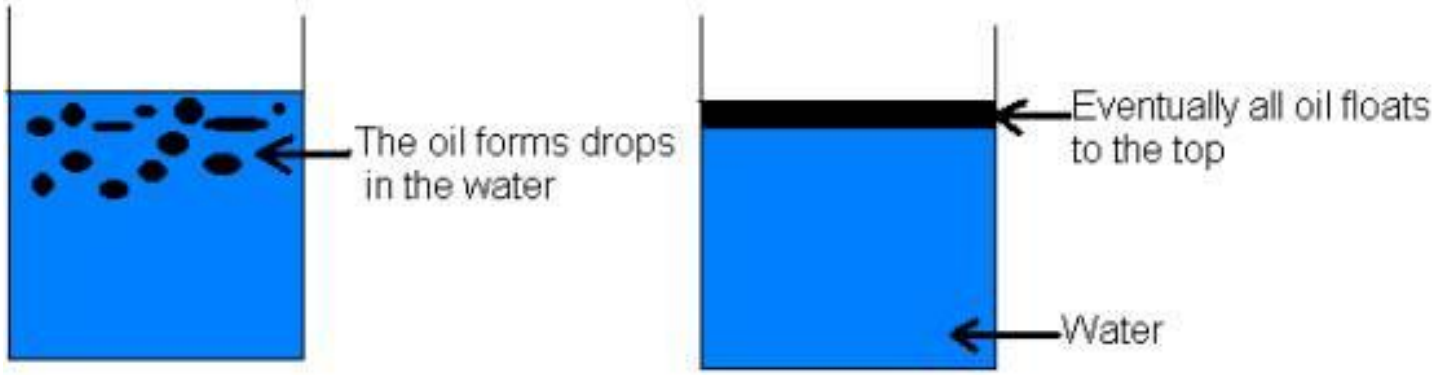
مثال: ميتا-تولويدين و الجليسرول أو ماء ونيكوتين .

- توجد درجتا حرارة حرجتين للامتزاج
- عظمى 122 °C و صغرى 15°C
- يعتمد ذلك على النسبة بين المركبين

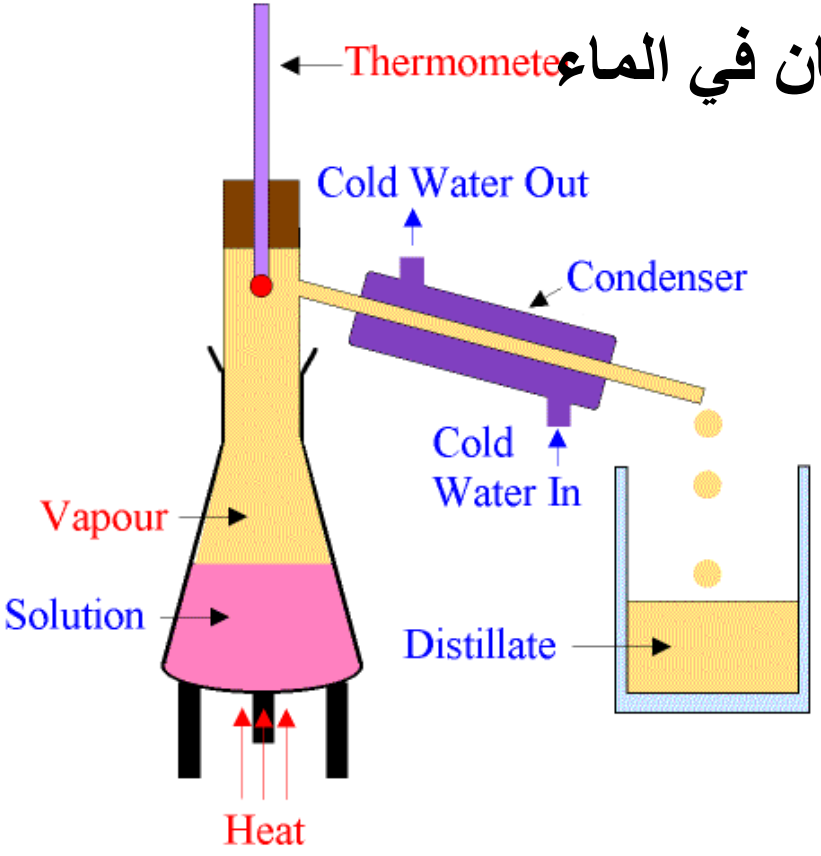
- بين هذين الدرجتين ينفصل المزيج إلى طبقتان

محاليل السوائل عديمة الامتزاج Immiscible liquids

- لا تمتزج مع بعضها البعض أو قابلية ذوبانها صغيرة جداً
- عند وضعها مع بعض تكون طبقتين منفصلتين
- كلاً منهما له درجة تجمد و ضغط بخاري خاص به في حالة السوائل المتطايره .
- قوى التنافر بين السائلين كبيرة
- درجة غليان المخلوط أقل من درجتي غليان أي من السائلين



التقطير ببخار الماء steam distillation



- **الهدف منه :** تنقية المركبات شحيحة الذوبان في الماء

- **شروط التقطير بهذه الطريقة:**

١. أن لا تمتزج المادة المراد تقطيرها في الماء

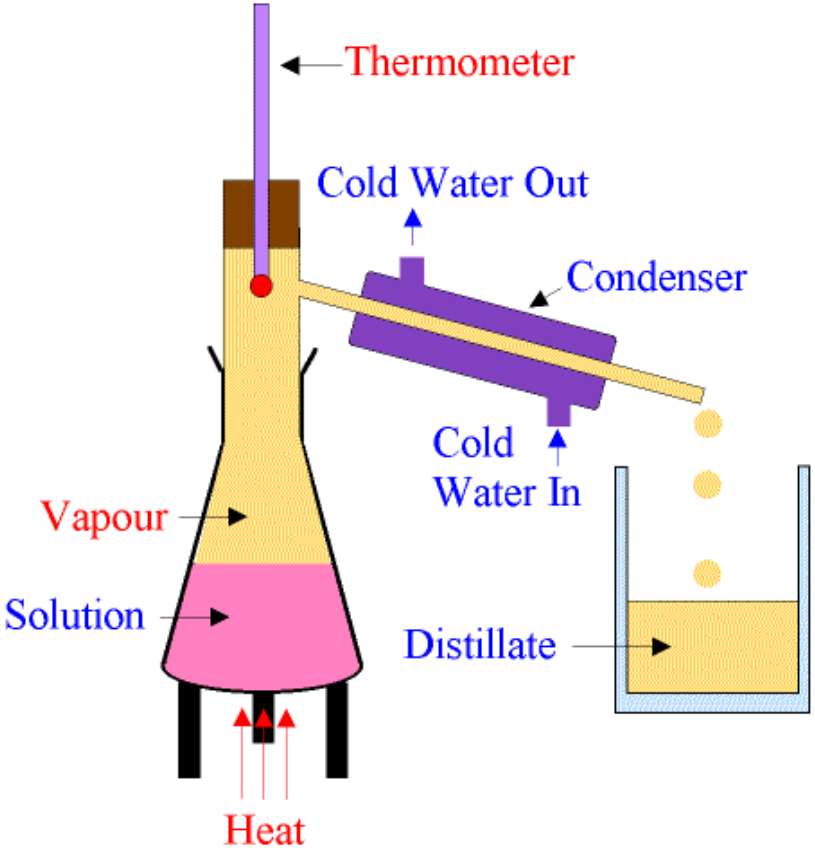
٢. أن يكون وزنها الجزيئي عالي (غالباً ما تكون مواد عضوية)

٣. ضغطها البخاري مرتفع عند ١٠٠ °م

٤. الشوائب الموجودة فيه غير طيارة

محاليل السوائل عديمة الامتزاج Immiscible liquids

التقطير ببخار الماء steam distillation



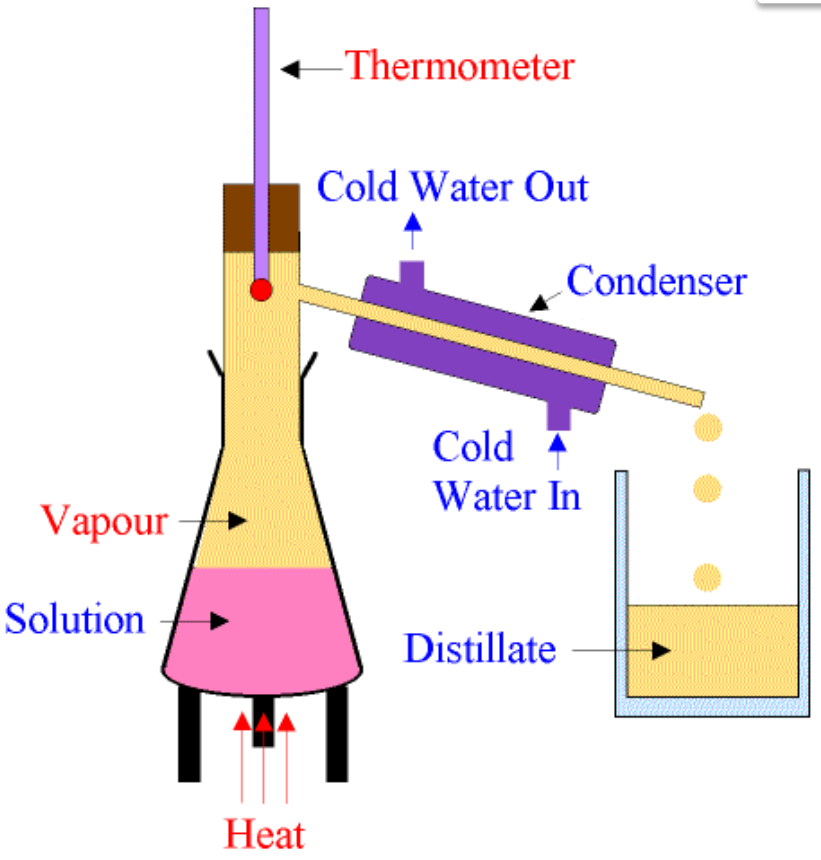
- **مثال:** خليط من البروموبنزين و الماء

- لو تم تقطير البروموبنزين لوحده ممكن أن يؤدي ذلك إلى تفككه عند درجة غليانه
- أما إذا تم خلطه بالماء فإن ذلك سيقلل من درجة غليانه و بالتالي لا يتفكك

درجة غليان البروموبنزين = ١٥٦ °م
درجة غليان الماء = ١٠٠ °م
الماء + البروموبنزين= ٩٥ °م

محاليل السوائل عديمة الامتزاج Immiscible liquids

التقطير ببخار الماء steam distillation



•يمكن حساب الوزن الجزيئي للمادة المقطرة A من العلاقة:

$$\frac{m_A}{m_{H_2O}} = \frac{M_A \cdot P^\circ_A}{M_{H_2O} \cdot P^\circ_{H_2O}}$$

$$\frac{V_a}{V_{H_2O}} = \frac{n_a}{n_{H_2O}} = \frac{P^\circ_a}{P^\circ_{H_2O}}$$

$$\frac{m_a}{m_{H_2O}} = \frac{V_a \times d_a}{V_{H_2O} \times d_{H_2O}}$$

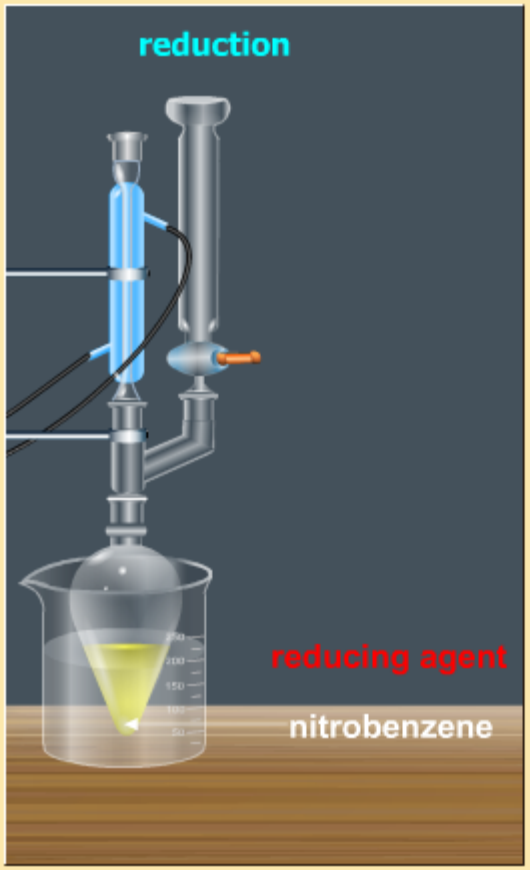
$$\frac{m_a}{m_{H_2O}} = \frac{V_a \times d_a}{V_{H_2O} \times d_{H_2O}}$$

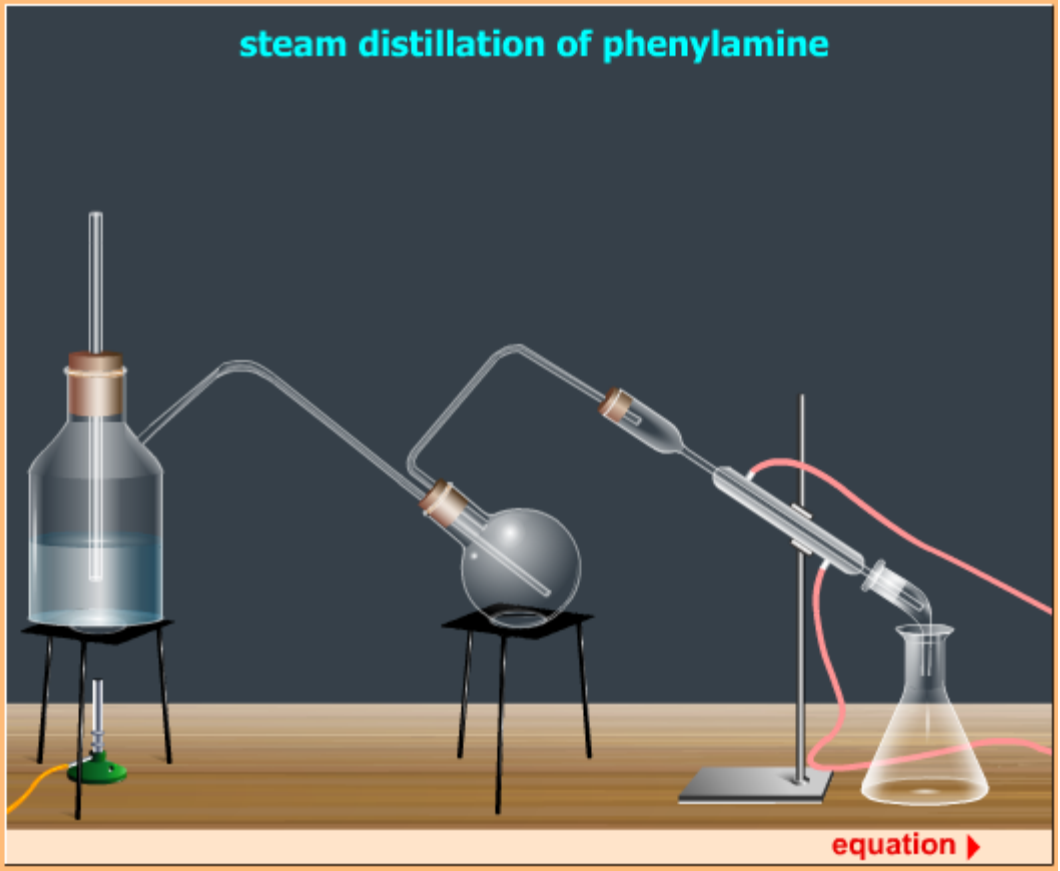
$$\frac{M_a}{M_{H_2O}} = \frac{d_a}{d_{H_2O}}$$

$$\frac{m_a}{m_{H_2O}} = \frac{M_a \times P^\circ_a}{M_{H_2O} \times P^\circ_{H_2O}}$$

i-Learn

making amines - reduction of nitro compounds





Text

Solutions of solids in liquids محاليل المواد الصلبة في السوائل

محاليل المواد الصلبة في السوائل solutions of solids in liquids

- ذوبانية مادة صلبة في سائل معين عند درجة حرارة معينة:

هو أكبر عدد من المولات من المذاب الصلب التي تذوب في ١٠٠ غرام من المذيب مع وجود جزء غير ذائب

محاليل المواد الصلبة في السوائل solutions of solids in liquids

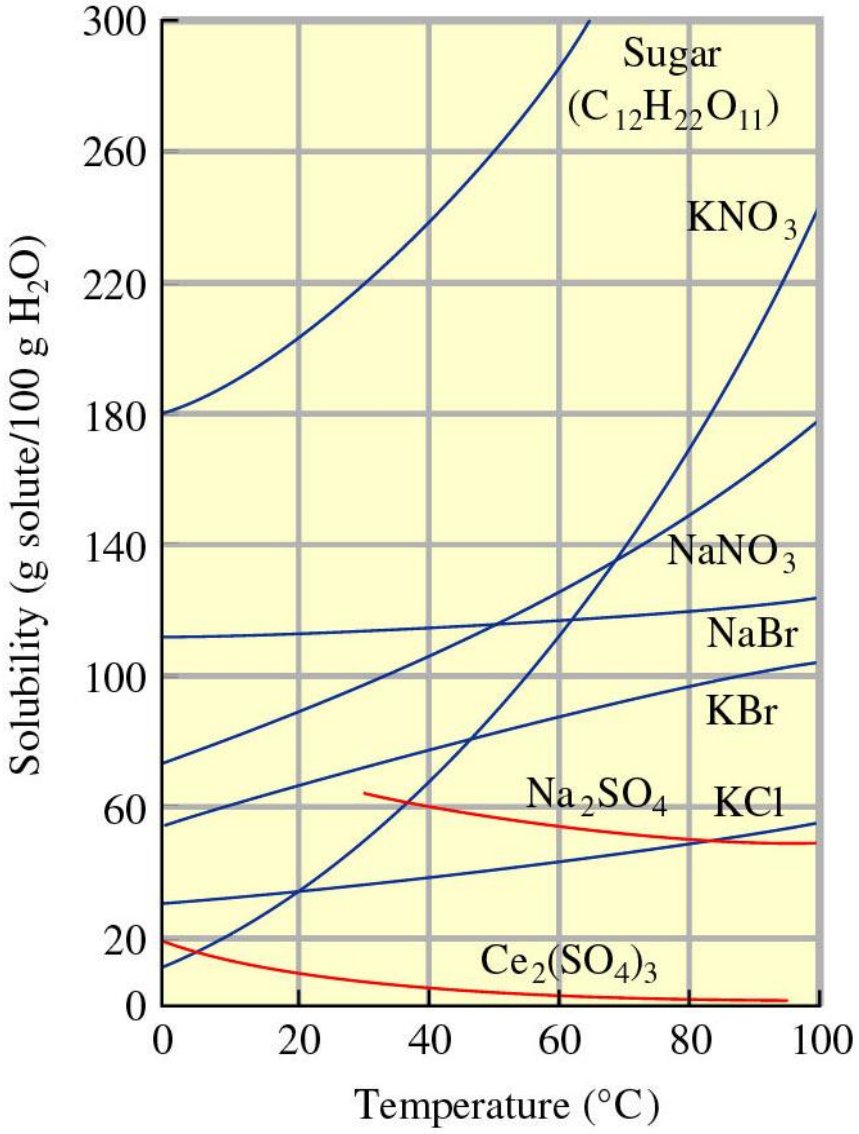
- يعتمد على عدة عوامل:

١. طبيعة المذيب و المذاب

المذيبات تُذيب أشباهها like dissolves like

أي أن المواد الصلبة التي لها تركيب جزيئي متشابه مع السوائل بالتالي تذوب بنسبة أكبر

محاليل المواد الصلبة في السوائل solutions of solids in liquids



٢. درجة الحرارة

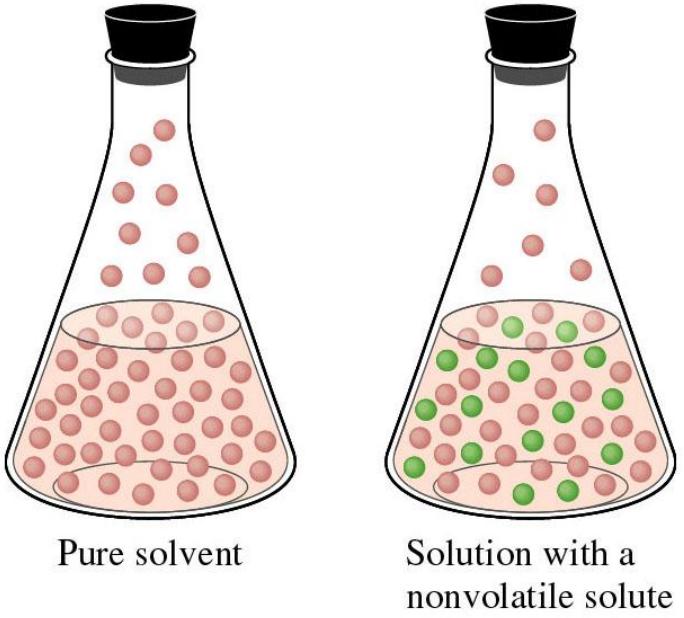
- غالباً عند اذابة المادة الصلبة فإنه يحدث امتصاص للحرارة
- حسب قاعدة لوشاتليه يزداد الذوبان بزيادة درجة الحرارة
- يوجد بعض المواد الصلبة التي يقل ذوبانها بارتفاع درجة الحرارة مثل:

كبريتات الصوديوم اللامائية

الخواص التجمعية Colligative properties

عند إذابة مادة غير متطايرة في مذيب ما فإنه ينتج عنه:

- الضغط البخاري ↓ انخفاض
- درجة الغليان ↑ ارتفاع
- درجة التجمد ↓ انخفاض
- يكتسب خاصية الانتشار الغشائي



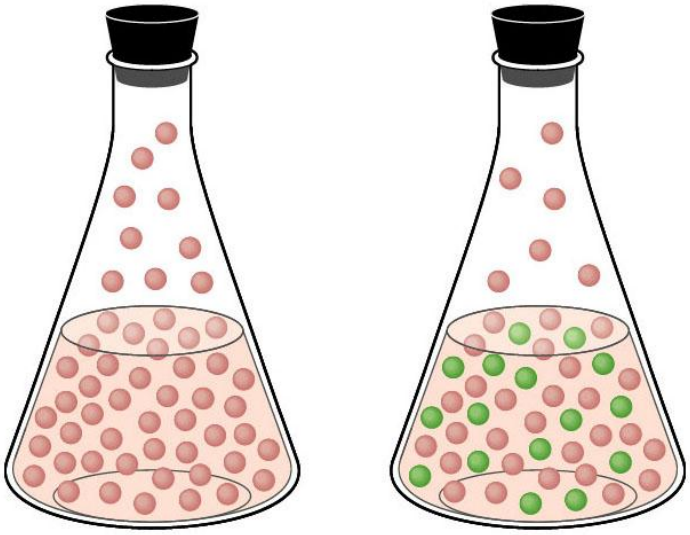
تسمى هذه الخواص بالخواص التجمعية

الخواص التجمعية Colligative properties

هذه الخواص لا تعتمد على طبيعة المذاب و

إنما على عدد وحداته الفعالة (أيونات أو

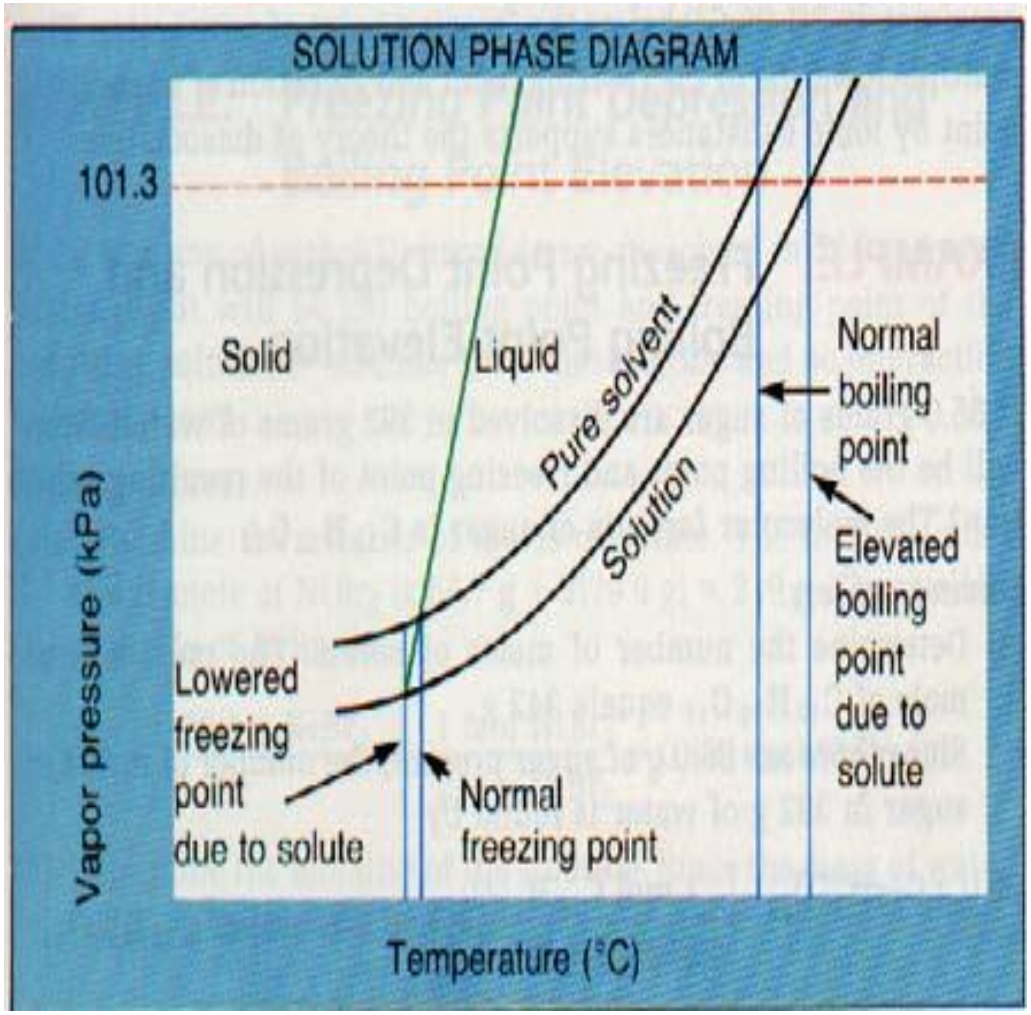
جزيئات)

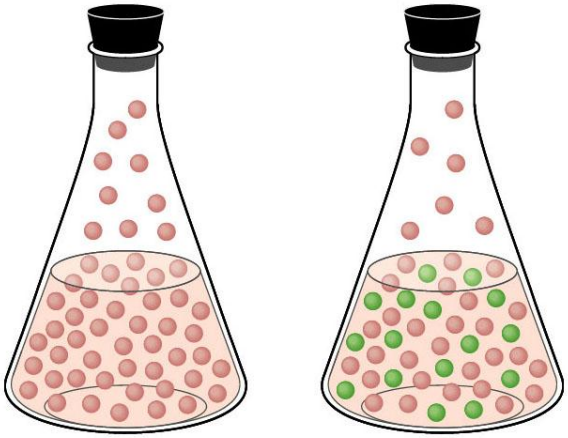


Pure solvent

Solution with a nonvolatile solute

انخفاض الضغط البخاري





Pure solvent

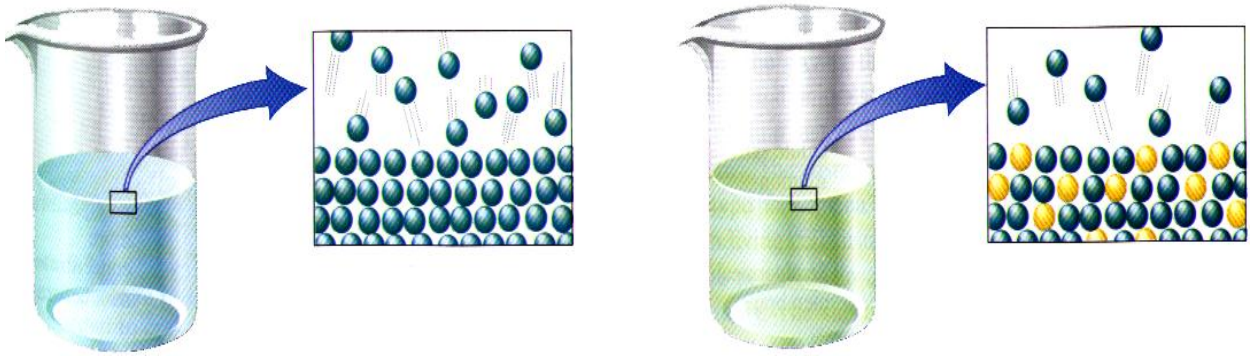
Solution with a nonvolatile solute

انخفاض الضغط البخاري

الانخفاض النسبي في الضغط البخاري

النسبة بين الانخفاض في الضغط البخاري للمحلول P_1 و الضغط البخاري للمذيب النقي P°

$$\frac{P^\circ - P_1}{P^\circ}$$



انخفاض الضغط البخاري

أوجد راؤلت علاقة بين: **عدد جسيمات المذاب الموجودة في المحلول**

الانخفاض النسبي في الضغط البخاري

$$\frac{P^\circ - P_1}{P^\circ} = \frac{n_2}{n_1 + n_2} = X_2$$

عدد مولات المذيب عدد مولات المذاب

" الانخفاض النسبي في الضغط البخاري يساوي الكسر المولي للمذاب في المحلول "

انخفاض الضغط البخاري

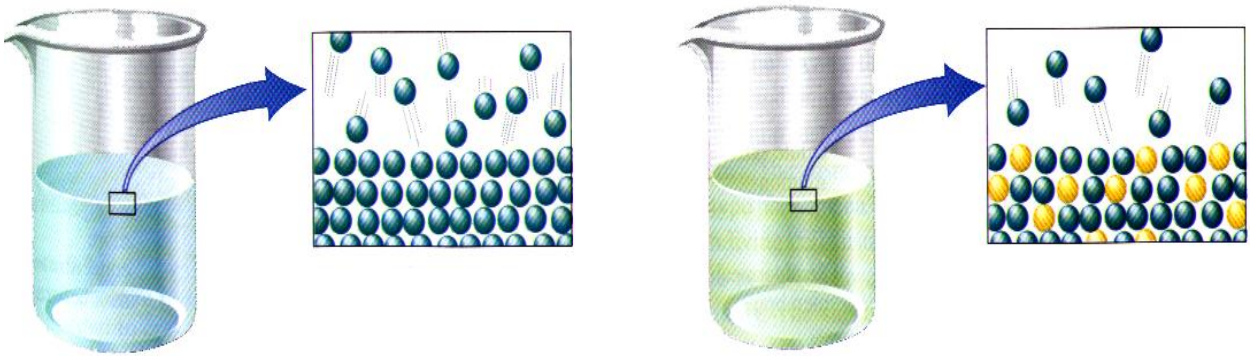
$$\frac{P^\circ - P_1}{P^\circ} = \frac{m_2 \times M_1}{m_1 \times M_2}$$

m_1 = كتلة المذيب

m_2 = كتلة المذاب

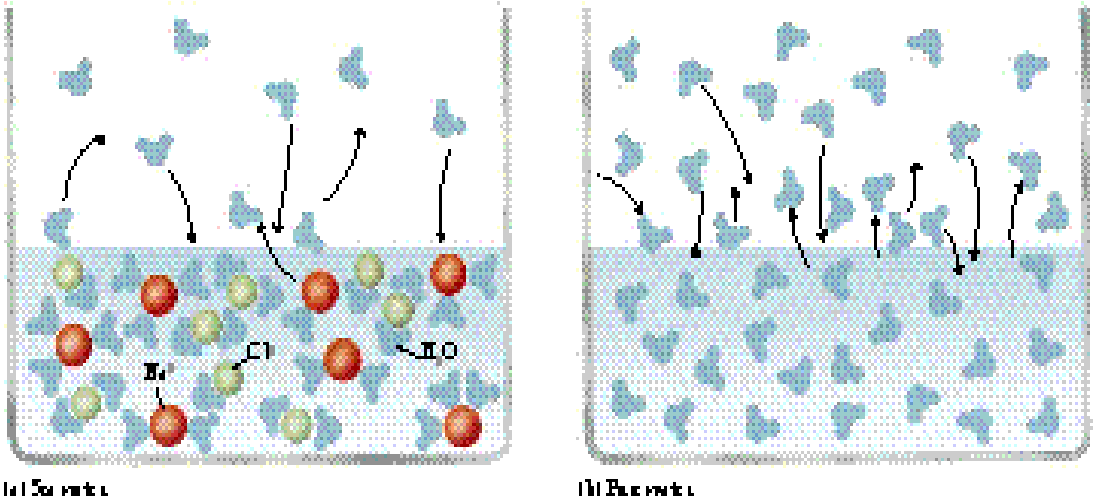
M_1 = الوزن الجزيئي للمذيب

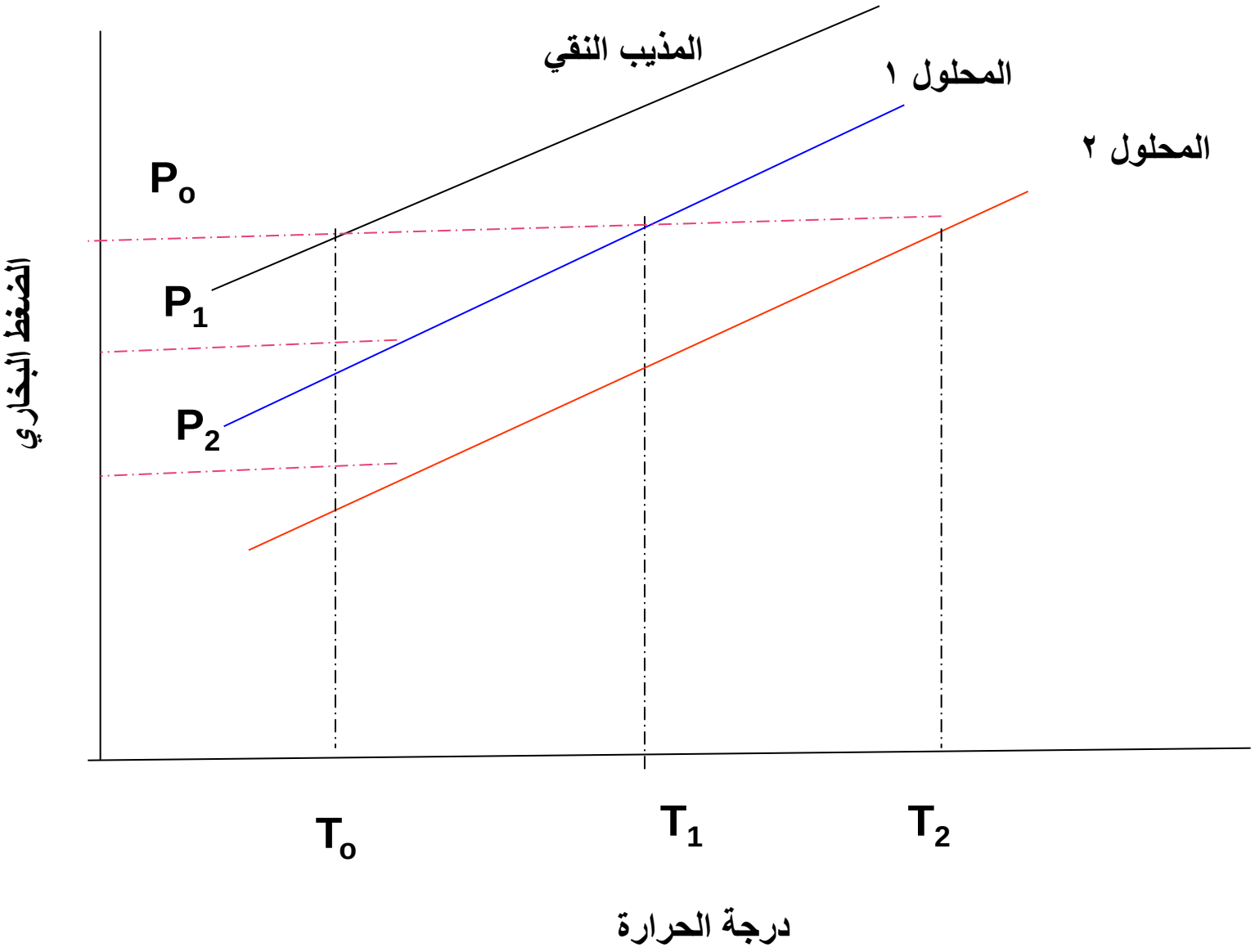
M_2 = الوزن الجزيئي للمذاب



الارتفاع في درجة الغليان

- درجة الغليان الطبيعية : هي الدرجة عند 1 atm
- عند إضافة مذاب فإن ذلك يؤدي إلى ارتفاع درجة الغليان، BP > Normal BP
- سبب الارتفاع هو منع المذيب من الهرب من المحلول بواسطة المذاب




المذيب النقي
المحلول ١
المحلول ٢
P_o
P_1
P_2
الضغط البخاري
T_o
T_1
T_2
درجة الحرارة

الارتفاع في درجة الغليان

$$T_1 - T_\circ = k_b \frac{m_2}{M_2} \cdot \frac{1000}{m_1}$$

$$\Delta T_b = k_b \frac{m_2}{M_2} \cdot \frac{1000}{m_1}$$

T_1 = درجة غليان المحلول

$T_\circ$ = درجة غليان المذيب

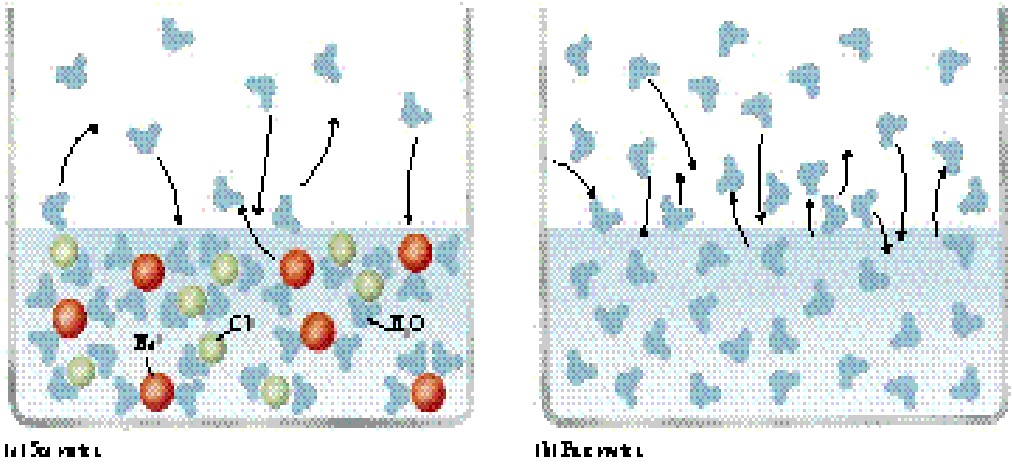
ΔT_b = الارتفاع في درجة الغليان

K_b = ثابت الارتفاع المولالي في درجة الغليان و يُعرف على أنه:

الارتفاع في درجة الغليان

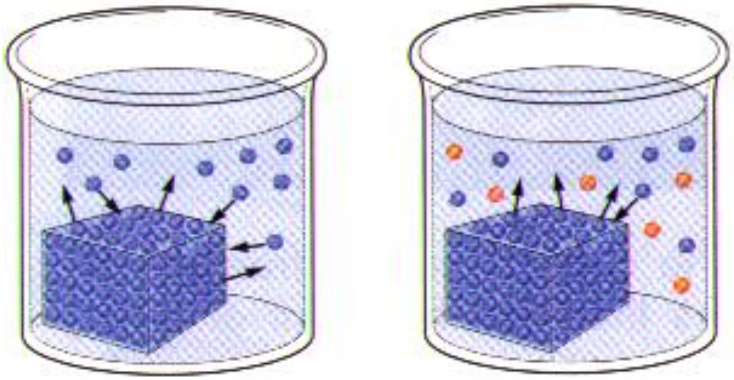
K_b = ثابت الارتفاع المولالي في درجة الغليان

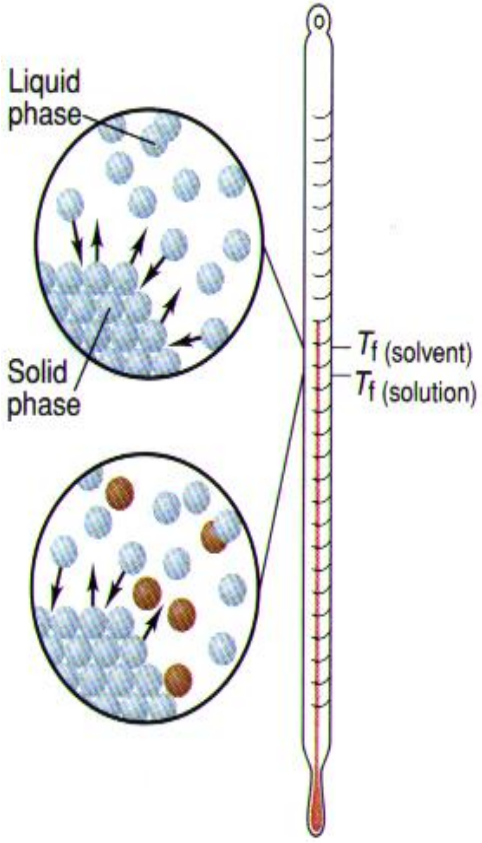
" هو الارتفاع في درجة غليان مذيب ما نتيجة لإذابة مول واحد من أي مذاب في 1000 g من المذيب "



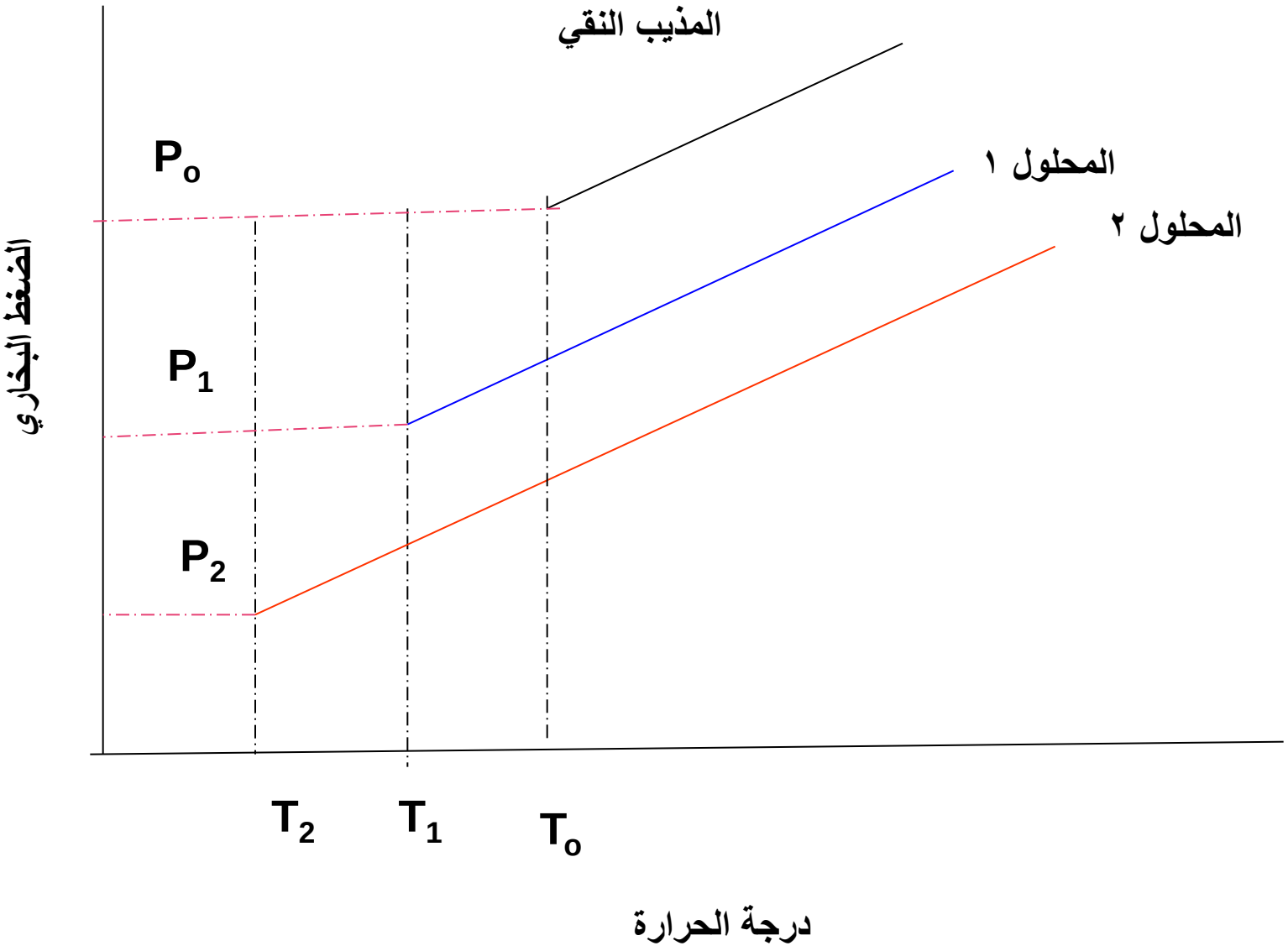
الانخفاض في درجة التجمد

- درجة التجمد الطبيعية : هي الدرجة عند 1 atm
- عند اضافة مذاب فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض درجة التجمد، FP < Normal FP
- سبب الانخفاض هو تثبيط المذيب لعملية البلورة من قبل المذاب





- بما أن جسيمات المذاب لا تدخل في تركيب الشبكة البلورية للمذيب
- إذن فهي تعمل على حجب جزيئات المذيب للدخول في تركيب الشبكة البلورية

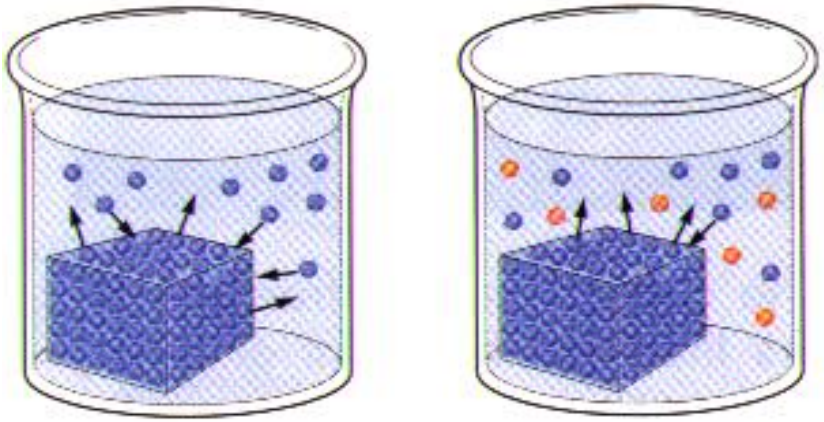

المذيب النقي
المحلول ١
المحلول ٢
P_o
P_1
P_2
الضغط البخاري
T_2
T_1
T_o
درجة الحرارة

الانخفاض في درجة التجمد

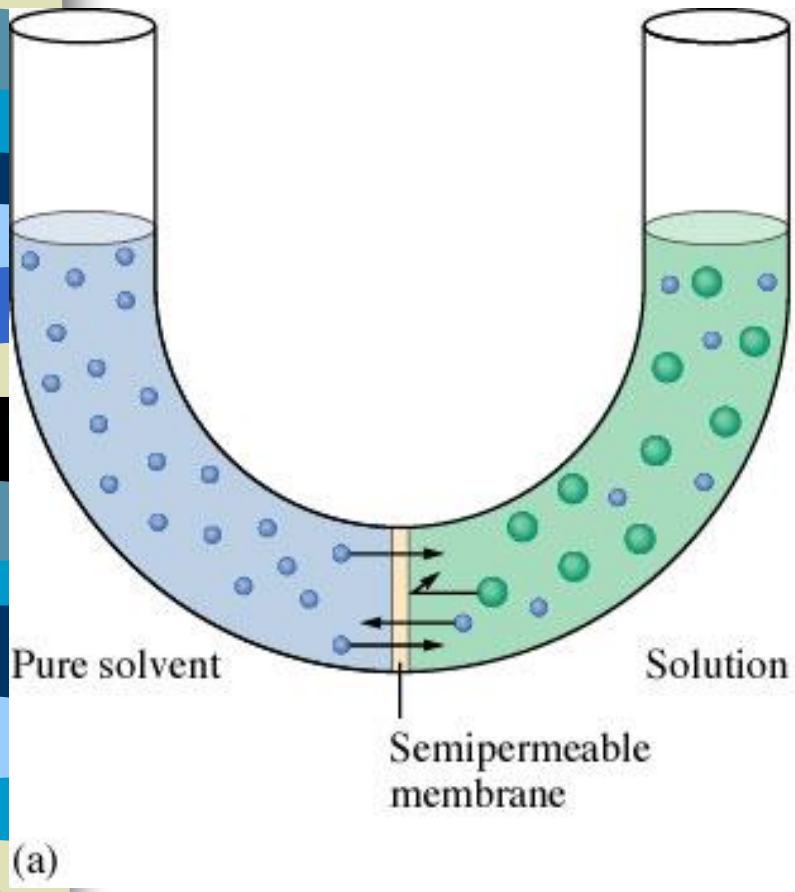
$$\Delta T_f = k_f \frac{m_2}{M_2} \cdot \frac{1000}{m_1}$$

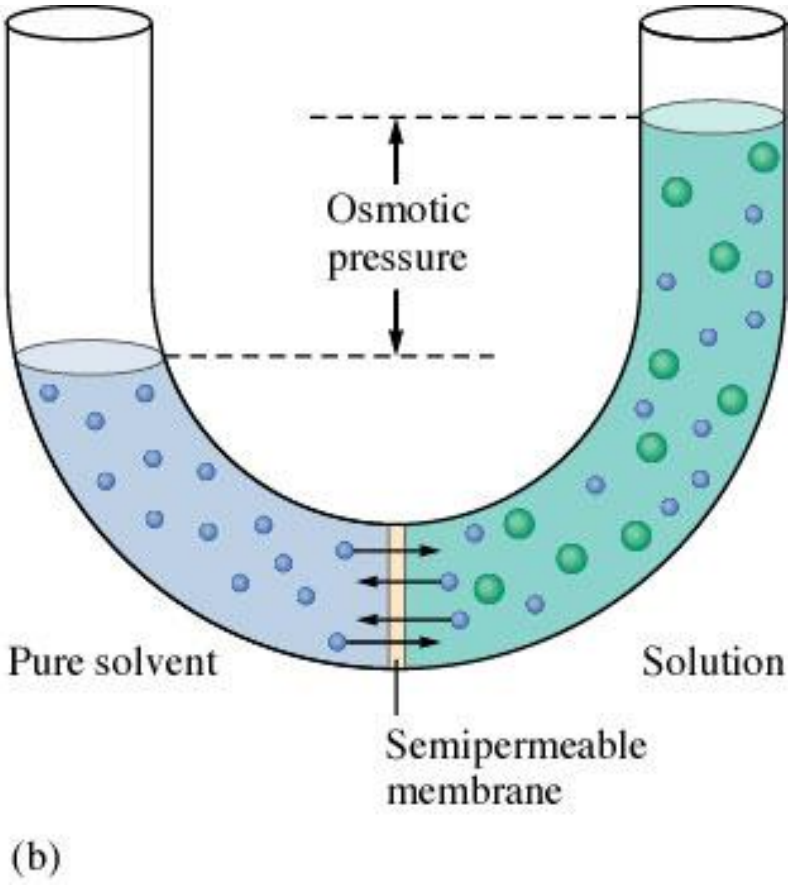
ΔT_f = الانخفاض في درجة التجمد

K_f = ثابت الانخفاض المولالي في درجة التجمد



Osmotic pressure الضغط الأسموزي





الضغط الأسموزي Osmotic pressure

الخاصية الأسموزية

هو مرور المذيب من خلال غشاء شبه نفاذ إلى محلول

الضغط الأسموزي osmotic pressure (π)

هو أقل ضغط لازم لوقف الخاصية الأسموزية

- سمي الغشاء شبه نفاذ **semi permeable membrane** بهذا الاسم لأنه يسمح بمرور جزيئات المذيب فقط

الضغط الأسموزي Osmotic pressure

- عند وجود محلولين مختلفي التركيز فإن المذيب سيتدفق إلى المحلول الذي فيه تركيز المذاب مرتفع (أي تركيز المذيب منخفض)

- هناك علاقة بين الضغط الأسموزي و بين تركيز المحلول و درجة الحرارة

١- تركيز المحلول

بالنسبة للمحاليل المخففة علاقة طردية عند ثبوت درجة الحرارة

$$\pi \propto C \qquad \pi = K_1 C$$

الضغط الأسموزي Osmotic pressure

٢ـ درجة الحرارة

بالنسبة للمحاليل المخففة علاقة طردية عند ثبوت التركيز

$$\pi \propto T \qquad \pi = K_2 T$$

$$\pi v = nRT \qquad \pi = CRT$$

"الضغط الأسموزي لأي محلول مخفف يكون مساوي للضغط الذي يبذله المذاب فيما لو كان غاز عند نفس درجة الحرارة و يشغل نفس الحجم الذي يشغله المحلول"

الضغط الأسموزي Osmotic pressure

$$\pi v = \frac{m}{M} RT$$

- يمكن من هذه العلاقة حساب الوزن الجزيئي للمذاب
- تعتمد π على تركيز المذاب و ليس على طبيعته الكيميائية