Chapter (12)

Physical properties of Solution

الخصائص الفيزيائية للمحاليل

colligative properties

الخصائص التجميعية

[تعتمد مجموع المذاب والمذيب]

solution = solvent + solute

المحلول مذيب مذاب

لا تعتمد طبيعتهم (نوع المادة)

تعتمد نسبة كمية جواد المذاب والمذيب وليس طبيعتهم

Ex H_2O sugar

solvent solute

1) vaper pressuer	الضغط البخاري	مذاب + مذيب
2) boiling point Elevation	الارتفاع في درجة الغليان	
3) freezing : Depression	الانخفاض في درجة التجمد	
4) osmotic pressue	الضغط الاسموزي	

تحكمه بطريقة التركيز مذاب ومذيب واحد

(ماء ملح + ملح H_2O)

مذيب مذاب

العدد الأكبر ع الأقل مذاب ومذيب

المحاليل لا تقتصر فقط على السوائل [الهواء + النيتروجين] ع محلول

O_2

مذيب مذاب

الكمية الأكبر المذيب

Scanned with CamScanner

(كمية أقل)

نسبة المذاب أقل من نسبة المذيب (كمية أكبر)

علماً انه تكون مواد صلبة، سائلة، غازية.

Vapor pressure — الضغط البخاري.

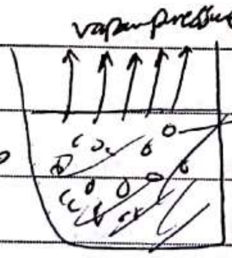
1.a) non-volatile non-electrolyte solute

المذاب غير متطاير غير متأين

EX: H_2O + Suger — مذاب [غير متطاير / غير متأين]

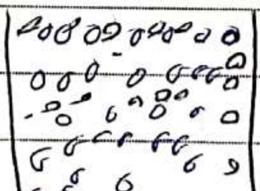
الماء له ضغط بخاري والجزء الذي أكثر عرضة للتحول من سائل الى غاز السطح للماء.

HT ∝ vp↑ — vapor pressure



لو عملت خليط solution ← (soln)

السكر يعمل ازاحة لجزيئات الماء ويقلل عدد جزيئات الماء التي تكون ع السطح تقل



H_2O + Suger

عند اضافة مادة غير متطايرة الى الماء

ماء الضغط البخاري للماء سوف يقل (لان عدد الجزيئات التي ع السطح قلت)

لو ضفت سكر أكثر ← الضغط البخاري سوف يقل أكثر

الضغط البخاري يعتمد ع نسبة السكر في الماء

نسبة المذاب الى المذيب

اضافة مادة غ متطايرة لمادة متطايرة سيقلل الضغط للمادة المتطايرة (تقل الضغط البخاري لها) الماء

adding non-volatile non-electrolyte substance (solute) to a volatile one will lower the v.p of the volatiles substance (solvent)

الضغط البخاري الجديد يصبح آتي من المادة المتطايرة (الماء)
ولكن لما كان الماء لوحده كان يساهم بنسبة 100% (نقي)
بس لما ضفنا سكر الى الماء بطل يساهم بنسبة 100% (غ نقي) سوف يساهم حسب نسبته.

(الكلام ملوش لهم / فقط تخيلي)

10% سكر 90% ماء
الضغط البخاري يأتي 90% من الماء لان الماء بطل يساهم 100%

20% سكر 80% ماء
الضغط البخاري للمحلول 80% من الضغط البخاري للماء

نقي 100% pure

$$P_{soln} = X_{solvent} \cdot P^{\circ}_{solvent} \text{ at } (t)$$

→ from table (constant)

الضغط البخاري للماء بنسبة الماء في المحلول

Scanned with CamScanner

Raoult's Law الضغط البخاري للمحاليل.

$P_{soln} = \chi_{solvent} \cdot P^{\circ}_{solvent}$ (Pure)

كسر مولي X ضغط بخار المذيب النقي

χ: mole fraction

[$\chi = 1$

$\chi_{solvent} + \chi_{solute} = 1$

محلول من السكر وكانت نسبة السكر 20% ← وتكون نسبة الماء 80%

Scanned with CamScanner

1.b) volatile non-electrolyte solute

Ex

H_2O + alcohol (عنصر متطاير)

مادة متطايرة + مادة متطايرة

فالضغط البخاري للمحلول يصبح ناتج من ضغط الكحول + ضغط الماء

(يتغير الضغط بنسبة الـ solvent)

كل واحد فيهم بساهم بالضغط حسب نسبته كل واحد.

مادة واحدة: $P_{soln} = X_{solvent} \cdot P_{solvent}$

مادتين متطايرات: $P_{soln} = X_{solvent} \cdot P^{\circ}_{solvent} + X_{solute} \cdot P_{solute}$ ← مادة خالصة (pure) ← بالجدول

$[\sum X = 1]$ مجموع النسب = 1] كل مادة متطايرة بتساهم بنسبتها

محلول فيه الماء والكحول نسبة الكحول 40% ← عالطول 60% ماء

ما بنميز فيه مذاب او مذيب

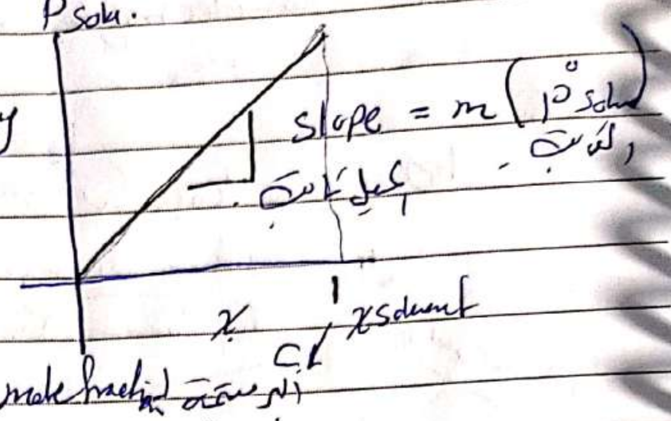
مثلاً جزئين مجموعهم وجمع النسب

تتغير   ثابتة

$P_{soln} = X_{solvent} \cdot P^{\circ}_{solvent}$

$y = mx + 0$ (مقطع صادي ← P°)

معادلة من الدرجة الأولى



لما يكون عندي سائلين متطايرات.

$P^{\circ}_{A} = 200$ tor
$P^{\circ}_{B} = 320$ tor] → الضغط البخاري رح يكون بينهم لا اقل ولا اعلى منهم ← رح يكون بينهم.

lower V.P < P_{soln} < higher V.P

لازم تكون قيمة الضغط البخاري بين (200-320) احل اي سؤال على ذلك.

مثال ذلك الماء + الكحول   الأكثر تطايرًا الكحول.

اذا عندي ماء وكحول كلما أضيف ضغط بخاري ← رح يكون الضغط البخاري للمحلول الكلي بين الضغط البخاري للكحول والماء

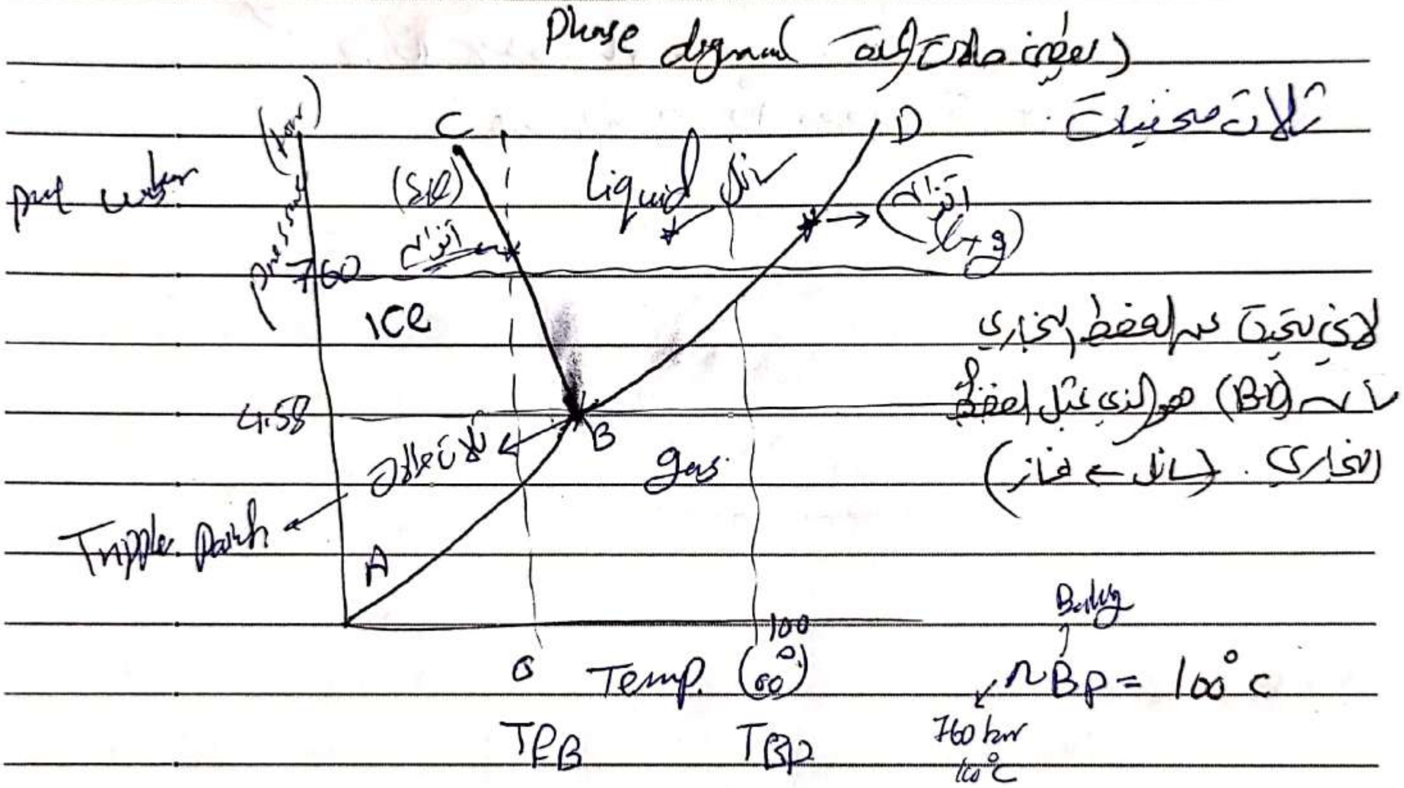
(إذا كحول وماء) كلما اضيف ماء (تطايره اقل) رح يكون الضغط البخاري للكحول رح يقل والضغط البخاري للمحلول رح يضل بينهم.

ع استطارية سيكلها ، ، (سـلى)

سالأسئلة لعطي مادة (A و B) فكيف بدي اعرف اذا المادة متطايرة اولا ؟!

اذا اعطاني ضغط بخاري عالي ← مادة متطايرة.

الضغط البخاري شو تأثيره ع درجة الغليان والتجمد ؟!



Boiling
$nBp = 100°c$
760 torr
100°C

Freezing
$n.f.p = 0°c$
760 torr

A–B → $s \rightleftharpoons g$ (التسامي والترسب)
Sub. + deposition

B-C → $s \rightleftharpoons l$ (Freezing & melting)

B-D → $g \rightleftharpoons l$ (تكثف وتبخر)

لو قلّي عند حراره 50° سيرا ← بتوصله لحدة ← ما بقدر اعرفها

لازم اعرف حرارة + ضغط ← عشان أحدد حالة المادة

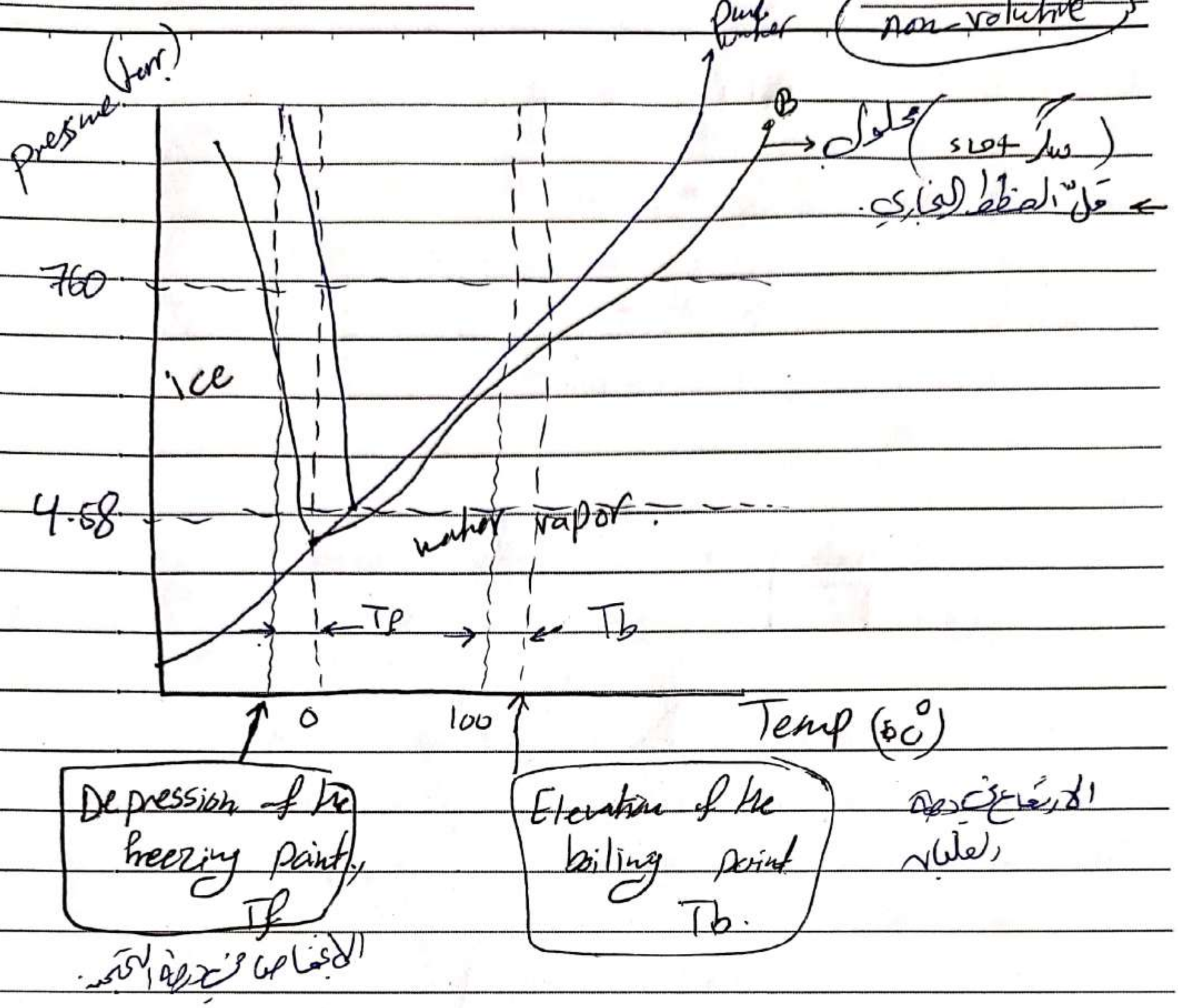
Triple point (TP)

All 3 phases exist in equilibrium simultaneously

كل الحالات موجودة بنفس الوقت

عند حرارة 0.01° وضغط ≈ 5

Scanned with CamScanner



انخفض الضغط البخاري بسبب وجود مذاب غير متطاير
درجة الغليان ← زادت
" التجمد ← قلّ.

↓

لتعويض سرعة الغليان الجزيئي

الماء يغلي عند 100 درجة
المحلول " " أعلى من 100 درجة الغليان زادت

الماء يتجمد عند 0 درجة
المحلول " " أقل من 0 درجة (درجة التجمد قلّ)

adding non-volatile solute to a volatile solvent will lower V.P → B.P → elevation
f.P → depression

Freezing P.D and Boiling P.E. محاضرة (14)

لا تزيد ΔT لمواد تجمد او غليان باضافة مذاب اكثر (سكر)

ΔT_b / ΔT_f — $\Delta T_{f,b} \propto$ concentration

نسبة المذاب إلى المذيب

تركيز المذاب

molality (m) المولالية

$m = \frac{\text{moles of solute}}{\text{solvent mass in kg}} = \frac{n_{solute}}{m_{solvent}(kg)}$

$m = \frac{mol}{kg}$ or molal or m

0.3 m — 0.3 mol

0.3 molal —

$\Delta T_{f,B} \propto$ molality (m) (concentration)

$\Delta T_{f,B} = k.m$ ثابت الغليان تختلف عن ثابت التجمد

$\Delta T_f = i k_f m$

$\Delta T_B = i k_B m$

القانون فقط تحفظ القوانين ... (هاي)

$$\Delta T_f = i k_f m$$

* $\Delta T_f = (T_{fp} - T_{soln})$ (نقي)

Solute / Solvent (مذاب / مذيب)
* m = concentration in molality — $\frac{mol}{kg}$ $\left(\frac{\text{moles of solute}}{\text{mass of solvent, kg}}\right)$

  تركيز المحلول ... درجة التجمد

Solvent (مذيب)
* kf: molal freezing point depression constant
  Units of °c/molal
  → Depend on solvent

Solute (مذاب)
* i = number of particles per formula unit → electronic ionic salts (الأملاح الأيونية)
  = 1 for molecular compounds
  vant hoff factor — لعدد جزيئات المذاب

$$\Delta T_b = i k_b m$$

* $\Delta T_b = T_{b\,soln} - T_{bp}$ → Solvent
* m: concentration in molality
* kb: " " " elevation "
* i:

هنا المتغير في المعادلة (molality) يعتمد على $\frac{(n)\ \text{solute}}{(kg)\ \text{solvent}}$

k : Solvent — بس

لكي نحدد متيجة (i) solute

حسب اذا كان المحلول متأين ولا مش متأين

لو كان ٢ مول من السكر (صلب) من مضفت الى ماء سوف يتحول الى محلول مائي مخلوط تصبح حالته محلول مائي

(i=1) غير ايوني

$2 mole\ C_6H_{12}O_6(s) \xrightarrow{H_2O(l)} C_6H_{12}O_6(aq)$

محلول مائي aqueous

(soln of water)

المحلول يحتوي على ٢ مول من السكر في المحلول لم تتفكك (لانه تعتبر وحدة واحدة)

لو اخذنا ملح الطعام NaCl سوف نذوب في الماء كالآتي

اي انه هذا المحلول متأين وسوف يتفكك في عدد لبعض 2 مول

$i=2$

$NaCl(s) \xrightarrow{H_2O(l)} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$ (ionic sol)

2 mol

total solute mole = 4 mol

مكان عند ٢ مول من ملح الطعام قبل الاذابة ، بعد الاذابة سوف تعطي ٢ مول Na^+ و 2 مول Cl^- اصبحت ٤ مول.

المحاليل الايونية i = عدد الايونات ↑ $i=2$

الخصائص التجميعية تعتمد على العدد مش على طبيعة المادة

$CaCl_2(s) \xrightarrow{H_2O(l)} Ca^{+2}_{aq} + 2Cl^-$

0.5 mol — 0.5 mol — 1 mol

إذا المحلول متأين

$i = 3$ — ions = 3

$i = 3$

Total moles = 1.5 mol

total moles solute = i (n salt) = 3(0.5)
= 1.5 mol

اذا المحلول متأين له تأثير مضاعف

كيف أميز المحاليل الأيونية من غير الأيونية

Ionic compound

Positive ion (cation): Na^+, K^+

negative (ion) (anion): Cl^-, Cl^-

للفيزان

metal + non metal

(+) ē فقد — (-) ē كسب

(أ) ... سؤال ... (أ)

حيث كيف أحضر المعادن ...
معظم الجدول الدوري ← معادن

Compound	E(rani / half fraction)
NaCl — غير معدنة معدن ← مركب أيوني	2
$MgCl_2$ ← مركب أيوني — غير معدنة معدن	3
N_2O_5 ← غ مركب أيوني	1
CCl_4 ← غ مركب أيوني	1
$FeCl_3$ ← مركب أيوني	4
Na_2SO_4 — metal (معدن); non-metal, non-metal (غ معدنه) — مع بعض أيون واحد	3
~~$CaCO_3$~~	
$Ca_3(PO_4)_2$ — معدن / غ معدن	5

H / C / N / O / F
P / S / Cl
Br / I

غير معدنه

لم الباقي معادن

Compound	ن
$(Ca)(C_2O_4)$	2

Scanned with CamScanner

مقدار الارتفاع أو الانخفاض $\Delta T_{b, f}$

مثال: محلول سكر في الماء ← بعد إضافته زادت درجة الغليان ٣ درجة مئوية

$\Delta T_B = ٣$ (   )

درجة الغليان للمحلول الجديد = 103

ارتفاع (elevation)

$T_{b\,soln} = T_{b\,solvent} \oplus \Delta T_b$

$T_{f\,soln} = T_{f\,solvent} \ominus \Delta T_f$

(depression) تجمد

مثال: محلول سكر انخفضت درجة التجمد 5 درجات

$\Delta T_f = |-5| = 5$

درجة التجمد -5 للتجمد

Scanned with CamScanner

احسب درجة التجمد

Estimate the freezing point of a permanent type of antifreeze solution made up of 100 g ethylene glycol, $C_2O_2H_6$ (mm) = 62.07 and 100 g H_2O (mm) = 18.02

Solute

$100\ g\ C_2H_6O_2 + 100\ g\ H_2O \rightarrow$ Solvent

(الزوجة) غ.الوي (مذيب)

$\Delta T_f = i\ k_f\ m$ — 0.1 kg

$i = 1$

$n_{C_2O_2H_6} = \frac{m}{m.m} = \frac{100}{62.07} = 1.61$ mol $C_2H_6O_2$

(solvent) $k_f \rightarrow = 1.86\ \frac{c^o}{molal}$

كثير الماء

$m = \frac{n\ solute}{m\ kg\ H_2O} = \frac{1.61\ mol}{0.1\ kg} = 16.11\ m$

$\Delta T_f = (1.86\ c^o/m) \times 16.11\ m = 30^o C$

$30^o C = 0.0^o C - T$

$T_{soln} = -30^o C$

Boiling point.

$\Delta T_B = (1 \times 0.51) * 16.11 = 8.2^o C$

$\Delta T_B =$

$T_b soln = T_b solvent + \Delta T_B$

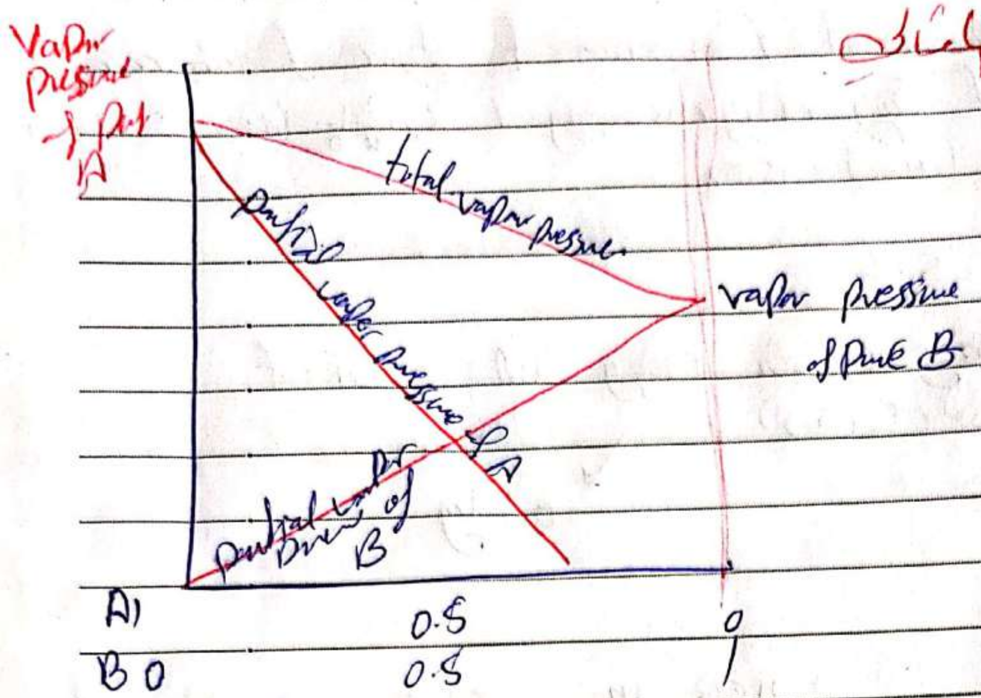
$= 100 + 8.2$

$= 108.2^o C$

Scanned with CamScanner

Raoult Law — For Ideal

محاليل مثالية



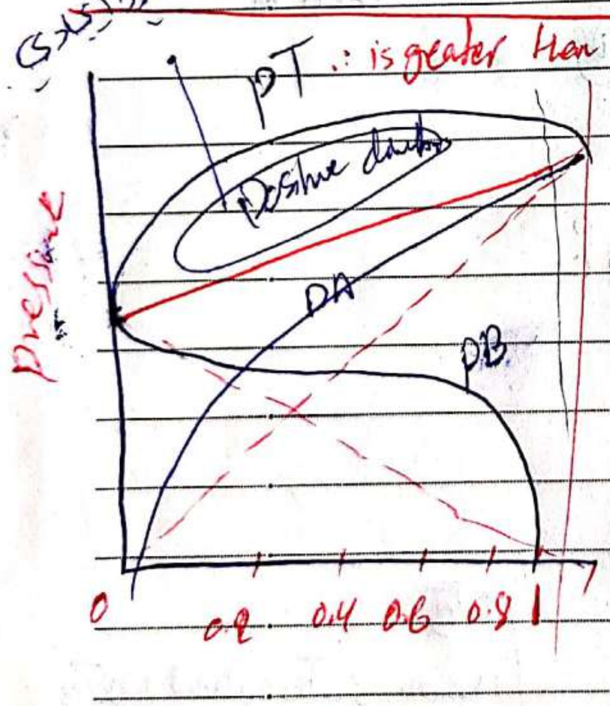
$$P_{total} = P_A + P_B = x_A P_A^\circ + x_B P_B^\circ$$

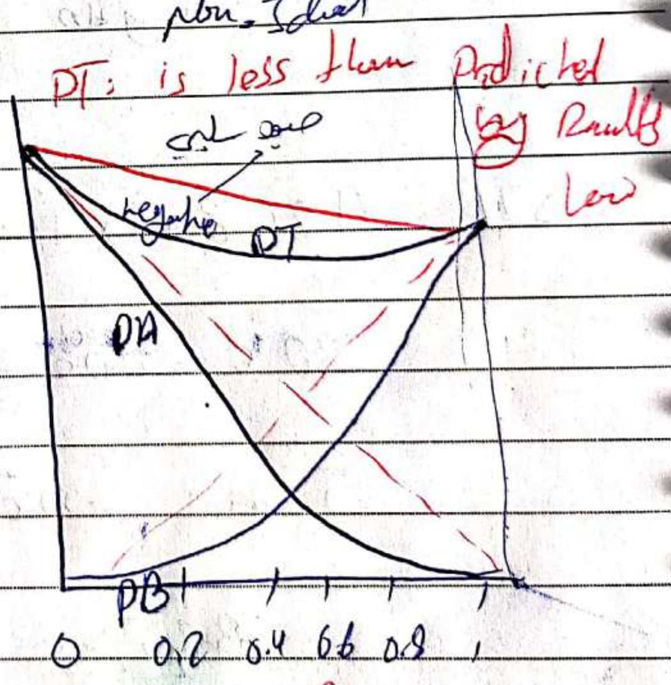
حيود ايجابي

PT : is greater than predicted by Raoult's law

Non-Ideal

PT : is less than Predicted by Raoult's Law





x_A — x_B

Force < of A-B A-A B-B

Force > A-B A-A of B-B

Obese

قوة تجاذب ضعيفة
ضغط بخاري عالي

قوة تجاذب زادت
ضغط بخاري قل

Scanned with CamScanner

محاضرة (15)

مادة غير متطايرة غير متأينة

Glycerin, $C_3H_8O_3$, is a nonvolatile nonelectrolyte with a density of 1.26 g/mL at 25°C. Calculate the change in vapor pressure at 25° of a solution made by adding 50 mL of glycerin to 500 mL of water. The vapor pressure of pure water at 25°C is 23.8 torr

50 mL $C_3H_8O_3$ 500 mL H_2O $P^0_{H_2O}$ = 23.8 torr

V. P soln?

$P_{soln} = X_{H_2O} \cdot P^0_{H_2O}$ at 25°C

$= 0.976 \times 23.8$ torr $= 23.2$ torr

ضغط البخار لمحلول

$X_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}}{n_{soln}} = \frac{n_{H_2O}}{n_{H_2O} + n_{C_3H_8O_3}} = \frac{27.78 \text{ mol}}{27.78 + 0.68 \text{ mol}} = 0.97$

$C_3H_8O_3$

$m = d \times V$

$= 1.26 \frac{g}{mL} \times 50$ mL

$= 63$ g $C_3H_8O_3$

$n_{H_2O} = \frac{m}{m.m} = \frac{500\text{ g}}{18.02 \text{ g/mol}}$

$= 27.78$ mol H_2O

$d_{H_2O} = 1$ g/mL

$m = d \times V$

$= 1 \frac{g}{mL} \times 500$ mL $= 500$ g

$n_{C_3H_8O_3} = \frac{m}{m.m} = \frac{63\text{ g}}{92 \text{ g/mol}}$

$= 0.68$ mol $C_3H_8O_3$

المطلوب

$\Delta P = |P^0_{H_2O} - P_{soln}|$

$= 23.8 - 23.2$

$= 0.6$ torr ← انخفاض الضغط البخاري مقدار

مادة متطايرة

P_1

The vapor pressure of 2-methylhexane is 37.986 torr at 15°C what would be the pressure of the mixture of 78 g 2-methylhexane and 15 g naphthalene, which is nearly non-volatile at this temperature?

غ، متطايرة

Scanned with CamScanner

C_7H_{16} m.m = 100.2 g/mol

(1A)

C_8H_{18} m.m = 114.23 g/mol

The vapor pressure of 2-methylheptane is 233.95 torr at 55°C. 3-ethylpentane has a vapor pressure of 207.68 at the same temp. What would be the pressure of the mixture of 78 g 2-methylheptane and 15 g 3-ethylpentane?!

الضغط الكلي للمحلول الناتج سيكون ما بين (233.95 - 207.68) أي أقل أو أكثر منهما (معطاة) ✓

$P_{soln} = \chi_A P^\circ_A + \chi_B P^\circ_B$

$= 0.83 \times 233.95 \text{ torr} + 0.17 \times 207.68 \text{ torr}$

$= 230 \text{ torr}$ ← يفحص الجواب

$n_{C_8H_{18}} = \frac{m}{m.m} = \frac{78 \text{ g}}{114.23 \text{ g/mol}} = 0.6828 \text{ mol}$

$n_{C_7H_{16}} = \frac{m}{m.m} = \frac{15 \text{ g}}{100.2 \text{ g/mol}} = 0.1497 \text{ mol}$

$\chi_{C_8H_{18}} = \frac{0.6828}{0.6828 + 0.1497} = 0.83$

$\chi_{C_7H_{16}} = \frac{0.1497}{0.6828 + 0.1497} = 0.17$

Scanned with CamScanner

Substance A has v.p of 230 torr and substance B has v.p of 190 torr if a mixture of the two substance has a v.p 210 torr (P_{soln}), calculate the mole fraction of each substances.

$x_A + x_B = 1$

$x_B = 1 - x_A$

$P_{soln} = P_A^\circ \cdot x_A + P_B^\circ \cdot x_B$

$210 = 230\, x_A + 190\, x_B$

$210 = 230\, x_A + 190(1 - x_A)$

$x_A = 0.5$ — 50%

$x_B = 0.5$ — 50%

→ B [illegible]

Scanned with CamScanner

تطبيقات أخرى لـ Freezing point and boiling point ⟸ إيجاد الـ m.m
المثال

when 0.25g of an unknown organic compound (H_2C) is added to 25g of cyclohexane, the freezing point of cyclohexane is lowered by 1.6°C. k_f for the solvent is 20.2 °C m^{-1}. Determine the molar mass of the unknown (مذاب)

A. 505 g/mol
B. 32 g/mol
C. 315 g/mol
D. 126 g/mol ✓

0.25 g x(unknown) + 25 g cyclohexane

$\Delta T_f = 1.6°C$

$k_f = 20.2°C\ m^{-1}$ (cyclohexane) للمذيب

مذاب

$\Delta T_f = i\, k_f\, m$

$1.6° = 1\,(20.2° m^{-1})\, m$

$m = 0.0792$ molal

$m_{(unknown)X} = 0.25g$

$m = \frac{(n)_{unknown}}{mass(solvent)\ (kg)}$

$0.0792 = \frac{n}{0.025}$

$n_{unknown} = 1.98 \times 10^{-3}$ mol

$m.m_{unknown} = \frac{(m\ X)\ unknown}{(n)}$ ← molal 12.4

$= \frac{0.25g}{1.98 \times 10^{-3}\ mol} = 126$ g/mol

depression

سؤال تابع الى مثله

What is the solution freezing point?

$T_{f\,soln} = T_{f\,solvent} - \Delta T_f$

$= 6.5 - 1.6$

$= 4.9\ ^\circ C$ ✓ ← ينخفض المحلول عدة درجة

$T_{f\,solvent} = 6.5\ ^\circ C$

Scanned with CamScanner

A 2g sample of a large biomolecule was dissolved in 15g of CCl_4. The boiling point of this solution was determined to be 77.85 °C. Calculate the molar mass of the biomolecule. For CCl_4 the kb= 5.07 $\frac{°C}{m}$ and BP CCl_4= 76.5

Scanned with CamScanner

H_2O

if the freezing point of kcl aqueous (محلول مائي) solution is $-5°C$, find the solution boiling Point.

$\Delta T_f = i k_f m$

$5 = 2(1.86)\, m$

$m = 1.344$

$\Delta T_f = |T_{f\,solvent} - T_{f\,soln}|$

$= |0 - -5|$

$= 5$

$\Delta T_b = i k_b m$

$= 2(0.51)(1.344)$

$\Delta T_b = 1.4°C$

$T_{b\,soln} = T_{b\,H_2O} + \Delta T_b$

$= 100 + 1.4$

✓ $= 104.4°C$

لو السؤال اعطاني $k_{f\,solvent} = 10.2\ \frac{k}{m}$

نفسه $10.2\ \frac{°C}{m}$ ✓ ← -263 X خطأ

(4) osmotic pressure الضغط الاسموزي

• semipermeable membrane that lets only solvent molecules through

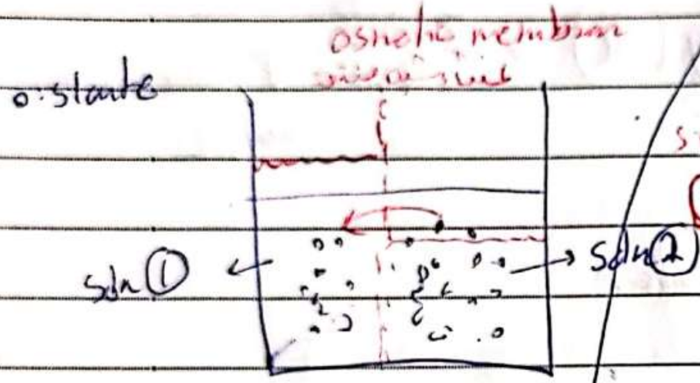
Osmosis (الخاصية الاسموزية)

• net shift of solvent molecules (usually water) through an osmotic membrane

انتقال جزيئات المذيب مادة من خلال الغشاء الاسموزي) من غشاء شبه منفذ [يسمح لانسياب
لجزيئات المذيب solvent لا يسمح المذاب غير ماء غير محلول

• direction of flow is osmosis

من المخفف الى المركز

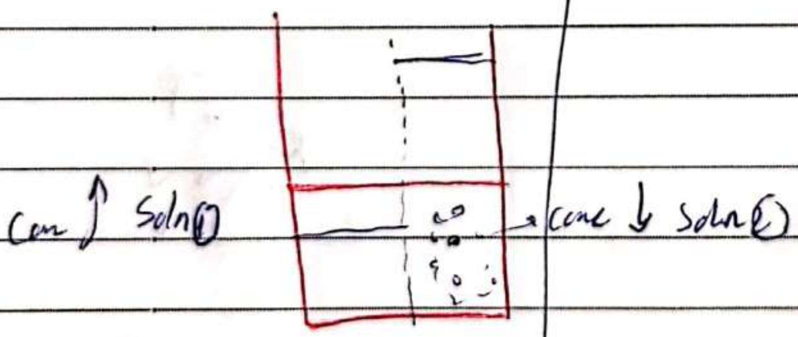


المذيب م يتحرك من وين لوين ؟!
سوف ينتقل من الأعلى الى الأقل ويصبح مستوى الماء
في (2) يزداد عن (1) [تصبح تركيز (1) أعلى من تركيز
ويقل تركيز (2) بسبب زيادة الماء

المحلول (2) تركيزه > تركيز المحلول (1)

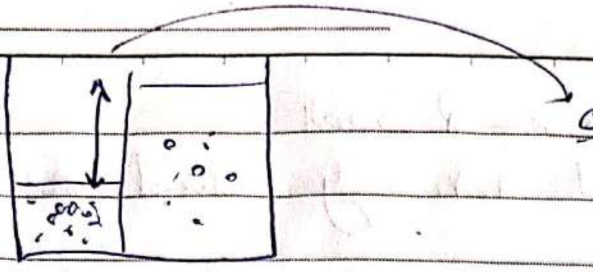
conc (1) < conc (2)

في مستحيل يصير سوا . تركيز يتغير والحجم يتغير



حركة الماء من الأقل الى الأعلى

from dilute to more concentrated
مخفف مركز



فرق الارتفاع هو الضغط الاسموزي
(ضغط محاليل)

Osmotic pressure (π)

كلما زاد تركيز المذاب يزداد تركيز الضغط الاسموزي

$\pi \propto$ Concentration
↓
molarity (M) $= \frac{n\ solute}{\text{volume of soln (L)}}$
$= mol/L$

$0.2\ M = 0.2\ \frac{mol}{L} = 0.2$ molar

$\pi \propto M$ (molarity) (concentration)

$M = \frac{n}{V}$

$\pi \propto \frac{n}{V}$ (طردي with n, عكسي with V)

$P \to T,\ V,\ n$

$\pi \propto MT$

$\pi = kMT$ (k → R (ثابت الغازات نفسه))

$M < \frac{n}{V}$

$\pi = MRT$

للمحلول $\Pi = \frac{n}{V} RT$

$PV = nRT$ للغاز

نفس معادلة الغازات

$\Pi V = i n RT$

$\Pi = i M RT$

Scanned with CamScanner

lecture (16) الجزء الأول

$\pi = imRT$
$\pi v = i(nRT)$

تسميات للعينات البيولوجية

Isotonic solution

→ same salt concentration as cells

لما يكون تركيز المحلول داخل الخلية = خارج الخلية

[نفس التركيز]

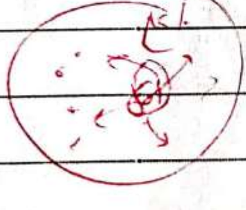
Hypertonic solution

الزيادة

→ Higher salt concentration than cells

→ to shrink and dehydrate

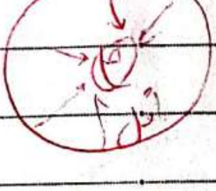
كمش جفاف



Hypotonic solution

تركيز المحلول داخل الخلية اكبر من خارج الخلية

→ lower salt concentration than cells

 → to swell and burst

نفخ

Scanned with CamScanner

اذا الخلية بعد إضافة المحلول

← (انكماش) معناها تركيز المحلول خارج الخلية أعلى من تركيز المحلول داخل الخلية

← (انفجار) " " " " " أقل " " " " "

← متساوي " " " " " يساوي " " " " "

isotonic

Eye drops must be at the (same) osmotic ~~pressure~~ as the human eye to prevent water from moving into or out of the eye. A commercial eye drop solution is 0.327 M in electrolyte particles. What is the osmotic pressure in the human eye at 25°C?

$M = 0.327$ molar at $25°C$?! → $298\ K$

$\pi_{eye\ drop} = \pi_{human\ eye}$ (لأنه same)

$= iMRT$

$= 1\left(0.327\ \frac{mol}{L}\right)\left(0.0821\ \frac{L \cdot atm}{mol \cdot K}\right)(298\ K)$

$= 8\ atm.$

Using π to determine MM

The osmotic pressure of an aqueous solution of certain protein was measured to determine its molar mass. The solution contained 3.5 mg of protein in sufficient H_2O to form 5 mL of solution. The measured osmotic pressure of this solution was 1.54 torr at 25°C. Calculate the molar mass of the protein

$m_{protein} = 3.5\ mg \rightarrow 3.5 \times 10^{-3}\ g$ $\quad T = 25^\circ C \rightarrow 298\ K$

$V_{sln} = 5\ ml \rightarrow 5 \times 10^{-3}\ L$ $\quad \pi V = nRTi$

$\pi = 1.54\ torr \rightarrow \frac{1.54}{760}\ atm$ $\quad n = \frac{m}{M.M}$

density

$\pi V = \frac{m}{M.M} RTi \rightarrow M.M = \frac{i\, m\, RT}{\pi V}$

$$M.M = \frac{1\,(3.5 \times 10^{-3}\ g)\left(0.0821\ \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K}\right) 298\ K}{\frac{1.54}{760}\ atm \cdot 5 \times 10^{-3}\ L}$$

$M.M = 8.45 \times 10^{3}\ g/mol$ مطلوب سؤال عليه (بونيس)

Scanned with CamScanner

For a typical blood plasma, the osmotic pressure at body temperature (37°C) is 5409 mmHg. if the dominant solute is serum protein, what is the conc. of the serum protein?

$\pi = MRT$

$M = \frac{\pi}{RT}$ → atm. → k.

الجواب النهائي

0.280 molar

الجزء الثاني

which of the following (equal) solution as the highest boiling point or lowest F.p.

(1) 0.5 m of each NaCl, $C_6H_{12}O_6$, $CaCl_2$, Na_3PO_4.

مع انها ثابتة

$\Delta T_{b/f} = i\,k_{b/f}\,m$

	i	
NaCl	2	A
$C_6H_{12}O_6$	1	B
$CaCl_2$	3	C
Na_3PO_4	4	D

B.P

D > C > A > B > H_2O

F.P

H_2O > B > A > C > D

Scanned with CamScanner

$i \cdot m = 2$ $i \cdot m = 1$ $i \cdot m =$ ~~0.8~~ 0.9

(2) 2m. $C_6H_{12}O_6$ (1) ✓, 0.8m NaCl (2), 0.3m Na_2SO_4 (3)

(4) 0.4m $CaCl_2$ $i \cdot m = 1.2$

k: (ما) يعتمد على المذيب

i: يعتمد على (المذاب)

m: يعتمد على (المذاب + المذيب)

$\Delta T_{b,f} = i k_{b,f} m$

(mi) → التي تحدد الترتيب

	i
NaCl	2
$CaCl_2$	3
$C_6H_{12}O_6$	1
Na_2SO_4	3

b.p

$91 < 4 < 2 7 3$

F.P

$3 > 2 > 4 > 1$

Scanned with CamScanner