وجد الذرة المركزية يظهر مفهوم الافلاك المهجنة .

المهجنة في الافلاك الناتجة من عملية التهجين للافلاك .

-التهجين هو

~~تداخل الأفلاك للذرة المركزية لإنتاج أفلاك مهجنة~~
~~في الطاقة والسعة والشكل وتختلف في الاتجاه الفراغي~~

تهجين ثلاث أنواع وهو للذرة المركزية فقط

تهجين من نوع sp^3 ويحدث في حالة تكوين الذرة المركزية 4روابط سيجما (الشكل رباعي
جة منتظم) أو 3 روابط سيجما وامتلاكها زوج من الالكترونات غير الرابطة (الشكل هرم ثلاثي)

2رابطة سيجما وامتلاكها زوجين من الالكترونات غير الرابطة (الشكل منحني)

حدد نوع التهجين في الذرة المركزية
ن :

CH_4	NH_3	H_2O
$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H$	$H-\ddot{N}-H$ (H)	$H-\ddot{O}-H$
4 σ + 0 ز	3 σ + 1 ز	2 σ + 2 ز
sp^3	sp^3	sp^3
الشكل رباعي الوجه	الشكل هرم ثلاثي	الشكل المنحني
منتظم sp^3 تهجين للذرة المركزية	دائما sp^3 تهجين للذرة المركزية	دائما sp^3 تهجين للذرة المركزية

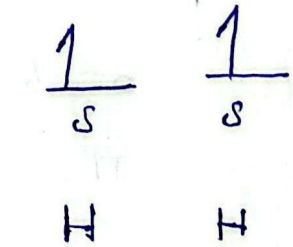
تداخل الأفلاك .

عدم وجود مركزية

(عدد الذرات المركب x_2)

مثال ① H_2

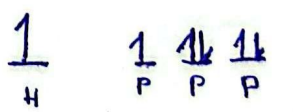
$H: 1s^1$



تداخل الأفلاك لذرة H دوما فلك S لتكوين رابطة من نوع σ

مثال ② HF

$H: 1s^1$ $F: 1s^2 2s^2 2p^5$



تداخل الأفلاك لأي ذرة غير H لتكوين الرابطة من نوع σ هي P

* في حال تناقص عدد الالكترونات المنفردة للذرة المركزية مع عدد الروابط التي تكونها يظهر مفهوم التهجين

وجود مركزية

يجب أن هناك للذرة المركز

مثال: نحدث: لذرة C

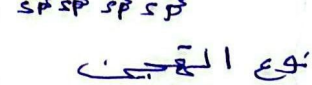
بسبب:

$_6C: 1s^2 2s^2 2p^2$

قبل التهجين

الملفروض أن عدد التي يكونها ذرة C لكن في الحقيقة تكون 4 روابط من الـ حدوث التهجين لذ

بعد التهجين



نوع التهجين للذرة المركزية sp^3

. ما نوع التهجين في الذ للمركب $SiCl_4$

Cl — Si تهجين sp^3 من نوع

① لأنها تكون 4 روابط من أو اي جزيئة يمتلك ش الاوجه منتظم

التهجين من نوع sp^2

ذرة مركزية تحوي 3σ بدون غير رابطة

- الشكل الهندسي مثلث مسطح

مثال: ما نوع التهجين في الذرة المركزية للمركب CH_2O

sp^2

التهجين من نوع sp

ذرة مركزية تحوي 2σ بدون غير رابطة

- الشكل الهندسي خطي

مثال: ما نوع التهجين في الذرة المركزية للمركب CO_2

sp

ية الجزيئات

ن تحديد الجزيء اذا كان قطبي أو غير قطبي من خلال ما يلي:

عدم وجود ذرة مركزية : (ذرتين)

شابه الذرات ,الجزيء غير قطبي مثل : N_2 ، F_2 ، Cl_2

اختلاف الذرات , الجزيئات قطبية مثل : HCl ، HI

تم تحديد الاقطاب بالاعتماد على الفرق في الكهروسلبية .

وجود ذرة مركزية

وجود الكترونات غير رابطة حول المركزية الجزيء قطبي مثل:

)عدم وجود الكترونات غير رابطة حول كزية لكن تختلف الذرات المحيطة , الجزيء قطبي

ل:

حالتا الجزيء قطبي	حدد اذا كان الجزيء قطبي أو غير قطبي ، مبررا اجابتك
ي الحالات الآتية:	1- H_2O : الجزيء قطبي لوجود غير رابطة حول الذرة المركزية
وجود غير رابطة حول مركز	2- CO_2 لا يوجد غير رابطة حول المركزي أما الذرات المحيطة متشابهة فهو غير قطبي
ثة- أو	3- NF_3 يوجد غير رابطة حول المركزي فهو قطبي
وجود ذرات محيطة	4- BCl_4 الذرات المحيطة مختلفة فالجزيء قطبي
ختلفة	

5- CH_4 ذات محيط متشابه ولا يوجد غير رابطة حول المركزي فهو غير قطبي

6- CH_3Cl ذرات محيطة مختلفة فالجزيء قطبي

* أي المركبات الآتية تتهجين ذرة المركزي sp^3

أ) CO_2 ب) CH_2O ج) CCl_4 د) HCN

أ) HCN ب) NF_3 ج) SiO_2 د) BeH_2

أ) BeF_2 ب) BF_3 ج) NF_3 د) F_2

أنواع التهجين

sp^3

1- 4 σ أو 3σ .. + أو 2σ .. + ...

2- رباعي الأوجه منتظم

هرم ثلاثي

منحني

* مركب شطلة الفوانيي (هرم ثلاثي):

أ- ما مقدار الزاوية ما بين الروابط؟
$107°$

ب- ما نوع التهجين في الذرة المركزية لتكوين رابطة من نوع σ sp^3

ج) ما عدد ذرة غير رابطة وزوج من إلكترونات

أدرس المركب الآتي للإجابة عما يلي

$$H_2C(Br)-C(H)=C=C(H)-C(Cl)=C(H)-C\equiv N$$

ما نوع الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة σ للروابط الآتية

$C_4 - C_5 = sp^3 - sp$ $C_1 - C_2 = sp^2 - sp$

$C_4 - H = sp^3 - s$ $C_2 - C_3 = sp - sp^2$

$C_4 - Cl = sp^3 - p$ $C_3 - C_4 = sp^2 - sp^3$

ما نوع الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة π
$p - p$

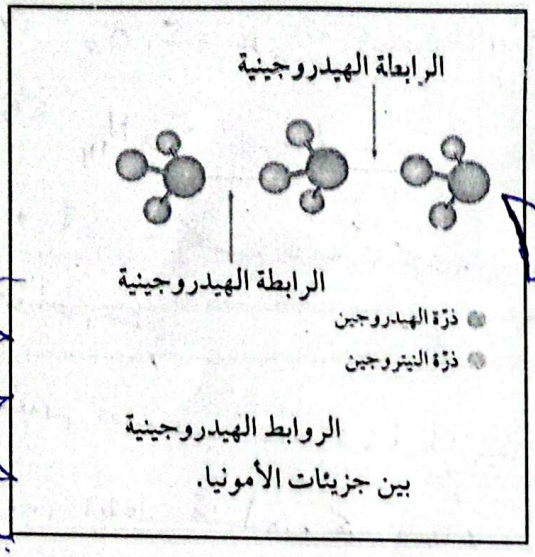
درس الثالث: القوى بين الجزيئات

واع قوى التجاذب ما بين جزيئات المادة وهي المسؤولة عن خصائص المادة :درجة الغليان الانصهار .الحالة الفيزيائية ,لزوجة المادة وغيرها من خصائص.

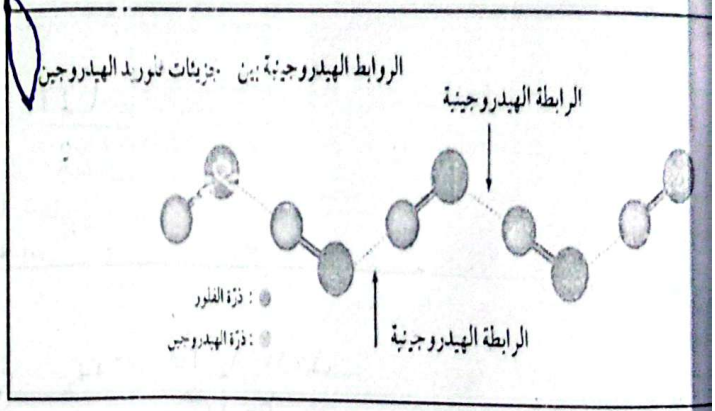
تكون قوى التجاذب قليلة في الحالة الغازية وتزداد في الحالة السائلة وتكون كبيرة جدًا ف يالحالة صلبة , أما بالنسبة لأنواع هذه القوى :

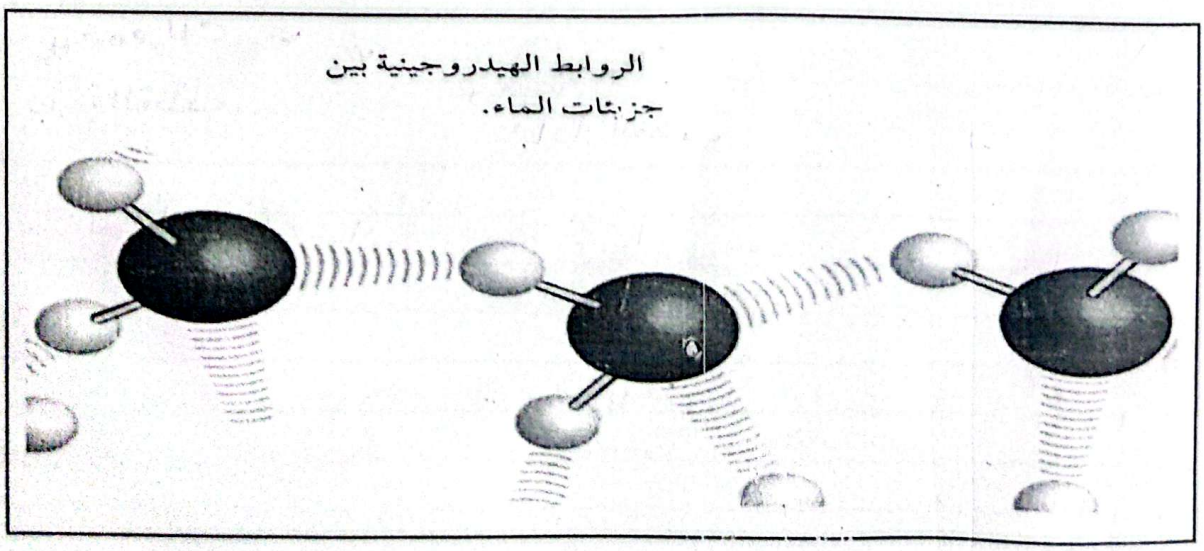
الروابط الهيدروجينية

تنشأ الرابطةُ الهيدروجينيّةُ Hydrogen Bonds بين الجُزَيئات التي تحتوي ذرّة هيدروجين ترتبط في الجزيء برابطة تساهميّة إحدى الذرّات ذات السالبيّة الكهرَبائيّة العالية، مثل: الفلور، الأكسجين، والنيتروجين كما في الجزيئات (NH_3 , H_2O , HF).



الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الأمونيا.





تأسيس هي

في الرابطة التساهمية تأخذ الذرات المختلفة شحنة جزيئية مختلفة تبعًا للكهروسلبية

NOF
تزداد الكهروسلبية (إلى أقصى)

Cl
Br
I
تزداد الكهروسلبية (إلى أقل)

إلكترونات الرابطة التساهمية تزاح نحو

- القطب السالب (δ^-) (شحنة جزيئية سالبة)

القطب الموجب (δ^+) (شحنة جزيئية موجبة)

إلكترونات الرابطة التساهمية تنجذب

س: حدد δ^+ ، δ^-

H-Cl
$\delta^+ \leftarrow \delta^-$

F-H
$\delta^- \leftarrow \delta^+$

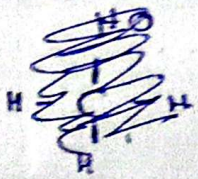
F-Br
$\delta^- \leftarrow \delta^+$

- قطبية الجزيئات

* الجزيء مكون من ذرتين
  - متشابهتان مثل H_2 جزيء غير قطبي
  - مختلفتان مثل HBr جزيء قطبي

* أي الجزيئات الافتراضية الآتي قطبي وايها غير قطبي

X_2 غير قطبي ، XY قطبي



13- أُحَدِّدُ من بين المواد الآتية المواد التي ترتبط جزيئاتها بروابط هيدروجينية: $CHCl_3$, CH_3OH , HBr , CH_3NH_2

ب)قوى ثنائية القطب: (تنشأ بين الجزيئات القطبية فقط)

جد هذه القوى ما بين الجزيئات القطبية :

ثل :

1- BH_2F قطبي أي تحتوي على قوى ثنائية القطب

2- CH_3F قطبي أي تحتوي على قوة ثنائية القطب

* أي جزيء قطبي يحتوي على قوة ثنائية القطب

14- أُحَدِّدُ المواد التي يُتوقَّعُ أنْ ترتبطَ جزيئاتُها في الحالة السائلة بقوى ثنائيّة القطب: CO_2 , BF_3 , HI قطبي ذرات مختلفة

ج)قوى لندن :

قُوى لندن وهي قوى تجاذب ضعيفة تنشأ نتيجة الاستقطاب اللحظيّ للجزيئات أو الذرّات.

للجزيئات غير القطبية

وتتأثر قوى لندن بعاملين هما الكتلة المولية ومساحة السطح للمركب أي الجزيئات الآتية يمتلك قوة تجاذب أكبر

O_2 N_2 H_2

الأقوى من الذي يمتلك أكبر M_r وهو O_2

رتب الجزيئات الآتية تصاعديًا بحسب قوى التجاذب

CH_4 CH_3CH_3 CH_3OH H_2S

1- ثنائي القطب 1- ثنائي القطب 1- ثنائي القطب

2- رابطة هيدروجينية

CH_3OH 11 > H_2S > CH_3CH_3 > CH_4

حدد أي الجزيئات
قطبي وأيها غير
قطبي ؟

1) CH_3OH قطبي

2) CH_2O قطبي

3) BF_3 غير قطبي

4) SiO_2 غير قطبي

5) C_3H_{14} غير قطبي

• أي مركب هيدروكربوني C_xH فقط
هو غير قطبي

• فسر سبب عدم ذوبان الزيت في الماء
H_2O — قطبي
الزيت — غير قطبي
كل من المواد تختلف في نوعها / أحدها قطبي
والآخر غير قطبي ولا يذوبان في بعضهما البعض

حدد هل التجاذب..

1- CH_3F ثنائية القطب

2- CH_3COCH_3 ثنائية القطب

3- $CH_3CH(OH)CH_3$ ثنائية القطب
رابط هيدروجيني

4- $CH_3CH_2CH_2F$ ثنائية القطب

• أي المركبات الآتية ترتيبها حزيئات بوي أكبر
درجة غليان أكبر

1
1- H_2O قطبي
1- ثنائي القطب
2- رابط هيدروجيني

3
2- CH_4 غير قطبي

2
3- CH_3Cl قطبي
1- مطلقا ثنائي القطب

1 > 2 > 3 من حيث درجة الغليان

الدرس الثاني: تركيز المحلول

15- المحلول هو: مخلوط متجانس تتوزع فيه دقائق المذاب في المذيب بانتظام ولا يمكن تمييزه بعين مجردة ولا يمكن فصله بسهولة

16- ما هي مكونات المحلول ؟

المذيب: المادة التي توجد بكمية قليلة داخل المحلول وتتوزع جزيئاته في المذيب بانتظام

مذيب: المادة التي توجد بكمية كبيرة داخل المحلول وتتوزع جزيئاته وتتخلل جزيئات المذاب بانتظام

انواع المواد

مواد نقية: المادة تتكون من نفس نوع الدقائق

- مركب
- عنصر

غير نقية (مخلوط)

مزيج من مادتين أو أكثر

- مخلوط متجانس (محلول)
- مخلوط غير متجانس لا يمتزجان عليا
  1. يمكن فصل تميز دقائقه بالعين المجردة معظم الأحيان.
  2. يمكن فصل مكوناته في معظم الأحيان.
  3. تتوزع الدقائق فيه بشكل غير منتظم
     - مخلوط غروي مثل: الدهان دم حليب ضباب
     - مخلوط غير متجانس معلق، مثل رمل + ماء زيت + ماء

. التركيز هو كمية المذاب الموجودة في كمية معينة من المذيب

. أنواع المحاليل من حيث التركيز هي 1- محاليل مخففة: كمية المذاب قليلة نسبياً بالنسبة للمذيب

2- محاليل مركزة: كمية المذاب كبيرة نسبياً بالنسبة للمذيب

ق التعبير عن التركيز للمحاليل

كسرُ المولي

الكسرُ المولي (X) هو النسبةُ بين عدد مولات المادّة المُذابة أو المُذيب
ي المحلول إلى عدد المولات الكليّة للمُذاب والمُذيب

$$X_a = \frac{n_a}{n_a + n_b}$$

$$X_b = \frac{n_b}{n_a + n_b}$$

X_a الكسرُ المولي للمُذيب.

n_a عددُ مولات المُذيب.

X_b الكسرُ المولي للمُذاب.

n_b عددُ مولات المُذاب.

19- إذا علمتَ أنّ غلايكولُ الإيثيلين ($C_2H_6O_2$ (EG يُستخدمُ على نطاق واسع في خفض درجة تجمّد الماء داخلَ مشعِّ السيّارة، وكان عددُ مولات الماء 4 mol وعددُ مولات غلايكول الإيثيلين 1.25 mol، فاحسُبُ الكسرَ المولي لكلٍّ منَ الماء وغلايكول الإيثيلين.

20- أحسُبُ الكسرَ المولي للإيثانول C_2H_6O في محلول تكوّنَ من خلط 300 g منه معَ 27.777 mol منَ الماء. علمًا أنّ الكتلة المولية (C_2H_6O) $Mr = 46$ g/mol

أنواع المحاليل من حيث الاشباع

- محلول غير مشبع: المحلول الذي يذوب فيه المذاب
- محلول مشبع: المحلول الذي يستوعب كمية أكبر من المذاب
- محلول فوق الاشباع: المحلول الذي يظهر فيه راسب للمذاب

انواع المحاليل من حيث التوصيل الكهربائي

- محاليل كهرلية
- محاليل لا كهرلية

أنواع المحاليل من حيث الحالة الفيزيائية

المحلول	المذيب	مذاب	مثال
غاز	غاز	غاز	غاز CO_2 في الهواء
غاز	غاز	سائل	الغيمة
غاز	غاز	صلب	دقائق الغبار في الهواء
سائل	سائل	غاز	غاز O_2 مذاب في الماء
سائل	سائل	سائل	خل وماء
سائل	سائل	صلب	ملح وماء
صلب	صلب	غاز	غاز H_2 في البلاتين
صلب	صلب	سائل	زئبق في الذهب
صلب	صلب	صلب	السبائك

غاز — سائل — صلب

أحسُبُ النسبةَ المئويّةَ بالحجم (% v) لمحلول منَ الإيثانول C_2H_5OH حُضِّرَ بإذابة 65 mL منه في كميّةٍ منَ الماء المُقَطَّرِ حتى أصبح حجمُهُ 300 mL

المولاريّة Molarity

المولاريّة (M) وهي عددُ مولات المادّة المُذابة في لتر واحد منَ المحلول.

$$\text{المولاريّة (التركيز المولاري) M} = \frac{\text{عدد مولات المُذاب } (mol)}{\text{حجم المحلول } (L)}$$

$$\text{Molarity (M)} = \frac{n \text{ of solute}}{V \text{ of solution}}$$

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

أحسُبُ مولارية محلول من نترات الصوديوم $NaNO_3$ حجمُهُ 0.5 L يحتوي 0.1 mol منَ المُذاب.

$M = \frac{n}{V_L} = \frac{0.1}{0.5}$ $\quad M = 0.2\ M$

أحسُبُ مولاريّةَ محلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH حُضِّرَ بإذابة 5.6 g في 0.2 L منَ الماء. علمًا أنّ الكتلة المولية $Mr = 56\ g/mol$ (KOH)

$M = \frac{m}{Mr\ V_L} = \frac{5.6}{56 \times 0.2} = \frac{0.5}{0.2} = 2.5\ M$

أحسُبُ كتلةَ السُّكر $C_6H_{12}O_6$ اللازمةَ لعمل محلول حجمُهُ 2 L وتركيزه المولاري 0.04 M علمًا أنّ الكتلة المولية $Mr = 180\ g/mol$ $(C_6H_{12}O_6)$

$M = \frac{m}{Mr\ V_L}$

$0.04 = \frac{m}{360}$ $\quad m = 14.4\ g$

مراجعة

① ما عدد مولات غاز الأمونيا NH_3 الموجودة في 34g منه (إذا علمت أن $Mr_{NH_3} = 17\ g/mol$)

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{34}{17} = 2\ mol$$

② اشتق قانون يربط ما بين المولارية وكتلة المذاب.

$$M = \frac{n_{المذاب}}{V_L} = \frac{m}{Mr \cdot V_L}$$

③ ما التركيز المولي لمحلول ملح الطعام إذا علمت أن $0.01\ mol$ منه موجودة في $1000\ mL$ من المحلول؟

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.01}{1} = 0.01\ mol/L \quad \text{أو} \quad 0.01\ M$$

④ ما التركيز بوحدة mol/l لمحلول نتج من إذابة 90g من سكر الجلوكوز في محلول حجمه $300\ mL$ (إذا علمت أن Mr سكر الجلوكوز = $180\ g/mol$)

$$M = \frac{m}{Mr\ V_L} = \frac{90}{180 \times 0.3} = 1.67\ M$$

* تم إذابة 20g من مادة غير معلومة الكتلة المولية في $1200\ mL$ محلول ماتج من محلول تركيزه 1.4M ما الكتلة المولية للمركب المجهول

$$M = \frac{m}{Mr\ V_L}$$

$$1.4 = \frac{20}{Mr \times 1.2}$$

$$Mr = 20$$

$$1.68\ Mr = 20$$

$$Mr = 11.9\ g/mol$$

* رمز للتركيز المولاري

[ ] ← تركيز مولاري

أحسب حجم محلول من كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ مولاريته 1.1 M علما أنّ كتلة المذاب $CaCl_2$ 1.11g والكتلة المولية 111g/mol =

$$M = \frac{n}{V_L} \qquad 123.211 = 1.11$$

$$V_L = 9.009 \times 10^{-3}\ L$$

$$V_{mL} = 9.009\ mL$$

المولالية

الية (m) وهي نسبة عدد مولات المذاب في 1kg من المذيب

الية (التركيز المولالي) $m = \frac{\text{عدد مولات المذاب } (mol)}{\text{كتلة المذيب } (kg)}$

$$\text{Molality (m)} = \frac{n \text{ of solute}}{\text{solvent mass}}$$

: سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ هو المصدر الرئيس للطاقة في الجسم، وينتقل مع الدم إلى جميع خلايا الجسم. أحسب مولالية محلول يحتوي 6 mol من السكر مذاب في 8 kg من الماء المقطر.

$$[m] = \frac{n}{m}$$

$$= \frac{1}{2} = 0.75\ m$$

الثانية :

تخفيف المحلول

احسب مولالية محلول السكر اذا نتج من اضافة 90g من السكر الى 2000g من الماء ($M_{r\,سكر} = 180 g/mol$)

2 Kg ←

$$[m] = \frac{m}{M_r \cdot m_{ماء}}$$

$$= \frac{90}{180_2 (2)} = 0.25\ m$$

احسب مولالية مادة متأينة NaCl نتج من اذابة 6 mol من NaCl في 12 Kg ماء.

$$[m] = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}\ m$$

مادة متأينة دائما المولالية اكبر عن عدد الايونات (i)

$$Na\,Cl \quad \left\{ = \frac{1}{2} * 2 = 1\ m \right.$$

Na^+ Cl^-

* حدد مولالية المحاليل المتأينة:

أ- محلول $0.1\ m$ [m] من $MgCl_2$ $= 0.3\ m$

Mg^+ $2Cl$

ب- محلول 0.01 [m] من $Al(NO_3)_3$ $= 0.04\ m$

Al^+ $3NO_3^-$

ج- محلول 0.5 [m] من K_3PO_4 $= 2\ m$

$3K^+$ PO_4^-

تم إذابة 60g من ملح الطعام (مادة مذابة) في 2000g ماء.

إذا علمت أن $M_{r_{NaCl}} = 58.5\ g/mol$

جد مولالية المحلول الملحي.

المولالية ← التركيز الملحي

$$[m] = \frac{m}{m_{kg} \cdot M_r} = \frac{60}{2 \times 58.5} = 0.51\ m$$

* مذاب: $NaCl$ ← Na Cl

مولالية كلية $= 2 \times 0.51$

$= 1.02\ m$

تم إذابة 100g من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ (مذاب) في 1000g من الماء

إذا علمت أن $M_{r_{سكر}} = 180\ g/mol$

جد مولالية المحلول الكلية

$$[m] = \frac{m}{m_{kg} \cdot M_r} = \frac{100}{180} = 0.56\ m$$

قارن ما بين

من حيث نوع التركيز	المولارية حجمي	مولالية كتلي
الوحدة	M mol/L	m mol/kg