



إعداد: م. مريم السرطاوي



الإجابات النموذجية كيمياء أول ثانوي الفصل الدراسي الأول





الحلول النموذجية لأسئلة مراجعات الدروس والوحدة الأولى

كيمياء أول ثانوي

[الوحدة الأولى: أشكال الجزيئات وقوى التجاذب]

حل مراجعة الدرس الأول

? أوضح سبب اختلاف الأشكال الفراغية للجزيئات

لأن الذرات المكونة للجزيء تتخذ في الفراغ أكثر شكل تستقر به وتكون في الحد الأدنى من الطاقة، بحيث تتجاذب الذرات بقوة، ويكون التنافر بين إلكتروناتها أقل ما يمكن

*السؤال الثاني: تعريفات متوفرة في محتوى الدروس

? أرسم تركيب لويس والأشكال الفراغية لكل من المركبات الآتية:

a. ثنائي فلوريد الأكسجين OF_2

العنصر	المجموعة	إلكترونات التكافؤ $n(v.e)$
--------	----------	----------------------------

O 6A 6

F 7A 7

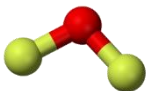
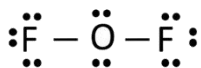
$$sum(v.e) = 6 \times 1 + 7 \times 2 = 20 v.e$$

$$n(v.e.p) = 20/2 = 10 v.e.p$$

الذرة المركزية: O وحولها رابطتان مع F $2 = (b.e.p)$

$$n(l.e.p) = 10 - 2 = 8$$

يأخذ الفلور 3 أزواج فيكون المجموع 6 ويبقى للأكسجين زوجين ويكون مستقرًا



المركب	الرمز المختصر	مجموعات الإلكترونات	زوج الإلكترونات غير الرابطة	اسم الشكل والزاوية
OF_2	AX_2E_2	4	2	منحن بزاوية 104.5°

b. رباعي كلوروميثان CCl_4

العنصر	المجموعة	إلكترونات التكافؤ $n(v.e)$
--------	----------	----------------------------

C 4A 4

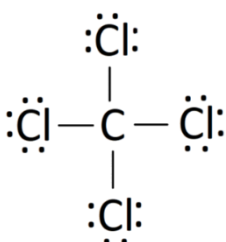
Cl 7A 7

$$sum(v.e) = 4 \times 1 + 7 \times 4 = 32 v.e$$

$$n(v.e.p) = 32/2 = 16 v.e.p$$

الذرة المركزية: C وحولها أربع روابط مع الكلور $4 = (b.e.p)$

$$n(l.e.p) = 16 - 4 = 12$$



يأخذ الكلور 3 أزواج فيكون المجموع 12 ولا يتبقى للكربون أي إلكترونات، ويكون مستقرًا

المركب	الرمز المختصر	مجموعات الإلكترونات	زوج الإلكترونات غير الرابطة	اسم الشكل والزوايا
CCl_4	AX_4	4	0	رباعي الأوجه منتظم بزوايا 109.5°

c. أيون الهيدرونيوم H_3O^+

العنصر	المجموعة	إلكترونات التكافؤ $n(v.e)$
H	1A	1
O	6A	6

$$\text{sum}(v.e) = 1 \times 3 + 6 \times 1 - 1 = 8 v.e$$

$$n(v.e.p) = 8/2 = 4 v.e.p$$

الذرة المركزية: O وحولها ثلاث روابط مع H $3 = (b.e.p)$

$$n(l.e.p) = 4 - 3 = 1$$

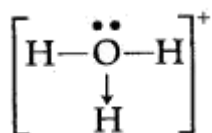
الهيدروجين لا يحتاج لأي زوج إلكترونات، يتبقى الزوج على المركزية O، وهي مستقرة بذلك

نحسب الشحنة الكلية للمركب بحساب الشحنات الجزئية لكل ذرة

$$6 - 5 = +1 \quad \text{الشحنة الجزئية للأكسجين:}$$

$$1 - 1 = 0 \quad \text{الشحنة الجزئية لكل ذرة هيدروجين:}$$

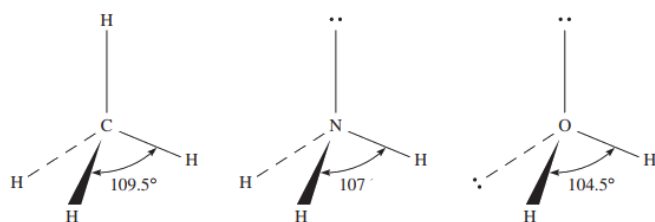
$$+1 \quad \text{الشحنة الكلية:}$$



نتذكر أن في أيون الهيدرونيوم رابطة تناسقية نرسمها على شكل سهم

المركب	الرمز المختصر	مجموعات الإلكترونات	زوج الإلكترونات غير الرابطة	اسم الشكل والزوايا
H_3O^+	AX_3E	4	1	هرم ثلاثي بزوايا 107°

أفسر؟



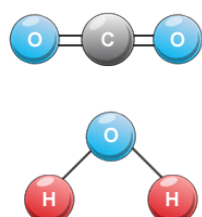
a. اختلاف مقدار الزاوية بين الروابط في

الجزئيات ($\text{CH}_4 - \text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$) رغم أن

الذرة المركزية في كل منها تحاط بأربعة

أزواج من الإلكترونات

لأن التنافر يكون أكبر بين أزواج الإلكترونات غير الرابطة، في الميثان لا يوجد أزواج إلكترونات غير رابطة فتكون الزاوية أكبر ما يمكن بين الروابط ليقول التنافر، بينما في الأمونيا يوجد زوج غير رابط فيتنافر مع الروابط وتقل بذلك الزاوية وتتناقص، بينما في الماء تتناقص زاوية الروابط أكثر لوجود زوجين غير رابطيين يتنافران مع بعضهما أكثر من تنافر الروابط.



b. لجزء ثاني أكسيد الكربون CO_2 شكل خطي، بينما لجزء الماء H_2O شكل منحني

لأن رمز CO_2 المختصر AX_2 يكون فقط رابطتان وليس عليه أي زوج غير رابط فيكون

شكله الفراغي خطي، بينما الماء رمزه المختصر AX_2E_2 يكون أيضاً رابطتان لكن عليه

زوجين غير مرتبطين يحدث تنافر كبير بينهما مما يؤثر على الروابط، فيتخذ الجزء

شكلاً فراغياً كالمنحني

? عنصران (Y - X) العدد الذري لكل منهما (5 - 7) على الترتيب، يرتبط كل منهما مع الهيدروجين مكونًا الصيغة $(YH_3 - XH_3)$ أجب عن الأسئلة الآتية:

a. اكتب تركيب لويس لكل منهما

المركب	العنصر	التوزيع الإلكتروني	$n(v.e)$	المركب	العنصر	التوزيع الإلكتروني	$n(v.e)$
XH_3	$_5X$	$1s^2 2s^2 2p^1$	3	YH_3	$_7Y$	$1s^2 2s^2 2p^3$	5
	$_1H$	$1s^1$	1		$_1H$	$1s^1$	1

XH_3

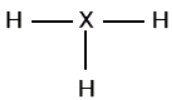
$$sum(v.e) = 3 + 1 \times 3 = 6 v.e$$

$$n(v.e.p) = 6/2 = 3 v.e.p$$

الذرة المركزية: X لأن الهيدروجين دائمًا طرفية، حول المركزية 3 روابط $3 = (b.e.p)$

$$n(l.e.p) = 3 - 3 = 0$$

لا يوجد أزواج إلكترونات لتوزيعها وتستقر المركزية بأقل من قاعدة الثمانية



YH_3

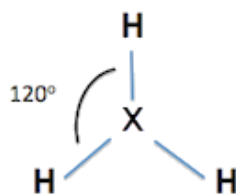
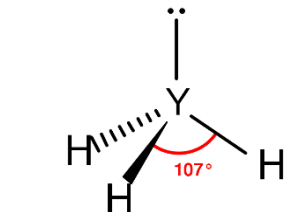
$$sum(v.e) = 5 + 1 \times 3 = 8 v.e$$

$$n(v.e.p) = 8/2 = 4 v.e.p$$

الذرة المركزية: Y لأن الهيدروجين دائمًا طرفية، حول المركزية 3 روابط $3 = (b.e.p)$

$$n(l.e.p) = 4 - 3 = 1$$

لا يحتاج الهيدروجين لأزواج إلكترونات لأنه يستقر بزواج، يتبقى الزوج للذرة المركزية Y وتستقر بذلك حسب قاعدة الثمانية



b. ارسم الشكل الفراغي لكل منهما

c. ما مقدار الزاوية بين الروابط في كل منهما؟

المركب	الرمز	الشكل الفراغي	الزاوية	المركب	الرمز	الشكل الفراغي	الزاوية
XH_3	AX_3	مثلث مستو	120°	YH_3	AX_3E	هرم ثلاثي	107°

d. أي الجزيئين يمتلك أزواج إلكترونات غير رابطة؟

يمتلك المركب YH_3 زوج إلكترونات غير رابط

حل مراجعة الدرس الثاني

? أوضح مبررات نظرية التهجين

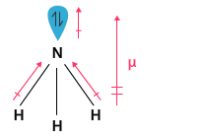
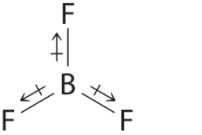
- 1- عدم مطابقة عدد الروابط التي تكونها الذرة لعدد الإلكترونات المنفردة فيها
- 2- اختلاف مقدار الزاوية بين الروابط في الجزيء عما هو متوقع من الزاوية بين أفلاك الذرة المركزية المشتركة في تكوين الروابط

? أبرز: استخدام ذرة الأكسجين في جزيء الماء أفلاكًا مهجنة من النوع sp^3

يملك الأكسجين في مستواه التكافؤ $2s^2 2p^4$ يحوي على اثنين من الإلكترونات المنفردة في أفلاك p بإمكانها تكوين رابطتين مع الهيدروجين، لكن إذا حدث ذلك فإن الزاوية النظرية بين الروابط $H-O-H$ سيكون مقدارها 90° بسبب تعامد أفلاك p وهذا لا يوافق التجارب فالتجربة أثبتت أن الزوايا للماء هي 104.5° وهي أقرب إلى زاوية شكل رباعي الأوجه المنتظم 109° لذا تم اعتماد نوع تهجين sp^3 لذرة الأكسجين في جزيء الماء

? أفسر: الجزيء NH_3 قطبي بينما الجزيء BF_3 غير قطبي

نرسم لنطبق الخريطة

الجزيء	الشكل الفراغي	اسم الشكل	القطبية	السبب
NH_3		هرم ثلاثي	قطبي	غير متماثل الشكل
BF_3		مثلث مستو	غير قطبي	الشكل متماثل والطرفيات أيضًا

? إذا علمت أن عنصرين (${}_8Y - {}_4X$) يرتبط كل منهما مع الهيدروجين مكونًا الصيغة $(YH_2 - XH_2)$ ، فأجيب عن الأسئلة الآتية:

- أكتب تركيب لويس لكل منهما
- أرسم الشكل الفراغي لكل منهما
- أحدد نوع التهجين الذي تستخدمه أفلاك الذرة المركزية في كل منهما
- أفسر استخدام الذرة X للأفلاك المهجنة في تكوين الروابط
- أحدد الجزيء الذي له عزم قطبي

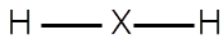
المركب	العنصر	التوزيع الإلكتروني	$n(v.e)$	المركب	العنصر	التوزيع الإلكتروني	$n(v.e)$
XH_2	${}_4X$	$1s^2 2s^2$	2	YH_2	${}_8Y$	$1s^2 2s^2 2p^4$	6
	${}_1H$	$1s^1$	1		${}_1H$	$1s^1$	1

XH_2

$$sum(v.e) = 2 + 1 \times 2 = 4 v.e$$

$$n(v.e.p) = 4/2 = 2 v.e.p$$

الذرة المركزية: X لأن الهيدروجين دائماً طرفية، حول المركزية 2 روابط



$$n(l.e.p) = 2 - 2 = 0$$

لا يبقى أي زوج إلكترونات ويكون الشكل الفراغي لهذا المركب هو خطي زاوية 180

نوع التهجين للذرة المركزية X هو sp

وسبب التهجين لأن الفلك s فيه إلكترونات مزدوجة وحتى تتكون روابط ثنائية لزمنا عمل تهجين أفلاك 2s2p

والجزيء غير قطبي لأن قطبية الروابط تلغي بعضها بسبب تماثل الطرفيات والشكل



$$sum(v.e) = 6 + 1 \times 2 = 8 v.e$$

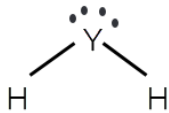
$$n(v.e.p) = 8/2 = 4 v.e.p$$

الذرة المركزية: Y لأن الهيدروجين دائماً طرفية، حول المركزية 2 روابط

$$n(l.e.p) = 4 - 2 = 2$$

لا يحتاج الهيدروجين لأزواج إلكترونات لأنه يستقر بزواج، يتبقى الزوجان للذرة المركزية Y وتستقر بذلك حسب قاعدة

الثمانية، ويكون الشكل الفراغي للمركب منحن والزاوية 104.5



نوع التهجين للذرة المركزية Y هو sp³

والجزيء قطبي لأن الشكل غير متماثل

? يُستخدم الأسيتيلين في قص الفلزات ولحامها في ورشات تصليح هياكل السيارات،

ادرس جزيء الأسيتيلين CH ≡ CH ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



a. أتوقع التهجين الذي تستخدمه كل من ذرتي الكربون في الجزيء

بعد رسم تركيب لويس للمركب: عدد مجموعات الإلكترونات حول كل ذرة كربون = 2

التهجين هو sp

b. أحدد عدد الروابط سيجما وباي في الجزيء

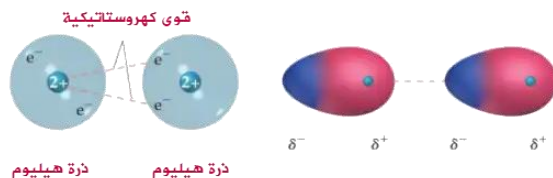
سيجما = 3 باي = 2 لوجود الرابطة الثلاثية

c. أسمّ الأفلاك التي تستخدمها ذرة الكربون في تكوين كل من الروابط الآتية C - H ، C ≡ C

C ≡ C أفلاك sp - sp C - H أفلاك sp - s

حل مراجعة الدرس الثالث

? أوضح مع الرسم تكون ثنائي القطب اللحظي بين ذرات الهيليوم (He)



? أفسر:

1- درجة غليان المركب $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ أعلى من درجة غليان المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

كلا المركبين يكوّنان روابط هيدروجينية لكن الأول يكوّن عدد روابط أكثر بسبب وجود رابطتين (O-H) وازدياد عدد الروابط الهيدروجينية يزيد قوى التجاذب فتترفع درجة الغليان

2- تترتب طاقة التبخر المولية لمركبات عناصر المجموعة الرابعة على النحو: $(\text{GeCl}_4 > \text{SiCl}_4 > \text{CCl}_4)$

الجزيئات متشابهة الشكل الفراغي والطرفيات متشابهة وهي غير قطبية فيها قوى لندن فقط، ننظر للكتلة المولية، يزداد العدد الذري من الكربون ثم السيليكون ثم الجيرمانيوم، جزيء GeCl_4 هو الأكبر في الكتلة المولية والأكثر في عدد الإلكترونات، تزداد قوى لندن وبالتالي تزداد طاقة التبخر المولية له

? أحدد نوع قوى التجاذب بين جزيئات كل من المواد الآتية في الحالة السائلة

الجزيء	شكل الجزيء	قوى التجاذب
He	-	قوى لندن لأنه غير قطبي
CH_3OCH_3		ثنائي القطب - ثنائي القطب لوجود O في الهيدروكربون
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$		روابط هيدروجينية لوجود (N-H)
SO_2		ثنائي القطب - ثنائي القطب لأنه قطبي بسبب الشكل
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$		قوى لندن لأنه سلسلة هيدروكربون = غير قطبي

? أرتب المواد الآتية تصاعدياً حسب تزايد قوة التجاذب بين جزيئاتها في الحالة السائلة



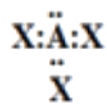
الأقوى في التجاذب: الروابط الهيدروجينية وذلك في CH_3OH يليه الجزيئات القطبية مثل HCl ثم قوى لندن

والأعلى كتلة مولية هو C_2H_6 ثم CH_4

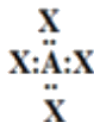
الترتيب: $\text{CH}_4 < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{HCl} < \text{CH}_3\text{OH}$

حل مراجعة الوحدة الأولى

؟ أتوقع الشكل الفراغي لكل من الجزيئات الآتية بالاعتماد على تراكيب لويس لكل منها:



هرم ثلاثي



رباعي الأوجه منتظم

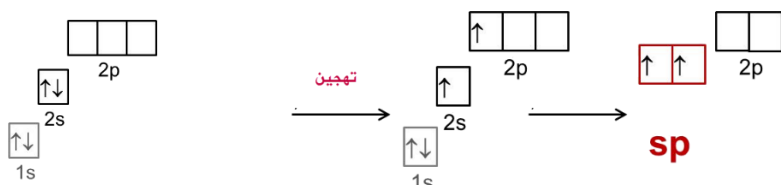


خطي

؟ أقرن بين الجزيئين NH_3 و BH_3 من حيث:

المقارنة	NH_3	BH_3
عدد أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية	4	3
عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة	1	0
نوع التهجين في الذرة المركزية	sp^3	sp^2
الشكل الفراغي	هرم ثلاثي	مثلث مستو
الزاوية بين الروابط	107°	120°
قطبية الجزيئات	قطبي	غير قطبي

؟ أجيب عما يأتي في ما يتعلق بالجزيء BeF_2 علماً أن العدد الذري للبيريليوم = 4:

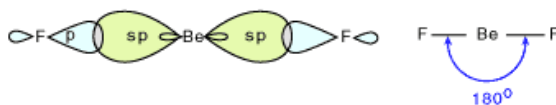


sp

$sp-p$

180°

خطي



○ أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة البيريليوم قبل التهجين وبعده

○ أحدد نوع التهجين في الذرة المركزية Be

○ أحدد نوع الأفلاك للرابطة Be-F

○ أتوقع مقدار الزاوية بين الروابط

(الأفلاك المهجنة) في الجزيء

BeF_2

○ أرسم الشكل البنائي للجزيء وأسمه

؟ عنصران (Y, X) من الدورة الثانية، يكوّنان مع الفلور الصيغتين (YF_2 , XF_2) إذا كان المركب XF_2 يمتلك أزواج

إلكترونات غير رابطة فأجيب عن الأسئلة الآتية:

YF_2



$Y = 4$

2 e حول الذرة و 2 e في 1s

sp

XF_2



$X = 8$

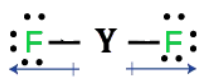
6 e حول الذرة و 2 e في 1s

sp^3

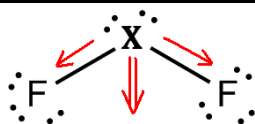
○ أكتب تركيب لويس لكل منهما

○ أحدد العدد الذري لكل من Y, X

○ أحدد أنواع الأفلاك المرتبطة لكل ذرة



خطي
180°



منحن
104.5°

○ أرسم الشكل الفراغي وأحدد القطبية

○ أتوقع مقدار الزاوية بين الروابط

? أرسم الأشكال الفراغية لكل من الجزيئات الآتية وأبين قطبية كل منها:

القطبية	شكل الجزيء	الجزيء
خطي متماثل الأطراف [غير قطبي]		BeH ₂
رباعي الأوجه منتظم غير متماثل الطرفيات [قطبي]		CH ₂ Cl ₂
منحن [قطبي]		OCl ₂
مثلث مستو متماثل الطرفيات [غير قطبي]		BCl ₃
هرم ثلاثي [قطبي]		NF ₃

? أفسر:

○ درجة غليان المركب CH₃CH₂Cl أعلى منها للمركب CH₃CH₃

المركب الأول قطبي، قوى التجاذب فيه ثنائية القطب وهي أقوى من قوى لندن الموجودة في الثاني

○ درجة غليان المركب NH₂CH₂CH₃ أعلى منها للمركب CH₃CH₃NH₂

المركبان يكونان روابط هيدروجينية لوجود (N-H) لكن الأول يكون عدد روابط هيدروجينية أكبر

○ الجزيء CHCl₃ قطبي بينما الجزيء CCl₄ غير قطبي

المركبان لهما نفس الشكل الفراغي المتماثل، لكن الأول غير متماثل الذرات الطرفية فيكون قطبي

○ الرابطة (B-F) قطبية بينما الجزيء BF₃ غير قطبي

الرابطة قطبية لوجود فرق في الكهروسلبية بين الذرتين B و F، بينما الجزيء نحسب له محصلة قطبية الروابط،

بسبب تماثل الشكل والطرفيات يكون العزم القطبي = 0

○ يذوب الإيثانول C₂H₅OH في الماء بينما الإيثان C₂H₆ عديم الذوبان

الإيثانول قطبي والماء قطبي والشبيه يذيب الشبيه ولأنه يكون روابط هيدروجينية فيذوب في الماء بشكل أسرع،

بينما الإيثان غير قطبي

○

0

0

0

نحو

○ أكتب تركيب لويس لكل من: B, C, U, M



○ أكتب تركيب لويس للجزيئات: CE₃, GD₂

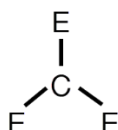
CE₃

GD₂



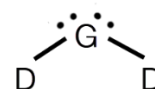
يكون 3 روابط ليستقر
[مستثنى من الثمانية]

يكون رابطة فيستقر



يكون رابطتين فيستقر
مع بقاء زوجين حر عليه

يكون رابطة فيستقر



يستخدم الطالب هذه الطريقة السريعة ويركز على بقاء أزواج حرة على المركزية، أو يستخدم الاستراتيجية في درس تركيب لويس بالحسابات الطويلة

○ أتوقع الشكل الفراغي لكل من المركبات الآتية: BE₂, CD₃, ME₃, UD₄

BE₂

CD₃

ME₃

UD₄

E يكون رابطة

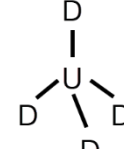
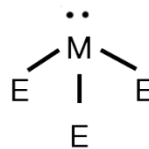
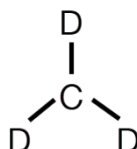
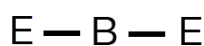
D يكون رابطة

E يكون رابطة
M يكون 3 روابط

D يكون رابطة
U يكون 4 روابط ولا يبقى أي زوج حر عليه

B يكون رابطتين بدون أزواج حرة عليه لأنه مستثنى

C يكون 3 روابط بدون زوج حر لأنه مستثنى من الثمانية



خطي

مثلث مستو

هرم ثلاثي

رباعي الأوجه منتظم

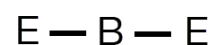
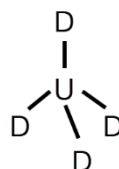
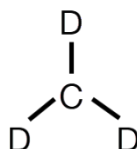
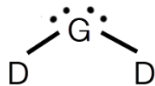
○ أحدد الجزيء القطبي بين الجزيئات الآتية: GD₂, CD₃, UD₄, BE₂

GD₂

CD₃

UD₄

BE₂



قطبي

غير قطبي

غير قطبي

غير قطبي

○ أحدد نوع تهجين الذرة المركزية لكل من الجزيئات: BE₂, CD₃, ME₃, UD₄, GD₂

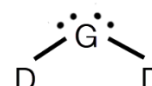
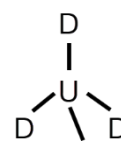
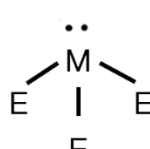
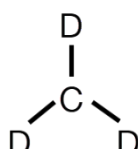
BE₂

CD₃

ME₃

UD₄

GD₂



sp

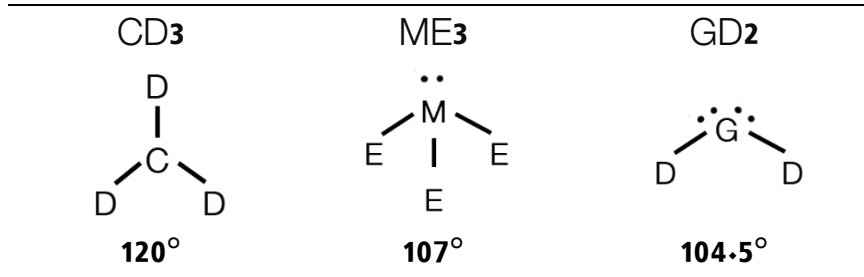
sp²

sp³

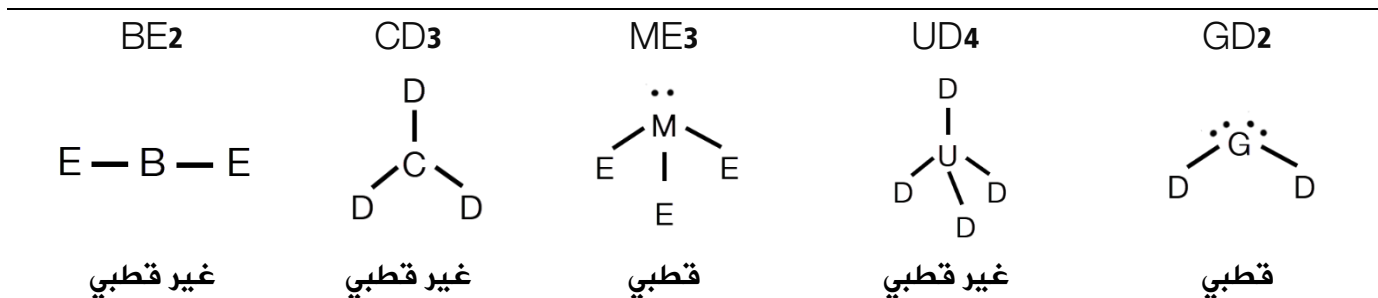
sp³

sp³

○ أحدد مقدار الزاوية بين الروابط لكل من الجزيئات: CD3, ME3, GD2



○ أحدد الجزيئات القطبية بين الجزيئات الآتية: BE2, CD3, ME3, UD4, GD2



○ أقران بالرسم قطبية الجزيء: MH3 بالجزء ME3



يزداد العزم القطبي بسبب نفس اتجاه عزم الزوج الحر

يقل العزم القطبي بسبب انعكاس اتجاه عزم الزوج الحر

○ أحدد المادة الأعلى درجة غليان في الحالة السائلة A أم R وأسوغ ذلك

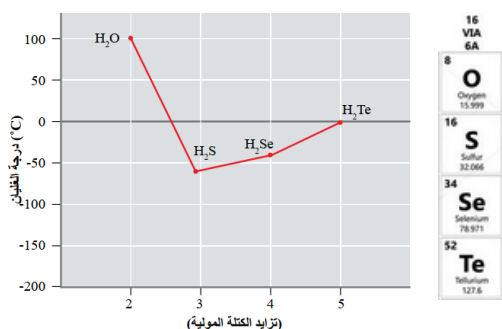
كلاهما من المجموعة النبيلة فيها قوى لندن، تزداد قوى لندن بازدياد العدد الذري [الكتلة المولية]، R الأعلى

○ أحدد المادة الأعلى طاقة تبخر مولية CD3 أم ME3 وأقدم تسويغاً لذلك



ME3 هو الأعلى طاقة تبخر مولية

? يبين الشكل المجاور تغير درجة غليان بعض مركبات عناصر المجموعة السادسة وفق ترتيبها في الجدول الدوري، أدرسها ثم أجب عما يأتي:



مجموعة الأكسجين، يتحد الأكسجين، الكبريت، السيلينيوم، التيلوريوم مع الهيدروجين لتكوين جزيئات الهيدريد وكلها لها شكل فراغي واحد [منحن]

○ أحدد نوع قوى التجاذب في كل مركب منها

H₂O قوى هيدروجينية + ثنائية قطب + قوى لندن

والباقي: قوى ثنائية قطب + قوى لندن

○ أفسر الاختلاف الكبير في درجة غليان مركبات عناصر المجموعة بزيادة رقم دورتها في الجدول الدوري

يختلف الماء عن الباقي بشكل كبير لوجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته

○ أفسر تزايد درجة غليان مركبات عناصر المجموعة بزيادة رقم دورتها في الجدول الدوري

تزداد درجة الغليان للمركبات الباقية بزيادة رقم الدورة [أي زيادة العدد الذري] بسبب زيادة عدد الإلكترونات التي تزيد من الاستقطاب اللحظي فتزداد قوى لندن وترتفع درجة الغليان

؟ اختر الإجابة الصحيحة لكل فقرة في ما يأتي:

1. العبارة غير الصحيحة في ما يتعلق بالأفلاك المهجنة هي:	
a	متماثلة في الطاقة
b	متماثلة في الشكل
c	متماثلة في الاتجاه الفراغي
d	متماثلة في السعة

2. الشكل البنائي المرتبط بالتهجين sp^2 هو:	
a	رباعي الأوجه منتظم
b	هرم ثلاثي
c	مثلث مسطح
d	خطي

3. المركب الذي يتخذ الشكل رباعي الأوجه المنتظم في ما يأتي هو:	
a	$SiCl_4$
b	BeF_2
c	OCl_2
d	NF_3

4. عدد الروابط سيجما وباي في الجزيء $CH_3CH=CH_2$ هو:	
a	$2\pi - 8\sigma$
b	$1\pi - 9\sigma$
c	$1\pi - 8\sigma$
d	$2\pi - 9\sigma$

5. تتكون الرابطة (H-C) في جزيء CH_4 من تداخل الأفلاك:	
a	s-p
b	p-p
c	s- sp^3
d	sp^3-sp^3

6. الشكل الفراغي الذي يختلف عن الأشكال الأخرى بين الآتية:	
a	هرم ثلاثي
b	مثلث مستو
c	منحن
d	رباعي الأوجه منتظم

7. الجزيئات الآتية تنشأ بينها قوى تجاذب ثنائي القطب في الحالة السائلة:	
a	$SiCl_4$
b	BH_3
c	OCl_2
d	NH_3

8. المادة التي تترايط جزيئاتها بقوى الترابط الهيدروجيني:

CH ₃ OCH ₃	d	HCl	c	CH ₃ OH	b	CH ₃ F	a
----------------------------------	---	-----	---	--------------------	---	-------------------	---

9. الترتيب الصحيح للمواد الآتية حسب قوى الترابط بين جزيئاتها

BCl ₃ < BF ₂ Cl < HF < NH ₃	a
--	---

BF ₂ Cl < BCl ₃ < HF < NH ₃	b
--	---

BF ₂ Cl < BCl ₃ < NH ₃ < HF	c
--	---

BCl ₃ < BF ₂ Cl < NH ₃ < HF	d
--	---

10. المادة الأكثر ترابطاً في الحالة السائلة من بين المواد الآتية:

CH ₃ OCH ₃	d	NH ₃	c	BF ₃	b	CH ₃ Cl	a
----------------------------------	---	-----------------	---	-----------------	---	--------------------	---

دعواني لحكم بالتوفيق ونحقيق الأمنيات العظيمة.. دمنم بود





الحلول النموذجية لأسئلة مراجعات الدروس والوحدة الثانية

كيمياء أول ثانوي

[الوحدة الثانية: حالات المادة]

حل مراجعة الدرس الأول

? **الفكرة الرئيسية:** ما المقصود بكل مما يأتي:

- **الغاز المثالي:** غاز افتراضي حجم جسيماته = صفر، وقوى التجاذب بينها معدومة لذا لا يمكن إسالته مهما زاد الضغط المؤثر عليه أو انخفضت درجة حرارته
- **الضغط الجزئي للغاز:** الضغط الذي يؤثر به الغاز في خليط من الغازات غير المتفاعلة
- **التدفق:** تسرب الغاز المضغوط من فتحة صغيرة في جدار الإناء الموجود فيه

? **أفسر:** تتشابه الغازات في خصائصها الفيزيائية

لأن جسيمات الغازات متباعدة جداً وقوى التجاذب بينها شبه معدومة

? **أقارن:** أحدد الغاز الأسرع انتشاراً: النيتروجين N_2 أو الأرغون Ar

كلما قلت الكتلة المولية زادت سرعة انتشار الغاز، الكتلة المولية للنيتروجين = 28 بينما الكتلة المولية للأرغون = 40 لذا غاز النيتروجين هو الأسرع انتشاراً

? **أصف:** عينة من غاز الهيدروجين H_2 في الظروف المعيارية، نقلت إلى وعاء أصغر حجماً عند درجة الحرارة نفسها، فما التغير الذي يحدث لكل من:

- متوسط الطاقة الحركية لجزيئات H_2
- لن يتغير متوسط الطاقة الحركية لأن درجة الحرارة لم تتغير
- عدد التصادمات الكلية لجزيئات غاز H_2 خلال وحدة الزمن
- يزداد عدد التصادمات الكلية للجزيئات خلال وحدة الزمن لأن الحجم قلّ وبالتالي يزداد الضغط
- ضغط غاز H_2
- يزداد الضغط نتيجة ازدياد عدد تصادمات الجزيئات مع جدار الإناء

? **أفسر:** استخدم أحد الطلبة البيانات الآتية $T_1 = -15^\circ C$ / $V_1 = 752 \text{ mL}$ لحساب V_2 لأحد الغازات وكانت إجابته

$V_2 = -150.4 \text{ mL}$ ما الخطأ الذي ارتكبه الطالب خلال حسابه قيمة V_2 ؟

لم يحوّل درجات الحرارة؛ لا بد من تحويل درجة الحرارة إلى كيلفن لتبقى النتائج بالموجب

? أحسب: إذا علمت أن بالوناً مملوئاً بغاز الهيليوم حجمه 300mL عند ضغط 1 atm ، ارتفع إلى أعلى بحيث أصبح

الضغط 0.63 atm فاحسب حجمه الجديد بفرض بقاء درجة الحرارة ثابتة

التغير فقط في الضغط والحجم، نستخدم قانون بويل

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{1 \times 300}{0.63} = 476 \text{ mL}$$

? أحسب: عينة من غاز حجمها 3.5 L عند درجة حرارة 20°C وضغط 0.86 atm احسب درجة حرارتها إذا سمح لها

بالتمدد حتى أصبح حجمها 8 L عند ضغط 0.56 atm

التغير في الضغط والحجم ودرجة الحرارة، نستخدم قانون الغاز الموحد

$$T_1 = 20 + 273 = 293 \text{ K}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{P_2 V_2 T_1}{P_1 V_1} = \frac{0.56 \times 8 \times 293}{0.86 \times 3.5} = 436 \text{ K}$$

? أحسب: أنتج تفاعل ما 5.67g من غاز CO₂ احسب حجم الغاز عند درجة حرارة 23°C وضغط يساوي 0.985 atm

في السؤال متغيرات كمية + حجم + حرارة + ضغط، نستخدم قانون الغاز المثالي

$$T = 23 + 273 = 296 \text{ K}$$

$$R = 0.082$$

نحول الكتلة إلى مولات، نحسب الكتلة المولية لثاني أكسيد الكربون والمولات:-

$$Mr = 12 + 2 \times 16 = 44 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{5.67}{44} = 0.129 \text{ mol}$$

$$PV = nRT$$
$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0.129 \times 0.082 \times 296}{0.985} = 3.2 \text{ L}$$

? أحسب: كثافة غاز كبريتيد الهيدروجين H₂S بوحدة g / L عند درجة حرارة 56°C وضغط يساوي 967 mmHg

مطلوب كثافة مع وجود متغيرات حرارة وضغط لذا نستخدم قانون الغاز المثالي

وجملة (من المولية درت بالي) ثم نرتبها لحساب الكثافة ونعمل التحويلات اللازمة

$$K 329 + 273 = 56 T =$$

$$P = 967 / 760 = 1.27 \text{ atm}$$

$$R = 0.082$$

نحسب الكتلة المولية:- $Mr = 32 + 2 \times 1 = 34 \text{ g/mol}$

$$Mr = d \frac{RT}{P} \rightarrow d = Mr \frac{P}{RT}$$
$$d = Mr \frac{P}{RT} = \frac{34 \times 1.27}{0.082 \times 329} = 1.6 \text{ g/L}$$

أحسب: الضغط الكلي لخليط مكون من 6 g من غاز الأكسجين O_2 و 9 g من غاز الميثان CH_4 في وعاء حجمه 15 L وعند درجة حرارة $0^\circ C$

الضغط الكلي نحسبه باستخدام قانون دالتون، ولابد من حساب الضغط الجزئي لكل غاز باستخدام المعطيات من الكتلة والحجم والحرارة، نحسب المولات ونحول الحرارة

$$K273 + 273 = 0T=$$

$$R= 0.082$$

نحوّل الكتلة إلى مولات، نحسب الكتلة المولية لكل منهما:-

$$Mr_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$$

$$n_{O_2} = \frac{m}{Mr} = \frac{6}{32} = 0.188 \text{ mol}$$

$$Mr_{CH_4} = 16 \text{ g/mol}$$

$$n_{CH_4} = \frac{m}{Mr} = \frac{9}{16} = 0.563 \text{ mol}$$

$$PV = nRT$$

$$P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.188 \times 0.082 \times 273}{15} = 0.28 \text{ atm}$$

$$P_{CH_4} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.563 \times 0.082 \times 273}{15} = 0.84 \text{ atm}$$

$$P_T = 0.28 + 0.84 = 1.12 \text{ atm}$$

أحسب الكتلة المولية لغاز مجهول ثنائي الذرة يتدفق بمعدل 0.6713 من معدل سرعة تدفق O_2 عند درجة الحرارة نفسها

في السؤال: كتلة مولية مطلوبة ومعدل تدفق، نستخدم قانون جراهام

الكتلة المولية للأكسجين = 32 غرام / مول

$$\frac{Rate_{Unknown}}{Rate_{Oxygen}} = \sqrt{\frac{Mr_{Oxygen}}{Mr_{Unknown}}}$$

$$\left(\frac{Rate_{Unknown}}{Rate_{Oxygen}}\right)^2 = \frac{Mr_{Oxygen}}{Mr_{Unknown}}$$

$$(0.6713)^2 = \frac{32}{Mr_{Unknown}}$$

$$0.451 = \frac{32}{Mr_{Unknown}}$$

$$Mr_{Unknown} = \frac{32}{0.451} = 71 \text{ g/mol}$$

أحسب: بالون حجمه 2400 L مملوء بغاز الهيليوم He عند ضغط يساوي 1 atm ودرجة حرارة 27 °C ارتفع إلى أعلى حيث درجة الحرارة 23° C - ولكي يبقى حجمه ثابتاً جرى التخلص من 80 g من الهيليوم. احسب ضغط الغاز في البالون بعد ارتفاعه إلى أعلى

يوجد متغيرات في الضغط والحرارة والكمية، نحسب المولات في الحالة الأولى باستخدام قانون الغاز المثالي:

$$R=0.082 \quad V=2400 \text{ L}$$

$$T_1=27 + 273 = 300 \text{ K} \quad P_1=1 \text{ atm} \quad n_1=?$$

$$T_2=-23 + 273 = 250 \text{ K} \quad P_2=? \text{ atm} \quad n_2=n_1-(m/Mr)=n_1-(80/4)=n_1-20 \text{ mol}$$

$$PV = nRT$$
$$n_1 = \frac{P_1 V}{RT_1} = \frac{1 \times 2400}{0.082 \times 300} = 97.6 \text{ mol}$$

$$n_2 = n_1 - 20 = 97.6 - 20 = 77.6 \text{ mol}$$

$$P_2 = \frac{n_2 RT_2}{V} = \frac{77.6 \times 0.082 \times 250}{2400} = 0.66 \text{ atm}$$

حل مراجعة الدرس الثاني

? الفكرة الرئيسية: ما المقصود بكل مما يأتي:

- **الضغط البخاري:** الضغط الناجم عن جزيئات بخار السائل والمؤثر في سطحه في حالة الاتزان عند درجة حرارة معينة
- **درجة الغليان العادية:** درجة الحرارة التي يصبح عندها ضغط بخار السائل مساوياً لواحد ضغط جوي 760 mmHg
- **طاقة التبخر المولية:** كمية الطاقة اللازمة لتبخير مول واحد من السائل عند درجتي حرارة وضغط ثابتين

? أفسر: يأخذ السائل شكل الإناء الذي يوضع فيه، ولكن حجمه يظل ثابتاً

الحجم الثابت بسبب وجود قوى تجاذب تجعل الجزيئات متقاربة

الشكل المتغير بسبب أن قوى التجاذب غير كافية لجعل الجزيئات ثابتة في مكانها لذا تتحرك باستمرار ولها القدرة على الجريان فتأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه

? أفسر: يغلي الماء في الأغوار على درجة حرارة أكثر قليلاً من 100°C

الضغط الجوي في الأغوار يزيد عن 1 atm لأنها منطقة منخفضة عن سطح البحر، لذا ترتفع درجة غليان الماء العادية عن 100°C حتى يصبح الضغط البخاري مساوياً للضغط الجوي في الأغوار

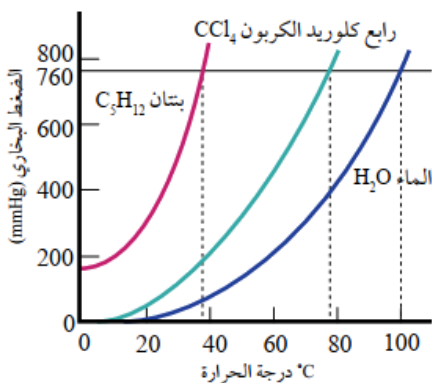
? أصف: سائل في وعاء مغلق ضغطه البخاري ثابت، فما العلاقة بين سرعة تبخره وسرعة تكاثف بخاره؟ سرعة

التبخر = سرعة التكاثف حيث وصل إلى مرحلة الاتزان

? أستنتج: المركب A يتبخر بسرعة أكبر من سرعة تبخر المركب B عند 25°C

- أي المركبين قوى التجاذب بين جزيئاته أكبر؟ B
- أي المركبين له ضغط بخاري أعلى عند 25°C ؟ A
- أي المركبين درجة غليانه العادية أكبر؟ B

? يمثل المنحنى المجاور تغير الضغط البخاري (mmHg) لثلاثة سوائل مع درجة الحرارة $^{\circ}\text{C}$ أجب عما يأتي:



- أحدد الضغط البخاري لرابع كلوريد الكربون عند 60°C 450 mmHg
- أحدد درجة الغليان العادية للبنتان $\Rightarrow 36^{\circ}\text{C}$
- أرتب السوائل الثلاثة حسب تزايد سرعة تبخرها $\text{H}_2\text{O} < \text{CCl}_4 < \text{C}_5\text{H}_{12}$
- بفرض أن الضغط الجوي على قمة أحد الجبال يساوي 500 mmHg أحدد درجة غليان الماء عند هذا الارتفاع $\Rightarrow 87^{\circ}\text{C}$
- أستنتج اسم السائل الذي له أقل طاقة تكاثف مولية $\Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$ البنتان

حل مراجعة الدرس الثالث

? **الفكرة الرئيسية:** ما المقصود بكل مما يأتي:

- **المادة الصلبة البلورية:** المادة الصلبة التي تتكون من بلورات ذات أشكال هندسية منتظمة
- **المادة الصلبة غير البلورية:** المادة الصلبة التي لا تترتب جسيماتها لتكوّن أشكالاً هندسية منتظمة
- **ظاهرة التآصل:** وجود أكثر من شكل بلوري للعنصر الواحد في الحالة الفيزيائية نفسها

? **أفسر:** أ- المواد الصلبة غير قابلة للانضغاط أو الجريان

لأن جسيماتها متقاربة جداً وقوى التجاذب بينها كبيرة لذلك تترتب في أماكن محددة وثابتة لا تغادرها وبالتالي لا تقبل الانضغاط أو الجريان

ب- انخفاض درجة انصهار بكمونسترفولرين مقارنة بدرجتي انصهار الماس والغرافيت

لأنه مادة صلبة جزيئية وقوى التجاذب بين جزيئاته هي قوى لندن الضعيفة في حين أن الماس والغرافيت مواد صلبة شبكية تساهمية تتربط ذراتها بروابط تساهمية قوية

? **أحدد نوع الروابط التي تكسر عند انصهار كل من المواد الصلبة البلورية الآتية:**

- **المادة الصلبة الأيونية:** الرابطة الأيونية
- **المادة الصلبة الجزيئية:** قوى التجاذب مثل: الروابط الهيدروجينية، ثنائية القطب، قوى لندن
- **المادة الصلبة الفلزية:** الرابطة الفلزية
- **المادة الصلبة الشبكية التساهمية:** الرابطة التساهمية

? **أحدد نوع المادة الصلبة البلورية لكل مما يأتي:** KI , Ni , SiC , $NH_3(s)$

KI : مادة صلبة أيونية	SiC : مادة صلبة شبكية تساهمية
Ni : مادة صلبة فلزية	NH_3 : مادة صلبة جزيئية

? **أصنف المواد الصلبة الآتية حسب نوعها:** مادة صلبة جزيئية، مادة صلبة أيونية، مادة صلبة فلزية، مادة صلبة شبكية تساهمية

أ- مادة صلبة غير موصلة تنصهر على درجة حرارة $650^\circ C$ ومصهورها موصل للكهرباء؟

مادة صلبة أيونية [لاحظ انصهار مرتفع نسبياً ومصهور موصل]

ب- مادة صلبة صفراء اللون براقّة موصلة للكهرباء

مادة صلبة فلزية [لاحظ صلبة براقّة موصلة للكهرباء]

ج- مادة شديدة الصلابة درجة انصهارها $2730^\circ C$ غير موصلة للكهرباء عند صهرها

مادة صلبة شبكية تساهمية [لاحظ الانصهار المرتفع والصلابة وغير موصلة]

د- مادة صلبة هشة صفراء اللون ذات رائحة مميزة تنصهر على درجة حرارة $119^\circ C$

مادة صلبة جزيئية [ويقصد الكبريت S_8] لاحظ هشّة وانصهار منخفض

حل مراجعة الوحدة الثانية

? أوضح المقصود بكل من: [التعريفات المذكورة في المحتوى والدوسية ومسرد المصطلحات]

? أفسر:

- يتناسب ضغط الغاز طردياً مع درجة حرارته عند ثبات حجمه
لأن زيادة درجة الحرارة يزيد من متوسط الطاقة الحركية للجسيمات فتزداد سرعتها وتزداد تصادماتها مع بعضها ومع جدار الإناء فيزداد وقتها ضغط الغاز
- انتشار غاز NH_3 أسرع من انتشار غاز CO_2
لأن الغاز الأسرع انتشاراً هو الذي كتلته المولية أقل، الكتلة المولية للأمونيا = $14 + 3 = 17$ غرام / مول، بينما الكتلة المولية لثاني أكسيد الكربون = $12 + 2 \times 16 = 44$ غرام / مول
- درجة انصهار CH_3COOH أكبر من درجة انصهار $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
ننظر إلى نوع المادة الصلبة وقوى التجاذب، قوى التجاذب في الأول هي هيدروجينية، وفي الثاني هي ثنائية القطب، القوى الهيدروجينية أقوى وبالتالي تحتاج طاقة أكبر لكسر هذه القوى فترتفع درجة انصهار الأول

? أحسب كتلة غاز O_2 الموجودة في وعاء حجمه 5 L عند درجة حرارة 20°C وضغط 1.5 atm

$$T = 20^\circ\text{C} + 273 = 293\text{ K} \quad V = 5\text{ L} \quad P = 1.5\text{ atm} \quad n = ? \quad m = ?$$

أربع متغيرات، الحل على قانون الغاز المثالي حيث $R = 0.082$

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{1.5 \times 5}{0.082 \times 293} = 0.31\text{ mol}$$

الكتلة المولية لغاز الأكسجين = $[16 \times 2 = 32\text{ g/mol}]$

$$m = M_r \times n = 32 \times 0.31 = 9.9\text{ g}$$

? أحسب كثافة غاز SO_2 عند درجة حرارة 35°C وضغط 0.97 atm

الكتلة المولية لغاز SO_2 $M_r = 32 + 2 \times 16 = 64$ غرام / مول

$$T = 35^\circ\text{C} + 273 = 308\text{ K} \quad P = 0.97\text{ atm} \quad R = 0.082 \quad d = ?$$

مطلوب الكثافة، نستخدم قانون الغاز المثالي ونرتبه لحساب الكثافة مباشرة

أو نتذكر جملة: من المولية درت بالي، ونرتبها لحساب الكثافة

$$d_{\text{SO}_2} = M_r \frac{P}{RT} = \frac{64 \times 0.97}{0.082 \times 308} = 4.5\text{ g/L}$$

? يحتوي وعاء حجمه 1.64 L على 1.1 g CO_2 و 1.6 g O_2 وكتلة مجهولة من N_2 . إذا علمت أن الضغط الكلي

للغازات الثلاثة يساوي 1.5 atm عند درجة حرارة 27°C فاحسب:

- الضغط الجزئي لكل من الغازات CO_2 , O_2 , N_2

$$P_{\text{CO}_2} = ? \quad P_{\text{O}_2} = ? \quad m_{\text{CO}_2} = 1.1\text{ g} \quad m_{\text{O}_2} = 1.6\text{ g} \quad P_T = 1.5$$

$$V = 1.64\text{ L} \quad T = 27^\circ\text{C} + 273 = 300\text{ K}$$

بما أن كل غاز سيأخذ نفس حجم الوعاء ودرجة الحرارة، فإننا نحسب الضغط الجزئي لكل غاز باستخدام قانون الغاز المثالي مع اعتبار ثابت الغاز العام = 0.082 وتعويض الكتل المولية مع الكتلة عوضاً عن حساب المولات

الكتلة المولية لـ $\text{CO}_2 = 44$ الكتلة المولية لـ $\text{O}_2 = 32$ الكتلة المولية لـ $\text{N}_2 = 28$

$$PV = nRT$$

$$P_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2} RT}{Mr_{\text{CO}_2} V} = \frac{1.1 \times 0.082 \times 300}{44 \times 1.64} = 0.375 \text{ atm}$$

$$P_{\text{O}_2} = \frac{m_{\text{O}_2} RT}{Mr_{\text{O}_2} V} = \frac{1.6 \times 0.082 \times 300}{32 \times 1.64} = 0.75 \text{ atm}$$

$$P_{\text{N}_2} = P_T - P_{\text{CO}_2} - P_{\text{O}_2} = 1.5 - 0.375 - 0.75 = 0.375 \text{ atm}$$

- كتلة غاز N_2 في الوعاء

$$n_{\text{N}_2} = \frac{P_{\text{N}_2} V}{RT} = \frac{0.375 \times 1.64}{0.082 \times 300} = 0.025 \text{ mol}$$

$$m = Mr \times n = 28 \times 0.025 = 0.7 \text{ g}$$

? أدرس الجدول الآتي، الذي يبين الضغط البخاري لثلاثة سوائل A, B, C عند درجة حرارة معينة، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

المادة	A	B	C
الضغط البخاري mmHg	225	580	50

- ما المادة الأسرع تبخرًا؟ $\Rightarrow$ B
- ما المادة التي لها أعلى درجة غليان عادية؟ $\Rightarrow$ C
- أرتب السوائل الثلاثة حسب تزايد قوى التجاذب بين جزيئاتها $\Rightarrow$ $B < A < C$

? إذا كانت طاقة التبخر المولية للسوائل الآتية كما هو موضح:

O_2 (6.8 kJ /mol), Ne (1.8 kJ /mol), CH_3OH (34.5 kJ /mol)

فهل تتفق هذه القيم مع توقعاتك؟ فسر إجابتك

نعم تتفق فحسب قوى التجاذب فإن ترتيب طاقة التبخر المولية سيكون:

$\text{CH}_3\text{OH} > \text{O}_2 > \text{Ne}$ فكلما زادت قوة قوى التجاذب احتاج السائل إلى طاقة تبخر مولية أكبر للتحويل إلى غاز

قوى التجاذب أكبر شيء في CH_3OH لأنها قوى هيدروجينية

تليها قوى لندن في الأكسجين والنيون، لكن يتفوق الأكسجين على النيون بسبب عامل الكتلة المولية، الأكسجين

(32) بينما النيون (20)

? أحدد المادة التي لها أعلى درجة انصهار بين الأزواج الآتية:

- LiF , Li_2O $\Rightarrow$ كلاهما مواد صلبة أيونية لكن الأعلى Li_2O بسبب الشحنة الثنائية (-2, +2)

- SiO_2 , CO_2 $\Rightarrow$ SiO_2 لأنه مواد الصلبة الشبكية التساهمية ذات الانصهار المرتفع بخلاف CO_2 هو من

المواد الصلبة الجزيئية ذات الانصهار المنخفض

- Na , Al $\Rightarrow$ كلاهما مواد صلبة فلزية لكن الأعلى Al لأن له 3 إلكترونات تكافؤ وحجمه أقل

? إذا علمت أن كثافة الماس 3.5 g/mL وأن كثافة الغرافيت 2.3 g/mL . اعتماداً على التركيب البلوري

لبكمنسترفولرين، هل تتوقع أن تكون كثافته أكبر أم أقل منهما؟ برر إجابتك

كثافة بكمنسترفولرين أقل منهما لأنه من المواد الصلبة الجزيئية تتربط جزيئاته بقوى لندن الضعيفة، بالإضافة أن شكلها كرات مجوفة من الداخل وبالتالي كثافة أقل
أما الماس والغرافيت من المواد الصلبة الشبكية التساهمية تتربط بروابط تساهمية قوية فالمسافات أقل بين الذرات في البلورة وبالتالي كثافة أكبر

? أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

(1) إحدى العبارات الآتية لا تتفق مع نظرية الحركة الجزيئية

أ- حركة جزيئات الغاز مستمرة وعشوائية

ب- متوسط الطاقة الحركية للغازات ثابت عند درجة الحرارة نفسها

ج- تتصادم جزيئات الغاز تصادمات مرنة

د- تتحرك جميع جزيئات الغاز بالسرعة نفسها عند درجة الحرارة نفسها

(2) إذا علمت أن الكتلة المولية للغازات الآتية: ($\text{H}_2 = 2$, $\text{N}_2 = 28$, $\text{O}_2 = 32$, $\text{Ne} = 20 \text{ g/mol}$)

فإن أقل هذه الغازات انحرافاً عن سلوك الغاز المثالي عند الظروف نفسها هو:

أ- H_2

ب- N_2

ج- O_2

د- Ne

(3) عينة من الغاز المحصور حجمها V عند درجة حرارة 35°C فإن درجة الحرارة التي يتضاعف عندها حجم الغاز

$2V$ عند ثبات الضغط هي:

أ- 35°C

ب- 70°C

ج- 308°C

د- 343°C

(4) عند مضاعفة درجة الحرارة بالكلفن لعينة من غاز محصور 3 مرات ومضاعفة حجمه مرتين فإن ضغطه الجديد

يساوي:

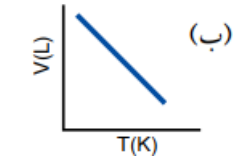
أ- $2/3$ من الضغط الأصلي

ب- $2/3$ من الضغط الأصلي

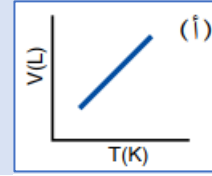
ج- $3/2$ من الضغط الأصلي

د- 5 أضعاف الضغط الأصلي

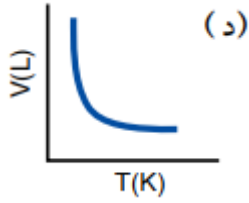
5) إحدى الرسوم البيانية الآتية توضح العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته المطلقة عند ثبات ضغطه:



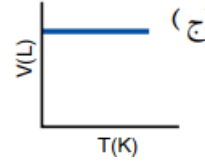
ب



أ

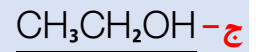
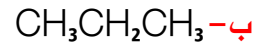
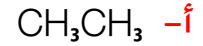


د

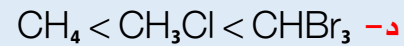
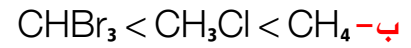
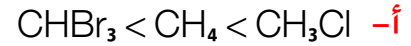


ج

6) المادة التي لها أعلى درجة غليان عادية، هي:



7) ترتيب السوائل الآتية: CH_3Cl ، CHBr_3 ، CH_4 حسب تناقص طاقة تبخرها المولية:



8) أحد العوامل الآتية لا يؤثر في الضغط البخاري للسائل:

أ- حجم السائل

ب- شكل الإناء

ج- درجة الحرارة

د- الإجابتان أ + ب

9) إذا علمت أن عنصر البورون صلب للغاية، درجة انصهاره 2300°C وهو رديء التوصيل للكهرباء على درجة

الحرارة العادية فإن نوع المادة الصلبة البلورية التي يكونها:

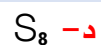
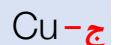
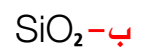
أ- جزيئية

ب- شبكية تساهمية

ج- فلزية

د- أيونية

10) المادة الصلبة البلورية الموصلة للتيار الكهربائي في حالتها الصلبة والسيولة هي:



دعواتي لكم بالتوفيق وتحقيق الأمنيات العظيمة.. دمتم بود م. مريم السرطاوي



الحلول النموذجية لأسئلة مراجعات الدروس والوحدة الثالثة

كيمياء أول ثانوي

[الوحدة الثالثة: المحاليل]

حل مراجعة الدرس الأول

أقارن بين جسيمات المخروط المعلق والمخروط الغروي والمحلول، من حيث: حجمها، وفصلها بالترشيح، وتشتيتها للضوء

التصنيف	حجم الجسيمات	تشتيت الضوء	الفصل بالترشيح
المحلول	0.1 – 1 nm	لا يُشتت	لا يترشح
المخروط الغروي	1 – 1000 nm	يُشتت	لا يترشح
المخروط المعلق	≥ 1000 nm	يُشتت	يترشح

أصنف المحاليل الآتية تبعاً لحالة المذيب الفيزيائية إلى محاليل صلبة وسائلة وغازية

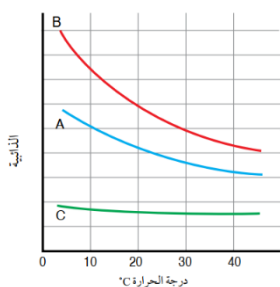
- العملة الفلزية: محلول صلب
- ثاني أكسيد الكربون في الهواء: محلول غازي
- كبريتات النحاس في الماء: محلول سائل
- محلول الإيثانول: محلول سائل

أفسر أي الغازين O_2 أم NH_3 أعلى ذائبية في الماء عند الظروف نفسها

غاز الأمونيا NH_3 هو الأعلى ذائبية لأنه قطبي، أثناء الذوبان سيكون مع الماء روابط هيدروجينية بخلاف غاز الأكسجين ذائبية أقل وهو غير قطبي

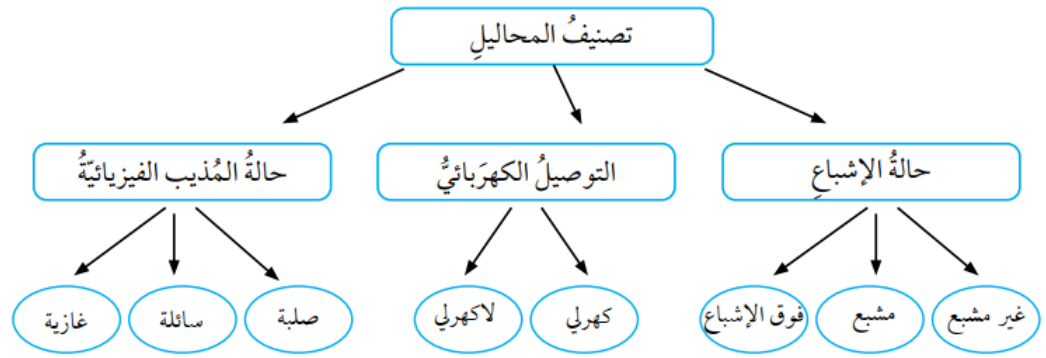
يبين الجدول الآتي ثلاثة غازات وكتلتها المولية عند الظروف نفسها من الضغط ودرجة الحرارة:

الغاز	A	B	C
الكتلة المولية g/mol	40	71	4



- أحد الغاز الذي له أعلى ذائبية في الماء $B \Leftarrow$
- لن يتغير متوسط الطاقة الحركية لأن درجة الحرارة لم تتغير
- ارسم ثلاثة منحنيات لذائبية الغازات الثلاثة عند درجات حرارة مختلفة

أكمل المخطط المفاهيمي الآتي:



حل مراجعة الدرس الثاني

احسب الكسر المولي لكل من الماء و نترات البوتاسيوم KNO_3 في محلول منهما. علماً أن عدد مولات الماء 5 mol

وعدد مولات نترات البوتاسيوم 3 mol

المذيب "الماء" رمزه a والمذاب "نترات البوتاسيوم" b

$$X_a = ?? \quad X_b = ?? \quad n_a = 5 \quad n_b = 3$$

$$X_a = \frac{n_a}{n_a + n_b} = \frac{5}{5 + 3} = \frac{5}{8} = 0.625$$

$$X_b = \frac{3}{5 + 3} = \frac{3}{8} = 0.375$$

احسب كتلة KOH اللازمة لتحضير محلول كتلته 30 g بتركيز 1% بالكتلة

كتلة المذاب KOH = ؟ كتلة المحلول = 30 g تركيز المحلول بالكتلة = 1%

$$m\% = \frac{m \text{ of solute}}{m \text{ of solution}} \times 100\%$$

$$1\% = \frac{m \text{ of solute}}{30} \times 100\%$$

$$m \text{ of solute} = \frac{1 \times 30}{100} = 0.3 \text{ g KOH}$$

احسب كتلة حمض HCl الموجودة في 0.5 L من محلول الحمض الذي تركيزه 20% بالكتلة علماً أن كثافة المحلول 1 g/mL

g/mL

كتلة المذاب HCl = ؟ حجم المحلول = 0.5 L وكثافته = 1 g/mL تركيز المحلول بالكتلة = 20%

نستخدم قانون النسبة المئوية بالكتلة لكن قبل ذلك نحسب كتلة المحلول:

الكتلة = الكثافة × الحجم = 1 غرام / مل × 500 مل = 500 غرام

$$m\% = \frac{m \text{ of solute}}{m \text{ of solution}} \times 100\%$$

$$20\% = \frac{m \text{ of solute}}{500} \times 100\%$$

$$m \text{ of solute} = \frac{20 \times 500}{100} = 100 \text{ g HCl}$$

? احسب النسبة المئوية بالكتلة للمحلول الناتج من إذابة 15 g من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 في 350 g من الماء المقطر

كتلة المذاب = 15 g كتلة المذيب = 350 g كتلة المحلول = 350 + 15 = 365 g
تركيز المحلول بالكتلة = ؟

$$m\% = \frac{m \text{ of solute}}{m \text{ of solution}} \times 100\%$$

$$m\% = \frac{15}{365} \times 100\% = 4.1\%$$

? احسب النسبة المئوية بالحجم لمحلول من HBr تكون بإذابة 40 mL منه في كمية من الماء المقطر حتى أصبح حجم المحلول 300 mL

حجم المذاب = 40 mL حجم المحلول = 300 mL النسبة المئوية بالحجم = ؟

$$V\% = \frac{V \text{ of solute}}{V \text{ of solution}} \times 100\% = \frac{40}{300} \times 100\% = 13.3\%$$

? احسب مولارية محلول يحتوي على 5 g من كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 مذابة في 100 mL من الماء. علماً أن الكتلة المولية لكبريتات البوتاسيوم 174 g/mol

كتلة المذاب = 5 g كتلته المولية = 174 حجم المذيب = 100 mL المولية = ؟؟

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{5}{174} = 0.03 \text{ mol}$$

السؤال فيه نقص بالمعطيات، كما في المثال السابق في محتوى الدرس، وسنجاري السؤال ونعتبره حجم المحلول رغم أن ذلك خطأ... والجواب الناتج سيكون نفسه الوارد في أجوبة الوزارة

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.03}{0.1} = 0.3 \text{ mol/L} = 0.3 \text{ M}$$

? احسب حجم المحلول اللازم لتحضير محلول من سكر الجلوكوز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ تركيزه 0.5 M علماً أن كتلة المذاب 15 g والكتلة المولية للجلوكوز 180 g/mol

حجم المحلول = ؟ تركيزه المولاري = 0.5 M كتلة المذاب = 15 g والكتلة المولية 180
نستخدم قانون المولية ونحسب قبل ذلك مولات المذاب:

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{15}{180} = 0.083 \text{ mol}$$

$$V = \frac{n}{M} = \frac{0.083}{0.5} = 0.166 \text{ L}$$

? احسب مولالية محلول يحتوي على 30 g من LiBr مذابة في 300 g من الماء. علماً أن الكتلة المولية LiBr هي 87

g /mol

المولالية = ؟ كتلة المذاب = 30 g وكتلته المولية 87 كتلة المذيب = 300 g
نستخدم قانون المولالية ونحسب قبل ذلك مولات المذاب ونحول كتلة المذيب إلى Kg:

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{30}{87} = 0.34 \text{ mol}$$

كتلة المذيب = 0.3 Kg

$$m = \frac{n}{\text{mass of solvent Kg}} = \frac{0.34}{0.3} = 1.1 \text{ molal}$$

? احسب كتلة KCl لتحضير محلول تركيزه 0.2 mol /Kg في 200 g ماء مقطر. علماً أن الكتلة المولية KCl هي

74.5 g /mol

كتلة المذاب = ؟ كتلته المولية 74.5 تركيز المحلول (مولالي) = 0.2 m كتلة المذيب = 200 g
نحسب باستخدام قانون المولالية، نستخرج المولات لنحسب الكتلة لاحقاً، ونحول كتلة المذيب
كتلة المذيب = 0.2 Kg

$$m = \frac{n}{\text{mass of solvent Kg}}$$

$$n = m \times \text{mass of solvent} = 0.2 \times 0.2 = 0.04 \text{ mol}$$

كتلة المذاب = مولات المذاب × كتلته المولية

$$m = n \times Mr = 0.04 \times 74.5 = 2.98 \text{ g}$$

? احسب حجم الماء اللازم إضافته إلى 5 mL من محلول NaOH ذي التركيز 0.1 M ليصبح تركيزه 0.001 M

$$M_1 = 0.1 \text{ M} \quad V_1 = 5 \text{ mL} \quad M_2 = 0.001 \text{ M} \quad V_2 = ?$$

نطبق معادلة التخفيف:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$
$$V_2 = \frac{M_1 \times V_1}{M_2} = \frac{0.1 \times 5}{0.001} = 500 \text{ mL}$$

حجم الماء اللازم إضافته = حجم المحلول النهائي - حجم المحلول قبل التخفيف

$$= 500 - 5 = 495 \text{ mL}$$

? أحدد خطوات تحضير محلول من NaCl مولاريته 0.1 M وحجمه 500 mL علماً أن الكتلة المولية NaCl هي 58.5

g /mol

■ نحسب الكتلة اللازمة من المذاب لتحضير هذا التركيز المولاري

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

$$n = M \times V = 0.1 \times 0.5 = 0.05 \text{ mol}$$

نحسب الكتلة

$$m = n \times Mr = 0.05 \times 58.5 = 2.93 \text{ g}$$

■ يوزن مقدار 2.93 من NaCl

- يوضع في دورق حجمه 500 mL فيه القليل من الماء المقطر مثلاً 100 mL ويحرك حتى يذوب كله
- أضيف الماء المقطر بالقطارة حتى يصبح مستوى تقعر المحلول عند مستوى العلامة على عنق الدورق كما في الخطوة الأخيرة
- يرج المحلول جيداً حتى يمتزج بشكل كامل

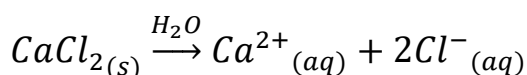


حل مراجعة الدرس الثالث

? احسب درجة غليان المحلول الناتج من إذابة 3.33 g من CaCl_2 في 600 g من الماء النقي علماً أن الكتلة المولية للمذاب 111 g/mol وثابت الارتفاع في درجة غليان الماء 0.52

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{3.33}{111} = 0.03 \text{ mol}$$

$$m = \frac{n}{\text{mass of solvent Kg}} = \frac{0.03}{0.6} = 0.05 \text{ molal}$$



يتفكك إلى 3 مولات من الأيونات $i=3$ $m = 3 \times 0.05 = 0.15$

$$\Delta T_b = K_b \times m = 0.52 \times 0.15 = 0.08$$

$$\Delta T_b = T_{\text{solution}} - T_{\text{solvent}}$$

$$100 + 0.08 = 100.08^\circ\text{C}$$

? أفسر:

الضغط البخاري للمحلول أقل منه للمذيب النقي

لأن جسيمات المذاب تأخذ حيزاً من سطح السائل أيضاً قوى التجاذب بين المذاب والمذيب يمنع من الإفلات والتبخر، فيقل تبخر المذيب ويقل ضغطه البخاري

درجة غليان المحلول أعلى منها للمذيب النقي

لأن جسيمات المذاب تأخذ حيزاً من سطح السائل أيضاً قوى التجاذب بين المذاب والمذيب يمنع من الإفلات والتبخر، فيقل تبخر المذيب ويقل ضغطه البخاري ولا يصل إلى درجة الغليان، وحتى يغلي المحلول لا بد أن ترتفع درجة الحرارة حتى يصل الضغط البخاري إلى قيمة الضغط الجوي 1 atm

? احسب مقدار الانخفاض في درجة التجمد لمحلول حضر بإذابة 34 g من مادة لاهكهربية في 250 g من الإيثانول علمًا

أن ثابت الانخفاض في درجة تجمد الإيثانول 5.12

معطيات السؤال ناقصة، نحتاج الكتلة المولية

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{34}{Mr} \text{ mol}$$

حساب المولية:

$$m = \frac{n}{\text{mass of solvent Kg}} = \frac{34}{0.25 Mr} = \frac{136}{Mr} \text{ molal}$$

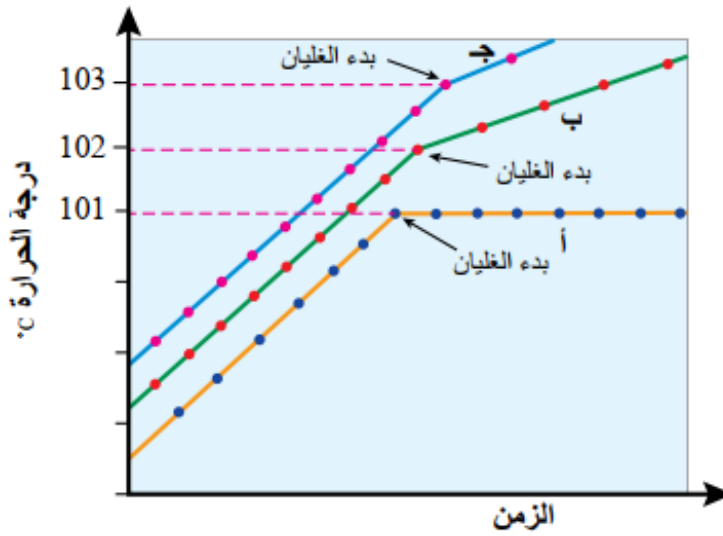
$$\Delta T_f = K_f \times m = 5.12 \times \frac{136}{Mr} = \frac{696.3}{Mr}$$

? أُميِّز بين ثابت الارتفاع في درجة الغليان وثابت الانخفاض في درجة التجمد

تذكر التعريفات لكل منهما

? استنتج من الشكل الآتي المنحنى الذي يمثل كلاً من:

- الماء النقي: (أ)
- محلول مادة غير متأيّنة وغير متطايرة (ب)
- محلول مادة متأيّنة وغير متطايرة (ج)



حل مراجعة الوحدة الثالثة

أقارن بين المخلوط المعلق، الغروي والمحلل

التصنيف	حجم الجسيمات	ظاهرة تndال [تشتت الضوء]	الترسيب بفعل الجاذبية	الفصل بالترشيح
المحلل	0.1 – 1 nm	لا يُشتت	لا يؤثر	لا يمكن
المخلوط الغروي	1 – 1000 nm	يُشتت	لا يؤثر	لا يمكن
المخلوط المعلق	≥ 1000 nm	يُشتت	يؤثر	يمكن

أحسب التركيز المولاري لمحلل من هيدروكسيد الصوديوم حجمه 100 mL وحضر بإذابة 3.5 g منه في كمية من

الماء المقطر

الكتلة المولية لـ NaOH من الجدول الدوري: $23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{3.5}{40} = 0.088 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.088}{0.1} = 0.88 \text{ mol/L} = 0.88 \text{ M}$$

أحسب كتلة حمض HCl الموجودة في حجم من المحلل مقداره 150 mL وتركيزه 0.15 M

الكتلة المولية لـ HCl $1 + 35.5 = 36.5 \text{ g/mol}$

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

$$n = M \times V = 0.15 \times 0.15 = 0.0225 \text{ mol}$$

$$m = n \times Mr = 0.0225 \times 36.5 = 0.82 \text{ g}$$

أحسب التركيز المولالي لمحلل من KOH تكون بإذابة 14 g منه في 112 g من الماء المقطر

الكتلة المولية لـ KOH $39 + 16 + 1 = 56 \text{ g/mol}$

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{14}{56} = 0.25 \text{ mol}$$

$$m = \frac{n}{m_{\text{solvent}}} = \frac{0.25}{0.112} = 2.23 \frac{\text{mol}}{\text{Kg}} = 2.23 \text{ m}$$

استنتج الخطوات العملية لتحضير محلل من فلوريد البوتاسيوم KF تركيزه 0.25 mol /Kg باستخدام 500 g

من الماء المقطر

- تحسب الكتلة المطلوب وزنها من فلوريد البوتاسيوم، باستخدام قانون المولية، والكتلة المولية
- توزن الكتلة المطلوب من KF ثم تضاف إلى ماء مقطر تم وزنه سابقاً 500 g
- يحرك المذاب جيداً في المذيب حتى يذوب بالكامل

? احسب حجم الماء الذي تلزم إضافته إلى 50 mL من محلول NaCl ذي التركيز 0.01 M ليصبح تركيزه 0.001 M

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$0.01 \times 50 = 0.001 \times V_2$$

$$V_2 = 500 \text{ mL}$$

حجم الماء الذي يلزم إضافته 500 - 50 = 450 mL

? احسب الكتلة المولية لمادة غير متأيّنة وغير متطايرة كتلتها 0.64 g أذيت في 100 g من البنزين. علماً أن درجة

غليان المحلول الناتج 80.23 °C ودرجة غليان البنزين النقي 80.1 °C

غير متأيّنة $i=1$

ثابت الارتفاع في درجة غليان البنزين 2.53 ص 132 من الكتاب

$$\Delta T_b = T_{\text{solvent}} - T_{\text{solution}} = 80.1 - 80.23 = 0.13 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_b = K_b \times m$$

$$m = \frac{\Delta T_b}{K_b} = \frac{0.13}{2.53} = 0.051 \text{ molal}$$

$$m = \frac{n}{\text{mass of solvent Kg}}$$

$$n = m \times \text{mass of solvent Kg} = 0.051 \times 0.1 = 0.0051 \text{ mol}$$

$$Mr = \frac{m}{n} = \frac{0.64}{0.0051} = 125.5 \text{ g/mol}$$

? استنتج قيمة X في الصيغة الجزيئية للكبريت S_x من المعلومات في الجدول الآتي

المعلومات	القيم
كتلة الكبريت S_x المذاب	0.24 g
كتلة المذيب CCl_4	100 g
الكتلة المولية للمذاب "عنصر الكبريت"	32.1 g/mol
الانخفاض في درجة تجمد CCl_4	0.2 °C
ثابت انخفاض درجة تجمد CCl_4	29.8 °C.Kg/mol

نحتاج الكتلة المولية للجزيء، لا بد من المولات، نستخدم المولية وقانون الانخفاض لدرجة التجمد

لأنه جزيء لا كهربي $i=1$

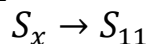
$$m = \frac{\Delta T_f}{K_f} = \frac{0.2}{29.8} = 0.0067 \text{ mol/Kg}$$

$$n = m \times \text{mass of solvent Kg} = 0.0067 \times 0.1 = 0.00067 \text{ mol}$$

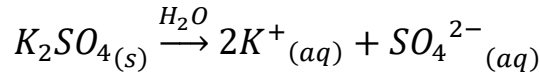
$$Mr = \frac{m}{n} = \frac{0.24}{0.00067} = 358.2 \text{ g/mol}$$

$$Mr = 32.1 \times x$$

$$x = \frac{358.2}{32.1} = 11.2 \approx 11 \text{ atom}$$



? احسب درجة الغليان لمحلول تركيزه 0.06 mol / Kg من K_2SO_4



عدد مولات الأيونات $i = 3$

التركيز الكلي للأيونات $0.18 \text{ m} = 0.06 \times 3$

ثابت الارتفاع في درجة الغليان للماء $= 0.52$ عند 100°C من الجداول في الكتاب

$$\Delta T_b = 0.52 \times 0.18 = 0.09^\circ \text{C}$$

$$T_{\text{solution}} = T_{\text{solvent}} + \Delta T_b$$

$$T_{\text{solution}} = 100 + 0.09 = 100.09^\circ \text{C}$$

? استنتج المحلول الذي له أعلى درجة غليان من المحاليل الآتية

$0.1 \text{ mol / Kg NaCl}$

$0.1 \text{ mol / Kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$0.08 \text{ mol / Kg Na}_2\text{SO}_4$

نحسب / ونضربه في التركيز ، الأعلى تركيز هو الأعلى في درجة الغليان

$$m = 2 \times 0.1 = 0.2 \quad i = 2 \quad 0.1 \text{ mol / Kg NaCl}$$

$$m = 0.1 \quad i = 1 \quad 0.1 \text{ mol / Kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$m = 3 \times 0.08 = 0.24 \quad i = 3 \quad 0.08 \text{ mol / Kg Na}_2\text{SO}_4$$

كبريتات الصوديوم له الأعلى درجة غليان لأنه الأعلى في التركيز الكلي

? استنتج من الشكل الآتي:

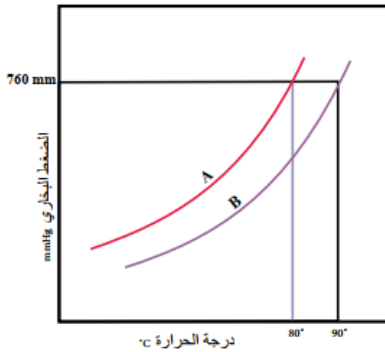
- الرمز الذي يشير إلى المذيب النقي والمحلول

A: المذيب النقي

B: المحلول

- درجة الغليان التقريبية لكل منهما

المذيب النقي: 80 المحلول: 90



? أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

(1) أحد الآتي يعد محلولاً حقيقياً

أ- الحليب

ب- السكر في الماء

ج- الطباشير في الماء

د- التراب في الماء

(2) المحلول الأقل درجة تجمد عند التركيز نفسه 0.01 mol / Kg هو:

أ- NaCl

ب- K_2SO_4

ج- $CaCl_2$

د- $Al(NO_3)_3$

(3) عدد مولات LiOH الموجودة في 2 L من محلول تركيزه 0.04 M:

أ- 0.08

ب- 0.06

ج- 0.04

د- 0.02

(4) الكسر المولي للمركب X عند إذابة 6 mol منه في 72 g من الماء، الكتلة المولية = 18 هو:

أ- 1

ب- 0.6

ج- 1.5

د- 0.08

(5) أحد الآتي يعد مثالا على المخلوط المعلق:

أ- الطباشير في الماء

ب- الدم

ج- محلول كبريتات البوتاسيوم

د- الماء المقطر

(6) العبارة الصحيحة في ما يتعلق بأقطار دقائق المذاب في المحلول الغروي، هي:

أ- أقل من 1 nm

ب- أكبر من 1000 nm

ج- من 1 nm – 1000 nm

د- صفر

(7) يعد محلول الزئبق في الفضة مثالا على محلول:

أ- صلب في سائل

ب- سائل في سائل

ج- صلب في غاز

د- سائل في صلب

(8) العبارة الصحيحة من العبارات الآتية هي:

أ- يكون سائل الإيثانول والماء طبقتين منفصلتين

ب- لا يذوب سائل حمض الإيثانويك في الماء

ج- يمتزج سائلا رابع كلوريد الكربون والماء

د- يكون سائلا البنزين والماء طبقتين منفصلتين

9) العبارة الصحيحة المتعلقة بمحلولي X السكر و Y كلوريد الصوديوم لهما التركيز نفسه هي:

أ- درجة غليان X أعلى من درجة غليان Y

ب- درجة غليان X تساوي درجة غليان Y

ج- ضغط X البخاري يساوي ضغط Y البخاري

د- درجة تجمد X أعلى من درجة تجمد Y

10) محلول تركيزه 4% بالكتلة ، يعني هذا أنه يتكون من:

أ- 4 g من المذاب في 96 g من المذيب

ب- 4 g من المذاب في 100 g من المذيب

ج- 0.4 g من المذاب في 96 g من المذيب

د- 0.4 g من المذاب في 100 g من المذيب

?

يمثل الشكل المجاور مخططاً يبين تغير حالة المادة لمذيب نقي ومحلول. أدرسه، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- ماذا يمثل الخط المتقطع والخط المتصل في الشكل؟

المتقطع: المحلول

المتصل: المذيب النقي

ب- أصف كيف يؤثر الضغط ودرجة الحرارة في المذيب النقي

والمحلول

الضغط البخاري للمذيب النقي أعلى من المحلول، ومثله درجة التجمد بينما درجة الغليان للمذيب النقي فهي أقل من درجة غليان المحلول

ج- أصف كيف يمثل الفرق بين الخطين المتقطع والمتصل

كلا من: الانخفاض في الضغط البخاري والارتفاع في درجة الغليان والانخفاض في درجة التجمد

الفرق بين الخطين:

سيعطي قيمة الارتفاع في درجة الغليان ΔT_b والانخفاض في درجة التجمد ΔT_f

دعواتي لكم بالتوفيق وتحقيق الأمنيات العظيمة.. دمتم بود

م. مريم السرطاوي

مدرسة الكيمياء