إعداد: م. مريم السرطاوي

الإجابات النموذجية

كيمياء أول ثانوي

الفصل الدراسي الأول

AWA2EL
LEARN 2 BE
MOCKUP

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

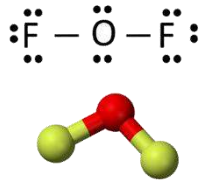
العنصر	المجموعة	إلكترونات التكافؤ $n(v.e)$
O	6A	6
F	7A	7

$$sum(v.e) = 6 \times 1 + 7 \times 2 = 20\ v.e$$
$$n(v.e.p) = {}^{20}/_{2} = 10\ v.e.p$$

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

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

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	منحنٍ بزاوية 104.5°

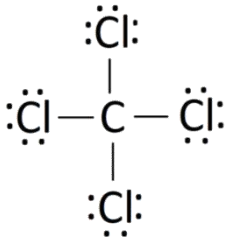
b. رباعي كلوروميثان CCl_4

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 $(b.e.p) = 4$

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



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 والزاوية
CCl_4	AX_4	4	0	رباعي الأوجه منتظم بزاوية $109.5°$

c. أيون الهيدرونيوم H_3O^+

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

$$sum(v.e) = 1 \times 3 + 6 \times 1 - 1 = 8\ v.e$$
$$n(v.e.p) = {}^{8}/_{2} = 4\ v.e.p$$

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

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

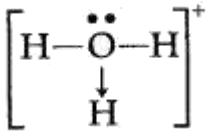
الهيدروجين لا يحتاج لأي زوج إلكترونات، يتبقى الزوج على المركزية O، وهي مستقرة بذلك

نحسب الشحنة الكلية للمركب بحساب الشحنات الجزيئة لكل ذرة

الشحنة الجزئية للأكسجين: $6 - 5 = +1$

الشحنة الجزئية لكل ذرة هيدروجين: $1 - 1 = 0$

الشحنة الكلية: $+1$

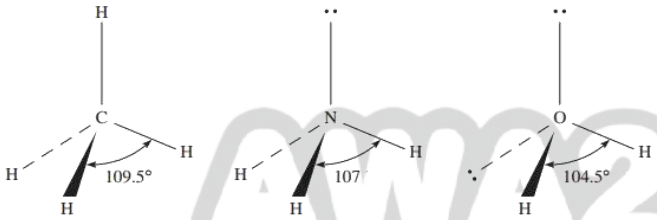


نتذكر أن في أيون الهيدرونيوم رابطة تناسقية نرسمها على شكل سهم

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

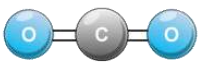
أفسر:

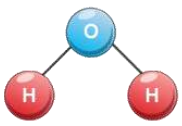
a. اختلاف مقدار الزاوية بين الروابط في الجزيئات ($CH_4 - NH_3 - H_2O$) رغم أن الذرة المركزية في كل منها تُحاط بأربعة أزواج من الإلكترونات



لأن التنافر يكون أكبر بين أزواج الإلكترونات غير الرابطة، في الميثان لا يوجد أزواج إلكترونات غير رابطة فتكون الزاوية أكبر ما يمكن بين الروابط ليقل 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 رابطين يتنافران مع بعضهما أكثر من تنافر الروابط.

b. لجزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2 شكل خطي، بينما لجزيء الماء H_2O شكل منحن لأن رمز CO_2 المختصر AX_2 يكوّن فقط رابطتان وليس عليه أي زوج غير رابط فيكون شكله الفراغي خطي، بينما الماء رمزه المختصر AX_2E_2 يكوّن أيضًا رابطتان لكن عليه زوجين غير مرتبطان يحدث تنافر كبير بينهما مما يؤثر على الروابط، فيتخذ الجزيء شكلًا فراغيًّا كالمنحني





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

a. اكتب تركيب لويس لكل منهما

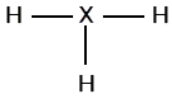
المركب	العنصر	التوزيع الإلكتروني	$n(v.e)$
XH_3	$_5X$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$	3
	$_1H$	$1s^1$	1

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

XH_3

$$sum(v.e) = 3 + 1 \times 3 = 6\ v.e$$
$$n(v.e.p) = {}^{6}/_{2} = 3\ v.e.p$$

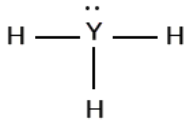
الذرة المركزية: X لأن الهيدروجين دائمًا طرفية، حول المركزية 3 روابط $(b.e.p) = 3$



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

لا يوجد أزواج إلكترونات لتوزيعها وتستقر المركزية بأقل من قاعدة الثمانية

YH_3



$$sum(v.e) = 5 + 1 \times 3 = 8\ v.e$$
$$n(v.e.p) = {}^{8}/_{2} = 4\ v.e.p$$

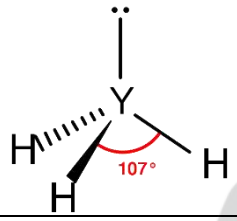
الذرة المركزية: Y لأن الهيدروجين دائمًا طرفية، حول المركزية 3 روابط $(b.e.p) = 3$

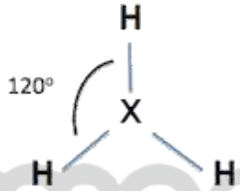
$$n(l.e.p) = 4 - 3 = 1$$

لا يحتاج الهيدروجين لأزواج إلكترونات لأنه يستقر بزوج، 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
XH_3	AX_3	مثلث مستوٍ	120°

المركب	الرمز	الشكل الفراغي	الزاوية
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 عمّا هو متوقع من الزاوية بين أفلاك الذرة المركزية المشتركة في تكوين الروابط

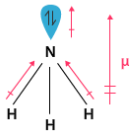
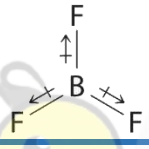
أبرر: استخدام ذرة الأكسجين في جزيء الماء أفلاكًا مهجنة من النوع sp^3

يمتلك 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 لـ 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 علمتُ أن عنصرين ($_8Y$ - $_4X$) يرتبط كل منهما مع الهيدروجين مكوِّنًا الصيغة (XH_2 - YH_2)، فأجيب عن الأسئلة الآتية:

a. أكتب تركيب لويس لكل منهما

b. أرسم الشكل الفراغي لكل منهما

c. أحدد نوع التهجين الذي تستخدمه أفلاك الذرة المركزية في كل منهما

d. أفسر استخدام الذرة X للأفلاك المهجنة في تكوين الروابط

e. 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 دائمًا طرفية، حول المركزية 2 روابط $(b.e.p) = 2$

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

H — X — H

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

YH_2

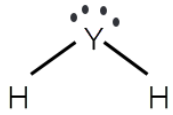
$$sum(v.e) = 6 + 1 \times 2 = 8\ v.e$$

$$n(v.e.p) = {}^{8}/_{2} = 4\ v.e.p$$

الذرة المركزية: Y لأن الهيدروجين دائمًا طرفية، حول المركزية 2 روابط $(b.e.p) = 2$

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

لا يحتاج الهيدروجين لأزواج إلكترونات لأنه يستقر بزوج، يتبقى الزوجان للذرة المركزية Y وتستقر بذلك حسب قاعدة الثمانية، ويكون الشكل الفراغي للمركب منحن والزاوية 104.5



نوع التهجين للذرة المركزية Y هو sp^3

والجزيء قطبي لأن الشكل غير متماثل

❓ يُستخدم الأستيلين في قص الفلزات ولحامها في ورشات تصليح هياكل السيارات،

ادرس جزيء الأستيلين $CH \equiv CH$ ثم أجيب 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

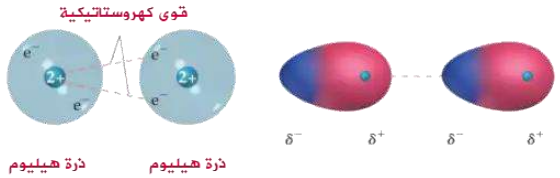
c. أسمِّ الأفلاك التي تستخدمها ذرة الكربون في تكوين كل من الروابط الآتية $C - H$ ، $C \equiv C$

$C \equiv C$ ← أفلاك $sp - sp$ $C - H$ ← أفلاك $sp - s$

AWA2DS LEARN 2 BE

حل مراجعة الدرس الثالث

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



أفسر:

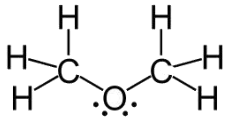
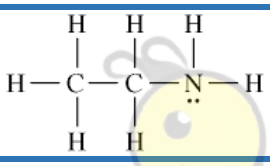
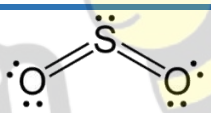
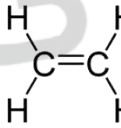
1- درجة غليان المركب $HOCH_2CH_2OH$ أعلى من درجة غليان المركب CH_3CH_2OH

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

2- تترتب طاقة التبخر المولية لمركبات عناصر المجموعة الرابعة على النحو: ($GeCl_4 > SiCl_4 > CCl_4$)

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 GeCl4 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
$CH_3CH_2NH_2$		روابط هيدروجينية لوجود (N-H)
SO_2		ثنائي القطب – ثنائي القطب لأنه قطبي بسبب الشكل
$CH_2=CH_2$		قوى لندن لأنه سلسلة هيدروكربون = غير قطبي

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

C_2H_6، HCl ، CH_4، CH_3OH

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: $CH_4 < C_2H_6 < HCl < CH_3OH$

حل مراجعة الوحدة الأولى

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

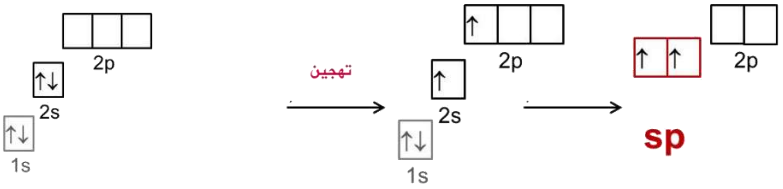
$X:\ddot{A}:X$ $\ddot{X}$	$\begin{matrix}X\\ \ddot{X}:\ddot{A}:X\\ \ddot{X}\end{matrix}$	$X:A:X$
هرم ثلاثي	رباعي الأوجه منتظم	خطي

أقارن 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 علمًا أن العدد الذري للبيريليوم =4:

○ أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة البيريليوم قبل التهجين وبعده



○ أحدد نوع التهجين في الذرة المركزية Be — sp

○ أحدد نوع الأفلاك للرابطة Be–F — sp–p

○ أتوقع مقدار الزاوية بين الروابط (الأفلاك المهجنة) في الجزيء BeF_2 — 180°

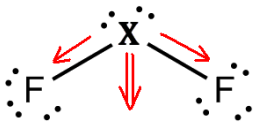
○ أرسم الشكل البنائي للجزيء وأسمّه — خطي

عنصران (Y, X) من الدورة الثانية، يكوّنان مع الفلور الصيغتين (XF_2 , YF_2) إذا كان المركب XF_2 يمتلك أزواج إلكترونات غير رابطة فأجيب عن الأسئلة الآتية:

	XF_2	YF_2
○ أكتب تركيب لويس لكل منهما	$:\ddot{F}:\ddot{\underset{\ddot{}}{X}}:\ddot{F}:$	$:\ddot{F}:Y:\ddot{F}:$
○ أحدد العدد الذري لكل من Y, X	X = 8	Y = 4
○ أحدد أنواع الأفلاك المرتبطة لكل ذرة	6 e حول الذرة و2 e في 1s	2 e حول الذرة و2 e في 1s
	sp^3	sp

AWA2EL LEARN 2 BE

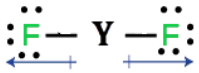
- أرسم الشكل الفراغي وأحدد القطبية



منحن

- أتوقع مقدار الزاوية بين الروابط

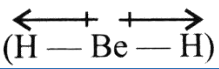
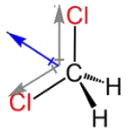
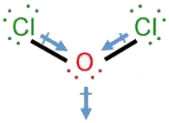
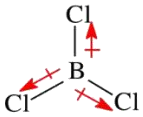
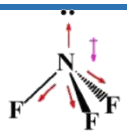
104.5°



خطي

180°

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

الجزيء	شكل الجزيء	القطبية
BeH_2		خطي متماثل الأطراف [غير قطبي]
CH_2Cl_2		رباعي الأوجه منتظم غير متماثل الطرفيات [قطبي]
OCl_2		منحن [قطبي]
BCl_3		مثلث مستو متماثل الطرفيات [غير قطبي]
NF_3		هرم ثلاثي [قطبي]

أفسر:

- درجة غليان المركب CH_3CH_2Cl أعلى منها للمركب CH_3CH_3

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

- درجة غليان المركب CH_3NH_2 NH_2CH_2 أعلى منها للمركب $CH_3CH_3NH_2$

المركبان يكونان روابط هيدروجينية لوجود (N–H) لكن الأول يكوّن عدد روابط هيدروجينية أكبر

- الجزيء $CHCl_3$ قطبي بينما الجزيء CCl_4 غير قطبي

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

- الرابطة (B–F) قطبية بينما الجزيء BF_3 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

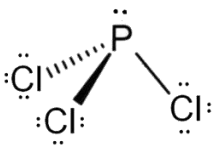
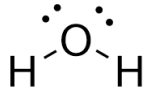
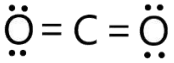
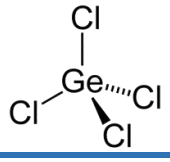
- يذوب الإيثانول C_2H_5OH في الماء بينما الإيثان C_2H_6 عديم الذوبان

الإيثانول قطبي والماء قطبي والشبيه يذيب الشبيه ولأنه يكوّن روابط هيدروجينية فيذوب في الماء بشكل أسرع، بينما الإيثان غير قطبي

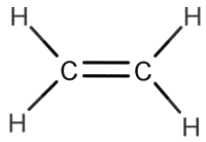
AWAEL LEARN 2 BE

أنظم جدولًا أقارن فيه بين الجزيئات PCl_3 و H_2O و CO_2 و $GeCl_4$:

نرسم الشكل الفراغي للجزيء ثم نحسب التهجين من المجموعات

الجزيء	التهجين في الذرة المركزية	أزواج إلكترونات غير رابطة حول الذرة المركزية	الشكل البنائي للجزيء	مقدار الزاوية بين الروابط	قطبية الجزيئات
PCl_3	sp^3	1		هرم ثلاثي 107°	قطبي
H_2O	sp^3	2		منحن 104.5°	قطبي
CO_2	sp	0		خطي 180°	غير قطبي
$GeCl_4$	sp^3	0		رباعي الأوجه منتظم 109.5°	غير قطبي

الإيثين مركب عضوي صيغته C_2H_4 يُعرف باسم الإيثيلين يستخدم في صناعة المبلمرات البلاستيكية. إذا كان العدد الذري للكربون (6) فأرسم تركيب لويس للجزيء، ثم:



الرسم بالتفصيل لهذا المركب ص19 من الدوسية

- **أحدد عدد الروابط سيجما σ وباي π في الجزيء**

سيجما = 5 باي = 1

- **أبين نوع التهجين الذي تستخدمه ذرة الكربون**

كل ذرة كربون تهجينها = sp^2

- **أوضح توزيع أزواج الإلكترونات في الفراغ حول ذرة الكربون**

أي الشكل الفراغي لأزواج الإلكترونات جميعها سواء الرابطة أو غير الرابطة

كل أزواج الإلكترونات رابطة في هذا الجزيء، الشكل حول ذرة الكربون هو مثلث مستو

- **أحدد مقدار الزاوية بين الروابط حول كل ذرة كربون**

الزاوية = 120°

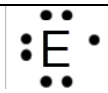
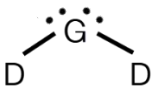
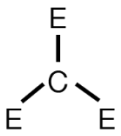
أدرس الجدول الآتي ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

1A												3A	4A	5A	6A	7A	8A
H	2A																A
	B											C	U	M	G	E	R
													P		W	D	
													K				

نحدد أسماء المجموعات لنحدد من نظرة أولى التكافؤ لكل عنصر

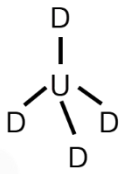
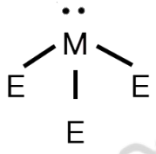
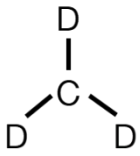
- أكتب تركيب لويس لكل من: B, C, U, M

- أكتب تركيب لويس للجزيئات: CE_3, GD_2

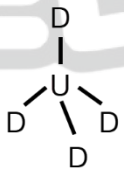
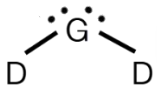
GD_2		CE_3	
	يكون رابطة فيستقر		يكون رابطة فيستقر
يكون رابطتين فيستقر مع بقاء زوجين حر عليه		يكون 3 روابط ليستقر [مستثنى من الثمانية]	

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

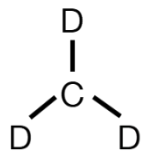
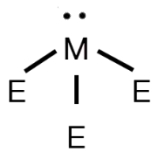
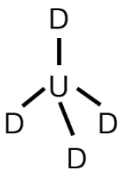
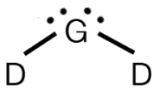
- أتوقع الشكل الفراغي لكل من المركبات الآتية: BE_2, CD_3, ME_3, UD_4

UD_4	ME_3	CD_3	BE_2
D يكون رابطة U يكون 4 روابط ولا يبقى أي زوج حر عليه	E يكون رابطة M يكون 3 روابط	D يكون رابطة C يكون 3 روابط بدون زوج حر لأنه مستثنى من الثمانية	E يكون رابطة B يكون رابطتين بدون أزواج حرة عليه لأنه مستثنى
			E — B — E
رباعي الأوجه منتظم	هرم ثلاثي	مثلث مستو	خطي

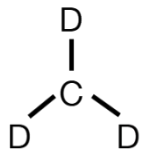
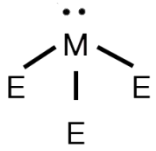
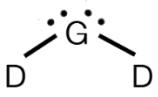
- أحدد الجزيء القطبي بين الجزيئات الآتية: GD_2, CD_3, UD_4, BE_2

BE_2	UD_4	CD_3	GD_2
E — B — E			
غير قطبي	غير قطبي	غير قطبي	قطبي

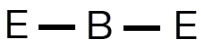
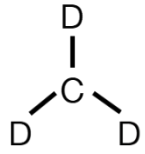
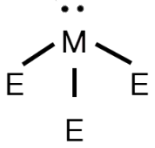
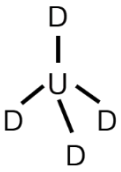
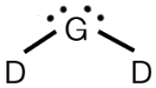
- أحدد نوع تهجين الذرة المركزية لكل من الجزيئات: BE_2, CD_3, ME_3, UD_4, GD_2

BE_2	CD_3	ME_3	UD_4	GD_2
E — B — E				
sp	sp^2	sp^3	sp^3	sp^3

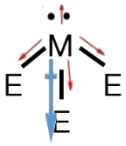
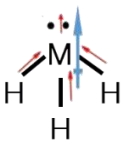
○ أحدد مقدار الزاوية بين الروابط لكل من الجزيئات: CD_3, ME_3, GD_2

CD_3	ME_3	GD_2
		
120°	107°	104.5°

○ أحدد الجزيئات القطبية بين الجزيئات الآتية: BE_2, CD_3, ME_3, UD_4,GD_2

BE_2	CD_3	ME_3	UD_4	GD_2
				
غير قطبي	غير قطبي	قطبي	غير قطبي	قطبي

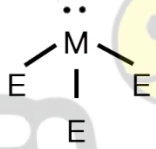
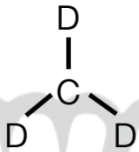
○ أقارن بالرسم قطبية الجزيء: MH_3 بالجزيء ME_3

ME_3	MH_3
	
يقل العزم القطبي بسبب انعكاس اتجاه عزم الزوج الحر	يزداد العزم القطبي بسبب نفس اتجاه عزم الزوج الحر

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

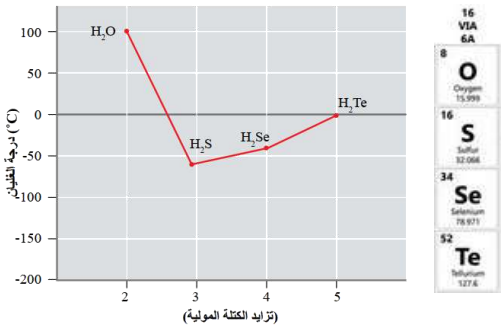
كلاهما من المجموعة النبيلة فيها قوى لندن، تزداد قوى لندن بازدياد العدد الذري [الكتلة المولية]، R الأعلى

○ أحدد المادة الأعلى طاقة تبخر مولية CD_3 أم ME_3 وأقدم تسويغا لذلك

ME_3	CD_3
	
قطبي [قوى ثنائية القطب]	غير قطبي [قوى لندن]

ME_3 هو الأعلى طاقة تبخر مولية

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



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

○ أحدد نوع قوى التجاذب في كل مركب منها

H_2O 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:	
متماثلة في الطاقة	a
متماثلة في الشكل	b
متماثلة في الاتجاه الفراغي	c
متماثلة في السعة	d

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 تترابط جزيئاتها بقوى الترابط الهيدروجيني:							
a	CH_3F	b	CH_3OH	c	HCl	d	CH_3OCH_3

9. الترتيب الصحيح للمواد الآتية حسب قوى الترابط بين جزيئاتها	
a	$BCl_3 < BF_2Cl < HF < NH_3$
b	$BF_2Cl < BCl_3 < HF < NH_3$
c	$BF_2Cl < BCl_3 < NH_3 < HF$
d	$BCl_3 < BF_2Cl < NH_3 < HF$

10. المادة الأكثر ترابطًا في الحالة السائلة من بين المواد الآتية:							
a	CH_3Cl	b	BF_3	c	NH_3	d	CH_3OCH_3

دعواتي لكم بالتوفيق وتحقيق الأمنيات العظيمة.. دمتم بود

إعداد: م. مريم السرطاوي

الحلول النموذجية لأسئلة مراجعات الدروس والوحدة الثانية

كيمياء أول ثانوي

[الوحدة الثانية: حالات المادة]

حل مراجعة الدرس الأول

الفكرة الرئيسة: 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 جدًا وقوى التجاذب بينها شبه معدومة

أقارن: أحدد الغاز الأسرع انتشارًا: النيتروجين N_2 أو الآرغون Ar

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

أصف: عينة من غاز الهيدروجين H_2 في الظروف المعيارية، نقلت إلى وعاء أصغر حجمًا 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 $T1= -15° C$ / $V_1=752$ mL لحساب V_2 لأحد الغازات وكانت إجابته $V_2=-150.4$ 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 بالونًا مملوءاً 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

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$$V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2} = \frac{1 \times 300}{0.63} = 476\ mL$$

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

$T_1 = 20 + 273 = 293$ K

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{P_2V_2T_1}{P_1V_1} = \frac{0.56 \times 8 \times 293}{0.86 \times 3.5} = 436\ K$$

أحسب: أنتج تفاعل ما 5.67g من غاز CO_2 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 K

R= 0.082

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

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

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

$$PV = nRT$$

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

أحسب: كثافة غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S 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

T= 56 + 273 = 329 K

P= 967 /760 = 1.27 atm

R= 0.082

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

$$M_r = d\frac{RT}{P} \quad \rightarrow \quad d = M_r\frac{P}{RT}$$

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

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 °C

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

T= 0 + 273 = 273 K

R= 0.082

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

$$Mr_{O_2} = 32\ g/mol$$
$$n_{O_2} = \frac{m}{Mr} = \frac{6}{32} = 0.188\ mol$$
$$Mr_{CH_4} = 16\ g/mol$$
$$n_{CH_4} = \frac{m}{Mr} = \frac{9}{16} = 0.563\ mol$$

$$PV = nRT$$
$$P_{O_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.188 \times 0.082 \times 273}{15} = 0.28\ atm$$
$$P_{CH_4} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.563 \times 0.082 \times 273}{15} = 0.84\ atm$$
$$P_T = 0.28 + 0.84 = 1.12\ atm$$

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

$$\frac{Rate_{Unknown}}{Rate_{Oxygen}} = \sqrt{\frac{Mr_{Oxygen}}{Mr_{Unknown}}}$$
$$\left(\frac{Rate_{Unknown}}{Rate_{Oxygen}}\right)^2 = \frac{Mr_{Oxygen}}{Mr_{Unknown}}$$
$$(0.6713)^2 = \frac{32}{Mr_{Unknown}}$$
$$0.451 = \frac{32}{Mr_{Unknown}}$$
$$Mr_{Unknown} = \frac{32}{0.451} = 71\ g/mol$$

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 ثابتًا 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** V=**2400** L

T_1=**27** + **273** = **300** K P_1=**1** atm n_1=?

T_2=**−23** + **273** = **250** K P_2=? atm n_2= n_1− (m ⁄Mr)=n_1− **(80 ⁄4)**= n_1− **20** mol

$$PV = nRT$$

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

$$n_2 = n_1 - 20 = 97.6 - 20 = 77.6\ mol$$

$$P_2 = \frac{n_2 R T_2}{V} = \frac{77.6 \times 0.082 \times 250}{2400} = 0.66\ atm$$

AWA2EL
LEARN 2 BE

حل مراجعة الدرس الثاني

الفكرة الرئيسة: 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 مساويًا 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 ثابتًا

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 قليلًا من 100 °C

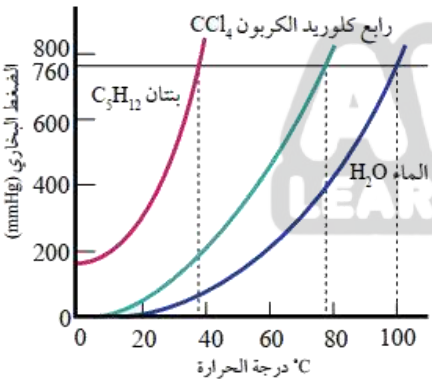
الضغط الجوي في الأغوار يزيد عن 1 atm لأنها منطقة منخفضة عن سطح البحر، لذا ترتفع درجة غليان الماء العادية عن 100 °C حتى يصبح الضغط البخاري مساويًا للضغط الجوي في الأغوار

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 °C أجب عما يأتي:



- أحدد الضغط البخاري لرابع كلوريد الكربون عند 60 °C
  450 mmHg
- أحدد درجة الغليان العادية للبنتان ⇦ 36 °C
- أرتب السوائل الثلاثة حسب تزايد سرعة تبخرها
  $H_2O < CCl_4 < C_5H_{12}$
- بفرض أن الضغط الجوي على قمة أحد الجبال يساوي 500 mmHg أحدد درجة غليان الماء عند هذا الارتفاع ⇦ 87 °C
- أستنتج اسم السائل الذي له أقل طاقة تكاثف مولية ⇦ C_5H_{12} البنتان

AWA2EL LEARN 2 BE

حل مراجعة الدرس الثالث

الفكرة الرئيسة: 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 لتُكوِّن أشكالًا 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 جدًّا وقوى التجاذب بينها كبيرة لذلك تترتب في أماكن محددة وثابتة لا تغادرها وبالتالي لا تقبل الانضغاط أو الجريان

ب- انخفاض درجة انصهار بكمنسترفولرين 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 تترابط 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 °C ومصهورها موصل للكهرباء؟

مادة صلبة أيونية [لاحظ انصهار مرتفع نسبيًّا ومصهور موصل]

ب- مادة صلبة صفراء اللون براقة موصلة للكهرباء

مادة صلبة فلزية [لاحظ صلبة براقة موصلة للكهرباء]

ج- مادة شديدة الصلابة درجة انصهارها 2730 °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 °C

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

حل مراجعة الوحدة الثانية

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

أفسر:

- **يتناسب ضغط الغاز طرديًّا 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 انتشارًا هو الذي كتلته المولية أقل، الكتلة المولية للأمونيا = 14+3= 17 غرام/ مول، بينما الكتلة المولية لثاني أكسيد الكربون = 12+16×2= 44 غرام/ مول

- **درجة انصهار CH_3COOH أكبر من درجة انصهار C_2H_5Cl**

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° C + 273= 293 K V= 5 L P= 1.5 atm n=? m= ?

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

$$PV = nRT$$

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

الكتلة المولية لغاز الأكسجين = [16×2=32 g /mol]

$$m = Mr \times n = 32 \times 0.31 = 9.9\ g$$

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

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

T=35° C + 273= 308 K P= 0.97 atm R= 0.082 d= ?

مطلوب الكثافة، نستخدم قانون الغاز المثالي ونرتبه لحساب الكثافة مباشرة

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

$$d_{SO_2} = M_r \frac{P}{RT} = \frac{64 \times 0.97}{0.082 \times 308} = 4.5\ g/L$$

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 N_2 , O_2 , CO_2**

$$P_{CO_2} = ?\quad P_{O_2} = ?\quad m_{CO_2} = 1.1\ g\quad m_{O_2} = 1.6\ g\quad P_T = 1.5$$
$$V = 1.64\ L\quad T = 27°C + 273 = 300\ K$$

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 عوضًا عن حساب المولات

الكتلة المولية لـ CO_2 = 44 الكتلة المولية لـ O_2 = 32 الكتلة المولية لـ N_2 = 28

$$PV = nRT$$

$$P_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}RT}{Mr_{CO_2}V} = \frac{1.1 \times 0.082 \times 300}{44 \times 1.64} = 0.375\ atm$$

$$P_{O_2} = \frac{m_{O_2}RT}{Mr_{O_2}V} = \frac{1.6 \times 0.082 \times 300}{32 \times 1.64} = 0.75\ atm$$

$$P_{N_2} = P_T - P_{CO_2} - P_{O_2} = 1.5 - 0.375 - 0.75 = 0.375\ atm$$

- كتلة غاز N_2 في الوعاء

$$n_{N_2} = \frac{P_{N_2}V}{RT} = \frac{0.375 \times 1.64}{0.082 \times 300} = 0.025\ mol$$

$$m = Mr \times n = 28 \times 0.025 = 0.7\ g$$

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

المادة	A	B	C
الضغط البخاري mmHg	225	580	50

- ما المادة الأسرع تبخرًا؟ ⇦ B
- ما المادة التي لها أعلى درجة غليان عادية؟ ⇦ C
- أرتب السوائل الثلاثة حسب تزايد قوى التجاذب بين جزيئاتها ⇦ 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:

$CH_3OH > O_2 > Ne$ فكلما زادت قوة قوى التجاذب احتاج السائل إلى طاقة تبخر مولية أكبر للتحول 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 ⇦ كلاهما مواد صلبة أيونية لكن الأعلى Li_2O بسبب الشحنة الثنائية (2− , 2+)
- SiO_2 , CO_2 ⇦ SiO_2 لأنه مو المواد الصلبة الشبكية التساهمية ذات الانصهار المرتفع بخلاف CO_2 هو من المواد الصلبة الجزيئية ذات الانصهار المنخفض
- Na , Al ⇦ 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 ، اعتمادًا على التركيب البلوري لبكمنسترفولرين، هل تتوقع أن تكون كثافته أكبر أم أقل منهما؟ برر إجابتك

كثافة بكمنسترفولرين أقل منهما لأنه من المواد الصلبة الجزيئية تترابط جزيئاته بقوى لندن الضعيفة، بالإضافة أن شكلها كرات مجوفة من الداخل وبالتالي كثافة أقل

أما الماس والغرافيت من المواد الصلبة الشبكية التساهمية تترابط 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: (H_2= 2 , N_2 = 28 , O_2 = 32 , Ne=20 g /mol)

فإن أقل هذه الغازات انحرافًا 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- 3/2 من الضغط الأصلي

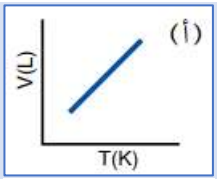
ج- 2/3 من الضغط الأصلي

د- 5 أضعاف الضغط الأصلي

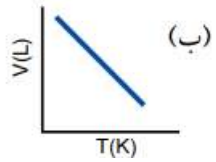
AWA2EL LEARN 2 BE

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

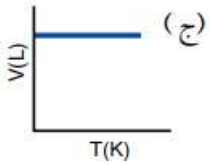
أ



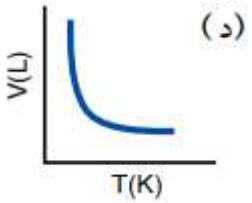
ب



ج



د



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

أ- CH_3CH_3

ب- $CH_3CH_2CH_3$

ج- CH_3CH_2OH

د- CH_3OCH_3

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

أ- $CHBr_3 < CH_4 < CH_3Cl$

ب- $CHBr_3 < CH_3Cl < CH_4$

ج- $CH_3Cl < CHBr_3 < CH_4$

د- $CH_4 < CH_3Cl < CHBr_3$

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 حالتي الصلابة والسيولة هي:

أ- KF

ب- SiO_2

ج- Cu

د- S_8

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

إعداد: م. مريم السرطاوي

الحلول النموذجية لأسئلة مراجعات الدروس والوحدة الثالثة

كيمياء أول ثانوي

[الوحدة الثالثة: المحاليل]

حل مراجعة الدرس الأول

أقارن بين جسيمات المخلوط المعلق والمخلوط الغروي والمحلول، من حيث: حجمها، وفصلها بالترشيح، وتشتيتها للضوء

التصنيف	حجم الجسيمات	تشتيت الضوء	الفصل بالترشيح
المحلول	0.1 – 1 nm	لا يُشتته	لا يترشح
المخلوط الرغوي	1 – 1000 nm	يُشتته	لا يترشح
المخلوط المعلَّق	≥ 1000 nm	يُشتته	يترشح

أصنف المحاليل الآتية تبعًا لحالة المذيب الفيزيائية إلى محاليل صُلبة وسائلة وغازية

- العملة الفلزية: محلول صُلب
- 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 سيكوّن مع الماء روابط هيدروجينية بخلاف غاز الأكسجين ذائبيته أقل وهو غير قطبي

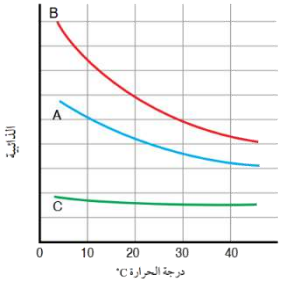
يبين الجدول الآتي ثلاثة غازات وكتلها المولية عند الظروف نفسها من الضغط ودرجة الحرارة:

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

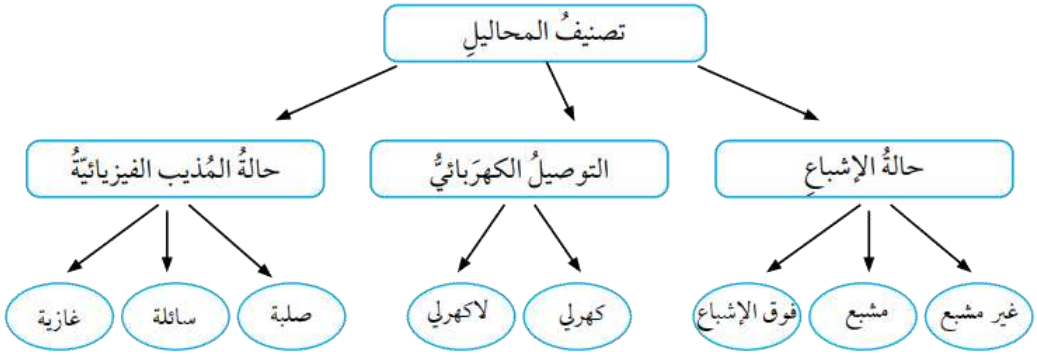
- أحدد الغاز الذي له أعلى ذائبية في الماء ⇦ B

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 ونترات البوتاسيوم KNO_3 في محلول منهما، علمًا أن عدد مولات الماء 5 mol وعدد مولات نترات البوتاسيوم 3 mol

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

كتلة المذاب HCl= ؟ حجم المحلول= 0.5 L وكثافته= 1g /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

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

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

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

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 = 15+350 = 365 g

تركيز المحلول بالكتلة = ؟

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

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

احسب النسبة المئوية بالحجم لمحلول من HBr تكوّن 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 = ؟

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

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

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

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

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

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

احسب حجم المحلول اللازم لتحضير محلول من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ تركيزه 0.5 M علمًا 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 المولارية ونحسب قبل ذلك مولات المذاب:

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

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

احسب مولالية محلول يحتوي على 30 g من LiBr مذابة في 300 g من الماء، علمًا 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:

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

كتلة المذيب = 0.3 Kg

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

احسب كتلة KCl لتحضير محلول تركيزه 0.2 mol /Kg في 200 g ماء مقطر، علمًا 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 لاحقًا، ونحول كتلة المذيب

كتلة المذيب = 0.2 Kg

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

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

كتلة المذاب = مولات المذاب × كتلته المولية

$$m = n \times Mr = 0.04 \times 74.5 = 2.98\ g$$

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

M_1= **0.1** M V_1= **5** mL M_2=**0.001** M V_2= ?

نطبق معادلة التخفيف:

$$\mathrm{M}_1 \times V_1 = \mathrm{M}_2 \times V_2$$

$$V_2 = \frac{\mathrm{M}_1 \times V_1}{\mathrm{M}_2} = \frac{0.1 \times 5}{0.001} = 500\ mL$$

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

= 500 − 5 = 495 mL

أحدد خطوات تحضير محلول من NaCl مولاريته 0.1 M وحجمه 500 mL علمًا أن الكتلة المولية NaCl هي 58.5 g /mol

- **نحسب الكتلة اللازمة من المذاب لتحضير هذا التركيز المولاري**

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

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

نحسب الكتلة

$$m = n \times Mr = 0.05 \times 58.5 = 2.93\ g$$

- **يوزن مقدار 2.93 من NaCl**

- يوضع في دورق حجمه 500 mL فيه القليل من الماء المقطر مثلا 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 جيدًا حتى يمتزج بشكل كامل

a) يوزن المذاب (b) يضاف المذاب إلى قليل من المذيب (c) يحرك جيدًا حتى يذوب (d) يُكمل الحجم إلى العلامة في الدورق

حل مراجعة الدرس الثالث

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

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

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

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

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

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

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

$$100 + 0.08 = 100.08\ ^\circ C$$

أفسر:

- **الضغط البخاري للمحلول أقل منه للمذيب النقي**

لأن جسيمات المذاب تأخذ حيزًا من سطح السائل أيضًا قوى التجاذب بين المذاب والمذيب يمنعه من الإفلات والتبخر، فيقل تبخر المذيب ويقل ضغطه البخاري

- **درجة غليان المحلول أعلى منها للمذيب النقي**

لأن جسيمات المذاب تأخذ حيزًا من سطح السائل أيضًا قوى التجاذب بين المذاب والمذيب يمنعه 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 لاكهرلية في 250 g من الإيثانول علمًا أن ثابت الانخفاض في درجة تجمد الإيثانول 5.12

معطيات السؤال ناقصة، نحتاج الكتلة المولية

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

حساب المولالية:

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

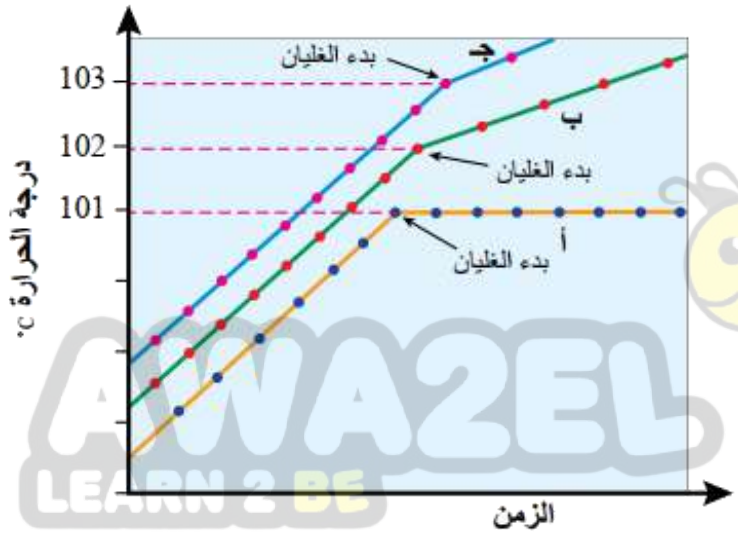
$$\Delta \mathrm{T_f} = \mathrm{K_f} \times \mathrm{m} = 5.12 \times \frac{136}{Mr} = \frac{696.3}{Mr}$$

أميز بين ثابت الارتفاع في درجة الغليان وثابت الانخفاض في درجة التجمد

تُذكر التعريفات لكل منهما

استنتج من الشكل الآتي المنحنى الذي يمثل كلًّا من:

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



AWA2EL
LEARN 2 BE

حل مراجعة الوحدة الثالثة

أقارن بين المخلوط المعلق، الغروي والمحلول

التصنيف	حجم الجسيمات	ظاهرة تندال [تشتت الضوء]	الترسيب بفعل الجاذبية	الفصل بالترشيح
المحلول	0.1 – 1 nm	لا يُشتته	لا يؤثر	لا يمكن
المخلوط الغروي	1 – 1000 nm	يُشتته	لا يؤثر	لا يمكن
المخلوط المعلَّق	≥ 1000 nm	يُشتته	يؤثر	يمكن

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

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

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

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

احسب كتلة حمض HCl الموجودة في حجم من المحلول مقداره 150 mL وتركيزه 0.15 M

الكتلة المولية لـ HCl $1 + 35.5=36.5$ g/mol

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

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

$$m = n \times Mr = 0.0225 \times 36.5 = 0.82\ g$$

احسب التركيز المولالي لمحلول من KOH تكون بإذابة 14 g منه في 112 g من الماء المقطر

الكتلة المولية لـ KOH $39 + 16 + 1 = 56$ g/mol

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

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

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

- تحسب الكتلة المطلوب وزنها من فلوريد البوتاسيوم، باستخدام قانون المولالية، والكتلة المولية
- توزن الكتلة المطلوب من KF ثم تضاف إلى ماء مقطر تم وزنه سابقًا 500 g
- يحرك المذاب جيدًا 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

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$
$$0.01 \times 50 = 0.001 \times V_2$$
$$V_2 = 500\ mL$$

حجم الماء الذي يلزم إضافته $500 - 50 = 450$ mL

احسب الكتلة المولية لمادة غير متأينة وغير متطايرة كتلتها 0.64 g أذيبت في 100 g من البنزين. علمًا أن درجة غليان المحلول الناتج 80.23 °C ودرجة غليان البنزين النقي 80.1 °C

غير متأينة $i=1$

ثابت الارتفاع في درجة غليان البنزين 2.53 ص132 من الكتاب

$$\Delta T_b = T_{solvent} - T_{solution} = 80.1 - 80.23 = 0.13\ ℃$$
$$\Delta T_b = K_b \times m$$
$$m = \frac{\Delta T_b}{K_b} = \frac{0.13}{2.53} = 0.051\ molal$$
$$m = \frac{n}{mass\ of\ solvent\ Kg}$$
$$n = m \times mass\ of\ solvent\ Kg = 0.051 \times 0.1 = 0.0051\ mol$$
$$Mr = \frac{m}{n} = \frac{0.64}{0.0051} = 125.5\ g/mol$$

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 المولالية وقانون الانخفاض لدرجة التجمد

لأنه جزيء لا كهرلي $i=1$

$$m = \frac{\Delta T_f}{K_f} = \frac{0.2}{29.8} = 0.0067\ mol/Kg$$
$$n = m \times mass\ of\ solvent\ Kg = 0.0067 \times 0.1 = 0.00067\ mol$$
$$Mr = \frac{m}{n} = \frac{0.24}{0.00067} = 358.2\ g/mol$$

$$Mr = 32.1 \times x$$
$$x == \frac{358.2}{32.1} = 11.2 \approx 11\ atom$$
$$S_x \rightarrow S_{11}$$

احسب درجة الغليان لمحلول تركيزه K_2SO_4 من 0.06 mol /Kg

$$K_2SO_{4(s)} \xrightarrow{H_2O} 2K^+_{(aq)} + SO_4{}^{2-}_{(aq)}$$

عدد مولات الأيونات $i = 3$

التركيز الكلي للأيونات $= 0.06 \times 3 = 0.18$ m

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

$$\Delta T_b = 0.52 \times 0.18 = 0.09\ ℃$$
$$T_{solution} = T_{solvent} + \Delta T_b$$
$$T_{solution} = 100 + 0.09 = 100.09\ ℃$$

استنتج المحلول الذي له أعلى درجة غليان من المحاليل الآتية

0.1 mol /Kg NaCl

0.1 mol /Kg $C_6H_{12}O_6$

0.08 mol /Kg Na_2SO_4

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

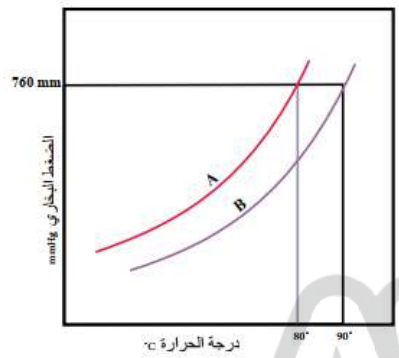
0.1 mol /Kg NaCl $\quad i=2 \quad m=2\times0.1=0.2$

0.1 mol /Kg $C_6H_{12}O_6$ $\quad i=1 \quad m=0.1$

0.08 mol /Kg Na_2SO_4 $\quad i=3 \quad m=3\times0.08=0.24$

كبريتات الصوديوم له الأعلى درجة غليان لأنه الأعلى في التركيز الكلي

استنتج من الشكل الآتي:



- **الرمز الذي يشير إلى المذيب النقي والمحلول**

المذيب النقي: A

المحلول: B

- **درجة الغليان التقريبية لكل منهما**

المذيب النقي: 80 المحلول: 90

أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

1) أحد الآتي يعد محلولًا حقيقيًّا

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- $Al(NO_3)_3$

AWA2EL LEARN 2 BE

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

أ- 0.08

ب- 0.06

ج- 0.04

د- 0.02

4) الكسر المولي للمركب X عند إذابة mol 6 منه في g 72 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 nm 1

ب- أكبر من nm 1000

ج- من nm 1000 – nm 1

د- صفر

7) يعد محلول الزئبق في الفضة مثالًا 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

AWA2EL LEARN 2 BE

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:

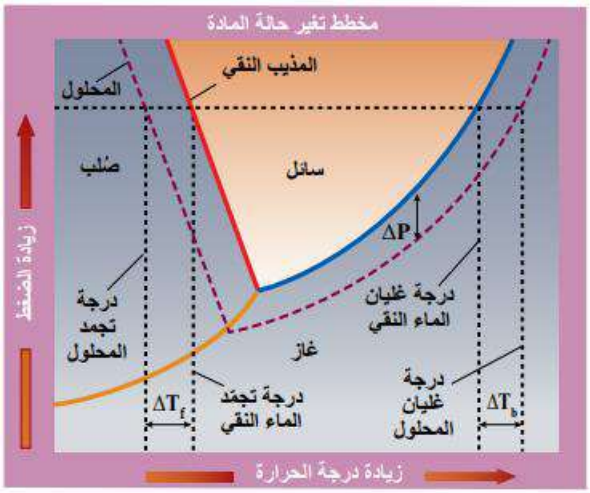
أ- 4 g من المذاب في 96 g من المذيب

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 مخططًا يبين تغير حالة المادة لمذيب نقي ومحلول. أدرسه، ثم أجيب 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