إجابات أسئلة مراجعة الوحدة

أشكال الجزيئات وقوى التجاذب في ما بينها

السؤال الأول:

أوضح المقصود بكلّ من المفاهيم الآتية:

الرابطة التناسقية: أحد أنواع الروابط التساهمية، ينشأ نتيجة مشاركة إحدى الذرتين بزوج من الإلكترونات، في حين تشارك الذرة الأخرى بفلك فارغ.

الأفلاك المهجنة: أفلاك جديدة تنتج من اندماج أفلاك الذرة نفسها، تختلف عنها في الشكل والطاقة وتشارك في تكوين الروابط.

قوى التجاذب بين الجزيئات ثنائية القطب: قوى تجاذب ضعيفة نسبياً تربط جزيئات المادة القطبية نتيجة لوجود محصلة لاستقطاب الروابط.

السؤال الثاني:

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

خطي، رباعي الأوجه منتظم، هرم ثلاثي.

السؤال الثالث:

أقارن بين الجزيئين NH_3 , BH_3 ، من حيث:

عدد أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية، عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة، نوع التهجين في الذرة المركزية، الشكل الفراغي، الزاوية بين الروابط، قطبية الجزيئات.

وجه 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

السؤال الرابع:

BeF_2أجيب عمّا يأتي في ما يتعلق بالجزيء . علماً بأن العدد الذري للبريليوم (4):

Beأ- أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة البريليوم () قبل التهجين وبعده.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^0$قبل التهجين: 1 ، بعد التهجين: $1s2\ 2sp^1\ 2sp^1$

Beب- أحدد نوع التهجين في الذرة المركزية .

sp

Be-Fج- أحدد نوع الأفلاك المكونة للرابطة .

sp - s

BeF_2د- أتوقع مقدار الزاوية بين الروابط (الأفلاك المهجنة) في الجزيء .

180^0

هـ- أرسم الشكل البنائي للجزيء وأسمّيه.

F – Be - F خطي.

السؤال الخامس:

X , Yعنصران () من الدورة الثانية، يكوّنان مع الفلور الصيغتين (XF_2 , YF_2) على التوالي.

XF_2إذا كان المركب يمتلك أزواج إلكترونات غير رابطة، فأجيب عن الأسئلة الآتية:

أ- أكتب تركيب لويس لكلّ من المركبين.

ب- أحدد العدد الذري لكلّ من X و Y .

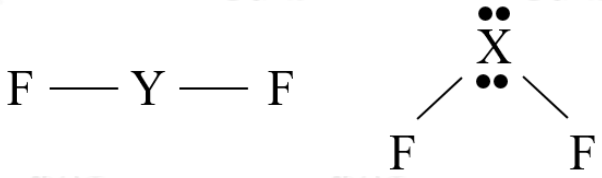
العدد الذري للعنصر (X) هو (8)، وللعنصر (Y) هو (4).

ج- أحدد نوع الأفلاك التي تستخدمها كل من الذرتين في تكوين الروابط.

جزيء (XF_2) نوع الأفلاك: sp^3، وفي جزيء (YF_2) نوع الأفلاك: sp^2

د- أرسم الشكل الفراغي لكل من XF_2 و YF_2 ، وأحدد قطبية كلّ منهما.

الجزيء (XF_2): منحنٍ(قطبي)، والجزيء (YF_2): خطي (غير قطبي).



هـ- أتوقع مقدار الزاوية بين الروابط في كل من المركبين.

الزاوية في الجزيء (XF_2):104.5 ، والجزيء (YF_2): 180

السؤال السادس:

أرسم الأشكال الفراغية لكل من الجزيئات الآتية، وأبين قطبية كلّ منها:

NF_3 , BCl_3 , OCl_2 , CH_2Cl_2 , BeH_2

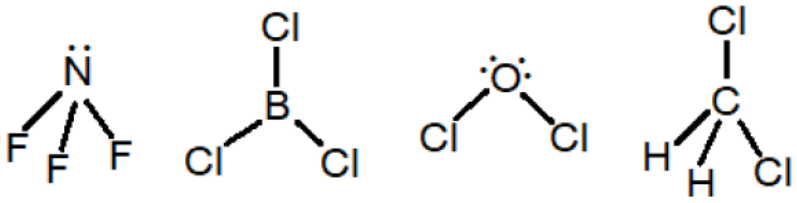
جزيء BeH_2 : خطي (غير قطبي).

جزيء CH_2Cl_2 : رباعي الأوجه منتظم (غير قطبي).

جزيء OCl_2 : منحنٍ (قطبي).

جزيء BCl_3 : مثلث مستوٍ (غير قطبي).

NF_3جزي : هرم ثلاثي (قطبي).



السؤال السابع:

أفسّر:

أ- درجة غليان المركب CH_3CH_2Cl أعلى منها للمركب CH_3CH_3 .

CH_3CH_2Clترتبط جزيئات بقوى ترابط ثنائية القطب، بينما ترتبط جزيئات CH_3CH_3 بقوى لندن، وبذلك فإن الطاقة اللازمة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات CH_3CH_2Cl أعلى مما يلزم لجزيئات وبذلك فإن درجة غليانه تكون أعلى.

ب- درجة غليان المركب $NH_2CH_2CH_2NH_2$ أعلى منها للمركب $CH_3CH_2CH_2NH_2$.

$NH_2CH_2CH_2NH_2$يحتوي المركب على مجموعتي (NH_2) يمكنه تكوين مجموعتين من الروابط الهيدروجينية، ويكون التجاذب بين جزيئاته أكبر من المركب $CH_3CH_2CH_2NH_2$ الذي يحتوي مجموعة واحدة من (NH_2) ويكوّن مجموعة واحدة من الروابط الهيدروجينية.

ج- الجزيء $CHCl_3$ قطبي، بينما الجزيء CCl_4 غير قطبي.

$CHCl_3$محصلة قطبية الروابط في الجزيء () لا تساوي صفر، بينما محصلة قطبية الروابط في الجزيء (CCl_4) تساوي صفر.

CCl_4قطبية الروابط في الجزيء () تلغي بعضها بعضاً فيكون الجزيء غير قطبي، في حين أن قطبية الروابط في الجزيء ($CHCl_3$) لا تلغي بعضها فيكون الجزيء قطبي.

د- الرابطة B-F () قطبية، بينما الجزيء BF_3 غير قطبي.

B-Fالرابطة () قطبية لوجود فرق في السالبية الكهربائية بين ذرتي البورون والفلور، بينما الجزيء (BF_3) غير قطبي لأن محصلة قطبية الروابط تساوي صفر،

فقطبية الروابط تلغي بعضها بعضاً.

C_2H_5OHهـ- يذوب الإيثانول في الماء، بينما الإيثان C_2H_6 عديم الذوبان.

جزيئات الإيثانول قطبية ترتبط فيما بينها بروابط هيدروجينية، وكذلك الماء جزيئاته قطبية وترتبط فيما بينها بروابط هيدروجينية، مما يسبب حدوث روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء وجزيئات الإيثانول؛ ما يساعد على ذوبان الإيثانول، في حين أن جزيئات الإيثان غير قطبية، ما يقلل من انجذابها نحو جزيئات الماء، وبذلك يكون عديم الذوبان.

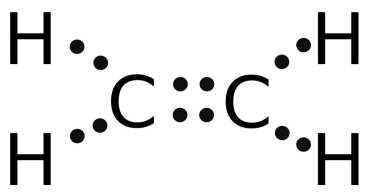
السؤال الثامن:

PCl_3أنظم جدولاً، أقارن فيه بين الجزيئات و H_2O و CO_2 و $GeCl_4$

الجزيء	التهجين في الذرّة المركزيّة	وجود أزواج الإلكترونات غيرِ الرابطة حولَ الذرّة المركزيّة	الشكل البنائيّ للجزيء	مقدار الزاوية بين الروابط	قطبيّة الجزيئات
PCl_3	sp^3	يوجد زوج	هرم ثلاثي	107	قطبي
H_2O	sp^3	يوجد زوجين	منحني	104.5	قطبي
CO_2	sp	لا يوجد	خطي	180	غير قطبي
$GeCl_4$	sp^3	لا يوجد	رباعي الأوجه منتظم	109.5	غير قطبي

السؤال التاسع:

C_2H_4الإيثين مركب عضوي صيغته ، يعرف باسم الإيثيلين يستخدم في صناعة المبلمرات البلاستيكية. إذا كان العدد الذري للكربون (6)، فأرسم تركيب لويس للجزيء، ثم:



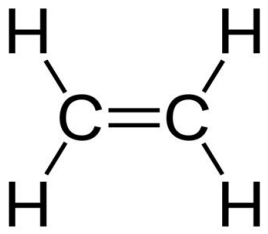
أ- أحدد عدد الروابط سيجما (σ) وباي (π) في الجزيء.

عدد روابط سيجما (5)، وعدد روابط باي (1).

ب- أبين نوع التهجين الذي تستخدمه ذرة الكربون.

sp^2

ج- أوضح توزيع أزواج الإلكترونات في الفراغ حول ذرة الكربون.



د- أحدد مقدار الزاوية بين الروابط حول كل ذرة كربون.

120^0

السؤال العاشر:

أدرس الجدول الآتي، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

J																A
	L										X	U	M	G	E	R
														W	D	

أ- أكتب تركيب لويس لكل من: L, X, U, M

ب- أكتب تركيب لويس للجزيئات: XE_3, GD_2

ج- أتوقع الشكل الفراغي لكل من المركبات: LE_2, XD_3, ME_3, UD_4

UD_4 : رباعي الأوجه منتظم، ME_3 : هرم ثلاثي، XD_3 : مثلث مستوٍ، LE_2 : خطي.

دGD$_2$, XD$_3$, UD$_4$, LE$_2$- أحدد الجزيء القطبي بين الجزيئات:

الجزيء القطبي:GD$_2$

هـLE$_2$, XD$_3$, ME$_3$, UD$_4$, GD$_2$- أحدد نوع تهجين الذرة المركزية لكل من الجزيئات:

GD$_2$: sp^3، UD$_4$: sp^3، ME$_3$: sp^3، XD$_3$: sp^2، LE$_2$: sp

وXD$_3$, ME$_3$, GD$_2$- أحدد مقدار الزاوية بين الروابط في كل من الجزيئات:

GD$_2$: 104.5، ME$_3$: 107، XD$_3$: 120

زLE$_2$, XD$_3$, ME$_3$, UD$_4$, GD$_2$- أحدد الجزيئات القطبية بين الجزيئات:

الجزيئات القطبية:ME$_3$, GD$_2$

حMJ$_3$- أقارن بالرسم قطبية الجزيء بالجزيء ME$_3$

قطبية الجزيء MJ$_3$ أكبر من قطبية الجزيء ME$_3$.

طA- أحدد المادة الأعلى درجة غليان في الحالة السائلة أم R ، وأفسّر ذلك.

المادة الأعلى درجة غليان في الحالة السائلة هي R ؛ لأن عدده الذري أكبر؛ وبذلك فإنه يحتوي عدد أكبر من الإلكترونات، وكذلك كتلته الذرية أكبر، وتكون قوى لندن بين ذراته أقوى؛ لذلك تكون درجة غليانه أعلى.

السؤال الحادي عشر:

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

أ- أحدد نوع قوى التجاذب في كل مركب منها.

جزيء H_2O : روابط هيدروجينية، والبقية قوى ثنائية القطب.

ب- أفسر الاختلاف الكبير في درجة غليان الماء مقارنة بباقي مركبات عناصر المجموعة.

بسبب ترابط جزيئات الماء بروابط هيدروجينية الأقوى من قوى ثنائية القطب التي تربط الجزيئات الأخرى.

ج- أفسر تزايد درجة غليان مركبات عناصر المجموعة بزيادة رقم دورتها في الجدول الدوري.

تزداد درجة غليان مركبات عناصر المجموعة باستثناء الماء بسبب زيادة كتلها المولية؛ ما يزيد قوى ثنائية القطب بينها فتزداد درجة غليانها.

السؤال الثاني عشر:

أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة في ما يأتي:

1) العبارة غير الصحيحة في ما يتعلق بالأفلاك المهجنة، هي:

أ- متماثلة في الطاقة.

ب- متماثلة في الشكل.

ج- متماثلة في الاتجاه الفراغي.

د- متماثلة في السعة.

2) الشكل البنائي المرتبط بالتهجين sp^2 ، هو:

أ- رباعي الأوجه منتظم.

ب- هرم ثلاثي.

ج- مثلث مستوٍ.

د- خطي.

3) المركب الذي يتخذ الشكل رباعي الأوجه منتظم في ما يأتي، هو:

أ- $SiCl_4$

ب- BeF_2

ج- OCl_2

د- NF_3

4) عدد الروابط سيجما وباي في الجزيء $CH_3CH=CH_2$ ، هو:

أ- (8) سيجما و (2) باي.

ب- (9) سيجما و (1) باي.

ج- (8) سيجما و (1) باي.

د- (9) سيجما و (2) باي.

5) تتكون الرابطة (H - C) في الجزيء CH_4 من تداخل الأفلاك:

أ- s - p

ب- p - p

ج- $s - sp^3$

د- $sp^3 - sp^3$

6) الشكل الفراغي الذي الذي تكون فيه الزاوية بين الروابط 120^o ، هو:

أ- هرم ثلاثي.

ب- مثلث مستوٍ.

ج- منحنٍ.

د- رباعي الأوجه منتظم.

7) الجزيئات التي تنشأ بينها قوى تجاذب ثنائي القطب في الحالة السائلة:

أ- $SiCl_4$

ب- BH_3

ج- OCl_2

د- NH_3

8) المادة التي تترابط جزيئاتها بروابط هيدروجينية:

أ- CH_3F

ب- CH_3OH

ج- HCl

د- CH_3OCH_3

9) الترتيب الصحيح للمواد الآتية حسب قوى الترابط بين جزيئاتها:

أ- $BCl_3 < BF_2Cl < HF < NH_3$

ب- $BF_2Cl < BCl_3 < HF < NH_3$

ج- $BF_2Cl < BCl_3 < NH_3 < HF$

د- $BCl_3 < BF_2Cl < NH_3 < HF$

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

أ- $CHCl_3$

ب- BF_3

ج- NH_3

د- CH_3OCH_3