الوحدة الأولي : الإلكترونات في الذرة

الفصل الأول : الأفلاك الجزيئية

الروابط الكيميائية

هي قوى التجاذب التي ترتبط الذرات بعضها ببعض (الأيونية – التساهمية – التناسقية)

والرابطة التساهمية إما أن تكون (أحادية – ثنائية – ثلاثية) .

تعود فكرة الترابط التساهمي إلي جيلبرت لويس الذي افترض أن :

- الرابطة التساهمية هي مساهمة أزواج الإلكترونات بين الذرات
- كل زوج من إلكترونات الترابط يقع بين الذرتين المترابطتين

تذكر أن :

الفلك الذري : هو منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة والتي يتواجد فيها الإلكترون

علل : لايمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة في الوقت نفسه .

لأن الحركة الموجية للإلكترون ليس لها مكان محدد ، حيث يخضع مكان الإلكترون لقوانين الاحتمالات.

النظريات التى تصف تكوين الرابطة التساهمية

نظرية رابطة التكافؤ

-هي نظرية تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات

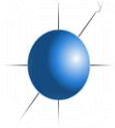
-هي وصف الرابطة التساهمية من خلال الأفلاك الذرية

- تكون الذرة رابطة تساهمية عندما يمتلك أحد أفلاكها إلكترونا منفردا.
- تتكون الرابطة التساهمية الأحادية عندما تتقاسم ذرتان زوجًا واحدًا من الإلكترونات
- يؤدي تقاسم الإلكترونات إلى تداخل الفلكين الذين يشغلهم الإلكترونان

نظرية الأفلاك الجزيئية

هي نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي النواتين المترابطتين

1 -الشكل الهندسى للفلك – S هوالشكل الكروي



2 -الشكل الهندسى للفلك – P هو شكل فصين متقابلين عند الرأس

أنواع التداخل

التداخل المحوري (الرابطة سيجما σ)

التداخل الجانبي (الرابطة باي π)

أولا : التداخل المحوري (الرابطة سيجما σ)

التداخل المحوري : هو تداخل فلكي ذرتين رأساً إلى رأس .وينتج عنه رابطة سيجما .

الرابطة سيجما : هي الرابطة التساهمية التى تنتج عن تداخل الأفلاك الذرية رأساً لرأس .

ملاحظة هامة:

1- تتوزع الكثافة الإلكترونية بشكل متماثل على طول المحور الذي يصل بين نواتي الذرتين المرتبطتين .

2- تزداد الكثافة الالكترونية بين النواتين وتقل خارجهما .

3- يحدث التداخل في الأفلاك التي تحتوي على إلكترون مفرد فقط

أنواع الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة سيجما σ

1ـ تداخل فلكين s

جزئ الهيدروجين

H_2

2ـ تداخل فلك s مع فلك p

جزئ كلوريد الهيدروجين

HCl

جزئ فلوريد الهيدروجين

HF

3ـ تداخل فلكين p

جزئ الكلور Cl_2

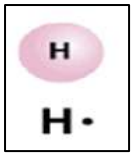
جزئ الفلور F_2

صفوة معلمي الكويت

1ـ تداخل فلكين s :

جزئ الهيدروجين H_2

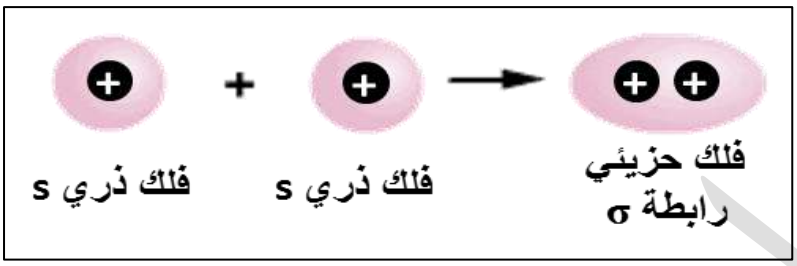
تملك ذرة الهيدروجين إلكترونا في الفلك 1s كروي الشكل والذي يحيط بنواة ذرة الهيدروجين.

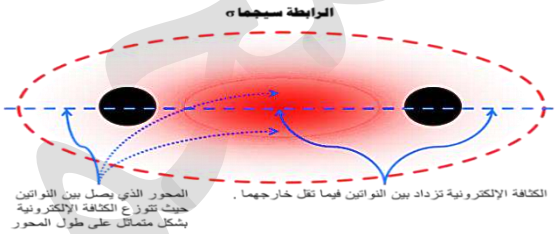


(الوضع الأدني طاقة للذرة) $_1H : 1s^1$ ↑

فلك 1s

عندما تقترب ذرتا الهيدروجين من بعضهما لتكوين جزيء الهيدروجين H_2 ، يتداخل الفلكان 1s حيث تتواجد الإلكترونات رأسا لرأس. وينتج عن هذا التداخل فلك جزيئي يحيط بنواتي الذرتين. وتسمى الرابطة الناتجة عن هذا التداخل بالرابطة سيجما σ

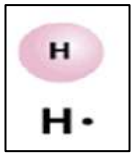




2ـ تداخل فلك s مع فلك p:

جزئ كلوريد الهيدروجين HCl

الترتيب الإلكتروني لكل من ذرتي الهيدروجين H والكلور Cl

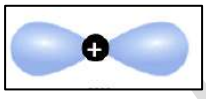


(الوضع الأدني طاقة للذرة) $_1H : 1s^1$ ↑

فلك 1s

(الوضع الأدني طاقة للذرة) $_{17}Cl : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑

فلك $3p_z$



عندما تتشارك ذرة الهيدروجين وذرة الكلور هذين الإلكترونين يتداخل الفلك 1s والفلك $3p_z$ رأساً لرأس لتكوين الرابطة سيجما σ على طول المحور p_z

3ـ تداخل فلكين p :

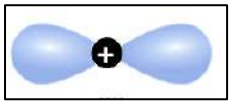
جزئ الكلور Cl_2

الترتيب الإلكتروني لذرة الكلور

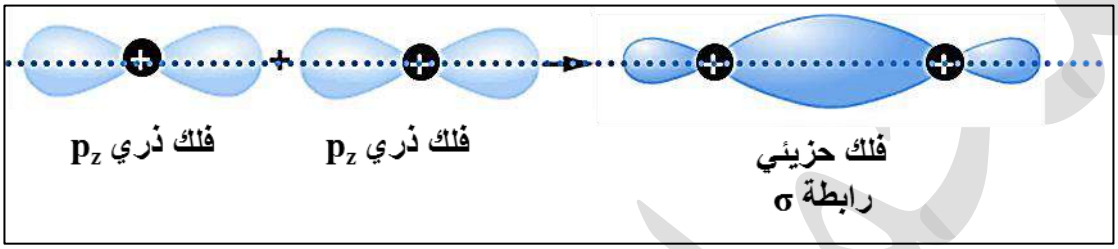
$_{17}Cl : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

(الوضع الأدني طاقة للذرة) ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑

فلك $3p_z$



فعندما تتشارك ذرتي الكلور الإلكترونين المنفردين ، يتداخل الفلكان p_z رأساً لرأس لتكوين رابطة تساهمية سيجما σ على طول المحور $p_z - p_z$



خواص الرابطة التساهمية سيجما σ

1- هى كل رابطة تساهمية أحادية فى الكيمياء.

2- يكون محور تداخل الفلكين محور التناظر .

3- تكون الرابطة أقوى كلما كان التداخل أكبر .

4- تعتمد طاقة الرابطة سيجما على المسافة بين الذرتين المرتبطتين وعدد الروابط بينهما .

اختر الاجابة الصحيحة :

أجب بنفسك

1- الأفلاك التي تتداخل بالرأس لتكوين الرابطة σ بين ذرتي الهيدروجين في جزئ الهيدروجين – H-H هي : –

(a) s مع s (b) p مع s (C) p مع p (d) d مع p

2- الأفلاك التي تتداخل بالرأس لتكوين الرابطة σ بين الهيدروجين H والكلور Cl في جزئ H- Cl هي :

(a) s- مع s (b) p مع s (C) s مع d (d) d مع p

3- الأفلاك التي تتداخل بالرأس لتكوين الرابطة σ بين ذرتي الكلور في جزئ الكلور – Cl-Cl هي :

(a) s مع s (b) p مع s (C) p مع p (d) d مع p

علل لما يلى :

1- الرابطة في جزئ الكلور من النوع سيجما .

2- الرابطة سجما في جزئ الهيدروجين أقوى من الرابطة سيجما في جزئ الكلور.

ثانيًا : التداخل الجانبي (الرابطة باي π)

التداخل الجانبي : تداخل فلكي ذرتين جنباً إلى جنب. وينتج عنه رابطة باي .

الرابطة باي : رابطة تنتج من تداخل الأفلاك جنباً إلى جنب عندما يكون الفلكيين متوازيين .

تكوين لرابطة باي π

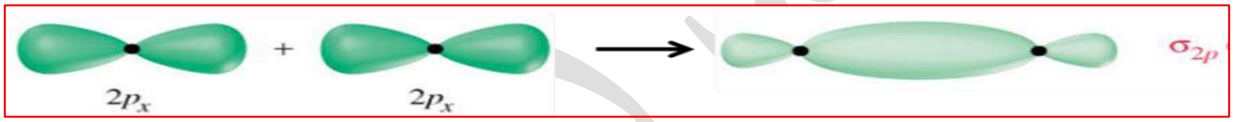
جزئ النيتروجين N_2

(الوضع الأدني طاقة للذرة) ↑↓ ↑ ↑ ↑ $_7N : 1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

أفلاك $2s\ ,\ 2p_x\ ,\ 2p_y\ ,\ 2p_z$

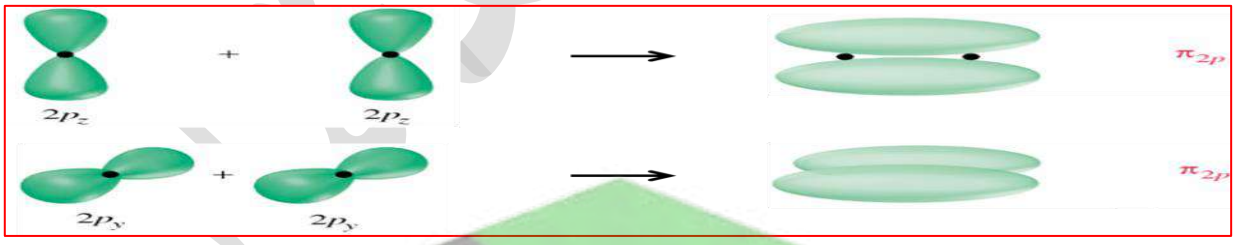
يبين هذا الترتيب الإلكتروني وجود إلكترون منفرد في كل من أفلاك 2p

1- عندما تتشارك الذرتان الإلكترونات ، يتداخل فلك واحد فقط $2p_x$ ، من ذرة مع فلك $2p_x$ ، من الذرة الأخرى رأسا لرأس لتكوين الرابطة التساهمية سيجما σ



2- يتوازى فلكين من كل ذرة مع فلكين من الذرة الأخرى $2p_z$, $2p_y$ ويحتوي كل فلك على إلكترون واحد (منفرد) .

3- تتداخل الأفلاك المتوازية جنباً إلى جنب مكونة رابطتين تساهميتين من النوع باي π



الخلاصة: يتكون في جزيء النيتروجين ثلاث روابط تساهمية واحدة سيجما σ واثنتين باي π

** خواص الرابطة باي π :

1- تتواجد الرابطة باي π في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية الثنائية أو الرابطة التساهمية الثلاثية .

2- تكون الرابطة التساهمية باي π اضعف من الرابطة التساهمية سيجما σ .

3- لا تتكون الرابطة باي π إلا إذا تكونت الرابطة سيجما σ قبلها .

4- بإمكان الجزيئات التي تحتوي على الرابطة π (الجزيئات التي تحتوي على روابط تساهمية ثنائية أو ثلاثية) أن تدخل في تفاعلات الإضافة الكيميائية .

مقارنة بين الرابطة سيجما والرابطة باى

وجه المقارنة	الرابطة سيجما σ	الرابطة باي π
التعريف	رابطة تنتج من التداخل المحوري لفلكي ذرتين رأسا لرأس	رابطة تنتج عن التداخل الجانبي لفلكي ذرتين عندما يكون محورهما متوازيين
محور تداخل الفلكين	محور التناظر	محورا الفلكين متوازيين
مقدار التداخل بين الفلكين (اكبر – اقل)	أكبر	أقل
طول الرابطة (أطول – اقصر)	أقصر	أطول
قوة الرابطة (اقوى – اضعف)	أقوى	أضعف
طاقة كسر الرابطة (اكبر – اقل)	أكبر	أقل
توزع الكثافة الإلكترونية	تتوزع بشكل متماثل على طول المحور وتزداد بين النواتين وتقل خارجهما	تتوزع أعلى وأسفل النواتين
الخواص	1- هي كل رابطة تساهمية أحادية في الكيمياء 2- يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر . 3- تكون الرابطة أقوى كلما كان التداخل أكبر 4- تعتمد طاقة الرابطة سيجما σ على المسافة بين الذرتين المترابطتين وعلى عدد الروابط التي تكونها ها تان الذرتان. 5- الجزيئات التي تحتوي على روابط سيجما فقط تتفاعل بالإحلال (الاستبدال)	1- تتواجد الرابطة باي π في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية الثنائية أو الرابطة التساهمية الثلاثية . 2- تكون الرابطة التساهمية باي π اضعف من الرابطة التساهمية سيجما σ . 3- لا تتكون الرابطة باي π إلا إذا تكونت الرابطة سيجما σ قبلها . 4- بإمكان الجزيئات التي تحتوي على الرابطة π (الجزيئات التي تحتوي على روابط تساهمية ثنائية أو ثلاثية) أن تدخل في تفاعلات الإضافة الكيميائية .

أسئلة الوحدة الأولى (الإلكترونات في الذرة)

الفصل الأول (الأفلاك الجزيئية)

السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1- منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة والتي يتواجد فيها الالكترون . ( )

2- مساهمة أزواج الالكترونات بين الذرات . ( )

3- وصف الرابطة التساهمية من خلال الافلاك الذرية . ( )

4- نظرية تفترض أن إلكترونات الرابطة تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات . ( )

5- نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي النواة المترابطة . ( )

6- الفلك الناتج عن تداخل فلكين ذريين ويحيط بنواتي الذرتين المترابطتين . ( )

7- تداخل للأفلاك عندما تكون نواة الذرتين المترابطتين على طول المحور الذي يصل بينهما وينتج عنه الرابطة سيجما σ . ( )

8- تداخل للافلاك عندما يكون محورا الفلكين متوازين وينتج عنه الرابطة باي π ( )

9- رابطة تساهمية تنتج عن تداخل فلكي ذرتين رأساً لرأس . ( )

10- رابطة تساهمية تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين وتتوزع فيها الكثافة الإلكترونية بشكل متماثل على طول المحور الذي يصل بين نواتيهما . ( )

11- رابطة تنتج عن تداخل فلكي s . ( )

12- رابطة تنتج عن التداخل المحوري لفلك s مع فلك p . ( )

13- رابطة تنتج عن تداخل فلكي p رأساً لرأس . ( )

14- رابطة تساهمية تنتج عن تداخل فلكي ذرتين جنباً إلى جنب . ( )

15- نوع من الروابط لا يتكون إلا إذا سبقته الرابطة سيجما σ . ( )

16- رابطة تنتج عن تداخل فلكي p محور كل منهما موازي إلى الآخر . ( )

17- الفلك الناتج عن تداخل فلكين ذريين ويحيط بنواتي الذرتين المترابطتين . ( )

صفوة معلمي الكويت

السؤال الثاني : ضع علامة (√) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية :

1- الروابط سيجما σ :

( ) تنتج عن التداخل الجانبي لفلكي ذرتين .
( ) اضعف من الروابط باي π
( ) تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين .
( ) يمكن أن تكون ثنائية وثلاثية .

2- الرابطة بين ذرتين الأكسجين في الجزيء O_2 :

( ) تساهمية أحادية من النوع سيجما σ .
( ) تساهمية ثنائية من النوع سيجما σ و باي π .
( ) تساهمية أحادية من النوع سيجما σ .
( ) تساهمية ثنائية من النوع سيجما

3- الروابط في الصيغة البنائية التالية $H-C\equiv C-H$:

( ) اربع روابط سيجما σ ورابطة باي π
( ) ثلاثة روابط باي π ورابطتين سيجما σ
( ) خمس روابط سيجما σ
( ) ثلاث روابط سيجما σ ورابطتين باي π

4- الشكل التالي يمثل :

( ) فلك جزيئي والرابطة باي π
( ) فلكين جزيئين لرابطة سيجما σ وباي π
( ) فلك جزيئي والرابطة سيجما σ
( ) فلكين جزيئين نتيجة تداخل رأساً لرأس.

5- الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من :

( ) ثلاث روابط سيجما σ
( ) ثلاث روابط باي π
( ) رابطة سيجما σ ورابطتين باي π
( ) رابطة باي π ورابطتين سيجما σ

6- يتداخل الفلكان جنبا إلى جنب عندما يكون محورهما :

( ) متعامدين
( ) متوازيين
( ) متقابلين رأساً لرأس
( ) متقابلين رأساً إلى جنب

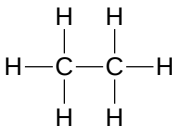
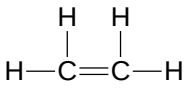
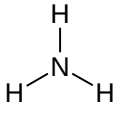
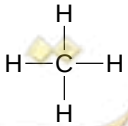
7- أحد الجزيئات التالية يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية :

( ) O_2
( ) Br_2
( ) $C\ell_2$
( ) N_2

8- من خواص الرابطة سيجما σ :

( ) اضعف من الرابطة باي
( ) يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر
( ) تكون اقوى كلما كان التداخل بين الأفلاك اقل
( ) لا تعتمد على المسافة بين الذرتين المترابطتين

9- أحد المركبات التالية يمكن أن يتفاعل بالإضافة :

( ) 
( ) 
( ) 
( ) 

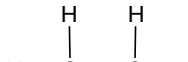
السؤال الثالث : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة :

1- الرابطة التساهمية الثنائية اضعف من الرابطة التساهمية الأحادية . ( )

2- كلما كانت المسافة بين الذرتين المترابطتين اكبر كان الرابطة بينهما اقوى . ( )

3- في الرابطة سيجما σ يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر . ( )

4- في الجزيء Cl_2 ترتبط ذرتي الكلور برابطة تساهمية نتيجة تداخل الفلكان p_z من كل منهما رأساً لرأس . ( )

5- في الصيغة البنائية التالية  يوجد خمس روابط سيجما σ ورابطة باي π . ( )

6- الرابطة سيجما σ لا تتكون إلا اذا تكون الرابطة باي π ( )

7- جميع الروابط التساهمية الأحادية من النوع سيجما σ ( )

8- اذا كانت الصيغة البنائية لغاز ثاني أكسيد الكربون O=C=O فهذا يعني أن جميع الروابط فيه من النوع باي ( )

9- الرابطة بين الصوديوم والكلور في كلوريد الصوديوم هي رابطة تساهمية أحادية من النوع سيجما ( )

10- الرابطة التساهمية باي اضعف من الرابطة التساهمية سيجما ( )

11- تتواجد الرابطة سيجما وباي في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية الثنائية أو الرابطة التساهمية الثلاثية . ( )

12- الفلك الجزيئي التالي ناتج عن تداخل فلكي p رأساً لرأس . ( )

13- الصيغة البنائية للإيثاين H=C=C=H . ( )

14- الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من ثلاث روابط باي . ( )

صفوة معلمي الكويت

السؤال الرابع : أكمل ما يأتي :

1- كل رابطة تساهمية أحادية في الكيمياء تكون من النوع .....

2- قوة الرابطة سيجما σ ..... قوة الرابطة π .

3- إذا كان الفلكين على محور واحد فالتداخل الذي يحدث بينهما يكون ..... والرابطة بينهما تكون من النوع .....

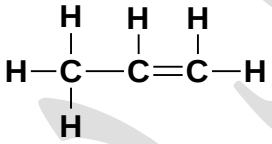
4- إذا كان العدد الذري للعنصر A يساوي 9 فإن الرابطة التي يتم تكوينها في الجزيء A_2 تكون من النوع .....

5- كما تعلم البروم Br من مجموعة الهالوجينات (المجموعة VII) وبالتالي تنتج الرابطة بين ذرتي البروم في الجزيء Br-Br نتيجة تداخل فلكي ..... رأساً لرأس .

6- طول الرابطة H—H ..... طول الرابطة F—F

7- الرابطة في الجزيء H-F من النوع .....

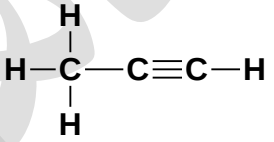
8- عدد الروابط سيجما في الجزيء التالي :



يساوي ..... روابط

9- في الرابطة التساهمية الثلاثية عدد الروابط سيجما ..... وعدد الروابط باي .....

10- عدد الروابط باي π في الجزيء التالي



يساوي ..... رابطة

11- الرابطة التي تنتج عن تداخل الأفلاك الجانبي تسمى .....

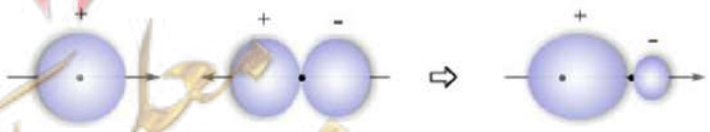
12- قوة الرابطة التي تنتج عن تداخل الأفلاك المحوري ..... قوة الرابطة التي تنتج عن تداخل الأفلاك الجانبي .

13- قوة الرابطة باي π ..... قوة الرابطة سيجما σ بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثين .

14- الرابطة التساهمية الثنائية تتكون من .....

15- قوة الرابطة التساهمية الثنائية ..... قوة الرابطة التساهمية الأحادية .

16- الشكل التي يوضح تداخل فلكين لتكوين رابطة



الأفلاك المتداخلة هي ..... و ..... ونوع التداخل ..... ونوع الرابطة الناتجة .....

السؤال الخامس : علل لما يلي :

1- لا يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة في الوقت نفسه

2- الرابطة بين ذرتي الهيدروجين في الجزيء H_2 اقوى من الرابطة بين ذرتي الفلور في الجزيء F_2

3- يمكن ان نجد مركبات تساهمية تحتوي على الرابطة سيجما فقط ولكن لا يمكن ان نجد مركبات تساهمية تحتوي على الرابطة باي فقط.

4- المركبات التي تحتوي على الروابط باي π اكثر نشاط من المركبات التي تحتوي على الروابط سيجما فقط

5- الرابطة باي π أضعف من الرابطة سيجما σ

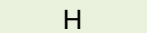
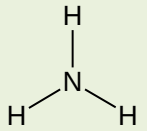
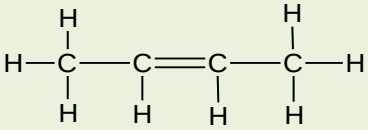
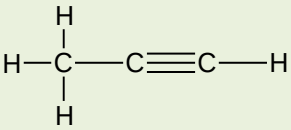
6- الإيثان C_2H_6 أقل نشاطا من الإيثين $CH_2=CH_2$

7- تحتوي بنية جزيء فلوريد الهيدروجين HF ($_9F$, $_1H$) على الرابطة التساهمية سيجما σ

8- يحتوي جزيء الأكسجين على رابطة سيجما واحدة ورابطة باي واحدة

محمد دهشان
صفوة معلمي الكويت

حدد عدد الروابط سيجما σ وعدد الروابط باي π في كل من الجزيئات التالية :

الصيغة البنائية للجزيء	عدد الروابط سيجما σ	عدد الروابط باي π
		
		
		
		

حدد الأفلاك الذرية التي تتداخل لتكوين كل من الجزيئات التالية وما نوع الرابطة المتكونة نتيجة هذا التداخل

الصيغة البنائية للجزيء	الأفلاك (المتداخلة)	نوع الرابطة
H–H		
Cl–Cl		
O=O		
N≡N		
H–Cl		

الفصل الثاني : الأفلاك المهجنة

تبعا لنظرية رابطة التكافؤ تكوّن الذرة رابطة تساهمية عند ما يمتلك أحد أفلاكها إلكترونا منفردا وهذا يعني أن الذرة في حالة عدم وجود إلكترون منفرد فيها تفقد قدرتها على التفاعل وتكوين الروابط (كحال الغازات النبيلة)

الترتيب الإلكتروني لذرة الكربون $_6C$ في الحالة المستقرة :

(الوضع الأدني طاقة للذرة) $_6C : 1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ ⬚ ↑ ↑ ⇅

أفلاك $2s\ ,\ 2p_x\ ,\ 2p_y\ ,\ 2p_z$

نلاحظ أن ذرة الكربون لا تحتوي إلا على الكترونين منفردين . أي أنها طبقا لنظرية رابطة التكافؤ ، لا تستطيع أن تكوين إلا رابطتين تساهميتين ، في حين تظهر التجربة أن ذرة الكربون C تستطيع تكوين أربع روابط تساهمية .

لذا لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح الترابط في هذه الجزيئات ما استدعى التوصل إلى نظرية أخرى بإمكانها تفسير الترابط والتي تسمى نظرية الأفلاك المهجنة .

تنتج نظرية التهجين عن اندماج فلكين مختلفين عادة (S , P) ليتكون فلك جديد يسمى فلكا مهجنا ، يمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك التي خضعت للتهجين .

نظرية التهجين : اندماج فلكين مختلفين لتكوين فلك جديد يمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك التي خضعت للتهجين .

نماذج التهجين

يعتمد التهجين على نوع الأفلاك التي اندمجت لتنتج الأفلاك المهجنة .

تهجين sp^3

اندماج فلك s مع ثلاثة أفلاك من p لينتج أربع أفلاك مهجنة يرمز لكل منها sp^3 والتي تأخذ شكل رباعي السطوح والزوايا فيما بينها 109.5°

تهجين sp^2

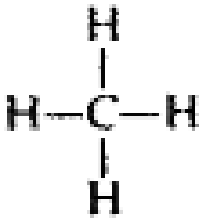
اندماج فلك s مع فلكين من أفلاك p لينتج ثلاثة أفلاك مهجنة يرمز لكل منها sp^2 والتي تأخذ شكل مثلث مستوي والزوايا فيما بينها 120º

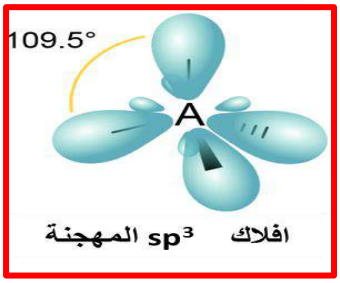
تهجين sp

اندماج فلك s مع فلك p لينتج فلكين مهجنين يرمز لكل منها sp والتي تأخذ شكل خطي والزوايا فيما بينها 180º

تهجين SP^3

جزئ الميثان CH_4





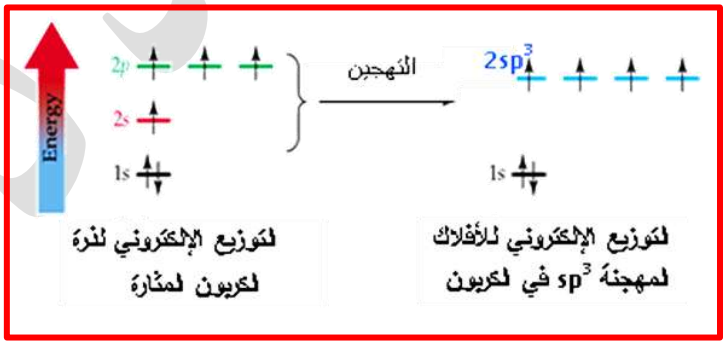
إذا أعطيت كمية كافية من الطاقة لنقل الإلكترون من الفلك 2s إلى الفلك $2p_z$ ينتج فلك نصف ممتلئ ويصبح الترتيب الإلكتروني في مستوى الطاقة الخارجي في هذه الحالة كما يلي

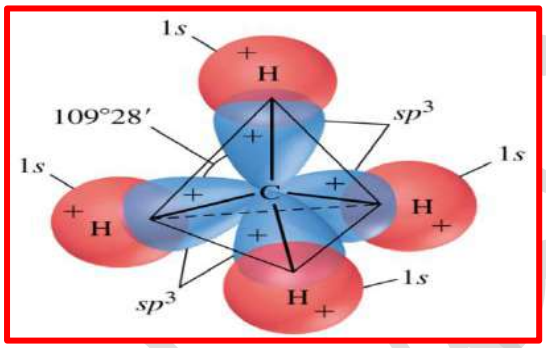
$2s^1\ 2p^3$ ↑ ↑ ↑ ↑

أفلاك $2s\ ,\ 2p_x\ ,\ 2p_y\ ,\ 2p_z$

ونلاحظ من هذه البنية أن الإلكترونات الأربعة المنفردة لا تملك كمية الطاقة نفسها ويختلف شكل أفلاكها ولذلك الروابط التي تنتج عنها مختلفة . لكن التجربة العملية أظهرت أن الروابط الأربعة التي تحيط بذرة الكربون في الميثان متماثلة فكيف يمكن تفسير ذلك؟

يمكن تفسير ذلك بعملية التهجين حيث يندمج فلك 2s مع ثلاثة أفلاك 2p لتكون أربعة أفلاك جديدة متماثلة بالطاقة ومتشابهة بالشكل والتي يسمى كل منها sp^3





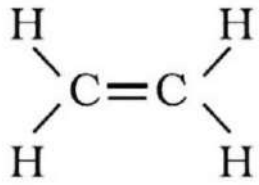
يتداخل كل فلك من الأفلاك المهجنة sp3 الأربعة لذرة الكربون مع فلك 1s لذرة الهيدروجين لتكوين رابطة سيجما بينهما

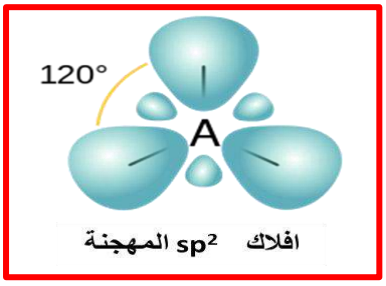
أكمل الجدول التالي:

الجزئ	نوع التهجين في ذرة الكربون	عد الافلاك المهجنة في ذرة الكربون	عد الافلاك الغير المهجنة في ذرة الكربون	الزاويه بين الافلاك المهجنة	الشكل الفراغي للجزئ	نوع الروابط وعددها في الجزئ
الميثان CH_4	sp3	4	0	109,5	رباعي السطوح	4سيجما

تهجين SP^2

جزئ الإيثين C_2H_4

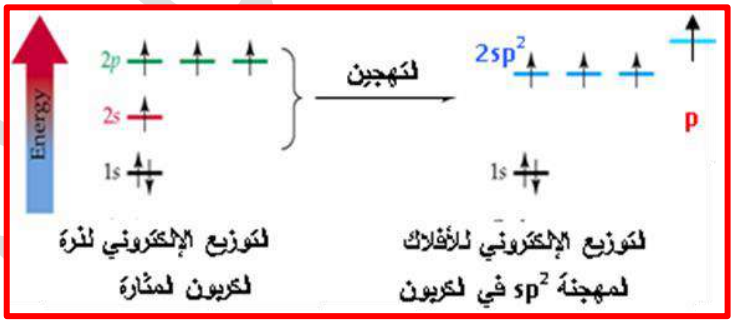


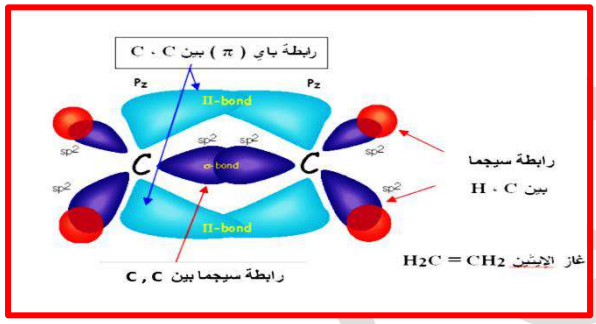


نلاحظ أن كل ذرة كربون ترتبط بثلاث ذرات أخرى (ذرتي هيدروجين وذرة كربون) أي انه لا بد أن تستخدم مجموعة الأفلاك المهجنة sp2 حيث يندمج فلك 2s مع فلكين 2p لتكون ثلاث أفلاك جديدة متماثلة بالطاقة ومتشابهة بالشكل والتي يسمى كل منها sp2 ويبقى لكل ذرة كربون فلك p غير مهجن .

وبالتالي تستخدم اثنان من الأفلاك المهجنة sp2 للتداخل مع فلك ذرة الهيدروجين ،في حين يتداخل الفلك sp2 الثالث مع فلك مماثل على ذرة الكربون ويكون التداخل رأسا لرأس أي أن الروابط من النوع سيجما σ

أما الفلكان p غير المهجنين يقترب الواحد من الآخر جنبا إلى جنب لتكوين رابطة ثانية تتركز فيها السحابة الإلكترونية أعلى وأسفل محور الكربون – الكربون أي تكوين الرابطة باي π





أكمل الجدول التالي:

الجزئ	نوع التهجين في ذرة الكربون	عدد الافلاك المهجنة في ذرة الكربون	عدد الافلاك الغير المهجنة في ذرة الكربون	الزوايا بين الافلاك المهجنه	الشكل الفراغي للجزئ	نوع الروابط وعددها في الجزئ
الايثين C_2H_4	sp2	3	1	120	مثلث مستوي	5 سيجما 1 باي

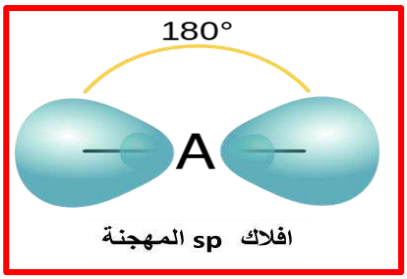
أكمل ما يلي :-

1- الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة π بين ذرتي الكربون C= C في جزئ الإيثين C_2H_4 هي p_z مع p_z

2- الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة σ بين ذرتي الكربون C= C في جزئ الإيثين C_2H_4 هي sp2 مع sp2

3- الافلاك المتداخلة لتكوين الرابطة σ بين ذرتي الكربون C – H في جزئ الايثين C_2H_4 هي sp2 مع s

تهجين SP



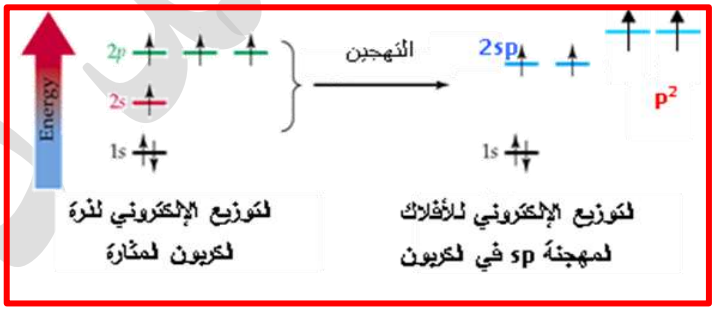
$CH \equiv CH$

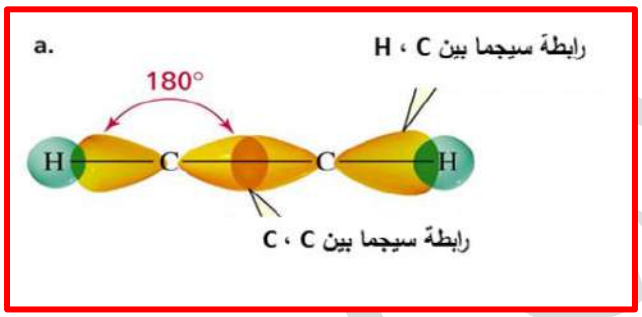
جزئ الإيثاين C_2H_2

نلاحظ أن كل ذرة كربون ترتبط بذرتين (ذرة هيدروجين وذرة كربون) أي انه لا بد أن تستخدم مجموعة الأفلاك المهجنة sp حيث يندمج فلك 2s مع فلك 2p لتكون فلكين جديدين متماثلين بالطاقة ومتشابهين بالشكل والتي يسمى كل منها sp ويبقى لكل ذرة كربون فلكين p غير مهجنين .

وبالتالي تستخدم فلك من فلكي 2sp المهجنة للتداخل مع فلك ذرة الهيدروجين ،في حين يتداخل الفلك sp الثاني مع فلك مماثل على ذرة الكربون ويكون التداخل رأسا لرأس أي أن الروابط من النوع سيجما σ

أما زوج الأفلاك p غير المهجنة يقترب الواحد من الآخر جنبا إلى جنب لتكوين الرابطة باي π وبالتالي يتكون الترابط في جزيء الإيثاين بين ذرتي الكربون من ثلاث روابط واحدة سيجما σ ورابطتين باي π





أكمل الجدول التالي:

الجزئ	نوع التهجين في ذرة الكربون	عدد الافلاك المهجنة في ذرة الكربون	عدد الافلاك الغير المهجنة في ذرة الكربون	الزوايا بين الافلاك المهجنه	الشكل الفراغي للجزئ	نوع الروابط وعددها في الجزئ
الايثاين C_2H_2	sp	2	2	180	خطي	3سيجما 2 باي

أكمل مايلي:-

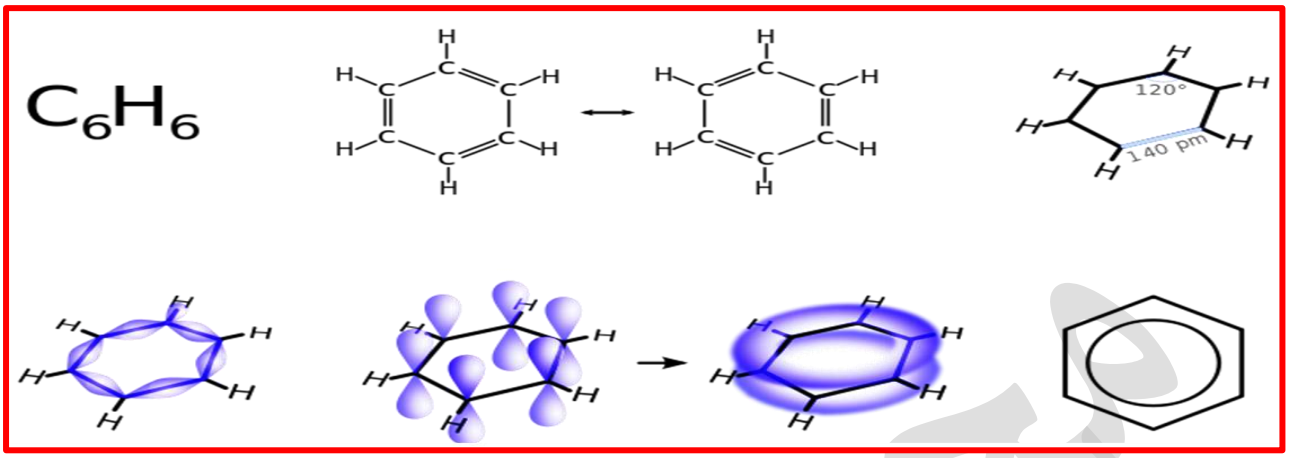
1-الأفلاك غير المهجنة المتداخلة لتكوين الروابط (π) بين ذرتي الكربون C≡ C في جزئ الإيثاين HC ≡ CH هي

p_y مع p_y و p_z مع p_z

2-الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة σ بين ذرتي الكربون C – C في جزئ الإيثاين HC≡ CH هي sp مع sp

3-الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة σ بين ذرتي الكربون والهيدروجين C– H في جزئ الإيثاين C_2H_2 هي sp مع s

البنزين C_6H_6



يعتبر البنزين أصل المركبات الأروماتية ومن خواصه :

- الصيغة الجزيئية للبنزين هي C_6H_6 .
- ذرات الكربون موجودة في شكل مستوى حلقي سداسي يصاحبه سحابة من تداخل إلكترونات الرابطة باي π أعلى واسفل الحلقة
- كل ذرات الكربون الستة متكافئة من حيث طول الرابطة بينها والزوايا بين الروابط .
- الروابط الأحادية سيجما σ ، روابط قوية تبقي الحلقة متماسكة .
- يحدث تداخل جنبا إلى جنب للأفلاك الذرية p_z من الاتجاهين مؤدياً إلى عدم تمركز تام في نظام باي π ما يؤدي إلى استقرار الجزيء
- ذرات الهيدروجين موزعة توزيعا متكافئا على الحلقة .
- كل ذرة كربون تقوم بعمل تهجين sp^2 والزوايا بين الروابط متساوية (120)

علل لما يلى :

1- إستقرار جزئ البنزين . أو عدم التمركز التام في نظام باي في جزئ البنزين

بسبب حدوث تداخل جنبا إلى جنب للأفلاك الذرية p_z من الاتجاهين مؤدياً إلى عدم تمركز تام في نظام باي π ما يؤدي إلى استقرار الجزيء

2- حلقة االبنزين متماسكة .

بسبب وجود روابط سيجما القوية

صفوة معلمي الكويت

أسئلة الوحدة الأولى (الإلكترونات في الذرات)

الفصل الثاني (الأفلاك المهجنة)

السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1-عملية يتم فيها اندماج أفلاك تختلف في الشكل والطاقة والاتجاه

كي تنتج أفلاكا جديدة تتماثل في الشكل والطاقة . ( )

2- نوع من التهجين يتم فيه اندماج فلك s وثلاثة أفلاك p. ( )

3- نوع من التهجين يتم فيه اندماج فلك s وفلكين p. ( )

4- نوع من التهجين يتم فيه اندماج فلك s وفلك p. ( )

5- الشكل الهندسي الذي تأخذه الافلاك المهجنة من النوع sp^3 ( )

6- الشكل الهندسي الذي تأخذه الافلاك المهجنة من النوع sp^2 ( )

7- الشكل الهندسي الذي تأخذه الافلاك المهجنة من النوع sp ( )

8- نوع التهجين لذرة الكربون في الميثان CH_4 . ( )

9- نوع التجهين لذرة الكربون في الإيثين $H_2C=CH_2$ ( )

محمد دهشان
صفوة معلمي الكويت

السؤال الثاني

ضع علامة (✓) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل كل من الجمل التالية :

1- عدد الأفلاك التي تنتج عن تهجين فلك s مع فلكين p :

( ) 2 ( ) 4

( ) 3 ( ) 1

2- اذا كان التهجين من النوع sp^3 فإن الشكل الهندسي الذي تأخذه الأفلاك المهجنة هو :

( ) رباعي السطوح ( ) مكعب مركزي

( ) مثلث مستوي ( ) خطي

3- اذا كان التهجين من النوع sp^2 فإن الشكل الهندسي الذي تأخذه الأفلاك المهجنة هو :

( ) رباعي السطوح ( ) مكعب مركزي

( ) مثلث مستوي ( ) خطي

4- اذا كان التهجين من النوع sp فإن الشكل الهندسي الذي تأخذه الأفلاك المهجنة هو :

( ) رباعي السطوح ( ) مكعب مركزي

( ) مثلث مستوي ( ) خطي

5- عند تهجين فلك S مع ثلاث أفلاك P ينتج :

( ) فلك هجين واحد من النوع SP^3 ( ) أربعة أفلاك هجينة من النوع SP^3

( ) أربع أفلاك هجينة من النوع SP ( ) فلكين هجينين من النوع SP^3

6- اذا كان التهجين من النوع sp^3 فإن الزوايا بين الأفلاك المهجنة تساوي :

( ) 109.5º ( ) 180º

( ) 120º ( ) 90º

7- اذا كان التهجين من النوع sp^2 فإن الزوايا بين الأفلاك المهجنة تساوي :

( ) 109.5º ( ) 180º

( ) 120º ( ) 90º

8- اذا كان التهجين من النوع sp فإن الزوايا بين الأفلاك المهجنة تساوي :

( ) 109.5º ( ) 180º

( ) 120º ( ) 90º

9- نوع من التهجين يتم فيه اندماج فلك s وفلكين p :

( ) sp ( ) sp^2

( ) sp^3 ( ) ps^2

محمد دهشان
صفوة معلمي الكويت

10- نوع من التهجين يتم فيه اندماج فلك s وثلاثة أفلاك p :

( ) sp ( ) sp^2

( ) sp^3 ( ) ps^2

11- احد المركبات التالية تهجين ذرة الكربون فيه من النوع sp^3 :

( ) CO_2 ( ) $H_2C=CH_2$

( ) CH_4 ( ) $HC\equiv CH$

12- أي من المركبات التالية يحتوي على رابطة باي π واحدة على الأقل :

( ) CO_2 ( ) CH_4

( ) $CHCl_3$ ( ) BeF_2

13- الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة C-H في جزيء الإيثين C_2H_4 هي:

( ) S-SP ( ) $S-SP^2$

( ) $S-SP^3$ ( ) SP^2-SP

14- الرابطة سيجما σ بين ذرتين الكربون في جزيء الإيثاين $HC\equiv CH$ تتكون من تداخل الفلكين :

( ) S-SP ( ) SP-SP

( ) $SP-SP^3$ ( ) SP^2-SP^2

15- تهجين ذرة الكربون في الجزيء $H-C\equiv N$ من النوع :

( ) SP ( ) SP^2

( ) SP^3 ( ) SP^4

16- يتميز جزيء البنزين C_6H_6 بجميع ما يلي عدا خاصية واحدة وهي :

( ) تتواجد ذرات الكربون الستة في مستوى حلقي سداسي

( ) ذرات الكربون الستة متكافئة من حيث طول الرابطة بينها .

( ) كل ذرة كربون فيه تقوم بعمل تهجين SP^3

( ) توجد سحابة من تداخل الإلكترونات الرابطة باي أعلى وأسفل الحلقة

17- عدد الروابط سيجما في المركب ($H-C\equiv N$) يساوي :

( ) 1 ( ) 2

( ) 4 ( ) 3

18- عملية تهجين الأفلاك تتم باندماج :

( ) فلكين ذريين متشابهين لنفس الذرة

( ) فلكين ذريين مختلفين أو أكثر لنفس الذرة

( ) عدة أفلاك ذرة متشابهة لنفس الذرة

( ) فلكين ذريين مختلفين أو اكثر لذرتين مختلفتين

محمد دهشان
قسم تعليم الكويت

السؤال الثالث : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة :

1- في التهجين عدد الأفلاك التي يتم اندماجها يساوي عدد الأفلاك المهجنة الناتجة. ( )
2- الزوايا بين الأفلاك المهجنة من النوع sp تساوي 120º . ( )
3-الشكل الذي تأخذه الأفلاك المهجنة من النوع sp^2 مثلث مستوي. ( )
4- عند اندماج فلك s مع ثلاث أفلاك p ينتج أربعة أفلاك مهجنة يرمز لكل منها بالرمز sp^3. ( )
5- الشكل الذي يأخذه جزيء الميثان CH_4 رباعي السطوح . ( )
6- الشكل الذي تأخذه الأفلاك المهجنة في جزيء الأمونيا NH_3 رباعي السطوح . ( )
7- في البنزين C_6H_6 كل ذرة كربون تستخدم التهجين من النوع sp . ( )
8- في البنزين C_6H_6 جميع الروابط بين ذرات الكربون تساهمية ثنائية . ( )
9- في الإيثاين $HC\equiv CH$ كل ذرة كربون تستخدم التهجين من النوع sp^3 . ( )
10- من أجل الرمز sp^2 فإن ذلك يعني أن هذه الأفلاك الهجينة تحتوي على الكترونين في الفلك p ( )

السؤال الرابع : أكمل ما يأتي :

1-عدد الإلكترونات المفردة في ذرة الكربون المستقرة يساوي..... الكترون بينما في حالته المثارة يساوي ..... الكترون
2- نوع التهجين الذي تستخدمه ذرتي الكربون في الإيثان $H_3C\text{-}CH_3$.....
3- الشكل الهندسي الذي يأخذه الجزيء $SiCl_4$ (رابع كلوريد السيليكون) .....
4- مركب صيغته الافتراضية A-B-A ومع ملاحظة أن الذرة B لا تحتوي على إلكترونات غير مرتبطة فإن زاوية الرابطة A-B-A فيه تساوي .....
5- عند اندماج فلك s مع فلكين p فإن عدد الأفلاك الهجينة الناتجة يساوي .....
6- الشكل الهندسي للأفلاك الهجينة sp^2 .....
7- الزوايا بين الأفلاك المهجنة sp^3 تساوي .....
8- في ثالث كلوريد الألمنيوم $AlCl_3$ التهجين الذي تستخدمه ذرة الألمنيوم هو .....
9- من أجل الرمز sp^3 فإن هذا يعني أن التهجين تم نتيجة اندماج فلك من s مع ..... أفلاك p
10- في الشكل الموضح بالرسم التالي يمثل عملية تهجين :

الأفلاك المندمجة هي ..... و .....التهجين من النوع .....
عدد الأفلاك المهجنة الناتجة .....الشكل الذي تأخذه الأفلاك المهجنة .....
الزاوية بين الأفلاك المهجنة .....

محمد هشام صفوة معلمي الكويت

السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة التالية :

1- قارن بين الرابطة سيجما σ والرابطة باي π من خلال الجدول التالي :

المقارنة	الرابطة سيجما σ	الرابطة باي π
وجودها في الرابطة التساهمية الأحادية		
وجودها في الرابطة التساهمية الثنائية		
وجودها في الرابطة التساهمية الثلاثية		
قوة كل منهما إلى الأخرى		

2- اكمل الجدول التالي بما هو مطلوب :

التهجين	عدد ونوع الأفلاك المتداخلة	شكل الأفلاك الهجينة	الزوايا بين الأفلاك
sp			
sp^2			
sp^3			

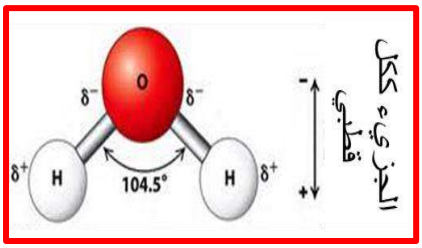
3- ما نوع التهجين لذرة الكربون في المركبات التالية :

المركب	CH_4 الميثان	$H_2C=CH_2$ الإيثين	$HC\equiv CH$ الإيثاين	C_6H_6 البنزين
نوع التهجين				

وجه المقارنة	$H_2C^{3}=C^{2}=C^{1}H_2$	$H_3C^{3}-C^{2}\equiv C^{1}H$
عدد الروابط σ		
عدد الروابط π		
نوع التهجين فى ذرة الكربون رقم 1		
نوع التهجين فى ذرة الكربون رقم 2		
نوع التهجين فى ذرة الكربون رقم 3		

الوحدة الثانية : المحاليل المائية

الماء كمذيب قوي



جزيء الماء بسيط فهو يتكون من ثلاث ذرات مرتبطة بروابط تساهمية ، (سيجما)

لكل رابطة تساهمية O-H قطبية بدرجة كبيرة .

جزيء الماء ككل له خاصية قطبية .

والزاوية بين ذرات جزيء الماء تساوي 104.5º

الرابطة التى تؤدى الى تجمع جزيئات الماء مع بعضها البعض تسمى الرابطة الهيدروجينية

علل: قطبية الرابطة O-H في جزيء الماء ؟ جزيء الماء ككل قطبي

لأن الأكسجين أكثر سالبية كهربائية من الهيدروجين ، وبالتالي يجذب زوج الإلكترونات المكون للرابطة التساهمية O-H فتكتسب ذرة الأكسجين شحنة سالبة جزئيا , في حين تكتسب ذرة الهيدروجين شحنة موجبة جزئياً .

علل : قطبية الرابطتين O-H في جزيء الماء لا تلغي بعضها الآخر ؟

بسبب الشكل الزاوي الذي يأخذه جزيء الماء حيث الرابطة بين ذرات جزيء الماء تساوي 104.5º

الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء

يجذب الهيدروجين الموجب جزئيا في أحد الجزيئات الأكسجين السالب جزئيا في جزيء آخر مكونا رابطة هيدروجينية .

على الرغم من ضعف هذه الرابطة لكنها تؤدي إلى تجمع جزيئات الماء

الرابطة الهيدروجينية : رابطة ضعيفة تؤدي إلى تجمع جزيئات الماء حيث يجذب الهيدروجين الموجب جزئياً في أحد الجزيئات الأكسجين السالب جزئياً في جزئ آخر

بعض الخواص المهمة للماء ، مثل ارتفاع درجة الغليان و حرارة التبخير و التوتر السطحي و السعة الحرارية النوعية وانخفاض الضغط البخاري

صفوة معلمي الكويت

علل : تختلف خواص الماء عن المركبات المشابهة له بالتركيب
أو ارتفاع درجة غليان الماء عن المركبات المشابهة له بالتركيب .
بسبب تجمع جزيئات الماء القطبية بواسطة الروابط الهيدروجينية .

علل : للماء قدرة على الإذابة خاصة المركبات الأيونية
بسبب القيمة العالية لثابت العزل الخاصة به ، وتجمع جزيئات الماء القطبية التي تفصل الأيونات المختلفة الشحنة للمذاب عن بعضها وتجذبها بعيداً الواحدة عن الأخرى

ماء التبلر : اتحاد قوي جداً لأيونات الملح بجزيئات الماء.
مثل كبريتات النحاس الزرقاء $CuSO_4.5H_2O$ والجبس (كبريتات الكالسيوم المائية) $CaSO_4.2H_2O$

علل : تكون ماء التبلر
أو تكون بلورات زرقاء من كبريتات النحاس II
لأن الملح عندما يتبلر من المحلول المائي تنفصل البلورات وتتحد بالماء

صفوة معلمي الكويت

السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1- الرابطة بين الاكسجين والهيدروجين في جزيء الماء ( )

2- الرابطة التي تجمع بين جزيئات الماء . ( )

3- رابطة ضعيفة تؤدي إلى تجمع جزيئات الماء حيث يجذب الهيدروجين الموجب جزئياً في أحد الجزيئات الأكسجين السالب جزئياً في جزئ آخر . ( )

السؤال الثاني : ضع علامة (√) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية :

1- أحد المركبات التالية له أعلى درجة غليان :

( ) H_2O ( ) H_2S

( ) H_2Se ( ) H_2Te

2- يعود سبب الخواص المهمة للماء إلى :

( ) ارتفاع الكتلة الجزيئية للماء ( ) تجمع جزيئات الماء بروابط هيدروجينية.

( ) عدم قطبية جزيئات الماء . ( ) شفافية الماء وعدم وجود لون له .

3- الماء مركب تساهمي قطبي بسبب :

( ) قطبية الرابطة O-H فقط . ( ) قطبية الرابطة O-H والشكل الخطي لجزيء الماء .

( ) الشكل الخطي الذي يأخذه جزيء الماء.( ) قطبية الرابطة O-H والشكل الزاوي لجزيء الماء .

4- اتحاد أيونات الملح القوي بجزيئات الماء يؤدي إلى :

( ) ذوبانها . ( ) أماهة الأيونات .

( ) تبلر هذه الأيونات . ( ) تفكك هذه الأيونات .

5- القيمة العالية لثابت العزل الخاصة بالماء تجعل منه :

( ) مذيب جيد للمركبات الأيونية. ( ) مذيب قوي للمركبات التساهمية غير القطبية .

( ) مادة غير موصلة للتيار الكهربائي ( ) مادة جيد التوصيل الكهربائي .

6- الصيغة الكيميائية التالية $CuSO_4.5H_2O$ تدل على :

( ) كبريتات النحاس II المذابة في الماء .

( ) كبريتات النحاس II المتبلرة .

( ) محلول كبريتات النحاس II.

( ) محلول من كبريتات النحاس تركيزه (5 M)

محمد دهشان
معلم من الكويت

السؤال الثالث : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة :

1- قطبية الروابط التساهمية في جزيء الماء متساوية ولذلك فهي تلغي بعضها الآخر . ( )

2- للماء قدرة عالية على الإذابة تعزى إلى القيمة العالية لثابت العزل الخاصة به وقبطيته . ( )

السؤال الرابع : أكمل ما يأتي :

1- جزيء الماء بسيط فهو يتكون من ثلاث ذرات مرتبطة بروابط .....

2- الرابطة التساهمية O-H قطبية بدرجة كبيرة . لأن الأكسجين ..... سالبية كهربائية من الهيدروجين.

3- الزاوية بين ذرات جزيء الماء تساوي .....

4- في الماء يجذب الهيدروجين الموجب جزئيا في أحد الجزيئات الأكسجين السالب جزئيا في جزيء آخر مكونا رابطة .....

5- يعود السبب في بعض الخواص المهمة للماء، مثل ارتفاع درجة الغليان وانخفاض الضغط البخاري عن المركبات المشابهة له بالتركيب إلى تجمع جزيئات الماء القطبية بواسطة الروابط .....

6- للماء القدرة على الإذابة بسبب القيمة ..... لثابت العزل الخاصة به.

7- قد يحدث في بعض الأحيان أن يكون اتحاد الأيونات بجزيئات الماء قويا جدا لدرجة أن الملح عندما يتبلر من المحلول المائي تنفصل البلورات وتتحد بالماء ما يسمى .....

محمد دهشان
صفوة معلمي الكويت

المحاليـــــل المائيـة

1- الوسط المذيب في المحلول . (المذيب)

2- الدقائق المذابة في المحلول . (المذاب)

3- مخاليط متجانسة وثابتة . (المحاليل)

4- عينات الماء التي تحتوي على مواد ذائبة . (المحاليل المائية)

علل : ينفذ الكيميائيون تفاعلات عدة في المحاليل السائلة

لأن الجزيئات والأيونات فيها تكون أكثر قدرة على الحركة في الحالة السائلة منها في الحالة الصلبة ما يمكنها من التفاعل مع بعضها بعضا بسرعة أكبر .

علل : لا يوجد الماء كيميائيا في صورة نقية

ذلك لأنه يذيب الكثير من المواد التي تتواجد معه .

المحاليل : مخاليط متجانسة (لايمكن رؤية مكوناته بالعين) وثابتة (لا يترسب المذاب في القاع بعد فترة)

على سبيل المثال لا ينفصل كلوريد الصوديوم ولا يرسب في القاع إذا ترك المحلول بعد تحضيره لفترة

علل : لا يمكن فصل مكونات المحلول بالترشيح

لأن جسيمات المذاب أيونية أو جزيئية تكون صغيرة جدا أقل من واحد نانومتر لا تنفذ من خلال ورق الترشيح

صفوة معلمي الكويت

أمثلة لأنواع المحاليل حسب حالة المذيب والمذاب (يمكن تصنيف المحاليل بحسب حالة المذيب)

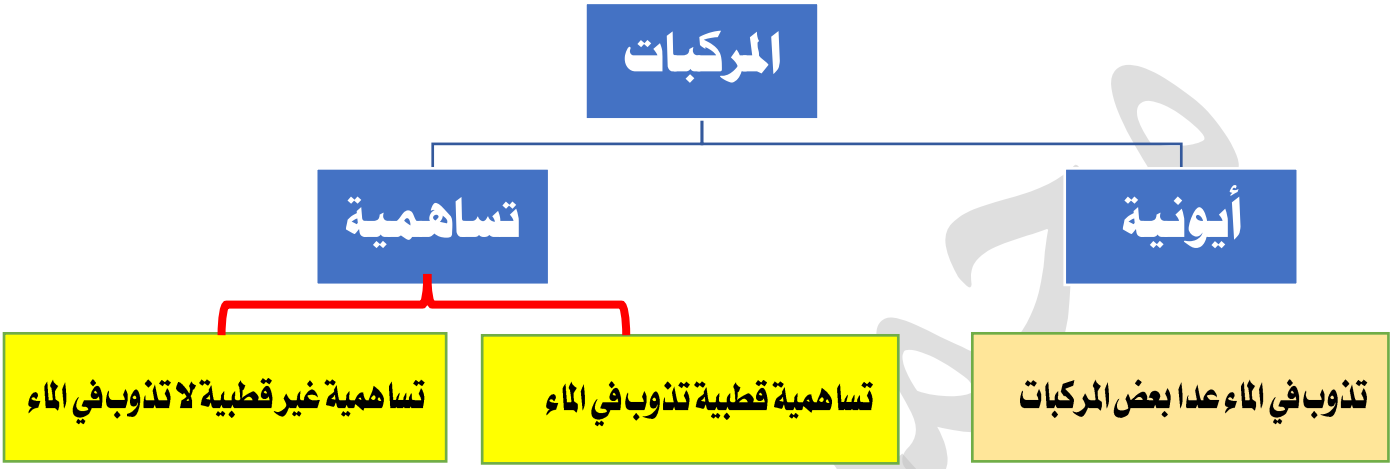
أمثلة على المحاليل	حالة المذاب	حالة المذيب	حالة المحلول
هواء جوي، الغاز الطبيعي	غاز	غاز	غاز
(خل + ماء) (مضاد التجمد + ماء)	سائل	سائل	سائل
سبائك (صلب ، ذهب ، برونز)	صلب	صلب	صلب
مياه البحر	صلب	سائل	سائل
مياه غازية	غاز	سائل	سائل
هيدروجين في البلاتين	غاز	صلب	صلب

صفوة معلمي الكويت

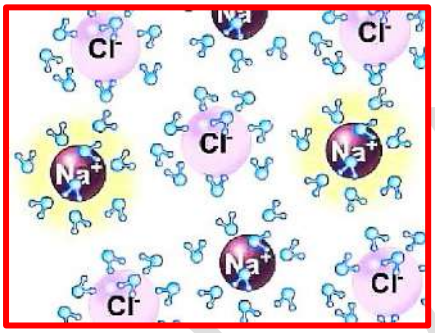
عملية الإذابة وتكوين المحلول

الإذابة : عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب .

والإماهة : عملية إحاطة جزيئات الماء بالأيونات



1- ذوبان المركبات الأيونية :



ماذا يحدث عند وضع بلورة من كلوريد الصوديوم في الماء .

بما أن جزيئات الماء في حركة مستمرة بسبب طاقتها الحركية :

1- تصطدم جزيئات الماء بالبلورة .

2- تجذب جزيئات المذيب أيونات المذاب (Na^+ , Cl^-) إليها .

3- تنفصل كاتيونات الصوديوم وأنيونات الكلوريد بعيداً عن البلورة وتبدأ عملية الإذابة.

بعض المركبات الأيونية لا تذوب في الماء مثل : كبريتات الباريوم $BaSO_4$ وكربونات الكالسيوم ($CaCO_3$)

علل لما يأتي :

1- لا تذوب بعض المركبات الأيونية في الماء .

2- لاتذوب كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) في الماء .

3- لاتذوب كبريتات الباريوم ($BaSO_4$) في الماء .

لأن قوى التجاذب بين الأيونات في بلورات الملح اقوى من قوى التجاذب الذي تحدثه جزيئات الماء لهذه الأيونات

محمد دهيم
صفوة معلمي الكويت

- ذوبان المركبات التساهمية :

"الأشياء المتشابهة تذوب بعضها مع بعض"

المذيبات القطبية تذيب المركبات الأيونية والجزيئات القطبية

والمذيبات غير القطبية تذيب المركبات غير القطبية .

علل لما يأتي :

1- يذوب الزيت في البنزين .

لأنها جزيئات غير قطبية وبسبب انعدام قوى التنافر بينهما

2- الماء والزيت لا يختلطان .

لأن الماء جزئ قطبي والزيت غير قطبي

3- يستخدم البنزين لإزالة البقع الزيتية عن الملابس .

لأنها جزيئات غير قطبية وبسبب انعدام قوى التنافر بينهما

****

أجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1-الوسط المذيب في المحلول . ( )

2- الجسيمات المذابة في المحلول . ( )

3- مخاليط متجانسة وثابتة . ( )

4- اتحاد قوي جداً لأيونات الملح بجزيئات الماء . ( )

5- جزيئات الماء المتحدة بقوة مع بلورات الملح المتبلر . ( )

6- مخاليط متوسط اقطار جسيمات المذاب فيها أقل من واحد نانومتر . ( )

7- عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب . ( )

8- عملية يتم فيها احاطة جزيئات الماء بالأيونات . ( )

محمد دهشان
صفوة معلمي الكويت

السؤال الثاني : ضع علامة (√) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية :

1- يعتبر الغاز الطبيعي :

( ) مادة نقية من غاز الميثان ( ) محلول غاز في غاز .

( ) معلق غاز في غاز. ( ) غروي غاز في غاز.

2- إماهة الأيونات عملية يتم فيها :

( ) احاطة ايونات المذاب بجزيئات الماء . ( ) احاطة جزيئات الماء بإيونات المذاب .

( ) تفاعل ايونات المذاب مع الماء . ( ) تبلر أيونات المذاب .

السؤال الثالث : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة :

1- في المحاليل المتجانسة يكون المذيب في الحالة السائلة دائما . ( )

2- الهيدروجين في البلاتين هو مثال لمحلول غاز في صلب . ( )

3- المذيبات القطبية تذيب المركبات الأيونية والجزيئات القطبية . ( )

السؤال الرابع : أكمل ما يأتي :

1-عند تكوين خليط متجانس من نيترات الصوديوم في الماء فإن ا لمذيب في هذا الخليط هو .....

2- السبائك هي مثال لمحلول يكون فيه حالة المذاب صلبة وحالة المذيب .....

3- اذا كانت قوى ا لتجاذب بين أيونات بلورة ملح ما أقوى من قوى التجاذب بين جزيئات الماء وهذه الأيونات فإن الملح ..... في الماء .

4- تذوب المركبات الأيونية والجزيئات القطبية عادة في المذيبات .....

محمد دهشان
صفوة معلمي الكويت