الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرة

الفصل الأول: الأفلاك الجزيئية

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :-

١- منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة والتي يتواجد فيها الإلكترون ( )
٢- النظرية التي تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات ( )
٣- النظرية التي تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي النواة المترابطة ( )
٤-: الفلك الترابطي المكوّن من أفلاك ذرية ويغطي النواتين المترابطتين ( )
٥- تداخل فلكين ذريين رأسا لرأس لتكوين الرابطة سيجما ( )

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما يناسبها علميا

١- يتكوّن التداخل المحوري بين الأفلاك الذرية عندما يكون محوري نواة الذرتين المترابطتين .....
٢- تنتج الرابطة التساهمية سيجما من تداخل فلكين ذريين ..... رأساً لرأس
٣- الرابطة التساهمية الناتجة من ارتباط ذرتا الهيدروجين لتكوين جزيء الهيدروجين من النوع .....
٤- عند ارتباط ذره هيدروجين مع ذرة كلور لتكوين جزيء كلوريد الهيدروجين يتداخل الفك الذري..... من ذرة الهيدروجين مع الفلك الذري ..... من ذرة الكلور لتكوين رابطة تساهمية من النوع .....
٥- الرابطة التساهمية الناتجة من ارتباط ذرتا كلور لتكوين جزيء الكلور من النوع .....

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة :

١- تتداخل الأفلاك الذرية محورياً فقط في جميع الجزيئات التالية عدا:

( ) H_2 ( ) N_2 ( ) HCl ( ) F_2

٢- الرابطة التساهمية سيجما σ في جزئ كلوريد الهيدروجين HCl ($_{17}Cl$, $_1H$) تنتج من تداخل فلكي :

( ) s – s ( ) $P_x - p_x$ ( ) s – p ( ) $p_z - p_z$

٣- يتكون جزيء HF من تداخل الأفلاك :

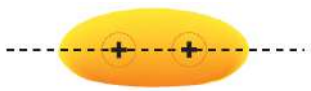
( ) $3p_z - 3p_z$ ( ) $3p_z - 1s$ ( ) $2p_z - 2p_z$ ( ) $1s - 2p_z$

٤- الروابط سيجما:

( ) تنتج عن التداخل الجانبي لفلكي ذرتين ( ) تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين
( ) أضعف من الروابط باي ( ) يمكن أن تكون ثنائية أو ثلاثية

السؤال الرابع :- استخدم كل من (→ ، +) وكتابة المصطلحات (فلك ذري ، فلك جزيئي) أسفل الأشكال للحصول على التداخل الصحيح ، ثم اذكر نوع التداخل ونوع الرابطة الناتجة

(1)



فلك ---------- فلك ---------- فلك ----------

نوع التداخل : ---------- نوع الرابطة الناتجة : ----------

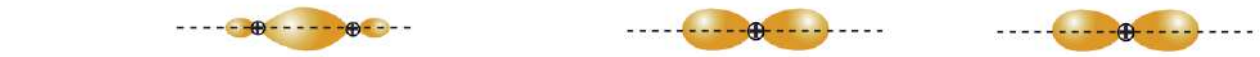
(2)

فلك ---------- فلك ---------- فلك ----------

نوع التداخل : ---------- نوع الرابطة الناتجة: ----------

صفوة معلمي الكويت

(3)



فلك ---------- فلك ---------- فلك ----------

نوع التداخل : ---------- **نوع الرابطة الناتجة:** ----------

السؤال الخامس :- **خواص الرابطة التساهمية سيجما σ** .

١- هي كل رابطة تساهمية ---------- في الكيمياء.

٢- يكون محور تداخل الفلكين محور ---------- أي على خط واحد).

٣- تكون هذه الرابطة أقوى كلما كان التداخل ----------.

٤- تعتمد طاقة الرابطة سيجما σ على

أ - ----------

ب - ----------

٥ – المركبات التي تحتوي على روابط سيجما فقط تتفاعل ----------

صفوة معلمي الكويت

التداخل الجانبي

السؤال الأول : **اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية** :-

١- تداخل فلكيين ذريين جنباً إلى جنب لتكوين الرابطة باي ( )

٢- نوع من الروابط ينتج من التداخل الجانبي لفلكين ذريين جنبا بجنب ( )

السؤال الثاني : **أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً**

١- يتكوّن التداخل الجانبي بين الأفلاك الذرية عندما يكون محورا الفلكين..... ليكونا فلكاً جزيئيا

٢- تنتج الرابطة التساهمية ..... عند تداخل فلكين ذريين جنبا إلى جنب

٣- رابطة تساهمية تتألف من رابطة سيجما (δ) ورابطتين باي (π) تسمى .....

٤- عدد الروابط باي في جزئ النيتروجين يساوي .....

٥- عدد الروابط سيجما في جزئ ثاني أكسيد الكربون (O = C= O) يساوي .....

السؤال الثالث : **اختر الإجابة الصحيحة** :

١- جزيء الأكسجين O_2 ($_8O$) يحتوي على :

( ) روابط تساهمية سيجما فقط ( ) روابط تساهمية بأي فقط

( ) رابطتان سيجما ورابطتان باي ( ) رابطة واحدة سيجما ورابطة واحدة باي

٢- جزيء النيتروجين N_2 ($_7N$) يحتوي على :

( ) رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية بأي ( ) ثلاث روابط تساهمية باي

( ) رابطة تساهمية سيجما ورابطتان تساهميتان باي ( ) ثلاث روابط تساهمية سيجما

٣- جزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2 (O = C = O) يحتوي على :

( ) رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية بأي ( ) ثلاث روابط تساهمية باي

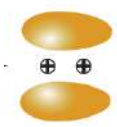
( ) رابطتان تساهميتان سيجما ورابطتان تساهميتان بأي ( ) ثلاث روابط تساهمية سيجما

٤- الرابطة التساهمية الثلاثية تتكوّن من:

( ) ثلاث روابط تساهمية سيجما ( ) ثلاث روابط تساهمية بأي

( ) رابطة سيجما ورابطة باي ( ) رابطتين باي ورابطة سيجما

السؤال الرابع :- **استخدم كل من (→ ، +) وكتابة المصطلحات (فلك ذري ، فلك جزيئي) أسفل الأشكال للحصول على التداخل الصحيح ، ثم اذكر نوع التداخل ونوع الرابطة الناتجة**



فلك ----------

فلك ----------

فلك ----------

نوع التداخل: ---------- **نوع الرابطة الناتجة:** ----------

السؤال الخامس اكمل ؟ خواص الرابطة التساهمية π :

١- تتواجد الرابطة باي π في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية ---------- والرابطة التساهمية ----------

٢- تكون الرابطة التساهمية π ---------- من الرابطة التساهمية سيجما σ .

٣- لا تتكون الرابطة ---------- إلا إذا تكونت الرابطة ---------- قبلها.

٤- بإمكان الجزيئات التي تحتوي على الرابطة ---------- (رابطة تساهمية ثنائية وثلاثية) أن تدخل في تفاعلات كيميائية **إضافة** وبخاصة في (الكيمياء العضوية) .

صفوة معلمي الكويت

السؤال السادس حدد عدد الروابط (سيجما σ ، باي π) في كل من جزيئات المركبات التالية ،علماً أن $_1H$, $_6C$, $_7N$

الصيغة الكيميائية	عدد الروابط سيجما σ	عدد الروابط باي π
CO_2		
CH_3CH_3		
C_2H_4		
C_2H_2		
$CHCCH_2CH_3$		

أكمل جدول المقارنة التالي

وجـه المقارنـة	جزيء كلوريد الهيدروجين	جزيء النيتروجين
نوع التداخل		
نوع الروابط		

أكمل المخطط التالي بما يناسبه من عبارات

ينقسم تداخل الافلاك إلى نوعين رئيسين

.....

ينشأ عن هذا التداخل رابطة تساهمية من النوع .....

ومن أمثلته تداخل الأفلاك الذرية

تداخل فلك ..... مع قلك ..... مثال لذلك التداخل في جزئ الهيدروجين

تداخل فلك ..... مع قلك ..... مثال لذلك التداخل في جزئ كلوريد الهيدروجين

تداخل فلك ..... مع قلك ..... مثال لذلك التداخل في جزئ الكلور

.....

ينشأ عن هذا التداخل رابطة تساهمية من النوع .....

ومن أمثلته تداخل الأفلاك الذرية

تداخل فلك ..... مع قلك ..... مثال لذلك التداخل في جزئ النيتروجين

صفوة معلمي الكويت

الفصل الثاني الدرس (٢-١) : نظرية الأفلاك المهجنة

السؤال الأول علل لما يأتي :-

١ - تبعا (طبقا) لنظرية رابطة التكافؤ لا تستطيع ذرة الكربون تكوين إلا رابطتين تساهميتين.

٢- لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح الترابط في جزيء الميثان.

السؤال الثاني :- واحد مما يلي لا ينطبق مع نظرية الأفلاك المهجنة :

١ - التهجين يحدث في نفس الذرة . ( )
٢ - ينتج عن التهجين أفلاك مهجنة تمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك التي خضعت للتهجين. ( )
٣ - الافلاك المهجنة تكون متشابهة في الطاقة والشكل والاتجاه ( )
٤ - عدد الأفلاك المهجنة يساوي عدد الأفلاك الداخلة في عملية التهجين ( )
٥- التهجين يحدث بين فلكين ذريين أو أكثر مختلفين أو متشابهين . ( )

السؤال الثالث : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :-

١ - اندماج أفلاك مختلفة عادة (s , p) لتكوين فلك جديد يسمى فلكا مهجنا ( )
٢- أحد أنواع التهجين يتم فيه دمج فلك واحد 2s مع ثلاثة أفلاك 2p لتكوين أربعة أفلاك مهجنة وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة (^{o} 109.5) ( )
٣- أحد أنواع التهجين يتم فيه دمج فلك واحد 2s مع فلكين 2p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة (^{o} 120) ( )
٤- أحد أنواع التهجين يتم فيه دمج فلك واحد 2s مع فلك 2p لتكوين فلكين مهجنين وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة (^{o} 180) ( )

السؤال الرابع في التهجين من نوع sp^3 (بنية جزئ الميثان) اجب عما يلي

الصيغة التركيبية للميثان ←

١ - شكل الأفلاك المهجنة في الميثان ----------.
٢- الزاوية بين الروابط تساوي ----------
٣ - ونجد أن الأفلاك المهجنة (sp^3) الأربعة لذرة الكربون تتداخل مع أفلاك (1s) الأربعة لذرات الهيدروجين الأربع لتكوين اربع روابط تساهمية (C-H) من نوع ----------
٤ - عدد الأفلاك المهجنة لذرة الكربون يساوي ---------- بينما عدد الأفلاك الغير مهجنة في المركب يساوي ---------
٥ - عدد الروابط باي يساوي ---------- بينما عدد الروابط سيجما يساوي ----------

السؤال الخامس في التهجين من نوع sp^2 (بنية جزئ الإيثين) اجب عما يلي

١ - الصيغة التركيبية للإيثين ←

٢ - شكل الأفلاك المهجنة في الإيثين ----------.
٢ - الزاوية بين الروابط تساوي ----------
٤ - عدد الأفلاك المهجنة المرتبطة لذرة الكربون يساوي ---------- بينما عدد الأفلاك الغير مهجنة المرتبطة في المركب يساوي ---------
٥ - عدد الروابط باي يساوي ---------- بينما عدد الروابط سيجما يساوي ----------

صفوة معلمي الكويت

تهجين sp بنية الإيثاين C_2H_2

السؤال الأول :- أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً

١ - الصيغة التركيبية للإيثاين هي ----------

٢ - شكل الأفلاك المهجنة في الإيثاين ----------.

٣ - الزاوية بين الروابط في الإيثاين تساوي ----------

٤ - عدد الأفلاك المهجنة المرتبطة لذرة الكربون في الإيثاين يساوي ---------- بينما عدد الأفلاك الغير مهجنة المرتبطة في المركب في الإيثاين يساوي ---------

٥ - عدد الروابط باي في الإيثاين يساوي ---------- بينما عدد الروابط سيجما يساوي ----------

٦ - يُعتبر البنزين أصل المركبات الأروماتية والصيغة الجزيئية للبنزين هي ----------

٧ - ذرات الكربون موجودة في شكل مستوى ---------- يُصاحبه سحابة من تداخل إلكترونات الرابطة π أعلى وأسفل ----------.

٨ - كل ذرة كربون في البنزين تقوم بعمل تهجين من نوع ---------- والزوايا بين الروابط متساوية وتساوي ----------

٩- نوع التهجين في ذرة الكربون المرتبطة بذرة الأكسجين في المركب $CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3$ .....

السؤال الثاني : اختر الإجابة الصحيحة :

١- ذرة الكربون المهجنة من النوع sp تستطيع عمل :

( ) ثلاث روابط δ ورابطة π ( ) رابطتان δ ورابطة π ( ) رابطتان π ورابطتان δ ( ) اربع روابط δ

٢- الأفلاك المهجنة في التهجين (sp) لها شكل :

( ) رباعي السطوح ( ) خطي ( ) مستوى مثلثي ( ) حلقي

٣- عندما يتم دمج فلك واحد 2s مع ثلاثة أفلاك 2p تتكون أربعة أفلاك مهجنة من النوع:

( ) sp ( ) sp^2 ( ) sp^3 ( ) s^2p

٤- إحدى الصيغ الكيميائية للمركبات التالية يكون تهجين ذرة الكربون فيها من النوع sp

( ) CH_2Cl_2 ( ) $HC \equiv CH$ ( ) $CH_2 = CH_2$ ( ) $CH_3 - CH_2\ OH$

٥- الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة (C - H) في الجزيء ($H_2C = CH_2$) من النوع:

( ) s – p ( ) p – p ( ) s – s ( ) $sp^2 - s$

٦- الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة (π) في الجزيء ($H_2C = CH_2$) من النوع:

( ) p – p ( ) s – p ( ) $sp^2 - p$ ( ) $sp^2 - sp^2$

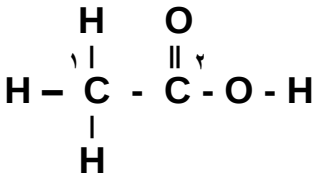
٧- الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة (б) بين ذرتي الكربون في الجزيء ($H_2C = CH_2$) من النوع:

( ) p – p ( ) sp – sp ( ) $sp^3 - sp^3$ ( ) $sp^2 - sp^2$

صفوة تعليمي الكويت

تطبيقات متنوعة على التهجين وأنواعه

السؤال الأول :- **ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية وهي لمركب حمض الأسيتيك علما بأن ذرة الكربون الأولى من اليسار تأخذ الرقم 1 (C 1) وذرة الكربون الثانية من اليسار تأخذ الرقم 2 (C 2)**



المطلوب ١- عدد الروابط التساهمية (б) في الجزيء يساوي ---------- رابطة

٢- عدد الروابط التساهمية (π) في الجزيء يساوي ---------- رابطة

٣- نوع التهجين في ذرة الكربون (C 1) ----------

٤- نوع التهجين في ذرة الكربون (C 2) ----------

٥- الرابطة التساهمية بين ذرة الكربون (C 1) وذرة الهيدروجين ، ناتجة من تداخل فلك ---------- من ذرة الكربون (C 1) مع فلك --------- من ذرة الهيدروجين.

٦- الرابطة التساهمية بين ذرة الكربون (C 1) ذرة الكربون (C 2) ، ناتجة من تداخل فلك ---------- من ذرة الكربون (C 1) مع فلك --------- من ذرة الكربون (C 2).

٧- الرابطة (б) بين ذرة الكربون (C 2) وذرة الأكسجين، ناتجة من تداخل فلك ---------- ذرة الكربون (C 2) وفلك ---------- من ذرة الأكسجين.

٨- الرابطة بين ذرة الأكسجين والهيدروجين ناتجة من تداخل فلك -------- من ذرة الأكسجين مع فلك ------- من ذرة الهيدروجين.

السؤال الثاني :- مركب عضوي يحتوي علي ثلاث ذرات كربون وست ذرات هيدروجين وذرة أكسجين فإذا علمت أن

- نوع التهجين في ذرة الكربون (1) (sp^3)
- نوع التهجين في ذرة الكربون (2) (sp^2)
- نوع التهجين في ذرة الكربون (3) (sp^3)

وأن ذرة الكربون تكون 4 روابط وذرة الأكسجين 2 وذرة الهيدروجين رابطة واحدة

المطلوب : اكتب الصيغة البنائية (التركيبية) لهذا المركب

السؤال الثالث :- **اكمل جدول المقارنة التالي لذرة الكربون** :-

وجه المقارنة	تهجين sp^3	تهجين Sp^2	تهجين Sp
عدد أفلاك p غير المهجنة			
الزوايا بين الأفلاك المهجنة			
الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة			

صفوة معلمي الكويت

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرة

الفصل الأول: الأفلاك الجزيئية

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :-

١- منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة والتي يتواجد فيها الإلكترون (الفلك الذري)
٢- النظرية التي تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات (نظرية رابطة التكافؤ)
٣- النظرية التي تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي النواة المترابطة (نظرية الفلك الجزيئي)
٤-: الفلك الترابطي المكوّن من أفلاك ذرية ويغطي النواتين المترابطتين (الفلك الجزيئي)
٥- تداخل فلكين ذريين رأسا لرأس لتكوين الرابطة سيجما (التداخل المحوري)

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما يناسبها علميا.

١- يتكوّن التداخل المحوري بين الأفلاك الذرية عندما يكون محوري نواة الذرتين المترابطتين ... تناظر.....
٢- تنتج الرابطة التساهمية سيجما من تداخل فلكين ذريين ..... محوريا .... رأساً لرأس
٣- الرابطة التساهمية الناتجة من ارتباط ذرتا الهيدروجين لتكوين جزيء الهيدروجين من النوع ... سيجما ....
٤- عند ارتباط ذره هيدروجين مع ذرة كلور لتكوين جزيء كلوريد الهيدروجين يتداخل الفك الذري.... 1S ..... من ذرة الهيدروجين مع الفلك الذري .... 3P ... من ذرة الكلور لتكوين رابطة تساهمية من النوع ..... سيجما ....
٥- الرابطة التساهمية الناتجة من ارتباط ذرتا كلور لتكوين جزيء الكلور من النوع ..... سيجما..

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة :

١- تتداخل الأفلاك الذرية محورياً فقط في جميع الجزيئات التالية عدا:

H_2 ( ) N_2 (✓) HCl ( ) F_2 ( )

٢- الرابطة التساهمية سيجما σ في جزئ كلوريد الهيدروجين HCl ($_1H$, $_{17}Cl$) تنتج من تداخل فلكي :

s – s ( ) $P_x - p_x$ ( ) s – p (✓) $p_z - p_z$ ( )

٣- يتكون جزيء HF من تداخل الأفلاك:

$3p_z - 3p_z$ ( ) $3p_z - 1s$ ( ) $2p_z - 2p_z$ ( ) $1s - 2p_z$ (✓)

٤- الروابط سيجما:

( ) تنتج عن التداخل الجانبي لفلكي ذرتين (✓) تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين
( ) أضعف من الروابط باي ( ) يمكن أن تكون ثنائية أو ثلاثية

السؤال الرابع: - استخدم كل من (→ ، +) وكتابة المصطلحات (فلك ذري ، فلك جزيئي) أسفل الأشكال للحصول على التداخل الصحيح ، ثم اذكر نوع التداخل ونوع الرابطة الناتجة

(1)

فلك – ذري S -- فلك -- ذري S -- فلك – جزيئي ----

نوع التداخل : -- محوري -- نوع الرابطة الناتجة : --- تساهمية سيجما --

(2)

فلك – جزيئي ---- فلك – ذري S -- فلك – ذري P --

نوع التداخل : -- محوري -- نوع الرابطة الناتجة : --- تساهمية سيجما --

(3)

فلك – ذري P -- + فلك – ذري P -- ← فلك – جزيئي ----

نوع التداخل : -- محوري -- نوع الرابطة الناتجة : --- تساهمية سيجما –

السؤال الخامس :- **خواص الرابطة التساهمية سيجما σ** .

١- هي كل رابطة تساهمية ------ **أحادية** ----- في الكيمياء .

٢- يكون محور تداخل الفلكين محور ----- **تناظر** ----- أي على خط واحد).

٣- تكون هذه الرابطة أقوى كلما كان التداخل ------ **أكبر** -------.

٤- تعتمد طاقة الرابطة سيجما σ على

أ - **المسافة بين الذرتين المترابطتين**

ب - **عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان.**

٥ – المركبات التي تحتوي على روابط سيجما فقط تتفاعل ---- **بالإستبدال** ----

صفوة معلمي الكويت

التداخل الجانبي

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :-

١- تداخل فلكيين ذريين جنباً إلى جنب لتكوين الرابطة باي (التداخل الجانبي)

٢- نوع من الروابط ينتج من التداخل الجانبي لفلكين ذريين جنبا بجنب (الرابطة التساهمية باي)

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما يناسبها علميا.

١- يتكوّن التداخل الجانبي بين الأفلاك الذرية عندما يكون محورا الفلكين..... متوازيين .... ليكونا فلكاً جزيئيا

٢- تنتج الرابطة التساهمية ..... باي .... عند تداخل فلكين ذريين جنبا إلى جنب

٣- رابطة تساهمية تتألف من رابطة سيجما (δ) ورابطتين باي (π) تسمى ... الرابطة التساهمية الثلاثية ..

٤- عدد الروابط باي في جزئ النيتروجين يساوي .... 2 ...

٥- عدد الروابط سيجما في جزئ ثاني أكسيد الكربون (O = C= O) يساوي ... 2 ...

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة :

١- جزيء الأكسجين O_2 ($_8O$) يحتوي على :

( ) روابط تساهمية سيجما فقط ( ) روابط تساهمية بأي فقط

( ) رابطتان سيجما ورابطتان باي (✓) رابطة واحدة سيجما ورابطة واحدة باي

٢- جزيء النيتروجين N_2 ($_7N$) يحتوي على :

( ) رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية بأي ( ) ثلاث روابط تساهمية باي

(✓) رابطة تساهمية سيجما ورابطتان تساهميتان باي ( ) ثلاث روابط تساهمية سيجما

٣- جزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2 (O = C = O) يحتوي على :

( ) رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية بأي ( ) ثلاث روابط تساهمية باي

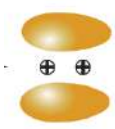
(✓) رابطتان تساهميتان سيجما ورابطتان تساهميتان بأي ( ) ثلاث روابط تساهمية سيجما

٤- الرابطة التساهمية الثلاثية تتكوّن من:

( ) ثلاث روابط تساهمية سيجما ( ) ثلاث روابط تساهمية بأي

( ) رابطة سيجما ورابطة باي (✓) رابطتين باي ورابطة سيجما

السؤال الرابع :- استخدم كل من (→ ، +) وكتابة المصطلحات (فلك ذري ، فلك جزيئي) أسفل الأشكال للحصول على التداخل الصحيح ، ثم اذكر نوع التداخل ونوع الرابطة الناتجة



فلك – جزيئي ----

←

+

فلك – ذري P --

فلك – ذري P --

نوع التداخل : -- محوري --

نوع الرابطة الناتجة : --- تساهمية باي –

السؤال الخامس اكمل ؟ خواص الرابطة التساهمية π :

١- تتواجد الرابطة باي π في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية – الثنائية - والرابطة التساهمية --- الثلاثية

٢- تكون الرابطة التساهمية π ------ أقوى ------ من الرابطة التساهمية سيجما σ .

٣- لا تتكون الرابطة ------ باي ------ إلا إذا تكونت الرابطة -------- سيجما -------- قبلها.

٤- بإمكان الجزيئات التي تحتوي على الرابطة ---- باي ------ (رابطة تساهمية ثنائية وثلاثية) أن تدخل في تفاعلات كيميائية إضافة وبخاصة في (الكيمياء العضوية) .

صفوة معلمي الكويت

السؤال السادس حدد عدد الروابط (سيجما σ ، باي π) في كل من جزيئات المركبات التالية ،علما أن $_1H$, $_6C$, $_7N$

الصيغة الكيميائية	عدد الروابط سيجما σ	عدد الروابط باي π
CO_2	2	2
CH_3CH_3	7	0
C_2H_4	5	1
C_2H_2	3	2
$CHCCH_2CH_3$	9	2

أكمل جدول المقارنة التالي

وجـه المقارنـة	جزيء كلوريد الهيدروجين	جزيء النيتروجين
نوع التداخل	محوري	محوري وجانبي
نوع الروابط	تساهمية أحادية (سيجما)	تساهمية ثلاثية (٢ باي + ١ سيجما)

أكمل المخطط التالي بما يناسبه من عبارات

ينقسم تداخل الافلاك إلى نوعين رئيسين

..... تداخل محوري .....

ينشأ عن هذا التداخل رابطة تساهمية من النوع .... سيجما ...

ومن أمثلته تداخل الأفلاك الذرية

تداخل فلك ..... S ..... مع قلك ..... S ..... مثال لذلك التداخل في جزئ الهيدروجين

تداخل فلك ..... S ..... مع قلك ..... P .... مثال لذلك التداخل في جزئ كلوريد الهيدروجين

تداخل فلك ..... P .... مع قلك ..... P .... مثال لذلك التداخل في جزئ الكلور

..... تداخل جانبي .....

ينشأ عن هذا التداخل رابطة تساهمية من النوع ..... باى .....

ومن أمثلته تداخل الأفلاك الذرية

تداخل فلك ..... P .... مع قلك ..... P .... مثال لذلك التداخل جزئ النيتروجين

صفوة معلمي الكويت

الفصل الثاني الدرس (٢-١) : نظرية الأفلاك المهجنة

١ - تبعا (طبقا) لنظرية رابطة التكافؤ لا تستطيع ذرة الكربون تكوين إلا رابطتين تساهميتين.

● لأنه تبعا لنظرية رابطة التكافؤ تكون الذرة رابطة تساهمية عندما يمتلك أحد أفلاكها إلكترونا منفردا وحسب الترتيب الالكتروني لذرة الكربون ($_6C : 1s^2\ 2s^2\ 2p^2$) لا تستطيع ذرة الكربون تكوين الا رابطتين تساهميتين.

٢- لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح الترابط في جزيء الميثان.

● لأنه تبعا لنظرية رابطة التكافؤ تكون الذرة رابطة تساهمية عندما يمتلك أحد أفلاكها الكترونا منفردا وحسب الترتيب الالكتروني لذرة الكربون لا تستطيع ذرة الكربون تكوين الا رابطتين تساهميتين، ولكن ذرة الكربون تكون في جزيء الميثان أربع روابط تساهمية.

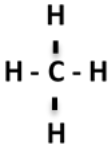
السؤال الثاني :- واحد مما يلي لا ينطبق مع نظرية الأفلاك المهجنة :

( ) التهجين يحدث في نفس الذرة .
( ) ينتج عن التهجين أفلاك مهجنة تمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك التي خضعت للتهجين.
( ) الافلاك المهجنة تكون متشابهة في الطاقة والشكل والإتجاه
( ) عدد الأفلاك المهجنة يساوي عدد الأفلاك الداخلة في عملية التهجين
(✓) التهجين يحدث بين فلكين ذريين أو أكثر مختلفين أو متشابهين .

السؤال الثالث : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :-

١ - اندماج أفلاك مختلفة عادة (p , s) لتكوين فلك جديد يسمى فلكا مهجنا (التهجين)
٢- أحد أنواع التهجين يتم فيه دمج فلك واحد 2s مع ثلاثة أفلاك 2p لتكوين أربعة أفلاك مهجنة وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة (109.5 °) (تهجين SP^3)
٣- أحد أنواع التهجين يتم فيه دمج فلك واحد 2s مع فلكين 2p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة (120 °) (تهجين SP^2)
٤- أحد أنواع التهجين يتم فيه دمج فلك واحد 2s مع فلك 2p لتكوين فلكين مهجنين وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة (180 °) (تهجين SP)

السؤال الرابع في التهجين من نوع sp^3 (بنية جزئ الميثان) اجب عما يلي

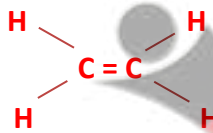


الصيغة التركيبية للميثان ←

١ - شكل الأفلاك المهجنة في الميثان -------- قمم (هرم) رباعي السطوح ------.
٢ - الزاوية بين الروابط تساوي ---- (109.5°). --------
٣ - ونجد أن الأفلاك المهجنة (sp^3) الأربعة لذرة الكربون تتداخل مع أفلاك (1s) الأربعة لذرات الهيدروجين الأربع لتكوين اربع روابط تساهمية (C-H) من نوع ---- سيجما -------
٤ - عدد الأفلاك المهجنة لذرة الكربون يساوي --- 4 --- بينما عدد الأفلاك الغير مهجنة في المركب يساوي --- 4 ---
٥ - عدد الروابط باي يساوي ---- صفر ---- بينما عدد الروابط سيجما يساوي ---- 4 ----

السؤال الخامس في التهجين من نوع sp^2 (بنية جزئ الإيثين) اجب عما يلي

١ - الصيغة التركيبية الإيثين C_2H_4



٢ - شكل الأفلاك المهجنة في الإيثين مستوى مثلثي *
٣ - الزاوية بين الروابط تساوي ------- 120 -----
٤ - عدد الأفلاك المهجنة المرتبطة لذرة الكربون يساوي --- 3 --- بينما عدد الأفلاك الغير مهجنة المرتبطة في المركب يساوي – 6 --
٥ - عدد الروابط باي يساوي ---- 1 ----- بينما عدد الروابط سيجما يساوي ----- 5 ------

صفوة معلمي الكويت

تهجين sp بنية الإيثاين C_2H_2

السؤال الأول :- أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً

١ - الصيغة التركيبية للإيثاين هي $H-C\equiv C-H$

٢ - شكل الأفلاك المهجنة في الإيثاين ---------- خطي ----------.

٣ - الزاوية بين الروابط في الإيثاين تساوي ------ 180^{o} --------

٤ - عدد الأفلاك المهجنة المرتبطة لذرة الكربون في الإيثاين يساوي --- 2 --- بينما عدد الأفلاك الغير مهجنة المرتبطة في المركب (في الإيثاين) يساوي --- 6 --

٥ - عدد الروابط باي في الإيثاين يساوي ----- 2 ----- بينما عدد الروابط سيجما يساوي ----- 3 -------

٦ - يُعتبر البنزين أصل المركبات الأروماتية والصيغة الجزيئية للبنزين هي ------ C_6H_6 -------

٧ - ذرات الكربون موجودة في شكل مستوى ---- حلقي ------ يُصاحبه سحابة من تداخل إلكترونات الرابطة π أعلى وأسفل الحلقة .

٨ - كل ذرة كربون في البنزين تقوم بعمل تهجين من نوع --- sp^2 --- والزوايا بين الروابط متساوية وتساوي – 120---

٩- نوع التهجين في ذرة الكربون المرتبطة بذرة الأكسجين في المركب $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ ..... sp^2 .....

السؤال الثاني : اختر الإجابة الصحيحة :

١- ذرة الكربون المهجنة من النوع sp تستطيع عمل :

( ) ثلاث روابط δ ورابطة π ( ) رابطتان δ ورابطة π (✓) رابطتان π ورابطتان δ ( ) اربع روابط δ

٢- الأفلاك المهجنة في التهجين (sp) لها شكل :

( ) رباعي السطوح (✓) خطي ( ) مستوى مثلثي ( ) حلقي

٣- عندما يتم دمج فلك واحد 2s مع ثلاثة أفلاك 2p تتكون أربعة أفلاك مهجنة من النوع :

( ) sp ( ) sp^2 (✓) sp^3 ( ) s^2p

٤- إحدى الصيغ الكيميائية للمركبات التالية يكون تهجين ذرة الكربون فيها من النوع sp

( ) CH_2Cl_2 (✓) $HC\equiv CH$ ( ) $CH_2=CH_2$ ( ) $CH_3-CH_2\ OH$

٥- الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة (C - H) في الجزيء ($H_2C=CH_2$) من النوع:

( ) s – p ( ) p – p ( ) s – s (✓) sp^2-s

٦- الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة (π) في الجزيء ($H_2C=CH_2$) من النوع:

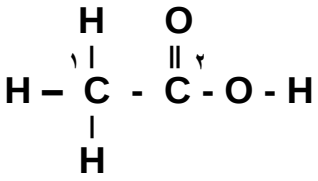
(✓) p – p ( ) s – p ( ) sp^2-p ( ) sp^2-sp^2

٧- الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة (δ) بين ذرتي الكربون في الجزيء ($H_2C=CH_2$) من النوع:

( ) p – p ( ) sp – sp ( ) sp^3-sp^3 (✓) sp^2-sp^2

تطبيقات متنوعة على التهجين وانواعة

السؤال الأول :- ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية وهي لمركب حمض الأسيتيك علما بأن ذرة الكربون الأولى من اليسار تأخذ الرقم 1 (C 1) وذرة الكربون الثانية من اليسار تأخذ الرقم 2 (C 2)



المطلوب ١- عدد الروابط التساهمية (σ) في الجزيء يساوي --- 7 --- رابطة

٢- عدد الروابط التساهمية (π) في الجزيء يساوي --- 1 ---- رابطة

٣- نوع التهجين في ذرة الكربون (C 1) --- sp^3 ----

٤- نوع التهجين في ذرة الكربون (C 2) ---- sp^2 ----

٥- الرابطة التساهمية بين ذرة الكربون (C 1) وذرة الهيدروجين ، ناتجة من تداخل فلك ----- sp^3 ----- من ذرة الكربون (C 1) مع فلك --- S --- من ذرة الهيدروجين.

٦- الرابطة التساهمية بين ذرة الكربون (C 1) ذرة الكربون (C 2) ، ناتجة من تداخل فلك ---- sp^3 --- من ذرة الكربون (C 1) مع فلك --- sp^2 -- من ذرة الكربون (C 2).

٧- الرابطة (σ) بين ذرة الكربون (C 2) وذرة الأكسجين، ناتجة من تداخل فلك ----- sp^2 ----- ذرة الكربون (C 2) وفلك ----- P -------- من ذرة الأكسجين.

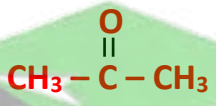
٨- الرابطة بين ذرة الأكسجين والهيدروجين ناتجة من تداخل فلك -- P --- من ذرة الأكسجين مع فلك -- S -- من ذرة الهيدروجين.

السؤال الثاني :- مركب عضوي يحتوي علي ثلاث ذرات كربون وست ذرات هيدروجين وذرة أكسجين فإذا علمت أن

- نوع التهجين في ذرة الكربون (1) (sp^3)
- نوع التهجين في ذرة الكربون (2) (sp^2)
- نوع التهجين في ذرة الكربون (3) (sp^3)

وأن ذرة الكربون تكون 4 روابط وذرة الأكسجين 2 وذرة الهيدروجين رابطة واحدة

المطلوب : اكتب الصيغة البنائية (التركيبية) لهذا المركب



السؤال الثالث :- **اكمل جدول المقارنة التالي لذرة الكربون** :-

وجه المقارنة	تهجين sp^3	تهجين Sp^2	تهجين Sp
عدد أفلاك p غير المهجنة	صفر	1	2
الزوايا بين الأفلاك المهجنة	109.5 °	120 °	180 °
الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة	قمم (هرمي) رباعي السطوح	مستوى مثلثي	خطي

صفوة معلمي الكويت