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

١- مساهمة أزواج الإلكترونات بين الذرات. (الرابطة التساهمية)

٢- نظرية تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات . (نظرية رابطة التكافؤ)

٣- فلك ترابطي مكون من أفلاك ذرية ويغطي النواة المترابطة . (الفلك الجزيئي)

٤- نظرية تفترض تكون فلك جزيئي من الأفلاك الذرية . (نظرية الفلك الجزيئي)

٥- منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة والتي توجد فيها الإلكترون . (الفلك الذري)

٦- تداخل فلكين ذريين رأسًا لرأس . (التداخل المحوري)

٧- رابطة تساهمية تنتج عن تداخل فلكي ذرتين رأسًا لرأس (الرابطة سيجما)

٨- تداخل فلكي ذرتين جنبًا إلى جنب . (التداخل الجانبي)

٩- رابطة تساهمية تنتج من تداخل فلكين ذريين جنبًا إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين. (الرابطة باي π)

١٠- أفلاك تتكون نتيجة دمج عدة أفلاك ذرية مختلفة عادة (s,p) . (الأفلاك المهجنة)

١١- أحد أنواع التهجين يندمج فيه فلك (s) مع ثلاثة أفلاك (p) لتكوين أربعة أفلاك مهجنة. (تهجين sp^3)

١٢- أحد أنواع التهجين يندمج فيه فلك (s) مع فلكين (p) لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة . (تهجين sp^2)

١٣- أحد أنواع التهجين ينتج من اندماج فلك (s) مع فلك (p) لتكوين فلكين مهجنين. (تهجين sp)

١٤- اندماج فلكين مختلفين عادة(s,p) ليتكون فلك جديد يسمى فلك مهجن يمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك المندمجة. (نظرية التهجين)

١٥- مخاليط متجانسة وثابتة . (المحاليل)

١٦- جزئيات الماء المتحدة بقوة مع بلورات الملح المتبلر. (ماء التبلر)

١٧- عملية يتم فيها احاطة جزئيات الماء بأيونات المذاب . (الإماهة)

السؤال الثاني : علل لما يلي :

١- الغازات النبيلة تفقد قدرتها على التفاعل وتكوين روابط .
لعدم وجود الكترون منفرد بها .

٢- لا تكون ذرة الكربون إلا رابطتين تساهميتين فقط حسب نظرية رابطة التكافؤ .
لأنها لا تحتوي إلا على الكترونين منفردين فقط $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$.

٣- لا يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة في الوقت نفسه .
لأن الحركة الموجية للإلكترون ليس لها مكان محدد حيث يخضع مكان الإلكترون لقوانين الاحتمالات.

٤- حلقة البنزين حلقة متماسكة .
بسبب الروابط سيجما الأحادية القوية.

٥- استقرار جزيء البنزين .
بسبب حدوث تداخل جنباً إلى جنب للأفلاك الذرية P_z يؤدي إلى عدم تمركز تام في نظام باى π فيستقر الجزيء.

٦- يتميز الماء بخواص فريدة عن المركبات المشابهة له في التركيب (ارتفاع درجة غليان الماء)
بسبب تجمع الجزيئات القطبية وتكوين الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء .

٧- عدم وجود الماء في صورة نقية .
لأنه يذيب كثير من المواد التي توجد معه .

٨- جزيء الماء له خاصية قطبية .
لأن الأكسجين أكثر سالبية كهربائية من الهيدروجين فيجذب زوج الإلكترونات المكون للرابطة التساهمية ($O-H$) وتكتسب ذرة الأكسجين شحنة سالبة جزئياً في حين تكتسب ذرات الهيدروجين الأقل سالبية كهربائية شحنة موجبة جزئياً فتساوي الزاوية بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزئ الماء (104.5^o) وبسبب هذا الشكل الزاوي فإن قطبية كل من الرابطتين ($O-H$) لا تلغى بعضها الآخر وبذلك فإن جزئ الماء ككل له خاصية قطبية .

٩- الماء له قدرة عالية على الاذابة .
يرجع ذلك إلى القيمة العالية لثابت العزل الخاصة به وإلى تجمع جزيئات الماء القطبية التي تفصل الأيونات المختلفة الشحنة للمذاب بعضها عن بعض وتجذبها بعيداً الواحدة عن الأخرى

١٠- تكون ماء التبلر (تتكون بلورات مائية من كبريتات النحاس المائية الثنائية).
وذلك لأن اتحاد الأيونات بجزيئات الماء قوياً جداً لدرجة أن الملح عندما يتبلر من المحلول المائي تنفصل البلورات وتتحد بالماء مكونًا ما يسمي ماء التبلر مثل كبريتات النحاس الزرقاء $CuSO_4 , 5H_2O$.

١١- الأفلاك الجزيئية الترابطية في الإيثاين خمسة أفلاك .
لأنه يكون ثلاثة أفلاك ترابطية من النوع سيجما وفلكان من النوع باي .

١١- تحتوي بنية جزيء الكلورCl_2 على رابطة واحدة سيجما .
بسبب تداخل الفلكان p_z رأسًا لرأس على طول المحور ~~p_z~~ p_z.

١٢- يذوب كلوريد الصوديوم في الماء (أي مركب أيوني يذوب في الماء)
بسبب اصطدام جزيئات الماء ببلورة كلوريد الصوديوم فتجذب جزيئات الماء أيونات المذاب (Na^+ , Cl^-) إليها وتنفصل كاتيونات الصوديوم عن أنيونات الكلوريد (قوى التجاذب بين الماء وأيونات المذاب أكبر من قوى التجاذب بين أيونات المذاب وبعضها البعض)

١٣- الروابط الأربعة التي تحيط بذرة الكربون في جزيء الميثان متماثلة تقريبًا.
لأنها ناتجة من تداخل الأربعة أفلاك المهجنة sp^3 لذرة الكربون مع أفلاك 1s الأربعة لذرات الهيدروجين الأربع.

١٤- الرابطة سيجما قوية صعبة الكسر والرابطة باي ضعيفة سهلة الكسر؟
لأن الرابطة سيجما ناتجة من تداخل محوري فتكون الكثافة الإلكترونية لها كبيرة بينما الرابطة باي ناتجة من تداخل جانبي فتكون الكثافة الالكترونية صغيرة.

١٥- عدم التمركز التام في نظام بايπ في حلقة البنزين يؤدي إلى استقرار الجزيء ؟
بسبب تداخل الأفلاك الذري p_z جنبًا إلى جنب أو من أعلى ومن أسفل مؤديًا إلى عدم تمركزها في البنزين.

١٦- الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثاين أقوي من الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثين ؟
لأن عدد الروابط بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثاين أكبر من عدد الروابط بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثين.

١٧- محلول كلوريد الصوديوم محلول حقيقي ؟
لأنه مخلوط متجانس وثابت ولا ينفصل كلوريد الصوديوم في المحلول ولا يترسب وحجم جسيماته أقل من واحد نانومتر.

١٨- الرابطة سيجما σ رابطة قوية أقوى من الرابطة باي π.
لأن الرابطة سيجما ناتجة عن تداخل فلكين ذريين رأسًا برأس وهي قصيرة وكثافتها الإلكترونية كبيرة بينما الرابطة باي ناتجة من تداخل فلكين ذريين جنبًا بجنب وهي طويلة وضعيفة وكثافتها الإلكترونية قليلة .

السؤال الثالث : املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها :

١- تفترض ..... للرابطة التساهمية أن كل زوج من إلكترونات الترابط يقع بين الذرتين المترابطتين.
٢- يمكن حدوث التداخل بين الأفلاك الذرية بطريقة محورية أو .....
٣- كل رابطة تساهمية أحادية في الكيمياء تسمى .....
٤- تتوزع الكثافة الالكترونية بشكل ..... على طول المحور الذي يصل بين نواتي الذرتين المترابطتين في الرابطة سيجما.
٥- عدد الروابط سيجما σ في المركب $CH_2=CH-CH=CH_2$ يساوي .....
٦- في جزئ الهيدروجين الرابطة سيجما تنتج من تداخل إلكتروني تحت المستوى .....
٧- تتواجد الرابطة باي π في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية ..... و .....
٨- عدد الروابط سيجما σ في المركب يساوي ..... وعدد الروابط باي π يساوي .....
٩- يحتوي جزيء النيتروجين $N\equiv N$ على رابطتين من النوع ..... ورابطة من النوع .....
١٠- الجزيئات التي تحتوي على الرابطة باي π تتفاعل بـ .....
١١- في جزيء الكلور Cl_2 تتكون الرابطة سيجما عند تداخل الفلكين .....
١٢- عدد الأفلاك المهجنة لذرة الكربون في التهجين sp تساوي ..... والزاوية فيه تساوي .....
١٣- حسب نظرية رابطة التكافؤ فإن ذرة الكربون تكون عددًا من الروابط التساهمية يساوي .....
١٤- عدد الأفلاك المهجنة في الميثان CH_4 يساوي ..... ونوع التهجين .....
١٥- يعتمد ..... على نوع الأفلاك التي اندمجت لتنتج الأفلاك المهجنة .
١٦- الترتيب الإلكتروني لذرة الكربون المثارة (التي اكتسبت طاقة) هو .....
١٧- في جزيء غاز الإيثين $CH_2=CH_2$ يحدث تداخل ..... بين فلك sp^2 لذرة الكربون والفلك 1s في الهيدروجين.
١٨- عدد الأفلاك غير المهجنة المتداخلة في جزيء الإيثين $H_2C=CH_2$ يساوي ..... وشكله في الفراغ .....
١٩- عدد الأفلاك المهجنة في الإيثاين C_2H_2 يساوي ..... ونوع التهجين فيه ..... وشكله في الفراغ .....
٢٠- كل ذرة كربون في البنزين تقوم بعمل تهجين من النوع ..... والزاوية فيه.....
٢١- كل ذرات الكربون الستة في البنزين متكافئة من حيث طول الروابط بينها و ..... بين الروابط .

٢٢- يحتوي جزيء الإيثاين C_2H_2 على رابطة تساهمية ..... بين ذرتي الكربون ، ورابطة تساهمية ..... بين ذرة الكربون والهيدروجين.

٢٣- في جزيء البنزين تكون ذرات الكربون الست في شكل مستوي حلقي سداسي يصاحبه سحابة من تداخل الكترونات الرابطة.....

٢٤- الرابطة بين ذرتي الأكسجين والهيدروجين في الماء رابطة.....والرابطة بين جزيئات الماء رابطة .....

٢٥- قطبية الروابط(O-H) في جزيء الماء ..... والزاوية فيه تساوي.....

٢٦- وجود الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء يؤدي إلى ..... درجة غليان الماء و.....الضغط البخاري.

٢٧- يعتبر الجبس $CaSO_4.2H_2O$ وكبريتات النحاس الزرقاء $CuSO_4.5H_2O$ مثالين على .....

٢٨- تداخل فلك s مع فلك p لتكوين رابطة سيجما تسمي فلك .....

٢٩- يعود سبب ارتفاع درجة غليان الماء إلى تجمع جزيئاته بروابط .....

٣٠- الشكل الفراغي لجزيء المركب H-A≡ A - H هو .....

٣١- يتكون ماء التبلر عند اتحاد أيونات المذاب بقوة مع .....

٣٢- الشكل الزاوي للرابطتين O−H في جزيء الماء يسبب الخاصية ..... للماء.

٣٣- الزاوية بين الأفلاك المهجنة sp^2-sp^2 في ذرة ما تساوي .....

٣٤- تنتج الرابطة التساهمية من النوع باي π عندما يكون محوري الفلكين المتداخلين .....

٣٥- نوع التهجين في المركب SiH_4 ..... ، وشكله في الفراغ .....

٣٦- للماء قدرة عالية علي الاذابة تعزي للقيمة العالية لـــ .....

٣٧- عدد التداخلات المحورية بين الافلاك المختلفة في جزيء البروباين $HC\equiv C-CH_3$ هو .....

٣٨- عدد التداخلات الجانبية بين الافلاك المختلفة في جزيء البروباين $HC\equiv C-CH_3$ هو .....

٣٩- تتكون الرابطتان π في جزيء النتروجين نتيجة تداخل الافلاك ..... جنبا الي جنب .

٤٠- في جزيء غاز الإيثين C_2H_4 يحدث تداخل ..... بين فلك sp^2 لذرة الكربون والفلك 1s في الهيدروجين.

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

١- جميع ما يلي من خواص الرابطة سيجما **عدا** :

( ) أقوى من الرابطة باي ( ) كل رابطة تساهمية أحادية.

( ) مركباتها تتفاعل بالإضافة. ( ) تحدث قبل الرابطة باي

٢- جميع المركبات التالية كل روابطها من النوع سيجما **عدا** :

( ) CH_4 ( ) CH_2Cl_2 ( ) C_2H_4 ( ) C_2H_6

٣- عدد الروابط سيجما في المركب CH_3COOH:

( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8

٤- عند تداخل الكتروني الفلكين $3p_z$ في جزئ الكلور تنتج رابطة :

( ) تساهمية ثلاثية ( ) تناسقية ( ) تساهمية ثنائية ( ) تساهمية أحادية

٥- جزيء النيتروجين N_2 يحتوي على:

( ) رابطتان سيجما فقط . ( ) رابطتان سيجما ورابطة باي

( ) رابطة سيجما ورابطتان باي ( ) رابطتان سيجما ورابطتان باي

٦- جميع المركبات التالية نوع التهجين فيها sp^3 **عدا:**

CH_4 ( ) CH_2Cl_2 ( ) BCl_3 ( ) C_2H_6 ( )

٧- الأفلاك المهجنة sp^3 لها الخصائص التالية **عدا**:

( ) الزاوية بينها 109.5^o ( ) عددها ثلاثة

( ) شكلها الهندسي رباعي السطوح ( ) توجد في جزيء الميثان

٨- الرابطة التساهمية سيجما σ في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl ($_1H$, $_{17}Cl$) ناتجة من تداخل الفلكين :

( ) s مع s ( ) p_x مع p_x ( ) s مع p ( ) p_z مع p_z

٩- جميع المركبات التالية نوع التهجين فيها sp^2 **عدا** :

C_2H_4 ( ) CH_2Cl_2 ( ) BCl_3 ( ) H-C=O ( )

١٠- الأفلاك المهجنة sp^2 لها الخصائص التالية **عدا**:

( ) الزاوية بينها 120^o ( ) عددها ثلاثة

( ) شكلها الهندسي مستوي مثلثي ( ) توجد في جزيء الإيثان

١١- جميع الخواص التالية من الخواص الهامة للماء **عدا** :

( ) ارتفاع درجة الغليان له . ( ) ارتفاع الضغط البخاري له.

( ) ارتفاع قيمة ثابت العزل له. ( ) ارتفاع التوتر السطحي له .

١٢- مركب عضوي هيدروكربوني يتكون من ذرتين كربون التهجين في كل منهما SP^3 فان صيغة المركب هي:

$CH_2=CH_2$ ( ) CH_3-CH_3 ( ) CH_3COOH ( ) H- C ≡ H ( )

١٣ –عملية تهجين الأفلاك تتم بخلط(اندماج):

( ) فلكين ذريين متشابهين لنفس الذرة ( ) فلكين ذريين مختلفين أو أكثر لنفس الذرة .

( ) فلكين ذريين متشابهين أو أكثر لنفس الذرة ( ) فلكين ذريين مختلفين لذرتين مختلفين .

41-البروبان($CH_3-CH_2-CH_3$) من المركبات العضوية الهيدروكربونية الرابطة (C – H) تنتج من تداخل :

( ) فلكين غير مهجنين s وs ( ) فلكين غير مهجنين s وp

( ) فلك مهجن sp^3 مع فلك غير مهجن s ( ) فلكان مهجنين sp^2 وفلكان غير مهجنين p

42- أحد الخواص التالية لا تعود الي ارتباط جزئيات الماء بروابط هيدروجينية :

( ) ارتفاع درجة غليان الماء ( ) ارتفاع التوتر السطحي للماء

( ) القيمة العالية لثابت العزل الخاصة بالماء ( ) انخفاض الضغط البخاري للماء

السؤال الخامس: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

١- تعتمد طاقة الرابطة سيجما δ على المسافة بين الذرتين المرتبطتين وعلى عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان ( )

٢- يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة π فقط . ( )

٣- الجزيئات التي تحتوي على الرابطة بايπ تتميز بنشاطها وتتفاعل بالإضافة . ( )

٤- تتوزع ذرات الهيدروجين توزيعا متكافئا على حلقة البنزين ونوع التهجين فيه sp^2 ( )

٥- نوع التهجين في ذرة البورون ($_5B$) في ثلاثي كلوريد البورون BCl_3 من النوع SP^3 ( )

٦- كلما كانت المسافة بين الذرتين المترابطتين أكبر كانت الرابطة بينهما أقوى . ( )

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

٨- في التهجين يكون عدد الأفلاك التي يتم اندماجها مساوي لعدد الأفلاك المهجنة الناتجة . ( )

٩- عدد الروابط التساهمية الأحادية سيجما في جزيء الكلور Cl_2 تساوي 2 . ( )

١٠- الصيغة البنائية للإيثاين (C_2H_2) هي (H = C = C = H) . ( )

السؤال السادس: أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	الرابطة سيجما	الرابطة باي
نوع الرابطة التساهمية		
نوع تداخل الأفلاك		
طول الرابطة وقوتها		
نوع التفاعلات الكيميائية		

وجه المقارنة	$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{CH}$	$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH_3}$
نوع التداخل في ذرة الكربون (2)		
نوع الروابط التساهمية التي تكونها ذرة الكربون (1)		

وجه المقارنة	$H \quad C \quad N$	$H_2C \quad CH_2$
عدد الروابط σ		
عدد الروابط π		
نوع التداخل بين الكربون والهيدروجين		

وجه المقارنة	(F_2)	(O_2)
نوع التداخل بين الذرتين		
نوع الرابطة بين الذرتين		

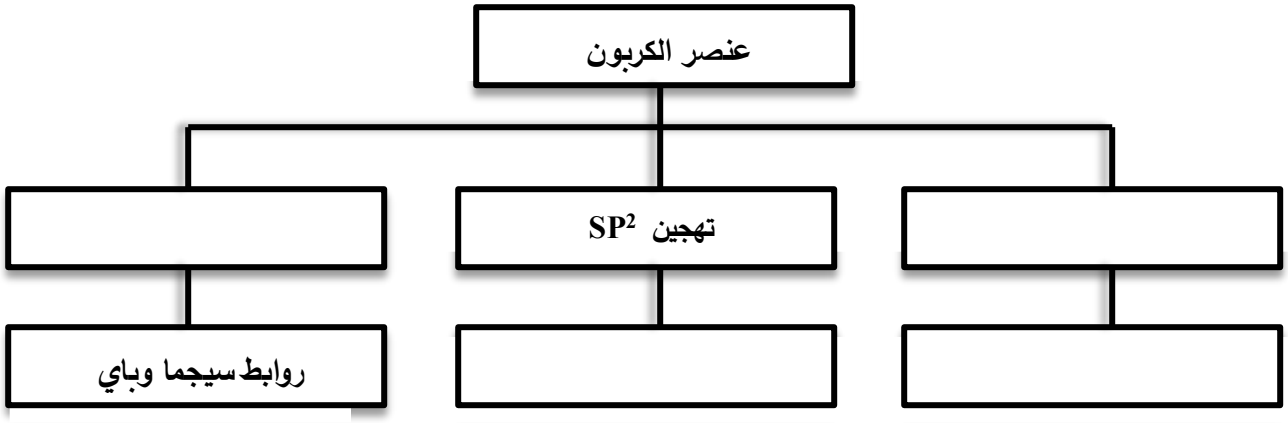
أوجه المقارنة	تهجين sp^3	تهجين sp^2	تهجينsp
الأفلاك الداخلة في التهجين			
عدد الأفلاك المهجنة			
الزوايا بين الأفلاك المهجنة في الجزيء			
الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة			
نوع الروابط			

وجه المقارنة	غاز الميثان	غاز الإيثين	غاز الإيثاين
الصيغة الجزيئية			
عدد الروابط σ			
عدد الروابط π			
التهجين في الكربون			
الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة			
الزوايا بين الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون			
عدد الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون			
عدد الأفلاك غير المهجنة لكل ذرة كربون			

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

السؤال السابع :أكمل المخططات التالية:

١-



2 - **الاشكال التالية تمثل افلاك جزيئية كل منها بين ذرتين :**

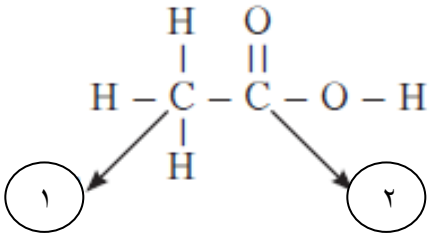
(أ) (ب) (ج) (د)

والمطلوب :

١- الشكل الذي يمثل تداخل فلكي S هو ..... ، والشكل الذي يمثل تداخل فلك S مع فلك P هو .....
٢- الشكل الذي يمثل تداخل فلكي P رأسا لرأس ..... ، والشكل الذي يمثل تداخل فلكي Pجنبا لجنب .....
٣- الشكل الذي يمثل رابطة باي ..... ، الشكل الذي يمكن ان يمثل بنية جزيء الهيدروجين .....
٤- الشكل الذي يمثل بنية جزيء الكلور..... ، الشكل الذي يمكن أن يمثل بنية جزيء كلوريد الهيدروجين.....
٥- الشكل الذي يمثل بنية جزيء النيتروجين هو .....

---

3 - **الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لحمض الأسيتيك ، والمطلو**



١- نوع التهجين لذرة الكربون رقم (١) هو : ----------
٢- نوع التهجين لذرة الكربون رقم (٢) هو : ----------
٣- حدد نوع الروابط التي تربط ذرة الكربون رقم (٢) بكل من ذرتي الأكسجين
الرابطة الأولى هي رابطة :---------- , الرابطة الثانية هي الرابطة :----------

معلمي الكويت صفوة
kuwaitteacher.com