قسم الكيمياء الحيوية

نموذج استرشادى لإجابة امتحان نظري لمادة الغير عضوية والتحليلية
لطلاب الفرقة الاولى شعبة زراعة وتربية
العام الجامعي 2014/2013 الفصل الدراسي الاول

اجابة السؤال الاول :-

أختار الاجابة الصحيحة فيما يلى :-

(1) الوزن الجزيئى لاى مادة هو(ا) رقم التاكسد (ب) رقم افوجادرو (ج) مجموع الاوزان الذرية للعناصر.

(2) الوزن المكافىء لحامض HCL يساوى(ا) ستة وثلاثون ونصف جرام

(ب) الوزن الجزيىء للقاعدة (ج) نصف عدد المولات (د) جميع ما سبق

(3) يعرف المحلول المولر بانة (ا) المحلول الذى يحتوى اللترمنة على وزن جزيىء واحد من المادة

(ب) المحلول الذى يحتوى اللترمنة على مول واحد (ج) المحلول الذى يحتوى على واحد مكافئ

(4)عند نقطة التعادل بين حامض قوى وقاعدة قوية فان المحلول الناتج يكون تاثيرة (ا) متعادل (ب) حامضى (ج) قاعدى (د) جميع ما سبق

(5) تطلق عبارة التأكسد على (ا) فقد الالكترونات (ب) زيادة الشحنة السالبة (ج) انخفاض رقم التاكسد (د) جميع ما سبق

(6) رقم تأكسد الايون يساوى (1) كتلتة (ب) شحنتة (ج) -2 (د) جميع ما سبق

(ب) محلول حجمة 500 مللى يحتوى على 20 جم من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) . أحسب التزكيز العيارى والتركيزالمولرلها .

التركيز المولر = الكمية بالمول / الحجم باللتر

الكمية بالمول = الوزن بالجرام / الوزن الجزئيى

الكمية بالمول = 20/ 40 = 0.5 مول

التركيز المولر = 0.5 / 500 /1000 = 1 مولر

التركيز المولر = التركيز العيارى فى حالة هيدروكسيد الصوديوم لان هـ = 1

اجابة السؤال الثانى :-

(1) أحسب الوزن الجزيئ وكذلك الوزن المكافىء للمواد التالية :- (يختار ثلاثة فقط) كربونات الصوديوم $NaCO_3$ - هيدروكسيد الصوديوم - كلوريد الصوديوم - حمض الكربونيك H_2CO_3

الاجابة

كربونات الصوديوم $NaCO_3$ الوزن الجزيئى = 106 ، الوزن المكافىء = 53

هيدروكسيد الصوديوم الوزن الجزئيى = 40 ، الوزن المكافىء = 40

كلوريد الصوديوم الوزن الجزيئى = 58.5 ، الوزن المكافىء = 58.5

حمض الكربونيك الوزن الجزئيى = 62 ، الوزن المكافىء = 31

(أ) أكمل مكان النقاط :- (1) قانون الضغط يوضح العلاقة بين -- ضغط الغاز ودرجة حرارته المطلقة **---------- وينص القانون على ----** عند ثبوت الحجم فإن ضغط كتلة معينة من غاز ما تتناسب تناسبا طرديا مع درجة حرارته المطلقة ويمكن التعبير عن هذا القانون رياضيا كما يلى:

$P/T = K$ or $P = KT$ $T \propto P$

------

(2) ينص قانون بويل على --- ينص قانون بويل على أنه عند ثبوت درجة الحرارة فإن حجم كتلة معينة من غاز ما يتناسب تناسبا عكسيا مع الضغط الواقع عليه **---------- ويوضح العلاقة بين----الحجم والضغط--------**

(ب) احسب الضغط اللازم لكبس 20 لتر من الهواء عند ضغط 780 مللى زئبق الى حجم قدرة 5 لتر .

$P1V1 = P2\ V2$

$780 \times 20 = P2 \times 5$

$P2 = 3120$

إجابة السؤال الثالث :-

1- اذا علمت ان 10 لتر من غاز ما ضغطة 5 جوى عند درجة حرارة 227 °م سخنت الى 327 °م وارتفع الضغط الى 12 جوى – فما هو الحجم تحت هذه الظروف .

الاجابة

V1 = 10 L

V2 =

P2 = 5 atm

T1 = 227 + 273 = 500

T2 = 327 + 273 = 600

P1 × V1 / T1 = P2 × V2 / T2

5 × 10 / 500 = 12 × V2 / 600

V2 = 5 L

2- يلزم لمرور 85 سم^3 من ثانى أكسيد الكربون من فتحة معينة فترة قدرها 170 ثانية – وفى نفس الظروف من الضغط والحرارة يحتاج 100 سم^3 من النشادر للمرور من نفس الفتحة لفترة زمنية قدرها 24.2 ثانية – ماهو الوزن الجزئى لثانى أكسيد الكربون علما بان الوزن الجزئى للنشادر = 17

الاجابة

$R_1/R_2 = \sqrt{M_2/M_1}$

$R_1(CO_2) = V_1/t_1 = 85/170 = 0.5\ cm^3/sec.$

$R_2(NH_3) = V_2/t_2 = 100/24.2 = 0.805\ cm^3/sec.$

$M_2(NH_3) = 17$

$R_1(0.5)/R_2(0.805) = \sqrt{[(M_2)17]/[(M_1)CO_2)]}$

$M_1(CO_2) = 44$

3- أذكر ماتعرفة عن قانون راؤولت والإنخفاض فى الضغط البخارى مع استنتاج القانون.

قانون راؤولت والإنخفاض فى الضغط البخارى Raoult's law:

إذا أذيبت مادة غير متطايرة وغير متأينة مثل السكر فى الماء فإن الضغط البخارى للمحلول يكون أقل من الضغط البخارى للماء النقى عند نفس الدرجة من الحرارة.

فإذا تصورنا أننا وضعنا ماء نقى ومحلول سكرى كل منهما على إنفراد داخل إناء مقفل وعند درجة حرارة معينة فيحدث تبخير لجزيئات الماء فى الحالتين ولكن عدد جزيئات بخار الماء فوق سطح الماء (النقى) ستكون أكبر من عدد جزيئات بخار الماء فوق سطح المحلول السكرى لأن جزيئات السكر غير متطايرة وعلى ذلك يقل الضغط البخارى للسائل عند إذابة مذيب غير متطاير وكل زيادة فى تركيز المذاب يترتب عليها إنخفاض فى الضغط البخارى - ولقد درس هذه العلاقة راؤولت وإستنتج أن الضغط البخارى للمحلول (P) يتناسب طرديا مع الكسر المولى للمذيب $[n/(n+n_1)]$ بشرط أن يكون المذاب غير متطاير.

$$n/(n + n_1) \propto P$$

$$P = K\ [n/(n + n_1)] \therefore$$

فإذا إفترضنا (n_1) تساوى صفر أى أن السائل نقى

$$P = K \therefore$$

أى أن K = الضغط البخارى للسائل النقى

وبذلك يكتب قانون راؤولت فى الصورة الأتية:

$P = P^* \times [n/(n+n_1)$

$(P/P^*) = n/(n+n_1)$ .....(A)

P^* = الضغط البخارى للمذيب النقى

P = الضغط البخارى للمحلول

n = كمية المذيب بالمول

n_1 = المذاب بالمول

بطرح 1 من طرفى المعادلة (A)

$1 - (P/P^*) = 1 - [n/(n+n_1)$

$(P^* - P)/P^* = n/(n+n_1)$ ∴

وبذلك يصبح قانون راؤولت فى الصورة "الإنخفاض النسبى للضغط البخارى يساوى الكسر المولى للمذاب فى المحلول.

4- من الصفات الظاهرة لبعض العناصر الانتقالية ميلها لتكوين الوان متعددة وبعضها عديم اللون وضح ذلك.

الايونات المحتوية على مدرات غير مكتملة أو بمعنى اخر غير فردى من الالكترونات فأنها ملونة – ويلاحظ أن لون تلك الايونات يتدرج من المنطقة البنفسجية الى المنطقة الحمراء كلما ذاد عدد الالكترونات الفردية

إجابة السؤال الرابع :-

- أذيب 6.1 جرام من مادة عضوية غير متطايرة فى 50 جرام ايثر عند درجة 27 مئوية – اذا علمت ان الضغط البخارى للمحلول الناتج 410 مم زئبق وان الضغط البخارى للايثر النقى عند نفس درجة الحرارة 442 زئبق – أحسب الوزن الجزيئى للمادة العضوية علما بأن الوزن الجزيئى للايثر = 74؟

الاجابة

$(P^* - P)/P^* = N/(N+N_1)$

$(442 - 410)/442 = (6.1/M)/[(50/74) + (6.1/M)]$

∴ M = Molecular weight of the organic compound = 115.7

2- أكتب ما تعرفة عن كلا من ممايأتى :- (أختار خمسة)

الرابطـة الايدروجينيـة - اللزوجـة – التـوتر السـطحى - الموادالبـارا مغناطيسـية – الرابطـة المعدنية - الرابطة الاشتراكية.

الاجابة

أ- الرابطة الايدروجينية :- فى حالة ارتباط ذرة الايدروجين بذرة عنص أخر له درجة عالية من السالبية ، مثل الاوكسيجين والنتروجين والفلور

ب- اللزوجة Viscosity:

عندما تمر السوائل فى أنابيب، فإن سرعة مرورها تختلف بإختلاف السائل فمثلا الماء أسرع مرورا من الجلسرين ويعبر عن هذا الإختلاف بأن يقال أن الماء أقل لزوجة من الجلسرين وتنشأ الزوجة عن قوى الإحتكاك بين جزيئات السائل وبينها وبين السطح الداخلى للأنبوبة فعندما يمر السائل الواحد فى أنبوبة فإنه لا ينتقل كله بسرعة واحدة بل يكون الجزء الأوسط أسرع الأجزاء سرعة والجزء الملامس للجدار أقلها سرعة ونتيجة لإختلاف السرعات فإن جزيئات السائل تحتك ببعضها فتسبب إعاقة حركة السائل فى الأنبوبة ويسمى هذا الإحتكاك أو تلك الإعاقة باللزوجة وكلما زادت مقاومة الحركة كلما كانت لزوجة السائل أكبر وبالتالى سرعة تدفقه أقل.

جـ- تعريف التوتر السطحى:

يلزم للتغلب على القوة التى تعمل على إنكماش السطح إستخدام قوة أخرى تؤثر على السطح المشدود وتعمل على تمزقه - ويتوقف مقدار هذه القوى على طبيعة السائل وعلى طول الخط يتمزق فيه السطح وعلى ذلك يعرف توتر السطح بالقوة اللازمة لتمزق السطح على طول مقداره 1 سم ويرمز له بالرمز (جاما) ويقدر أما بوحدات الوزن (جرام/سم) أو بالداين/سم.

د- المواد البارمغناطيسية:- المواد الغير متعادلة التأثر المغناطيسى Paramagnetic هو تجاذب المادة مع المجال الخارجى ويتبعها المركبات أو الايونات التى تحتوى على الكترونات مفردة

هـ- الرابطة المعدنية:- يمكن تفسير جميع الخواص الطبيعية للمعادن اذا افترضنا أن بلورة المعدن تتكون من ايونات موجبة تكون محاطة بسحابة من الالكترونات التكافؤ أو كأنها مغمورة فى بحر من الكترونات التكافؤ وترتبط ببعضها عن طريق قوى التجاذب بينها وبين الكترونات التكافؤ لجميع الذرات فى البلورة

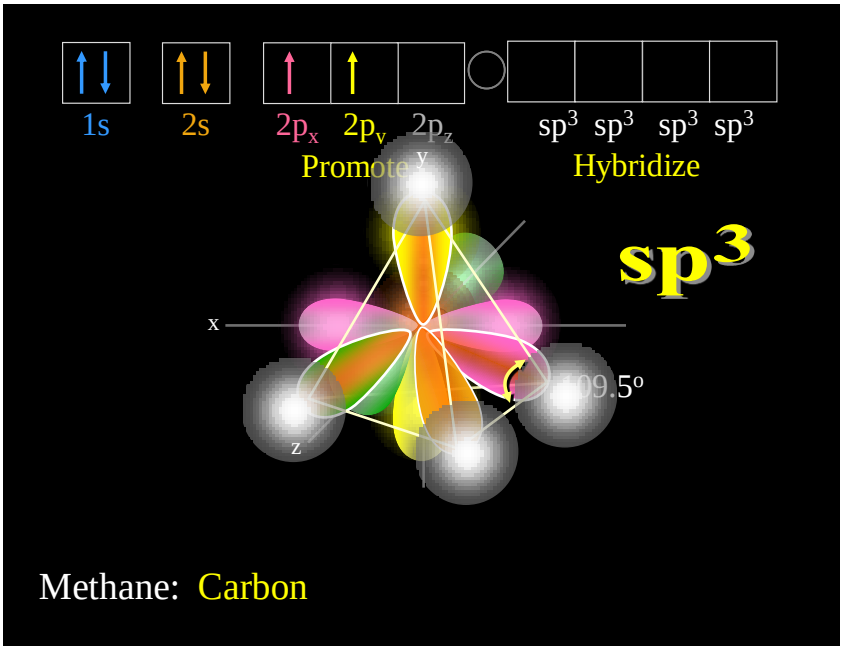
3- تعطى ذرة الكربون هجنا من النوع SP^3، SP^2، SP . وضح التفسير العلمى معطيا مثلا لكل مع رسم شكلة الفراغى.

الاجابة

أ – تهجين Sp^3 روابط الكربون الأحادية

يمكن تصور هذا النوع من التهجين على أنه إزاحة إبتدائية لإلكترون 2s إلى مدار 2p الخالى ليعطى أربعة إلكترونات مفردة فى أربع أوربتالات

وتتداخل هذه المدارات لتعطى هيئة ثابتة لأربعة أوربتالات متكافئة. وبما أن هذه الهيئة تشمل مداراً واحداً من 2s وثلاث مدارات من 2p لذا يسمى هذا التهجين sp^3. لذا فالروابط الأربع التى يكونها الكربون فى مركباته المشبعة هى من تهجين sp^3 دائماً. ونتيجة لذلك فهى مرتبة بزوايا ثابتة بين الواحدة والأخرى إضافة إلى كونها متكافئة وتتوزع الروابط حول ذرة الكربون بشكل متماثل بحيث إذا أتخيل أحد أن الذرة تقع فى مركز رباعى السطوح (II, 1) فإن الروابط ستكون موجهه نحو زواياه أو لهذا تعرف ذرة الكربون أنها رباعية السطح (tetrahedral carbon).



ويسمى التركيب ذو الأبعاد الثلاثة أو الفراغى لهذه الروابط الموجودة حول الكربون بالهيئة (configuration) ويرسم عادة كما هو مبين فى شكل (III) حيث يدل الخط المنقط على أن الرابطة تقع خلف مستوى الورقة والخط الغامق الكامل يدل على أن الرابطة تقع أمام مستوى الورقة والرابطتان الباقيتان تقعان فى نفس مستوى الورقة. والهيئة (IV) هى صورة مرآة للهيئة (III). وعند تغير هيئة الكربون المتفاعل من (III) إلى (IV) يعرف بانقلاب الهيئة.

ويمكن أن تحتوى الأغلفة المختلفة لذرة ما على عدد محدود من الإلكترونات. والغلاف (K) (K. Shell) لا يمكن أن يحتوى على أكثر من إلكترونين. والغلاف "L` لا يحتوى على أكثر من ثمانية. وعندما يحتوى الغلاف "L" على أقصى عدد من الإلكترونات كما فى النيون فيتكون عندنا ما يسمى بالتركيب الثمانى المستقر (Stable octet) ويمكن أن يحصل ذلك

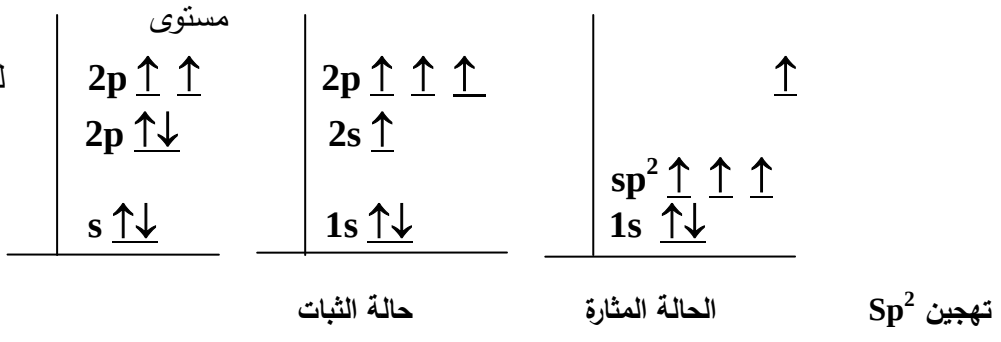
للكربون وذرات أخرى فى الصف الثانى من الجدول الدورى بتكوين روابط مع ذرة مناسبة.وفى حالة الكربون يحتاج إلى أربعة إلكترونات أخرى للوصول إلى هذه الهيئة الثابتة. ولذلك فإن فى الميثان (CH_4) ترتبط ذرات الأيدروجين الأربعة بهذه المدارات المهجنة Sp^3 مكونة أربعة روابط سيجما نتيجة التكافؤات نحو قمة هرم رباعى متساوى الأضلاع. ويجب ملاحظة أن ذرة الكربون تبقى شحنتها متعادلة لأنها مشتركة مع أربع ذرات من الهيدروجين – وروابط الكربون الأحادية فى تهجين sp^3 جميعها من النوع سيجما (Sigma bonds). كما أن طول الرابطة بين ذرة الكربون وذرة الأيدروجين 10, 1 أنجستروم (A^o) والزاوية المحصورة بين أى من الروابط والرابطة المجاورة لها تبلغ 5, 109 ^{5}. كما أن كسر الرابطة الفردية يحتاج إلى طاقة مقدارها 104 كيلو كالورى/مول.

أما فى حالة جزيئ الإيثان CH_3-CH_3 فإن ثلاثة مدارات مهجنة Sp^3 من كل ذرة كربون ترتبط بثلاثة ذرات هيدروجين بروابط سيجما بينما المدار المهجن Sp^3 الرابع من كل ذرة كربون يرتبط مع مثيله من ذرة الكربون الأخرى مكونا رابطة سجما أيضا بين ذرتى الكربون وتكون الزاوية بين الروابط حوالى 109.5°. يلاحظ أنه عند ارتباط ذرتى كربون برابطة فردية يكون لذرتى الكربون حرية الدوران free rotation حول المحور المكون للرابطة. ويتضح من الرسم شكل كلا من جزئ الميثان والإيثان وكذلك حرية الدوران حول الرابطة الفردية.

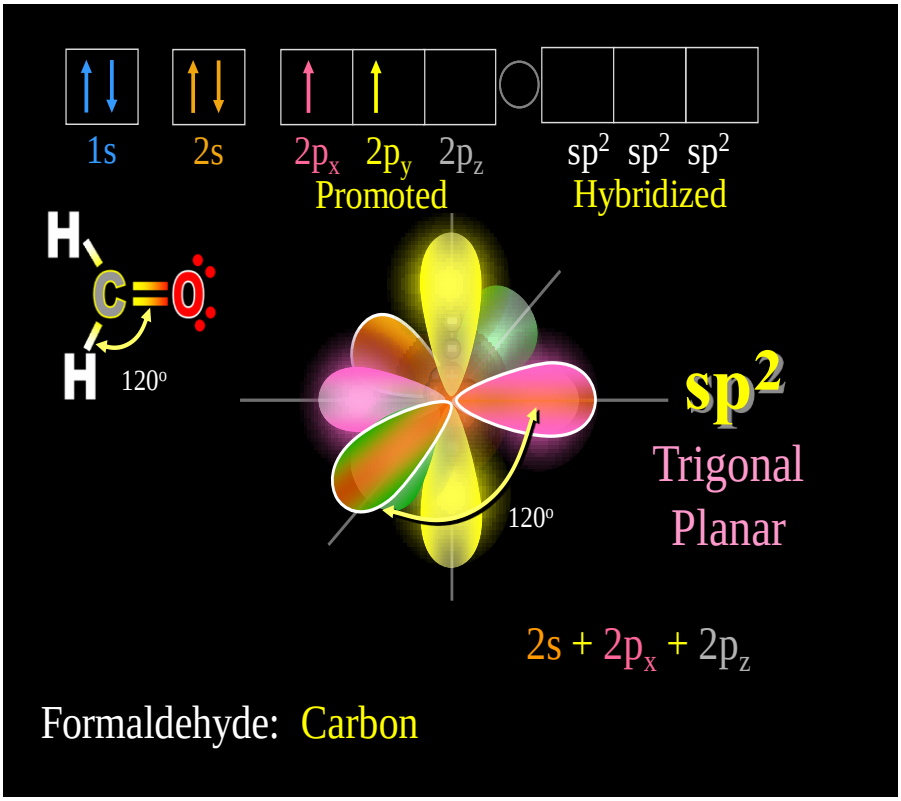
ب – تهجين Sp^2 لروابط الكربون الثنائية

عندما تتهجن إثنان من أوربتالات 2p فقط مع أوربتال 2s يتكون لدينا تهجين وبذلك تكون الأوربتالات الضرورية لتكوين ثلاث روابط سيجما متكافئة. كما أن الشكل الهندسى لهذا النوع من الهجين تكون بشكل يسمح للروابط الثلاثة أن تقع فى مستوى واحد وبزاوية 120 ^{5} بين الواحدة والأخرى. وأوربتال P الباقى فإنه يقع فى مستوى أعلى من الطاقة ومتعامد على مستوى الأوربتالات مما يسمح له بالتداخل جنبا لجنب overlap Lateral لأوربتال 2p الغير مشترك فى التهجين مع مثيله من ذرة الكربون الأخرى مكوناً رابطة من النوع باى π.

ومثال ذلك جزئ الإيثلين $CH_2 = CH_2$

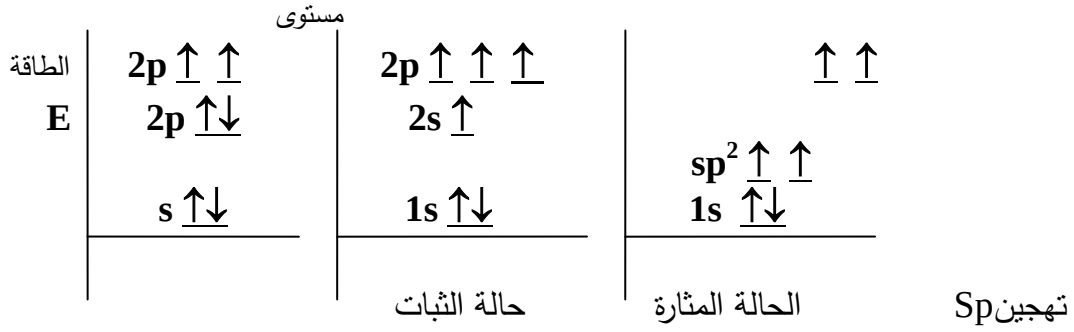


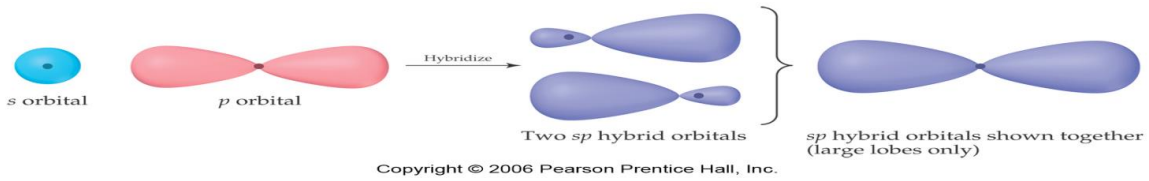
وعلى العكس من حرية الدوران حول الرابطة الفردية بين ذرتى الكربون فى الإيثان والمركبات المشبعة يحدث إعاقة للدوران حول الرابطة الزوجية فى الألكينات



جـ – تهجين Sp روابط الكربون الثلاثية

إن إتحاد أوربتال 2s مع أوربتال واحد فقط من أوربتال 2p ليكون على ذرة الكربون مدارين مهجنين كل منهما عبارة Sp ويبقى مدارين من 2p على كل ذرة كربون بدون تهجين متعامدين معاً ومع مستوى المدارين المهجنين Sp ومثال ذلك تكون جزئ الأستيلين CH ≡ CH حيث يؤدى التداخل overlap مع ذرة كربون مهجنة بنفس الطريقة إلى تكوين رابطتين من النوع باى " π " ورابطة واحدة من النوع Sigma لتكوين رابطة ثلاثية مميزة للمركبات الإستيلينية ومجاميع النتريل.





Copyright © 2006 Pearson Prentice Hall, Inc.

يلاحظ أنه فى الإستيلين يرتبط أوربيتال مهجن Sp من كل ذرة كربون بذرة أيدروجين لتطوين رابطة سيجما بينما يرتيط الأوربتال الثانى المهجن Sp من كل ذرة كربون مع مثيله من ذرة الكربون الأخرى مكونا رابطة سيجما بين ذرتى الكربون– بينما يحدث تداخل جنبا إلى جنب Lateral overlap بين الأوربتالين الغير مهجنين 2pلذرة كربون مع مثيلتها ذرة الكربون الأخرى وتكون رابطتين باى "π". كما يلاحظ أن الذرات الأربعة المكونة للإستيلين تترتب فى شكل خطى أو مستقيم Lineal بزاوية 180.

4- ما هو الوزن الجزيئى لمادة حضر منها محلول بإذابة 65 جم فى 1200 سم^3 ماء وتجمد المحلول عند (-0.25°م) علما بأن ثابت الإنخفاض الجزيئى للماء يساوى 1.86، (كثافة الماء 1 جم/سم^3).

الاجابة

$$\therefore \text{الوزن الجزيئى للمذاب} = \frac{\text{ثابت الإنخفاض} \times \text{وزن المذاب} \times 1000}{\text{وزن المذيب} \times \text{الإنخفاض فى نقطة التجمد}}$$

$$= 1.86 \times 65 \times 1000 / 1200 \times 0.25 = 403$$