المستوى : الأولى ج م عتك .
المادة : كيمياء
الوحدة : هندسة بعض الأنواع الكيميائية.
الموضوع : هندسة بعض الأنواع الكيميائية. تطبيقات .

الأستاذ : معطى الله مصطفى
رقم المذكرة :04
الوسائل المستعملة : السبورة.

تمارين خارجية

التمرين الأول:

ثنائي الكلور غاز أخضر مصفر في الشروط العادية من الضغط ودرجة الحرارة ، صيغته المجملة Cl_2

1- أعطي الصيغة الالكترونية لذرة الكلور علما أن العدد الذري لها $Z=17$.

2- ما هو عدد الالكترونات الموجودة في المدار الأخير بالنسبة لمجموع الذرتين ؟

3- أعطي تمثيل لويس لجزيء ثنائي الكلور ، حدد عدد الأزواج الرابطة و غير الرابطة .

التمرين الثاني :

النشادر مركب لا لون له رائحته كريهة (خانقة) صيغته المجملة NH_3 .

1- ابحث عن عدد الأزواج الرابطة أو الغير رابطة في هذا الجزيء ؟

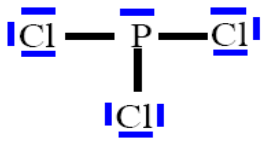
2- أعطي تمثيل لويس لهذا الجزيء . حدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة .

3- الشكل الهندسي للنشادر هرمي بقاعدة مثلثيه ، تمثل فيها ذرة الأزوت رأس الهرم و الذرات الثلاث للهيدروجين قاعدته . كل زاوية HNH تعادل بالتقريب 107^0 . أعطي تمثيل كرام لهذا الجزيء .

نعطي : $N = 7$, $H : Z=1$

التمرين الثالث :

نعطي تمثيل لويس لثلاثي كلور الفوسفور :



الرقم الذري للفوسفور : $Z=15$ وللكلور : $Z=17$

1- تأكد أن القاعدة الثمانية محققة من أجل كل الذرات .

2- تأكد أن العدد الإجمالي للثنائيات هو نفسه عدد الالكترونات في المدار الأخير.

3-أعطي تمثيل كرام لجزيء ثلاثي كلور الفوسفور علما أن لديه نفس تمثيل جزيء النشادر .

التمرين الرابع :

صيغة كل من الايثانول و ثنائي مثيل أيثر هي على الترتيب : CH_3-CH_2-OH ; CH_3-O-CH_3

1-أ) أعطي الصيغة المجملة لكل مركب .

ب) ماذا تلاحظ ؟ كيف يسمى هذا النوع من الجزيئات ؟

جـ) هل لهذين المركبين نفس الخواص الفيزيائية و الكيميائية ؟

2- حدد عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة في هذين الجزيئين .

3- أعطي لكل جزيء تمثيل لويس الموافق .

$C: (K)^2(L)^4$, $H : (K)_1$, $O : (K)^2(L)^6$

التمرين الخامس :

يستخرج كل من الإيثلين و الإيثان من البترول بطريقة التقطير .

1- هل هذين المركبين متماكبين ؟ علل إجابتك .

2- أكتب الصيغ نصف المفصلة و الصيغ المفصلة لكل جزيء .

$C : Z = 6$; $H : Z = 1$

التمرين السادس :

يعتبر الميثان العنصر الأساسي في تركيبة غاز المدن ، صيغته المجملة : CH_4 ، هندسته هرمية .

1- أعطي تمثيل لويس لهذا الجزيء .

2- أعطي تمثيل كرام لهذا الجزيء .

3- لجزيء الكلوروفورم $CHCl_3$ نفس هندسة الميثان

أ) أعطي تمثيل كرام لجزيء الكلوروفورم .

ب) أعطي تمثيل لويس الموافق ، باستعمال ألوان مختلفة للأزواج الرابطة و الغير رابطة .

$H : Z = 1$, $Cl : Z = 17$, $C : Z = 6$

التمرين السابع :

المكونات الأساسية للهواء هما ثاني الأزوت و ثاني الأوكسجين .

1- أعطي تمثيل لويس لهذين الغازين .

2- حدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة .

$O : Z = 8$, $N : Z = 7$

التمرين الثامن :

في جزيء الماء تربط ذرة أوكسجين بروابط تكافئية مع ذرتي هيدروجين ، الصيغة الالكترونية لذرة الأوكسجين مشابهة لصيغة الغاز الخامل النيون أما الصيغة الالكترونية لذرة الهيدروجين فإنها تشابه صيغة الهيليوم و هو غاز خامل .

1- أعطي تمثيل لويس لجزيء الماء .

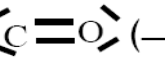
2- تأكد من صحة المعلومات المذكورة في مقدمة التمرين .

$O : Z = 8$, $H : Z = 1$, $Ne : Z = 10$, $He : Z = 2$

التمرين التاسع :

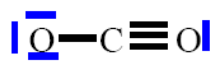
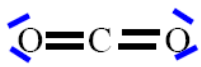
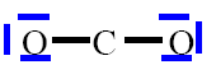
غاز الفحم ، لا لون و لا رائحة له ، صيغته العامة CO_2 ، ينتج عن الاحتراق التام للمركبات العضوية أما إذا كان الاحتراق غير تام فينتج غاز سام يسمى أول أوكسيد الكربون CO .

1- نعطي ثلاثة اقتراحات لتمثيل لويس لغاز أول أوكسيد الكربون

أ)  ب) جـ)

ما هو التمثيل الصحيح ؟ علل الاختيار .

2-بالنسبة لجزيء غاز الفحم نعطي تمثيل لويس في ثلاثة اقتراحات

أ)  ب)  جـ) 

أ) هل كل ذرة في هذه التمثيلات تحترم فيها القاعدة الثمانية ؟

ب) إحدى التمثيلات مرفوضة . لماذا ؟

نعطي : $C : (K)^2 (L)^4$; $O : (K)^2 (L)^6$

التمرين العاشر :

يعتبر غاز الميثان أهم العناصر المكونة للغاز الطبيعي ، فهو غاز لا لون و لا رائحة له .

1-أ) أعطي تمثيل لويس لجزيء الميثان .

ب) هندسة الميثان رباعية حيث يحتل الكربون المركز و ذرات الهيدروجين الأربع تمثل رؤوس الرباعي جميع الزوايا HCH متساوية و تعادل 109^0 و 28 دقيقة .

2- نعوض ذرات الهيدروجين الأربع بذرات كلور فنحصل على رباعي كلور الميثان .

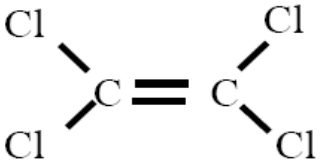
أ) أعطي تمثيل لويس لهذا الجزيء .

ب) أعطي تمثيلا هندسيا لهذا الجزيء .

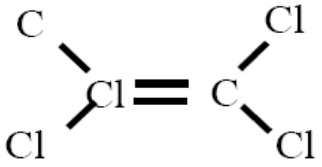
التمرين الحادي عشر :

المركب C_2Cl_4 سائل يستعمل لتنظيف الملابس و يعرف باسم البركلورير (Perchlorure) نقترح صيغتين مفصلتين لهذا الجزيء :

أ)



ب)



1- ما هي الصيغة الغير ممكنة ؟ و لماذا ؟

2- أعطي تمثيل لويس لهذا الجزيء .

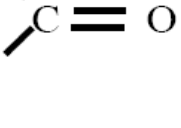
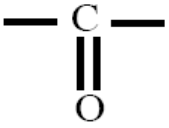
$C : (K)^2 (L)^4$, $Cl : (K)^2 (L)^8 (M)^7$

التمرين الثاني عشر :

يعتبر البروبانون و البروبانال متماكبين بصيغة مجملة C_3H_6O .

1- حدد عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة لهذه الجزيئات .

2- أوجد أربع تمثيلات لويس لهذه الصيغة المجملة .

3- يتميز البروبانون بمجموعة  البروبانال بمجموعة 

حدد الصيغة المفصلة لكل مركب .

التمرين الثالث عشر :

الصيغة الالكترونية لعنصر الأزوت هي : $N : (K)^2 (L)^5$

1- ما هو عدد الالكترونات في طبقته السطحية .

2- ما هو عدد الروابط التكافئية التي يمكن أن تقوم بها ذرة الأزوت .

3- الصيغة العامة للهيدرازين هي : N_2H_4 ، أعطي تمثيل لويس لهذا الجزيء .

4- تعطى للسياندريك HCN ثلاث اقتراحات لتمثيل لويس ، ما هو التمثيل الصحيح ؟

أ) $H-C\equiv\overline{N}$ ب) $H-C\equiv N$ | جـ) $H-N\equiv C$ |

التمرين الرابع عشر :

أثناء تحضير الكحولات نحصل على كحول بصيغة مجملة C_3H_8O .

1- حدد عدد الكترونات الطبقة الخارجية لمجموع هذه الذرات .

2- ما هو عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة في هذا الجزيء ؟

3- حدد ثلاثة تمثيلات لويس لهذه الصيغة المجملة علما أنها لا تحتوي إلا على روابط تكافئية بسيطة .

$C : Z = 6 , O : Z = 8 , H : Z = 1$

التمرين الخامس عشر :

1-اعتمادا على قاعدة لويس ، أكتب صيغ الذرات التالية : الهيدروجين ، الأوكسجين ، الكربون الأزوت ، الكبريت ، الفلور .

2- عرف الرابطة التكافئية .

3- عرف تكافؤ عنصر .

4- أكتب تمثيل لويس للمركبات التالية : فلور الهيدروجين (HF) كبريت الهيدروجين (H_2S) ثاني أوكسيد الكربون (CO_2) و الميثان (CH_4) غاز الازوت (N_2) الايثانال(C_2H_4O) .

5- الصيغة المجملة التالية C_2H_6O لها صيغتين مفصلتين عبارة عن متماكبين ، أعطي تمثيل لويس لهذين المركبين (المتماكبين) .

التمرين السادس عشر :

1- أذكر عدد الروابط التكافئية التي يمكن أن تكونها العناصر التالية : H ;C ;O ;N ;Cl

2- أعطي تمثيل لويس للجزيئات التالية : CO_2 ; NH_3 ; HCl

3- أعطي تمثيل لجزيء النشادر NH_3 و الميثان CH_4 .

4- الكحول الايثيلي مركب يحتوي على الفحم و الهيدروجين و ذرة واحدة من الأوكسجين ، صيغته من الشكل C_xH_yO . النسبة المئوية الكتلية لكل من الفحم و الهيدروجين على الترتيب : 66.6% ; 22.2%

أ) حدد صيغته الجزيئية المجملة .

ب) أعطي تمثيل لويس الموافق .

جـ) عرف التماكب .

د) أعطي تمثيل لويس للمتماكب الأخر .

التمرين الأول :

1- إعطاء الصيغة الالكترونية لذرة الكلور

$Z = 17 : (K)^2 (L)^8 (M)^7$

2- حساب العدد الإجمالي لالكترونات الطبقة السطحية

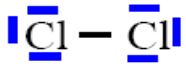
ذرة كلور واحدة تملك 7 الكترونات في طبقتها السطحية إذن ذرتي كلور يكون لديها : $n_t = 14$.

3- إعطاء تمثيل لويس لجزيء الكلور

* حساب عدد الأزواج الرابطة و الغير ربطة :

$n_d = n_t/2 = 14/2 = 7$

إذن تمثيل لويس :



كل ذرة كلور تحقق القاعدة الثمانية في هذا الجزيء برابطة تكافئية .

لدينا زوج رابط و 6 أزواج غير رابطة .

التمرين الثاني :

1- البحث عن عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة

* تحديد الصيغة الالكترونية لكل ذرة :

$N : (K)^2 (L)^5$, $H : (K)^1$

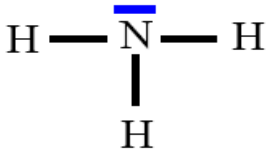
* حساب العدد الإجمالي لعدد الكترونات الطبقة السطحية لجزيء النشادر

$n_t = 5 + 3*1 = 8$

* حساب عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة

$n_d = \frac{nt}{2}$ و منه $n_d = 4$

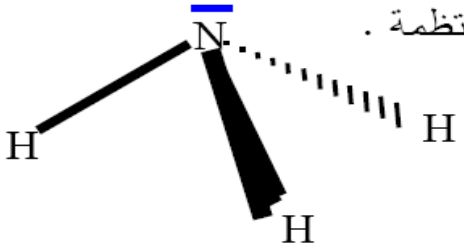
2- إعطاء تمثيل لويس



نلاحظ 3 أزواج رابطة و زوج غير رابط .

3- إعطاء تمثيل كرام

الزوج الغير رابط يدفع الأزواج الأخرى بصفة منتظمة .



التمرين الثالث :

1- تحقيق الجزيء للقاعدة الثمانية

ذرات الكلور و ذرة الفوسفور محاطة بـــ 4 أزواج رابطة و غير رابطة . إذن القاعدة الثمانية محققة

2- التحقق

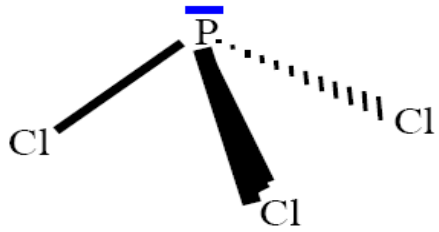
* الصيغة الالكترونية لكل ذرة : $P : (K)^2 (L)^8 (M)^5$ ، $Cl : (K)^2 (L)^8 (M)^7$

* حساب عدد الكترونات الطبقة السطحية : $n_t = 5 + 3*7 = 26$

* عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة : $n_d = \frac{nt}{2} = 13$

إذن العدد محقق لتمثيل لويس المعطى .

3- تمثيل كرام



التمرين الرابع :

1-أ) إعطاء الصيغة المجملة : C_2H_6O في الحالتين .

ب) الملاحظة : لهما نفس الصيغة المجملة إذن فهما متماكبين .

جـــ) هذين الجزيئين ليس لهما نفس الخواص الفيزيائية و الكيميائية .

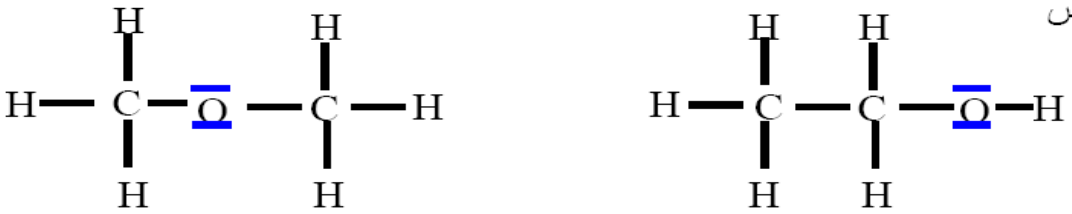
2- حساب عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة

$C : (K)^2 (L)^4$ ، $H : (K)^1$ ، $O : (K)^2 (L)^6$

$n_t = 2*4 + 1*6 + 6 = 20$

$n_d = \frac{nt}{2} = 10$.

3- إعطاء تمثيل لويس



التمرين الخامس :

1- الإيثان و الايثلين ليسا بمتماكبين ليس لهم نفس الصيغة المجملة .

2- إعطاء الصيغة نصف المفصلة و الصيغة المفصلة

* كتابة الصيغة الالكترونية لكل ذرة :

$C : (K)^2 (L)^4$ ، $H : (K)^1$

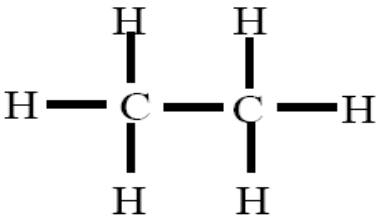
* تحديد عدد الكترونات المدار الأخير و عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة :

C_2H_4 : $n_t = 2*4 + 1*4 = 12$; $n_d = 6$

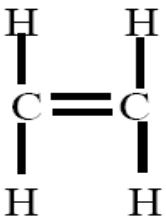
C_2H_6 : $n_t = 2*4 + 1*6 = 14$; $n_d = 7$

إذن الصيغ الموافقة لكل مركب :

الإيثان: الصيغة نصف المفصلة : CH_3-CH_3 و الصيغة المفصلة:

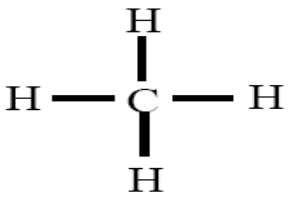


الايثلين : الصيغة نصف المفصلة :CH_2= CH_2 و الصيغة المفصلة :

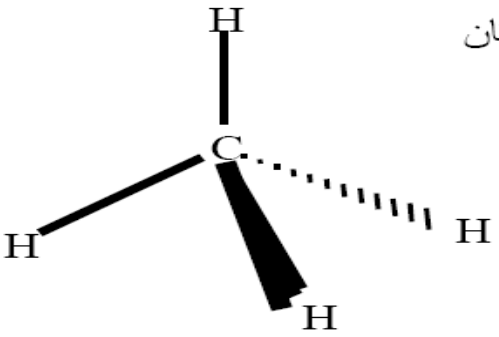


التمرين السادس :

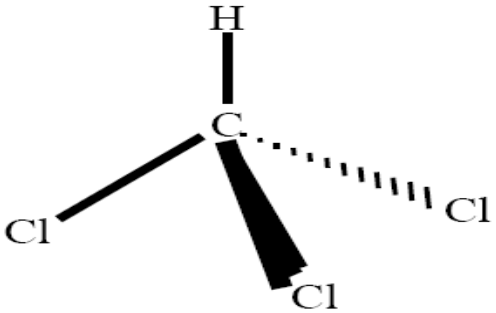
1- إعطاء تمثيل لويس لجزيء الميثان



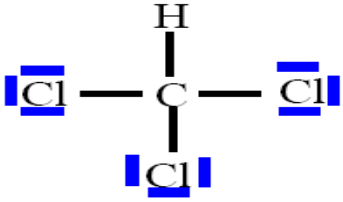
2- إعطاء تمثيل كرام لجزيء الميثان



3-أ) إعطاء تمثيل لجزيء الكلروفورم



ب)إعطاء تمثيل لويس لجزيء الكلروفورم



التمرين السابع :

1- حساب عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة

جزيء ثنائي الأزوت و ثنائي الأوكسجين لهما الصيغ المجملة التالية : N_2 ; O_2

الصيغة الالكترونية لكل ذرة

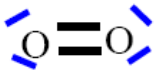
$N : (K)^2 (L)^5$; $O : (K)^2 (L)^6$

تحدد عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة

ثنائي الأزوت : $n_d = 10/2 = 5$; $n_t = 2*5 = 10$

ثنائي الأوكسجين : $n_d = 12/2 = 6$; $n_t = 2*6 = 12$

2- تمثيل لويس لكل جزيء

ثنائي الأوكسجين : 

ثنائي الأزوت :

التمرين الثامن :

1- إعطاء تمثيل لويس لجزيء الماء

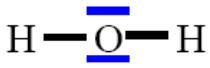
* تحديد الصيغة الالكترونية لكل ذرة :

$Ne : (K)^2 (L)^8$, $He : (K)^2$, $O : (K)^2 (L)^6$, $H : (K)^1$

* حساب عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة في جزيء الماء

$n_t = 2*1 + 6 = 8$

$n_d = 4$

* تمثيل لويس : 

2- التبرير

يخضع الأوكسجين إلى القاعدة الثمانية في جزيء الماء ، يملك الأوكسجين 4 أزواج رابطة و غير رابطة و بالتالي له صيغة الغاز الخامل : النيون .

أما الهيدروجين فيخضع إلى القاعدة الثنائية في نفس الجزيء ، الهيدروجين له زوج رابط و غير رابط مثل الغاز الخامل الأقرب إليه في الجدول الدوري و هو الهليوم .

التمرين التاسع :

1- توضيح التمثيل الصحيح

نبحث أولا عن عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة في جزيء : CO

$C : (K)^2 (L)^4$ ، $O : (K)^2 (L)^6$

$n_t = 4+6=10$: $n_d = 5$

- الاقتراح (جـ) خاطئ لأن فيه 6 أزواج رابطة و غير رابطة .
- الاقتراح (ب) خاطئ لأن ذرة الأوكسجين لا تحترم القاعدة الثمانية
- إذن الاقتراح (أ) هو الصحيح .

2-أ) كل ذرة في هذه التمثيلات تحترم القاعدة الثمانية .

ب) تحديد التمثيل المرفوض

حساب عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة

$n_t = 4+6*2 = 16$ و منه $n_d = 8$

التمثيل (جـ) مرفوض لأن لديه 10 أزواج رابطة و غير رابطة .

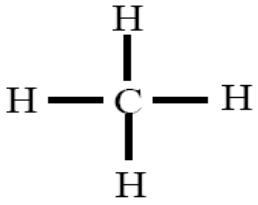
التمرين العاشر :

1-أ)إعطاء تمثيل لويس الموافق

الصيغة الالكترونية : $H : (K)^1$; $C : (K)^2 (L)^4$

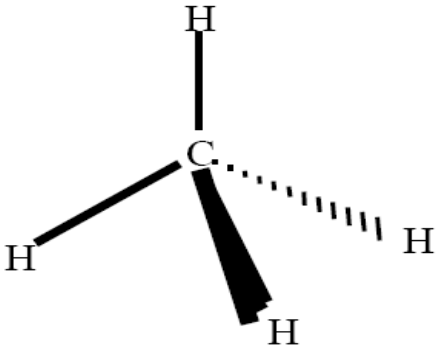
عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة : $n_t = 4 + 4*1 = 8$

$n_d = 4$



الكربون يخضع إلى القاعدة الثمانية و الهيدروجين إلى القاعدة الثنائية .

ب) تمثيل كرام



* ذرة الكربون في مركز الرباعي المنتظم

* ذرات الهيدروجين الأربع تحتل رؤوس هذا الرباعي

ملاحظة : لرسم رباعي منتظم

1- نرسم أولا مكعب .

2- نضع رؤوس الرباعي المنتظم على ..... بكيفية متقابلة.

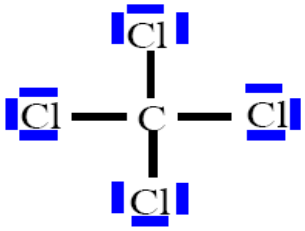
3- مركز الرباعي المنتظم منطبق على مركز المكعب .

2-أ) إعطاء تمثيل لويس لجزيء رباعي كلور الكربون

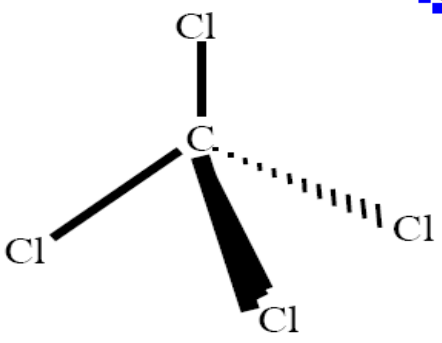
الصيغة الالكترونية : $Cl : (K)^2 (L)^8 (M)^7$; $C : (K)^2 (L)^4$

عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة : $n_t = 4 + 4*7 = 32$

$n_d = 16$



ب) تمثيل كرام



التمرين الحادي عشر :

1- تحديد الصيغة الصحيحة

الصيغة (ب) غير ممكنة لأن ذرة الكربون لا تحترم القاعدة الثمانية .

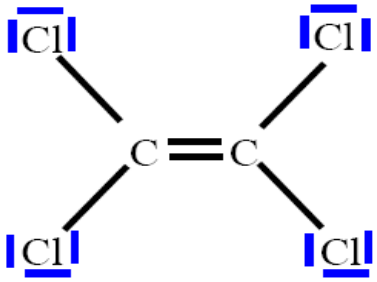
2- إعطاء تمثيل لويس

الصيغة الالكترونية : $C : (K)^2 (L)^4$; $Cl : (K)^2 (L)^8 (M)^7$

تحديد عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة : $n_t = 4*2 + 4*7 = 36$

$n_d = 18$

هذا الجزيء يملك رابطة ثنائية و 4 روابط بسيطة و 12 زوج غير رابط موزعة على ذرات الكلور .



التمرين الثاني عشر :

1- تحديد عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة

* الصيغة الالكترونية :

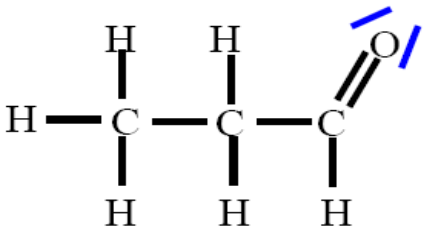
$C : (K)^2 (L)^4$; $O : (K)^2 (L)^6$; $H : (K)^1$

$n_t = 4*3 + 6+6 = 24$

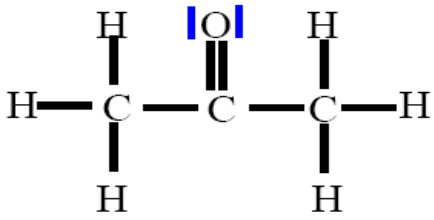
$n_d = 12$

2-أ) تمثيل لويس

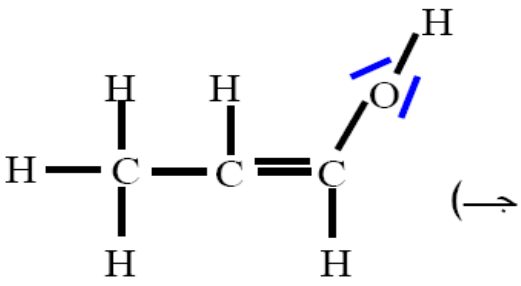
أ)



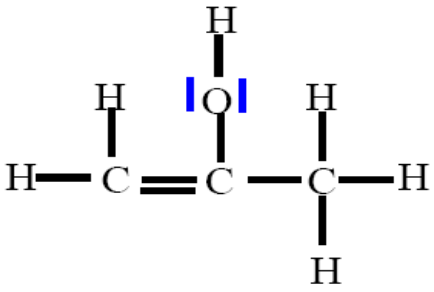
ب)



جـ)



د)



3- البروبانون : صيغته المفصلة هي (ب) .

البروبانال : صيغته المفصلة هي (أ) .

التمرين الثالث عشر :

1- عدد الالكترونات في الطبقة السطحية هو : 5

2- للحصول على مدار مشبع (8 إلكترونات) ذرة الأزوت تكتسب 3 إلكترونات ، و ذلك بتكوين 3 روابط تكافئية بسيطة .

3- تمثيل لويس

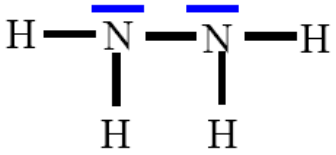
* حساب عدد الالكترونات الكلية في المدار الأخير

$n_t = 2*5 + 4*1 = 14$

* حساب عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة

$n_t = 2 * n_d$ و منه $n_d = 7$

التمثيل يكون بالشكل التالي :



كل ذرة أزوت تحقق القاعدة الثمانية و كل ذرة هيدروجين تحقق القاعدة الثنائية .

4- يملك الكربون 4 إلكترونات في مداره الأخير .

عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة في جزيء السيانديك هو :

$2 * n_d = 5+4+ 1= 10$ و منه $n_d = 5$

التمثيل (1) لا يوافق لأن ذرة الكربون لا تحقق القاعدة الثمانية .

التمثيل (3) لا يوافق لأن ذرة الأزوت لا يمكن أن تشكل إلا 3 روابط .

التمثيل (2) هو الصحيح لأن الذرات كلها تحقق القاعدة الثمانية و ذرة الكربون تعطي أربع روابط تكافئية و ذرة الأزوت تعطي ثلاثة و ذرة الهيدروجين تشكل رابطة تكافئية .

التمرين الرابع عشر :

1- كتابة الصيغة الالكترونية لكل ذرة

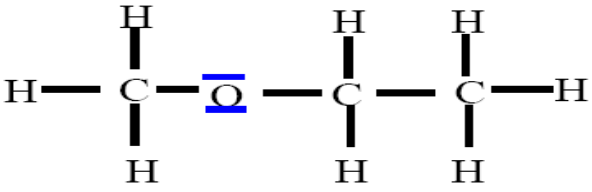
$C : (K)^2 (L)^4$; $O : (K)^2 (L)^6$; $H : (K)^1$

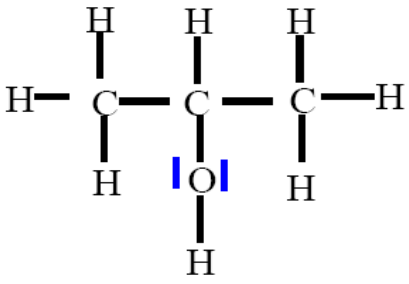
2- حساب عدد الأزواج الرابطة و الغير رابطة

$2 * n_d = 8+4\times3+ 6= 26$ و منه $n_d = 13$

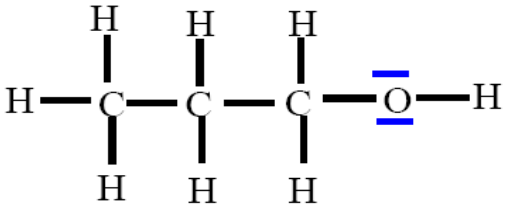
3- تمثيل لويس مع الصيغ المجملة

$CH_3\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3$





CH_3-CHOH-CH_3



CH_3-CH_2-CH_2-OH

التمرين الخامس عشر :

1-أ) تمثيل لويس للذرات التالية

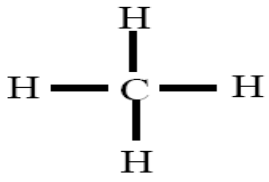
ب) تعريف الرابطة التكافئية : هي رابطة بين ذرتين تساهم كل منهما بإلكترون لتكوينها .

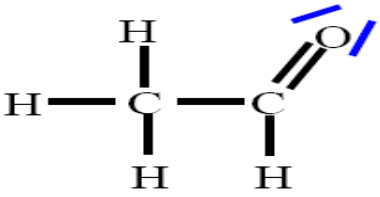
جـ) تعريف تكافؤ عنصر : هو عدد الالكترونات الفردية الموجودة في المدار الأخير (عدد الروابط التي يمكن أن يكونها هذا العنصر) .

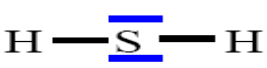
2-أ) تحديد تكافؤ العناصر السابقة

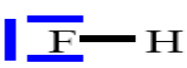
العنصر	H	O	C	N	S	F
التكافؤ	1	2	4	3	2	1

ب) إعطاء تمثيل لويس لكل جزيء

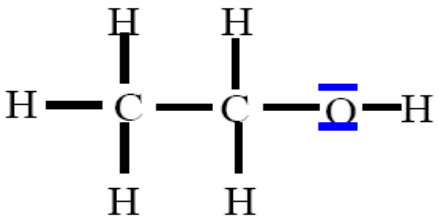


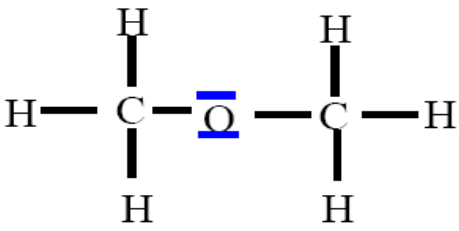






ب) تمثيل لويس لجزيء C_2H_6O



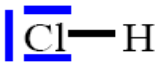


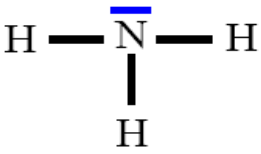
التمرين السادس عشر :

1- عدد الروابط التكافئية لكل عنصر

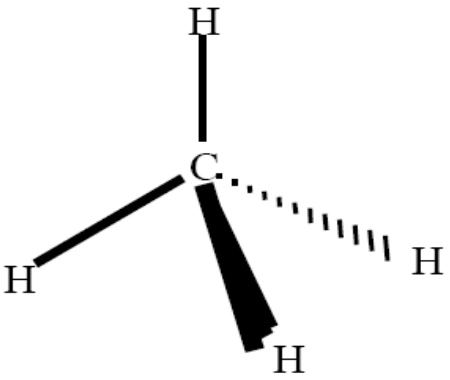
العنصر	H	C	O	N	H
التكافؤ	1	4	2	3	1

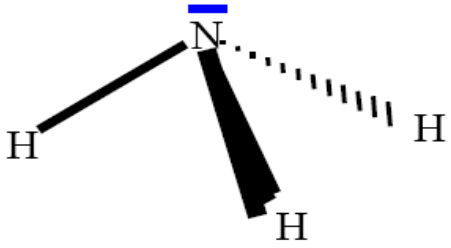
2- إعطاء تمثيل لويس الموافق للجزيئات





3-إعطاء تمثيل كرام





4-أ) تحديد الصيغة المجملة

حساب النسبة المئوية الكتلية للأوكسجين

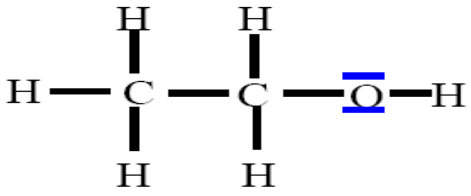
$O\% = 100 - 22.2 - 66.6 = 11.2\ \%$

عدد ذرات الهيدروجين يساوي ثلاث مرات عدد ذرات الفحم ($22.2 * 3 = 66.6$)

عدد ذرات الفحم يساوي مرتين عدد ذرات الأوكسجين ($11.2 * 2 = 22.2$)

و منه الصيغة هي : C_2H_6O

ب) تمثيل لويس :



جـــ) التماكبات : مركبات لها نفس الصيغة المجملة و تختلف في الصيغة المفصلة .

د) تمثيل لويس لمتماكب الكحول الايثلي :