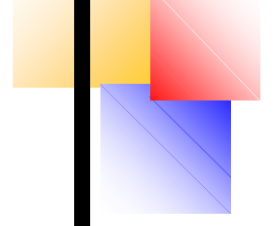


# سلاسل المنجد - دروس و تمارين



## 2AS التعب العلمية و الرياضية

### السلسلة 1-12-2

#### مدخل إلى كيمياء الكربون

#### عرض نظري و تمارين

يمكن تحميل نسخة من هذا الملف من الموقع :

[www.sites.google.com/site/faresfergani](http://www.sites.google.com/site/faresfergani)

للمزيد (عرض نظري مفصل - تمارين - فيديوهات ..... )  
يرجى زيارتنا على صفحة الوحدة في الموقع الإلكتروني

لكي يصلك جديد الموقع تابع صفحة الفيسبوك التالية :

الأستاذ فرقاني فارس أستاذ العلوم الفيزيائية Fergani Fares

الأستاذ فرقاني فارس

ثانوية مولود قاسم نابت بلقاسم - الخروب - قسنطينة

fares\_fergani@yahoo.fr

الإصدار : أبريل / 2021

علوم  
فيزيائية

# العلم الفيزيائي

# مسائل الكيمياء الكربون

إعداد الأستاذ فرقاني فارس

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم - الخروب - قسنطينة

[www.sites.google.com/site/faresfergani](http://www.sites.google.com/site/faresfergani)

\*\*\*\*\*

## السلسلة 2 - 12 - 01

### عرض نظري و تمارين

#### 1- الكربون عنصر أساسي في الأنواع العضوية

##### ● نبذة تاريخية:

في بداية القرن التاسع عشر كان يطلق إسم الكيمياء العضوية على دراسة المواد التي تصادف بصورة عامة عند الكائنات الحية (إنسان، حيوان، نبات). و ما كان الكيميائيون أبدا يستطيعون تركيب مثل هذه المواد. إذ كانوا يظنون أن الكائنات الحية فقط هي التي تتمكن من صنعها داخل عضويتها و أن ذلك ناتج عن قوة حيوية ذات طبيعة مجهولة. و لكن بالتدريج أصبح تركيب المركبات العضوية في المخابر ممكنا و هذا ما حدث عام 1882، حيث تم تحقيق أول تركيب عضوي، و منذ ذاك الحين إلى يومنا هذا أصبح يمكن تركيب الكثير من المركبات العضوية في المخابر و خاصة منها التي كانت تستخرج سابقا من الكائنات الحية.

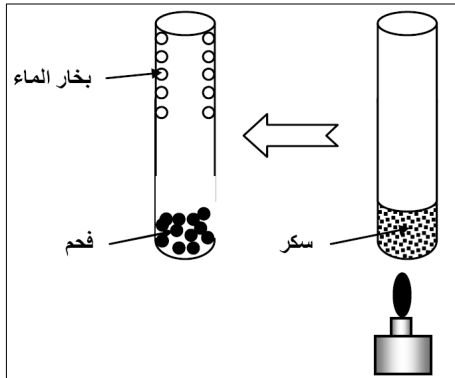
##### ● الكشف عن الكربون في مركب عضوي:

##### مثال:

عندما نسخن قليلا من السكر (مركب عضوي) في أنبوب اختبار، نلاحظ بعد مدة ظهور في أسفل الأنبوب بقايا سوداء و هي من الكربون (الشكل).  
- تشكل الكربون بعد التسخين يدل على أن المركب العضوي يحتوي على عنصر الكربون.

##### نتيجة:

يتم الكشف عن عنصر الكربون في المركب العضوي، بعدة طرق من بينها التسخين، و من خلال تجارب مماثلة على العديد من المركبات العضوية نستنتج أن كل المركبات العضوية تحتوي على عنصر الكربون.



**• تعريف المركبات العضوية :**

- المركبات العضوية هي كل المركبات التي مصدرها كائن حي بالإضافة إلى بعض المركبات التي تصنع في المخابر و لها نفس ميزات المركبات ذات المصدر كان حي .
- تتميز المركبات العضوية بعدة مميزات أهمها :
  - كل المركبات العضوية هي مركبات جزيئية .
  - كل المركبات العضوية قابلة للاحتراق بالأكسجين أو الهواء ، فتعطي غاز ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$  و بخار الماء  $H_2O$  ، كما تعطي أحيانا أنواع كيميائية أخرى مثل غاز الكلور  $Cl_2$  ، غاز الأزوت  $N_2$  .....
  - كل المركبات العضوية تحتوي على عنصر الكربون ، كما يدخل في تركيبها أيضا بعض العناصر الأخرى مثل : الهيدروجين  $H$  ، الأوكسجين  $O$  ، الأزوت  $N$  ....

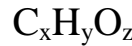
**• أصناف المركبات العضوية:**

- نظرا لكثرة عدد المركبات العضوية ، و الذي يتزايد يوما بعد يوم ، فقد قسمت لتسهيل دراستها ، إلى فئات رئيسية حسب تركيبها العنصري و أهم هذه الفئات نذكر :
  - الفحوم الهيدروجينية :
 هي المركبات العضوية التي تحتوي فقط على عنصري الكربون و الهيدروجين ، صيغتها الجزيئية العامة من الشكل :



▪ المركبات العضوية الأوكسجينية :

هي المركبات التي تحتوي على عناصر الكربون و الهيدروجين و الأوكسجين ، صيغتها الجزيئية العامة من الشكل :



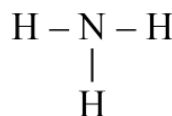
▪ المركبات العضوية الآزوتية :

هي المركبات العضوية التي تحتوي على عناصر الكربون و الهيدروجين و الآزوت ، صيغتها الجزيئية العامة من الشكل :

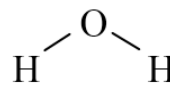
**2- الصغ الحزئية للمركبات العضوية و التماكب****• الصيغة الجزيئية المفصلة :**

الصيغة الجزيئية المفصلة لجزئ هي الصيغة التي تظهر فيها كل الروابط التكافئية (الأزواج الرابطة) الموجودة بين مختلف ذرات العناصر المكونة للجزئ ، و ليس بالضرورة ظهور الأزواج الإلكترونية غير الرابطة .  
أمثلة :

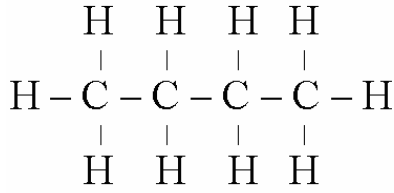
جزئ النشادر :  $NH_3$



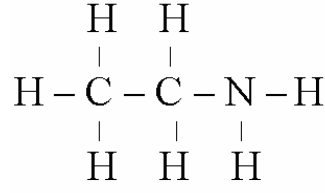
جزئ الماء :  $H_2O$



## جزيئي البوتانول

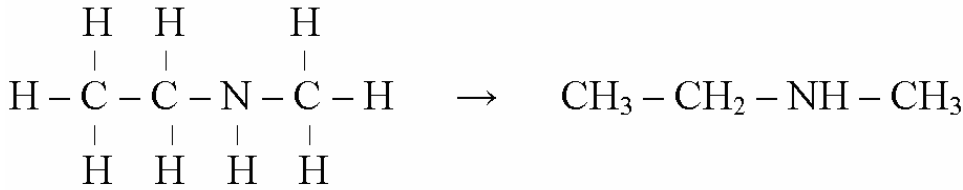
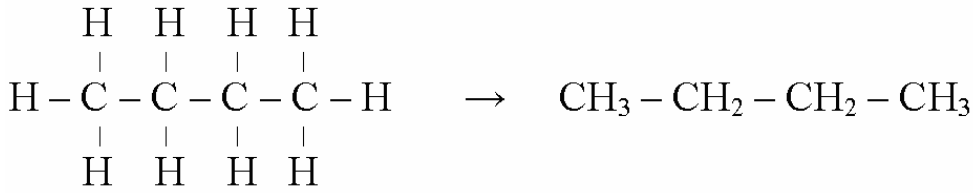


## جزيء الإيثان أمين





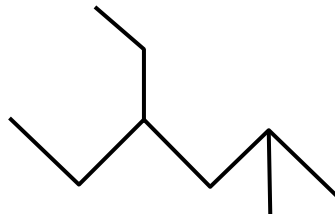
## ● الصيغة الجزيئية نصف المفصلة :

يمكن تبسيط الصيغة الجزيئية المفصلة إلى صيغة جزيئية تدعى الصيغة الجزيئية نصف المفصلة كما موضح في الأمثلة التالية :



## الكتابة الطبولوجية :

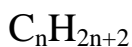
الكتابة الطبولوجية هي تمثيل رمزي للهيكل الكربوني لجزيء المركب العضوي ، و هي عبارة عن خط متواصل منكسر مكون من قطع مستقيمة متساوية الطول حيث نهاية قطعة أو إلتقاء قطعتين أو ثلاث قطع توافق ذرة كرون . أمثلة :

الصيغة الجزيئية المفصلة	الكتابة الطبولوجية
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	
$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_3 \\ &   & &   & & \\ & \text{CH}_3 & & \text{CH}_2 & & \\ & & &   & & \\ & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$	



## ● الألكانات:

- الألكانات (جمع ألكان) هي فحوم هيدروجينية مشبعة (لا تحتوي على روابط مضاعفة) ، ذات سلسلة كربونية مفتوحة ( غير حلقية ) ، صيغتها الجزيئية العامة من الشكل :

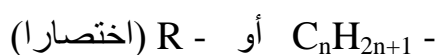


حيث: n عدد طبيعي ، مثل:  $CH_4$  ،  $C_2H_6$  ،  $C_3H_8$ .....

- يشتق اسم الألكان ذو السلسلة الكربونية الخطية (غير المتفرعة) بإضافة الحرفين " ان " إلى الاسم الموافق لعدد ذرات الكربون الذي يحتوي عليها الجزيء باللغة اليونانية ، كما مبين في الجدول التالي:

n	ما يوافق (n) باليونانية	الصيغة الجزيئية	الإسم
1	ميث	$CH_4$	الميثان
2	إيث	$C_2H_6$	الإيثان
3	برب	$C_3H_8$	البروبان
4	بوت	$C_4H_{10}$	البوتان
5	بنت	$C_5H_{12}$	البنتان
6	هكس	$C_6H_{14}$	الهكسان
7	هبت	$C_7H_{16}$	الهبتان
8	أوكت	$C_8H_{18}$	الأوكتان
9	نوند	$C_9H_{20}$	النونان
10	ديك	$C_{10}H_{22}$	الديكان

- عند نزع ذرة هيدروجين واحدة من جزيء ألكان نحصل على ما يسمى بالجذر الألكيلي ، و هذه الجذور لا توجد بشكل طليق، إنما نجدها مرتبطة بالسلسلة الكربونية لجزيء المركب العضوي ، يرمز للجذر الألكيلي اختصاراً بـ: R و صيغته الجزيئية العامة هي الشكل :



- يشتق إسم الجذر الألكيلي من اسم الألكان الموافق بنزع النهاية " ان " من اسم الألكان و تعويضها بـ " يل " .  
أمثلة :

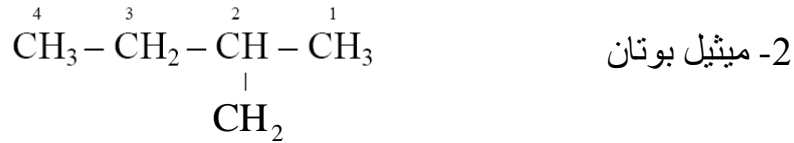
الجذر الألكيلي ( $C_nH_{2n+1}-$ )		الألكان ( $C_nH_{2n+2}$ )	
الصيغة	الإسم	الصيغة	الإسم
$CH_3-$	الميثيل	$CH_4$	الميثان
$C_2H_5-$	الإيثيل	$C_2H_6$	الإيثان
$C_3H_7-$	البروبيل	$C_3H_8$	البروبان

- لتسمية الألكانات حسب توصيات IUPAC في حالة سلسلة كربونية متفرعة نتبع الخطوات التالية:
- نختار أطول سلسلة كربونية و التي تعتبر السلسلة الرئيسية .
- نرقم هذه السلسلة من الطرف إلى الطرف ، ابتداءً من ذرة الكربون الأقرب إلى أول تفرع .

▪ نكتب إسم الجذر الألكيلي (أو الجذور الألكيلية) المرتبط بالسلسلة الكربونية ، و نسبقه برقم (أو أرقام) ذرة الكربون المرتبط بها ، ( ترتب الجذور وفق ترتيب الحروف الأبجدية اللاتينية في حالة وجود عدة جذور مختلفة ) ، بعد ذلك نكتب إسم الألكان الخطي (غير المتفرع) الموافق للسلسلة الكربونية الرئيسية ، أي الذي يكون فيه عد ذرات الكربون مساوي لعدد ذرات كربون السلسلة الرئيسية (الأطول)

▪ إذا كان يتصل بالسلسلة الكربونية المرقمة عدة جذور ألكيلية متشابهة نستعمل كلمة "ثنائي" في حالة جذرين متشابهين و كلمة "ثلاثي" في حالة ثلاث جذور متشابهة .... و هكذا.

**أمثلة :**



### • الألكانات (أو الأسانات) :

- الألكانات ( جمع ألكن أو ألسان) هي فحوم هيدروجينية ذات سلاسل كربونية مفتوحة (غير مغلقة) ، كما أنها غير مشبعة ، حيث تحتوي كل جزيئاتها على رابطة ثنائية بين ذرتي كربون في السلسلة الكربونية ، صيغتها الجزيئية العامة من الشكل :



حيث:  $n \geq 2$  . مثل:  $\text{C}_2\text{H}_4$  ،  $\text{C}_3\text{H}_6$  ،  $\text{C}_4\text{H}_8$  .....

- تخضع تسمية الألكانات إلى نفس القاعدة السابقة المتبعة في تسمية الألكانات ، إلا أنه في تسمية الألكانات (الأسانات) يكون :

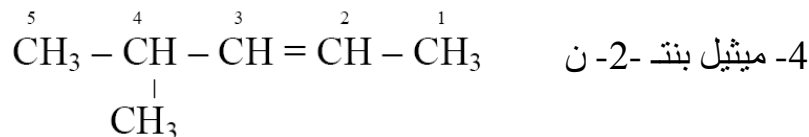
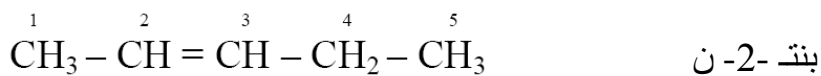
• اختيار السلسلة الأطول و الحاوية على الرابطة الثنائية (السلسلة الكربون الرئيسية) ، يعني إذا كانت هناك سلسلة أطول لا تحتوي على رابطة ثنائية و سلسلة أقل منها طولاً تحتوي على الرابطة الثنائية فلا بد من اختيار السلسلة الأقل طولاً و الحاوية على الرابطة الثنائية .

• ترقيم السلسلة الكربونية يكون من ذرة الكربون الأقرب إلى الرابطة الثنائية ، و إذا كانت الرابطة الثنائية تقع في منتصف السلسلة الكربونية الرئيسية و هذه الأخيرة (السلسلة الكربونية الرئيسية) تحتوي على تفرع أو أكثر يكون الترقيم في هذه الحالة من ذرة الكربون الأقرب إلى أول تفرع .

• استبدال اللاحقة "ان" في الألكان باللاحقة "ن" .

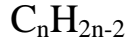
• في حالة وجود عدة مأكبات يضاف في نهاية إسم الألكن (قبل النهاية "ن" ) الرقم الأصغر من بين رقمي ذرتي الكربون التي تكون بينهما الرابطة الثنائية .

**أمثلة :**



### • الألكينات (الألسينات) :

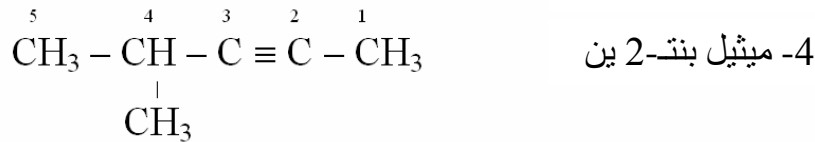
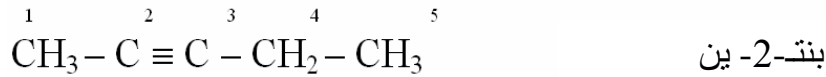
- الألكينات (جمع ألكين أو ألسين) هي فحوم هيدروجينية غير مشبعة ذات سلاسل كربونية مفتوحة (غير مغلقة) ، تحتوي جزيئاتها على رابطة ثلاثية بين ذرتي كربون في السلسلة الكربونية، صيغتها الجزيئية العامة من الشكل :



حيث:  $n \geq 2$  . مثل:  $C_2H_2$  ،  $C_3H_4$  ،  $C_4H_6$  .....

- تخضع تسمية الألكينات إلى نفس القاعدة السابقة المتبعة في تسمية الألكانات ، إلا أنه في تسمية الألكينات (الألسينات) يكون :

- اختيار السلسلة الأطول و الحاوية على الرابطة الثلاثية (السلسلة الكربون الرئيسية) .
  - ترقيم السلسلة الكربونية يكون من ذرة الكربون الأقرب إلى الرابطة الثلاثية ، و إذا كانت الرابطة الثلاثية تقع في منتصف السلسلة الكربونية الرئيسية و هذه الأخيرة (السلسلة الكربونية الرئيسية) تحتوي على تفرع أو أكثر يكون الترقيم في هذه الحالة من ذرة الكربون الأقرب إلى أول تفرع .
  - استبدال اللاحقة "ان" في الألكان باللاحقة "ين" .
  - في حالة وجود عدة مماكبات يضاف في نهاية إسم الألكين (قبل النهاية "ين" ) الرقم الأصغر من بين رقمي ذرتي الكربون التي تكون بينهما الرابطة الثلاثية .
- أمثلة :



## 4- المجموعات المميزة للمركبات العضوية

### ● مفهوم المجموعة المميزة :

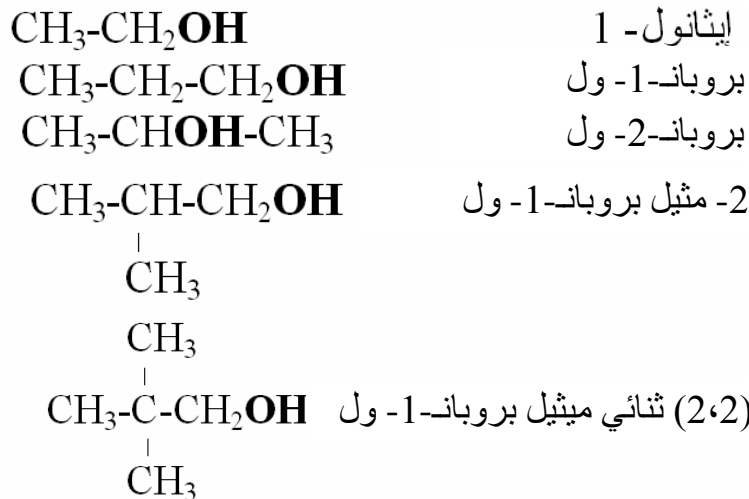
تتميز المركبات العضوية بتنوعها الكبيرة لذلك صنفها الكيميائيون إلى عائلات ، بعض العائلات تتميز عن العائلات الأخرى بمجموعة تسمى المجموعة الوظيفية ، هذه الأخيرة (أي المجموعة الوظيفية) تعطي للعائلة خواص كيميائية و فيزيائية تميزها عن العائلات الأخرى .

### ● الكحولات :

- الكحولات هي مركبات عضوية أكسجينية مشبعة تتميز بوجود مجموعة هيدروكسيل (OH-) (أو أكثر) .  
- في برنامجنا تقتصر دراستنا إلا على الكحولات التي تحتوي على مجموعة هيدروكسيل (OH-) واحدة و التي تكون صيغتها العامة من الشكل :



حيث : (R-) هو جذر ألكيلي صيغته العامة :  $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-)$  .  
- إن مجموعة الهيدروكسيل (OH-) هي المجموعة المميزة للكحولات ، تسمى بـ **المجموعة الوظيفية الكحولية** ، و ذرة الكربون الحاملة لهذه المجموعة تسمى : **الكربون الوظيفي** .  
- تخضع تسمية الكحولات أحادية الوظيفة (تحتوي على مجموعة هيدروكسيل OH- واحدة) إلى نفس القاعدة المتبعة في تسمية الألكانات ، إلا أنه في تسمية الكحولات أحادية الوظيفة يكون :  
• اختيار السلسلة الأطول (السلسلة الكربونية الرئيسية) و الحاوية على المجموعة الوظيفية ، يعني و إذا كانت هناك سلسلة أطول لا تحتوي على المجموعة الوظيفية و سلسلة أقل منها طولاً تحتوي على المجموعة الوظيفية فلا بد من اختيار السلسلة الأقل طولاً و الحاوية على المجموعة الوظيفية .  
• ترقيم السلسلة الكربونية يكون من الطرف الذي يأخذ فيه الكربون الوظيفي أصغر رقم ، يعني الترقيم يكون من ذرة الكربون الأقرب إلى الكربون الوظيفي أو من الكربون الوظيفي في حالة وجود الكربون الوظيفي في طرف السلسلة .  
• إذا كان الكربون الوظيفي يقع في منتصف السلسلة الكربونية الرئيسية و السلسلة الكربونية الرئيسية تحتوي على تفرع على الأقل يكون الترقيم في هذه الحالة من ذرة الكربون الأقرب إلى أول تفرع .  
• استبدال اللاحقة "ان" في الألكان باللاحقة "انول" .  
• في حالة وجود عدة مأكبات يضاف في نهاية اسم الكحول (قبل النهاية "ول") رقم ذرة الكربون الوظيفي .  
**أمثلة :**

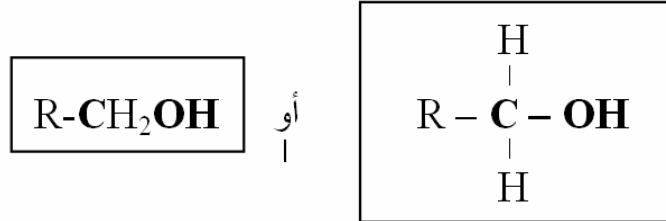
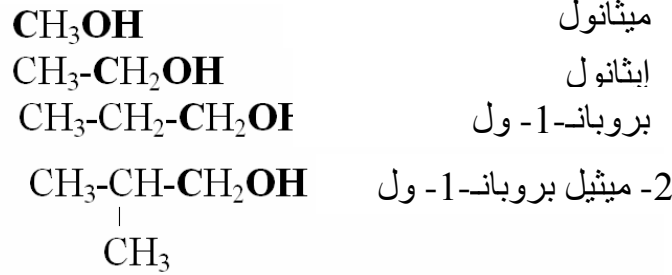


**• أصناف الكحولات :**

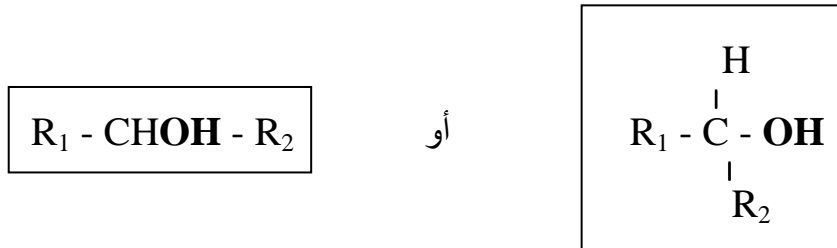
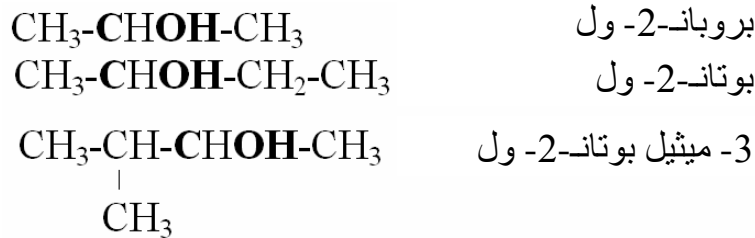
- تصنف الكحولات إلى ثلاث أصناف رئيسية حسب موقع المجموعة (-OH) في السلسلة الكربونية كما يلي :

**الكحولات الأولية:**

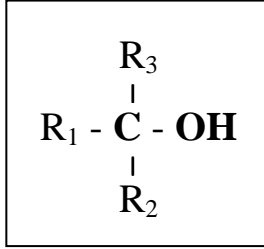
و هي الكحولات التي يكون فيها الكربون الوظيفي مرتبط بذرتين هيدروجين و جذر ألكيلي واحد، أو مرتبط بثلاث ذرات هيدروجين ( ذرة هيدروجين بدل الجذر الألكيلي ) ، ومنه فالصيغة الجزيئية العامة للكحولات الأولية تكون من الشكل :

**أمثلة:****الكحولات الثانوية :**

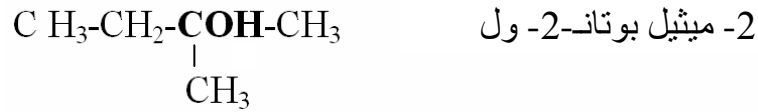
و هي الكحولات التي يكون فيها الكربون الوظيفي مرتبط بذرة هيدروجين و جذرين ألكيلين ، و منه فالصيغة الجزيئية العامة للكحولات الثانوية تكون من الشكل :

**أمثلة:****الكحولات الثالثية :**

و هي الكحولات التي يكون فيها الكربون الوظيفي مرتبط بثلاث جذور ألكيلية ، و منه فالصيغة الجزيئية العامة للكحولات الثالثية تكون من الشكل :

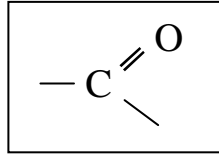


أمثلة:



### • الألديدات و الكيتونات :

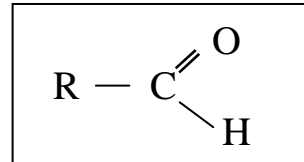
- هي مركبات عضوية لها نفس المجموعة الوظيفية التالية و التي تسمى المجموعة الوظيفية الكربونيلية .



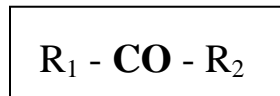
- يسمى الكربون الحاوي على المجموعة الوظيفية الكربونيلية بـ الكربون الوظيفي .  
- إذا ارتبط الكربون الوظيفي بذرة هيدروجين و بذرة كربون يقال عن المركب الكربونيلي أنه ألدريد (الوظيفة ألدريدية) ، و بالتالي تكون الصيغة العامة للألديدات كما يلي :



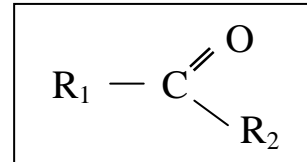
أو



- إذا ارتبط الكربون الوظيفي بذرتي كربون يقال عن المركب الكربونيلي أنه كيتون (الوظيفة كيتونية) ، و بالتالي تكون الصيغة العامة للكيتونات كما يلي :

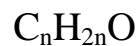


أو



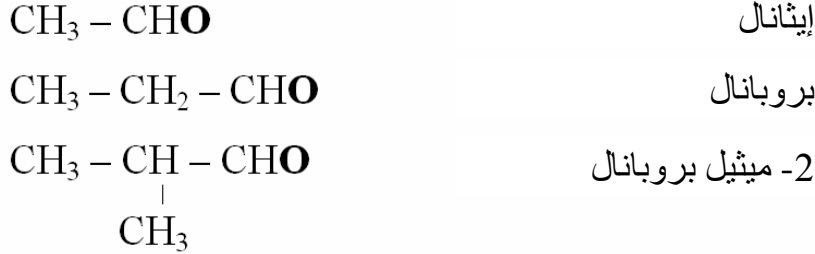
ملاحظة :

الألديدات و الكيتونات لهما نفس الصيغة الجزيئية المجملة و التي تكون من الشكل :



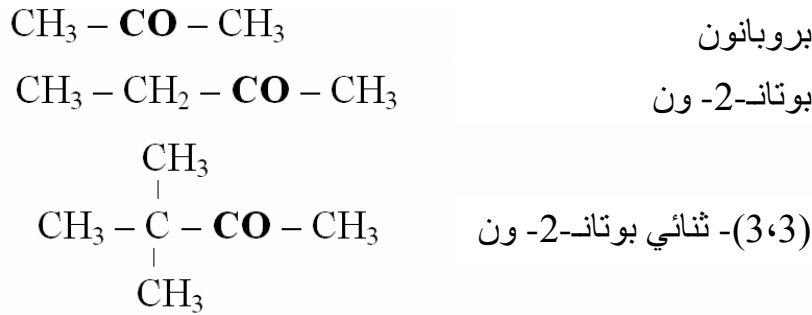
- تخضع تسمية الألدهيدات إلى نفس القاعدة المتبعة في تسمية الألكانات ، إلا أنه في تسمية الألدهيدات يكون :  
• اختيار السلسلة الأطول و الحاملة على المجموعة الوظيفية (السلسلة الكربونية الرئيسية) .  
• ترقيم السلسلة الكربونية يكون من ذرة الكربون الوظيفي (يكون دوماً في طرف السلسلة في الألدهيدات) .  
• نستبدل اللاحقة "ان" في الألكان باللاحقة "انال" .

أمثلة :



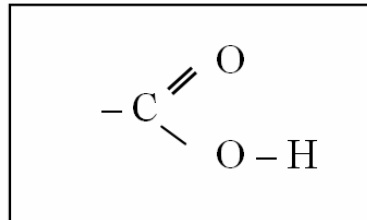
- تخضع تسمية الكيتونات إلى نفس القاعدة المتبعة في تسمية الألكانات ، إلا أنه في تسمية الكيتونات يكون :  
• اختيار السلسلة الأطول و الحاملة على المجموعة الوظيفية (السلسلة الكربونية الرئيسية) .  
• ترقيم السلسلة الكربونية يكون من ذرة الكربون الأقرب إلى الكربون الوظيفي .  
• إذا كان الكربون الوظيفي يقع في منتصف السلسلة الكربونية الرئيسية و السلسلة الكربونية الرئيسية تحتوي على تفرع على الأقل يكون الترقيم في هذه الحالة من ذرة الكربون الأقرب إلى أول تفرع .  
• استبدال اللاحقة "ان" في الألكان باللاحقة "انون" .  
• في حالة وجود عدة مماكبات يضاف في نهاية إسم الكيتون (قبل النهاية "ون") رقم ذرة الكربون الوظيفي .

أمثلة :



### • الأحماض الكربوكسيلية :

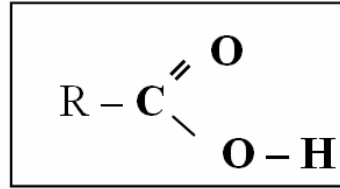
- الأحماض الكربوكسيلية ، هي مركبات عضوية أكسجينية ثنائية الأوكسجين ، يحتوي جزيء كل منهما على المجموعة الوظيفية التالية و التي تسمى المجموعة الوظيفية الحمضية الكربوكسيلية .



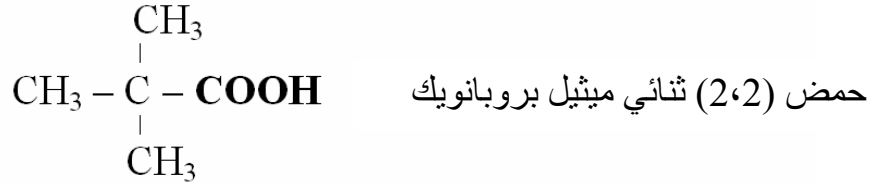
- و هذه المجموعة تكون مرتبطة في جزيء الحمض الكربوكسيلي بجذر ألكيلي -R ، ومنه تكون الصيغة الجزيئية العامة للأحماض الكربوكسيلية من الشكل :



أو



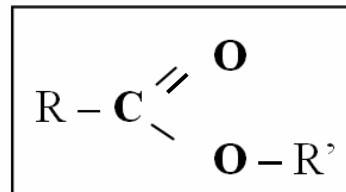
- تسمى ذرة الكربون الحاوية على المجموعة الوظيفية الحمضية الكربوكسيلية (-COOH) بـ الكربون الوظيفي .
- تخضع تسمية الأحماض الكربوكسيلية إلى نفس القاعدة المتبعة في تسمية الألكانات ، إلا أنه في تسمية الأحماض الكربوكسيلية يكون :
- اختيار السلسلة الأطول و الحاوية على المجموعة الوظيفية (السلسلة الكربونية الرئيسية) .
- ترقيم السلسلة الكربونية يكون من ذرة الكربون الوظيفي علما أن الكربون الوظيفي في الأحماض الكربوكسيلية يكون دوما في طرف السلسلة .
- نسبق اسم الحمض بكلمة **حمض** و نستبدل اللاحقة "ان" في الألكان باللاحقة "انويك" .

أمثلة :**• الأسترات :**

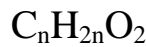
- الأسترات ، هي مركبات عضوية أكسجينية صيغتها الجزيئية من الشكل :



أو



- تسمى ذرة الكربون الحاوية على المجموعة الوظيفية الكربوكسيلية (-COO-) بـ الكربون الوظيفي .
- الأحماض الكربوكسيلية و الأسترات لها نفس الصيغة الجزيئية المجملة و التي تكون من الشكل :



- يتكون اسم الأستر  $\text{R}-\text{COO}-\text{R}'$  من حدين :

الحد الأول -R-COO :

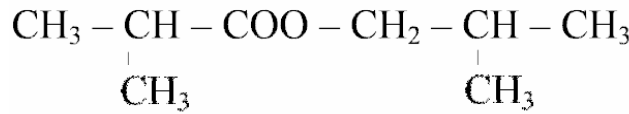
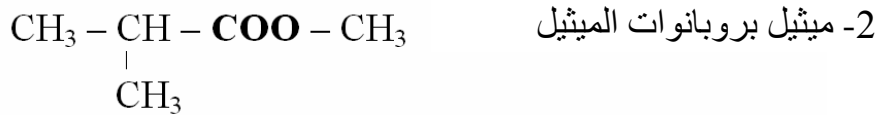
تعتمد تسمية هذا الحد على ما يلي :

• اختيار السلسلة الأطول و الحاوية على المجموعة الوظيفية -R-COO ، ثم يتم ترقيمها ابتداءً من هذه المجموعة الوظيفية .

• بعد كتابة أسماء الجذور الألكيلية مسبوقة بذرات الكربون المرتبطة بها ، نستبدل اللاحقة "ان" في الألكان الموافق باللاحقة "انوات" .

الحد الثاني -R' :

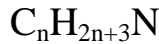
نحصل عليه بكتابة إسم الجذر الألكيلي R' ، و إذا كان هذا الجذر الألكيلي متفرع نرقم السلسلة الأطول من الكربون المرتبط بالمجموعة الوظيفية -R-COO ثم نكتب أسماء الجذور الألكيلية المرتبطة بالسلسلة الكربونية المرقمة متبوعة باسم الجذر الألكيلي الموافق ثم نتبعها بإسم الكان الموافق للسلسلة الكربونية مع استبدال اللاحقة "ان" باللاحقة "يل" .

أمثلة :

2- ميثيل بروبانات 2- ميثيل بروبيل

• الأمينات :

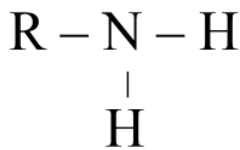
- الأمينات هي مركبات عضوي آزوتية ، نحصل عليها باستبدال ذرة أو ذرتين أو ثلاث ذرات هيدروجين في جزيئة النشادر  $\text{NH}_3$  بجذور ألكيلية ، صيغتها الجزيئية العامة تكون من الشكل :



- تصنف الأمينات وفق عدد الجذور الألكيلية المرتبطة بذرة الأزوت إلى ثلاث أصناف كما يلي :

■ أمينات أولية :

و هي الأمينات التي ترتبط فيها ذرة الأزوت بجذر ألكيلي واحد أي أن صيغتها العامة تكون من الشكل :

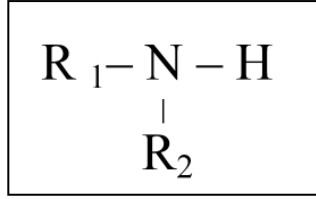


أو



## ■ أمينات ثانوية :

و هي الأمينات التي ترتبط فيها ذرة الأزوت بجذرين ألكيليين أي أن صيغتها الجزيئية العامة تكون من الشكل :

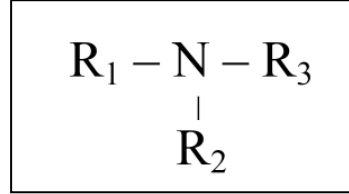


أو



## ■ أمينات ثالثة :

و هي الأمينات التي ترتبط فيها ذرة الأزوت بثلاث جذور ألكيلية ، أي أن صيغتها الجزيئية العامة تكون من الشكل :



- يشتق اسم الأمين الأولي من إسم الألكان الموافق له بإضافة كلمة أمين متبوعا برقم ذرة الكربون الحاملة للمجموعة  $-NH_2$  بحيث تأخذ ذرة الكربون هذه أصغر رقم ممكن .

أمثلة :

## خلاصة لتسمية بعض المركبات العضوية و أصناف الكحولات

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ديك	نون	أوكت	هبت	هكس	بنت	بوت	بروب	إيث	ميث
dec	non	oct	hpt	hex	pent	but	prop	éth	méth

الصيغة العامة	ألكين (ألسين) $C_nH_{2n-2}$	ألكن (ألسان) $C_nH_{2n}$	ألكان : $C_nH_{2n+2}$
المجموعة المميزة	$-C \equiv C-$	$-C=C-$	$\begin{array}{c}   \quad   \\ -C-C- \\   \quad   \end{array}$
التسمية	ألكي-x-ين	ألك-x-ن	ألكان

الصيغة العامة	الأستر $C_nH_{2n}O_2$	الحمض الكربوكسيلي $C_nH_{2n}O_2$	الكحول : $C_nH_{2n+2}O$
المجموعة المميزة	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ R-C \\ \backslash \\ \text{O}-R' \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ R-C \\ \backslash \\ \text{O}-H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\   \\ R-C-OH \\   \\ H \end{array}$
الصيغة نصف المفصلة	$R-COO-R'$	$R-COOH$	$R-CH_2OH$
التسمية	ألكانات الألكيل	حمض الألكانويك	ألكان-x-ول

الصيغة العامة	الألدهيد $C_nH_{2n}O$	الكيتون $C_nH_{2n}O$
المجموعة المميزة	$R - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$	$R_1 - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagdown \\ R_2 \end{array}$
الصيغة نصف المفصلة	<b>R - CHO</b>	<b>R<sub>1</sub> - CO - R<sub>2</sub></b>
التسمية	ألكانال	ألكان- x - ون

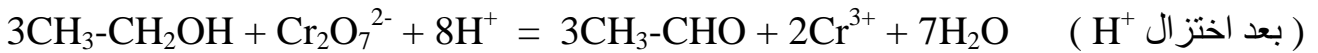
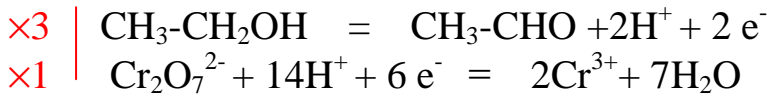
		كحول ثالثي	كحول ثانوي	كحول أولي
أصناف الكحولات	مفصلة	$R_1 \\   \\ R_2 - \text{C} - \text{OH} \\   \\ R_3$	$R_1 \\   \\ R_2 - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{H}$	$\text{H} \\   \\ R - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{H}$
	نصف مفصلة		$R_1 \\   \\ R - \text{CHOH}$	<b>R-CH<sub>2</sub>OH</b>



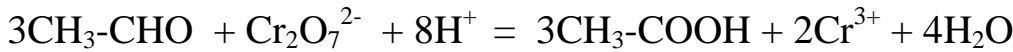
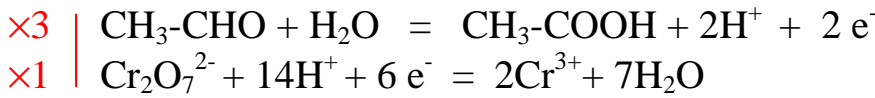
ملاحظة :

- عند إضافة المحلول المؤكسد بزيادة إلى كحول أولي في الأوكسدة المقتصدة لهذا الكحول فإنه يتشكل حمض كربوكسيلي مرورا بتشكيل أدهيد كما رأينا سابقا .  
- عند إضافة المحلول المؤكسد بكمية كافية إلى كحول أولي في الأوكسدة المقتصدة لهذا الكحول فإنه يتشكل أدهيد و يتوقف التفاعل ، بعبارة أخرى تتوقف الأوكسدة المقتصدة عند الأدهيد .

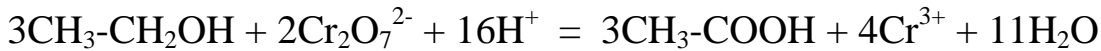
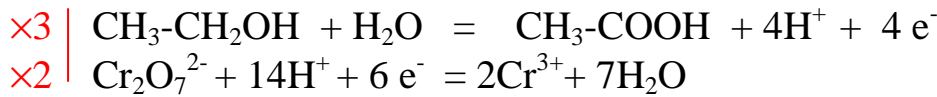
مثال-1 : (الأوكسدة المقتصدة للإيثانول (كحول أولي) إلى الإيثانال (أدهيد) بشوارد ثاني الكرومات في وسط حمضي )



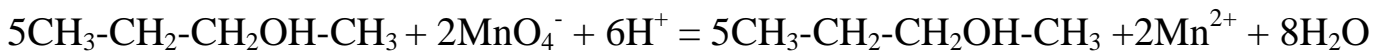
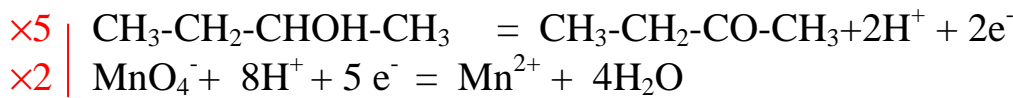
مثال-2 : (الأوكسدة المقتصدة للإيثانال إلى حمض الإيثانويك بشوارد ثاني الكرومات في وسط حمضي )



مثال-3 : (الأوكسدة المقتصدة للإيثانول إلى حمض الإيثانويك بشوارد ثاني الكرومات في وسط حمضي )

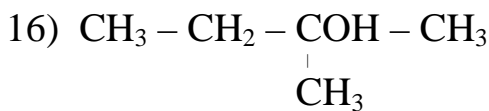
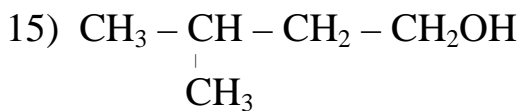
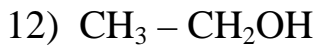
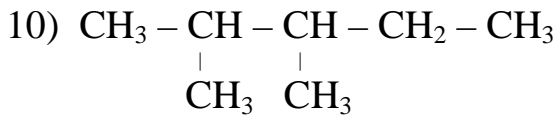
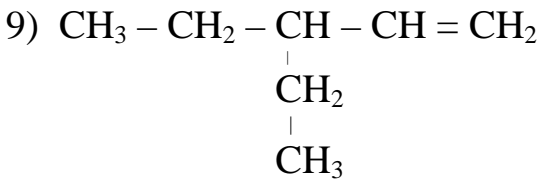
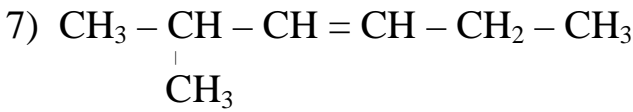
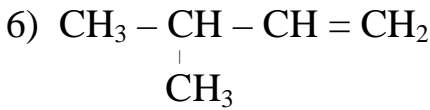
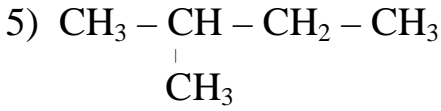
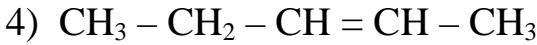
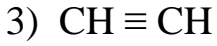
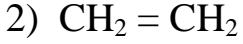


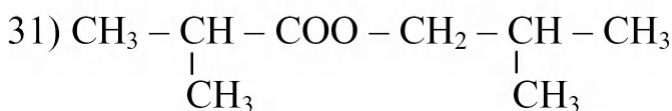
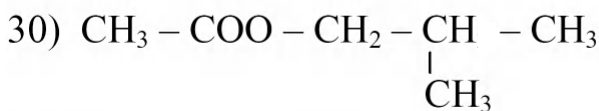
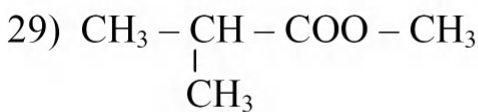
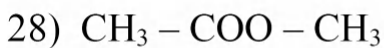
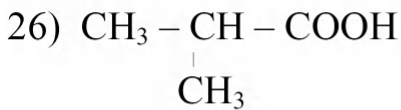
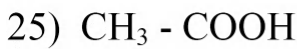
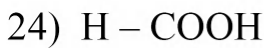
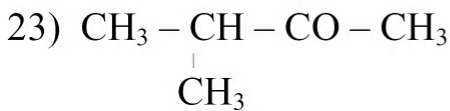
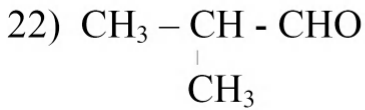
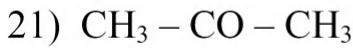
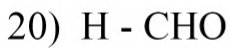
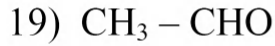
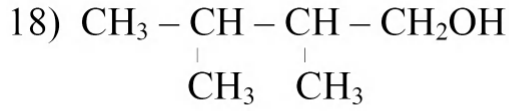
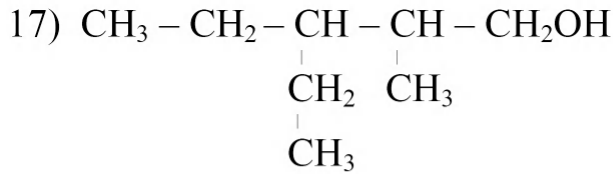
مثال-4 : (الأوكسدة المقتصدة للبيوتانول-2 (كحول ثانوي) بشوارد فوق المنغنات في وسط حمضي )



6- تمارين متنوعة**التمرين (1) :** ( التمرين : 001 في بنك التمارين على الموقع ) (\*\*)

أكتب إسم المركبات العضوية ذات الصيغ الجزيئية نصف المفصلة التالية :



**الأجوبة :**

- اسم المركبات العضوية :

(1) بروبان .

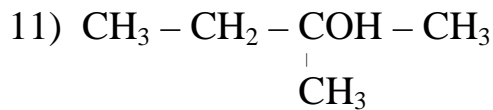
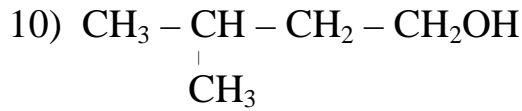
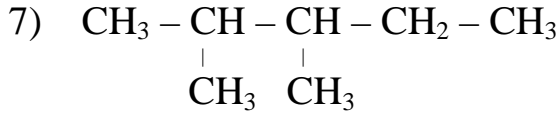
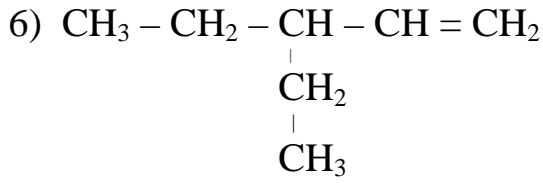
(2) إيثن (إيثيلين) .

- (3) إيثين (أستلين) .
- (4) بنت-2- ن
- (5) 2- ميثيل بوتان .
- (6) 3- ميثيل بوت-1- ن
- (7) 2- ميثيل هكس-3- ن .
- (9) 3- إيثيل بنت-1- ن
- (10) (3،2) ثنائي ميثيل بنتان .
- (11) ميثانول .
- (12) إيثانول .
- (13) بروبان-1- ول .
- (14) بروبان-2- ول
- (15) 3- ميثيل بوتان-1- ول .
- (16) 2- ميثيل بوتان-2- ول .
- (17) 3- إيثيل ، 2- ميثيل بنتان-1- ول .
- (18) (3،2) ثنائي ميثيل بوتان-1- ول .
- (19) إيثانال .
- (20) ميثانال .
- (21) بروبانول .
- (22) 2- ميثيل بروبانال .
- (23) 3- ميثيل بوتان-2- ون .
- (24) حمض الميثانويك (حمض النمل) .
- (25) حمض الإيثانويك (حمض الخل) .
- (26) حمض 2- ميثيل بروبانويك .
- (27) ميثانوات الميثيل .
- (28) إيثانوات الميثيل .
- (29) 2- ميثيل بروبانوات الميثيل .
- (30) إيثانوات ، 2- ميثيل بروبيل .
- (31) 2- ميثيل بروبانوات ، 2- ميثيل بروبيل .

### التمرين (2) : ( التمرين : 002 في بنك التمارين على الموقع ) (\*\*)

أعط الكتابة الطبولوجية الموافقة للصيغ الجزيئية نصف المفصلة للمركبات العضوية التالية :

- 1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
- 3)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
|  
 $\text{CH}_3$
- 4)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$   
|  
 $\text{CH}_3$
- 5)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
|

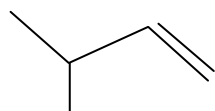
**الأجوبة :**

	الصيغة الجزيئية نصف المفصلة	الكتابة الطبولوجية
(1)	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
(2)	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	
(3)	$\text{CH}_3 - \underset{\begin{array}{c}   \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
(4)	$\text{CH}_3 - \underset{\begin{array}{c}   \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH}_2$	
(5)	$\text{CH}_3 - \underset{\begin{array}{c}   \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	

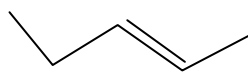
(6)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	
(7)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	
(8)	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$	
(9)	$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$	
(10)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	
(11)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	

**التمرين (3): ( التمرين : 003 في بنك التمارين على الموقع ) (\*\*)**

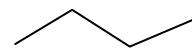
1- أكتب إسم المركبات العضوية ذات الكتابة الطوبولوجية التالية :



(3)



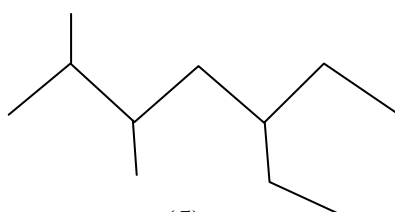
(2)



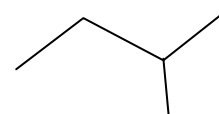
(1)



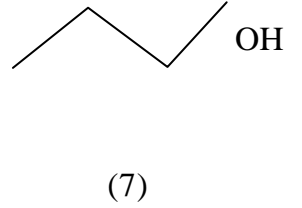
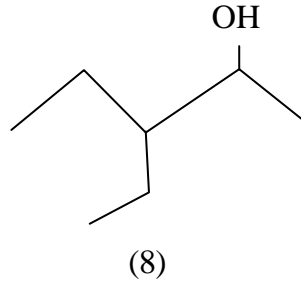
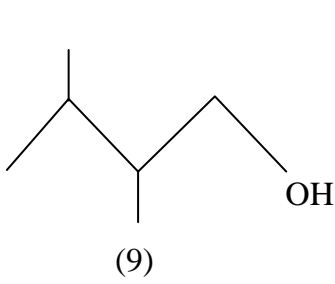
(6)



(5)



(4)



2- أعط الكتابة الطبولوجية للمركبات العضوية التالية :

- بروبان .
- 2- ميثل بوتان .
- 4- إيثيل ، (2 ، 3) ثنائي ميثل هكسان .
- هكس-3- ن
- (4،5) ثنائي ميثل هكس-2- ين .


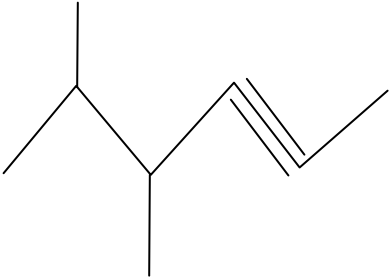
### الأجوبة :

1- تسمية المركبات العضوية :

التسمية	
بوتان	(1)
بننت-2-ن	(2)
3- ميثل بوت-1-ن	(3)
2- ميثل بوتان	(4)
5- إيثيل ، (2 ، 3) ثنائي ميثل هبتان	(5)
هكس-2- ين	(6)
بوتان-1- ول	(7)
3- إيثيل بنتان-2- ول	(8)
(3 ، 4) ثنائي ميثل بنتان-1- ول .	(9)

2- الكتابة الطبولوجية :

التسمية	الكتابة الطبولوجية
▪ بروبان .	
▪ 2- ميثل بوتان .	
▪ 4- إيثيل ، (2 ، 3) ثنائي ميثل هكسان .	

	▪ هكس-3-ن
	▪ (4,5) ثنائي ميثيل هكس-2-ين .

**التمرين (4) :** ( التمرين : 004 في بنك التمارين على الموقع ) (\*\*)

أكتب الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للمركبات العضوية التالية :

- بوتان .
- 2-ميثل بروبان ..
- هكس-3-ين
- (4,5) ثنائي ميثيل هكس-2-ن .
- بروبان-1-ول .
- بروبان-2-ول .
- (2 ، 3) ثنائي ميثيل بوتان-2-ول .
- بروبانال .
- 2-ميثل بروبانال .
- (2 ، 4) ثنائي ميثيل بنتان-3-ون .
- حمض البوتانويك .
- حمض 2-ميثل بوتانويك .
- بروبانوات إيثيل .
- ميثيل بروبانوات بروبييل .
- إيثانوات 2-ميثل بروبييل .

**الأجوبة :**

• الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للمركبات العضوية :

▪ 2-ميثل بروبان .. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	▪ بوتان . $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
▪ (4,5) ثنائي ميثيل هكس-2-ن . $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} = - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	▪ هكس-3-ين . $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

<p>▪ بروبان-1-ول .</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$	<p>▪ بروبان-2-ول .</p> $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
<p>▪ ثنائي ميثيل بوتان-2-ول .</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COH} - \text{CH}_3$	<p>▪ بروبانال .</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH}$
<p>▪ 2-ميثيل بروبانال .</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CHO}$	<p>▪ (2 ، 4) ثنائي ميثيل بنتان-3-ون .</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$
<p>▪ حمض البوتانويك .</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	<p>▪ حمض 2-ميثيل بوتانويك .</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$
<p>▪ بروبانوات إيثيل .</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	<p>▪ ميثيل بروبانوات بروبييل .</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
<p>▪ إيثانوات 2-ميثيل بروبييل .</p> $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$	

**تذكير :**

في المركب العضوي الذي صيغته الجزيئية المجملة من الشكل  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  يكون :

$$\frac{M(\text{A})}{m(\text{A})} = \frac{12x}{m(\text{C})} = \frac{y}{m(\text{H})} = \frac{16z}{m(\text{O})}$$

$$\frac{M(\text{A})}{100\%} = \frac{12x}{\text{C}\%} = \frac{y}{\text{H}\%} = \frac{16z}{\text{O}\%}$$

$$\frac{m(\text{A})}{100\%} = \frac{m(\text{C})}{\text{C}\%} = \frac{m(\text{H})}{\text{H}\%} = \frac{m(\text{O})}{\text{O}\%}$$

كما يكون :

$$M(\text{A}) = d \cdot 29$$

إذا كان المركب (A) غاز أو بخار سائل و جسم صلب ، حجمهما مقاسين في الشرطين النظاميين

**التمرين (6) :** ( التمرين : 006 في بنك التمارين على الموقع ) (\*\*)

- فحم هيدروجيني غازي (A) كثافته  $d = 2.42$  ، يكون فيه عدد ذرات الهيدروجين ضعف عدد ذرات الكربون .
- 1- أكتب الصيغة العامة لهذا الفحم الهيدروجيني (A) ، و بين نوع العائلة التي ينتمي إليها .
  - 2- أوجد الصيغة الجزيئية المجملة للفحم الهيدروجيني (A) .
  - 3- أكتب الصيغ الجزيئية نصف المفصلة للفحم مع ذكر الاسم و الصنف في كل صيغة .

**الأجوبة :**

1- الصيغة العامة للفحم الهيدروجيني (A) :

باعتبار عدد ذرات الكربون هو  $n$  في جزيء (A) يكون عدد ذرات الهيدروجين في نفس الجزيء هو  $2n$  (لأن عدد ذرات الهيدروجين ضعف عدد ذرات الكربون) لذلك الصيغة الجزيئية العامة للفحم الهيدروجيني A هي :  $C_nH_{2n}$  - العائلة التي ينتمي إليها الفحم الهيدروجيني (A) هي عائلة الأكنات (أو الألسانات) .

2- الصيغة الجزيئية المجملة لـ (A) :

لدينا من جهة :

$$M(A) = d \cdot 29 = 2.42 \cdot 29 = 70 \text{ g/mol}$$

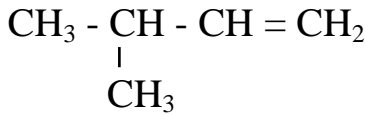
و من جهة أخرى :

$$M(A) = 12n + 2n = 14n$$

إذن :

$$14n = 70 \rightarrow n = \frac{70}{14} = 5$$

- إذن الصيغة الجزيئية المجملة للفحم الهيدروجيني (A) هي :  $C_5H_{10}$  .
- 3- الصيغ الجزيئية نصف المفصلة الممكنة :



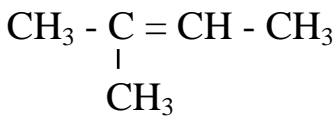
3- ميثيل بوت-1-ن



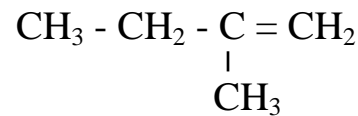
بنت-1-ن



بنت-2-ن



2- ميثيل بوت-2-ن



2- ميثيل بوت-1-ن

**التمرين (7) :** ( التمرين : 007 في بنك التمارين على الموقع ) (\*\*)

مركب عضوي أكسجيني (A) كتلته المولية الجزيئية  $M = 60 \text{ g/mol}$  ، بين التحليل الكمي لهذا المركب أنه يحتوي على % 40 كربون و % 6.66 هيدروجين .

- 1- أوجد الصيغة الجزيئية المجملة لهذا المركب .
- 2- ما هي الطبيعة المحتملة للمركب العضوي (A) .
- 3- أكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة مع ذكر الاسم الموافق لكل صيغة .

**الأجوبة :**

1- الصيغة الجزيئية المجملة للمركب العضوي A :

المركب العضوي (A) أكسجيني و بالتالي صيغته الجزيئية المجملة العامة تكون من الشكل  $C_xH_yO_z$  و لدينا :

$$\frac{M(A)}{100} = \frac{12x}{C\%} = \frac{y}{H\%} = \frac{16z}{O\%}$$

$$\bullet O\% = 100 - C\% - H\% = 100 - 40 - 6.66 = 53.34\%$$

إذن :

$$\frac{60}{100} = \frac{12x}{40\%} = \frac{y}{6.66\%} = \frac{16z}{53.34\%}$$

و منه :

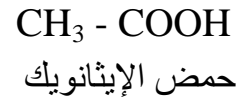
$$\bullet x = \frac{60 \cdot 40}{100 \cdot 12} = 2$$

$$\bullet x = \frac{60 \cdot 6.66}{100 \cdot 1} \approx 4$$

$$\bullet x = \frac{60 \cdot 53.34}{100 \cdot 16} \approx 2$$

إذن الصيغة الجزيئية المجملة للمركب العضوي (A) هي :  $C_2H_4O_2$ 

2- الصيغ نصف المفصلة الممكنة :

**التمرين (8) :** ( التمرين : 008 في بنك التمارين على الموقع ) (\*\*)

كحول (B) نسبة الأكسجين فيه % 21.62 .

1- أكتب الصيغة الجزيئية المجملة للكحول (B) .

2- أكتب الصيغ الجزيئية نصف المفصلة الممكنة مع ذكر اسم الكحول و الصنف في كل صيغة .

**الأجوبة :**

1- الصيغة الجزيئية المجملة للكحول (B) :



لدينا :

$$\frac{M(B)}{100} = \frac{16}{21,62} \rightarrow M(B) = \frac{100 \cdot 16}{21,62} = 74 \text{ g/mol}$$

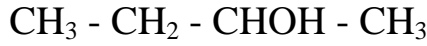
و من جهة أخرى :

$$M(B) = 12 + 2n + 1 + 16 + 1 = 14n + 18$$

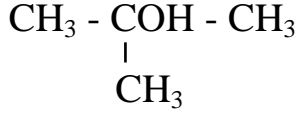
إذن :

$$14n + 18 = 74 \rightarrow n = \frac{74 - 18}{14} = 4$$

و منه الصيغة الجزيئية المجملة للكحول (B) هي  $C_4H_9OH$

2- الصيغ الجزيئية نصف المفصلة الممكنة :

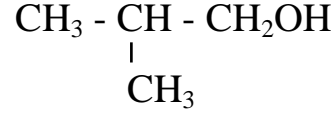
بوتان-2-ول  
(كحول ثانوي)



2- ميثيل بروبان-2-ول  
(كحول ثالثي)



بوتان-1-ول  
(كحول أولي)



2- ميثيل بروبان-1-ول  
(كحول أولي)

**التمرين (9) :** ( التمرين : 009 في بنك التمارين على الموقع ) (\*\*)

مركب عضوي أكسجيني (A) صيغته الجزيئية المجملة العامة من الشكل  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  ، كتلة الأكسجين فيه 4 أضعاف كتلة الهيدروجين .

- 1- ما هي طبيعة المركب (A) المحتملة .
- 2- أكتب الصيغة الجزيئية المجملة للمركب العضوي (A) .
- 3- أكتب صيغته الجزيئية نصف المفصلة الممكنة مع ذكر الاسم الموافق لكل صيغة .

**الأجوبة :**

1- طبيعة المركب (A) المحتملة :

المركب العضوي (A) صيغته من الشكل  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  فهو يحتمل أن يكون حمض كربوكسيلي أو أستر .

2- الصيغة الجزيئية المجملة للمركب العضوي (A) :



لدينا :

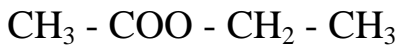
$$\frac{2n}{m(\text{H})} = \frac{2 \cdot 16}{m(\text{O})}$$

و كون أن :  $m(\text{O}) = 4 m(\text{H})$  يكون :

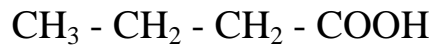
$$\frac{2n}{m(\text{H})} = \frac{2 \cdot 16}{4m(\text{H})} \rightarrow 2n = 8 \rightarrow n = 4$$

و منه الصيغة الجزيئية المجملة للمركب العضوي (A) هي :  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

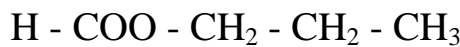
3- الصيغ الجزيئية نصف المفصلة الممكنة :



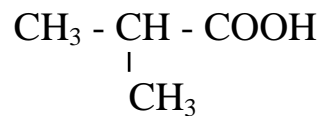
إيثانوات الإيثيل



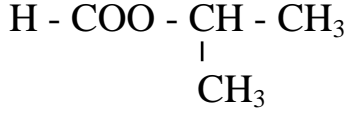
حمض البوتانويك



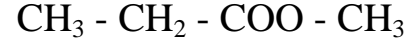
ميثانوات بروبييل



حمض ميثيل بروبانويك



ميثانوات ميثيل إيثيل



بروبانوات ميثيل

**\*\* الأستاذ : فرقاني فارس \*\***

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم

الخراب - قسنطينة

Fares\_Fergani@yahoo.Fr

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .  
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الملف و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

[www.sites.google.com/site/faresfergani](http://www.sites.google.com/site/faresfergani)