أكاديمية ليفانت الدولية

الكيمياء

الفصل الدراسي الثاني لعام 2024/2025

جيـ2008ـل

إعداد : المعلمة عبير المصري

الوحدة الأولى

المركبات الهيدروكربونية

اسم الطالب / الطالبة :.....

الشعبة :( )

المركبات الهيدروكربونية

النتاجات العامة :

يتوقع من الطالب أن :

- يتعرف الألكانات ويسميها وفق نظام التسمية العالمي (الأيوباك) .
- يستنتج خصائص الألكانات .
- يتعرف الألكينات والألكاينات ويسميها وفق نظام التسمية العالمي.
- يستنتج خصائص الألكاينات والألكاينات .

منهاجي
متعة التعليم الهادف

الدرس الأول : المركبات الهيدروكربونية المشبعة

المركبات العضوية :

هي المركبات التي تتكون بشكل رئيس من الكربون باستثناء أكاسيد الكربون والكربيدات والكربونات .

سميت بالعضوية لأنها ناتجة عن كائنات حية .

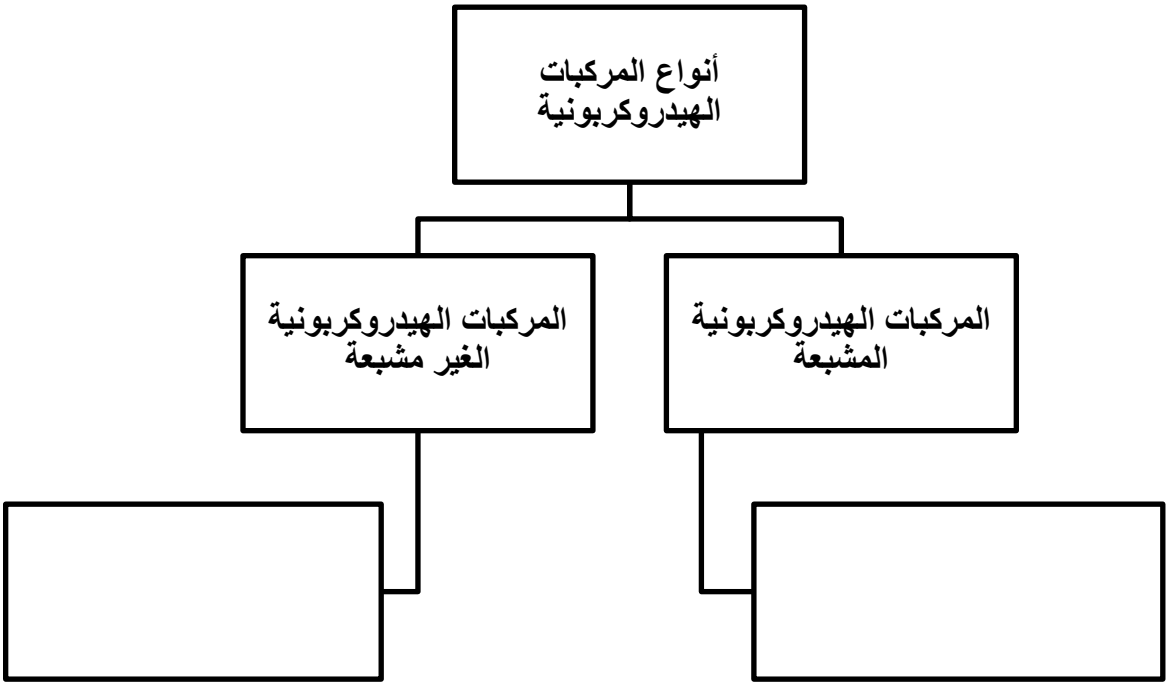
تصنيف المركبات العضوية :

المركبات الهيدروكربونية :

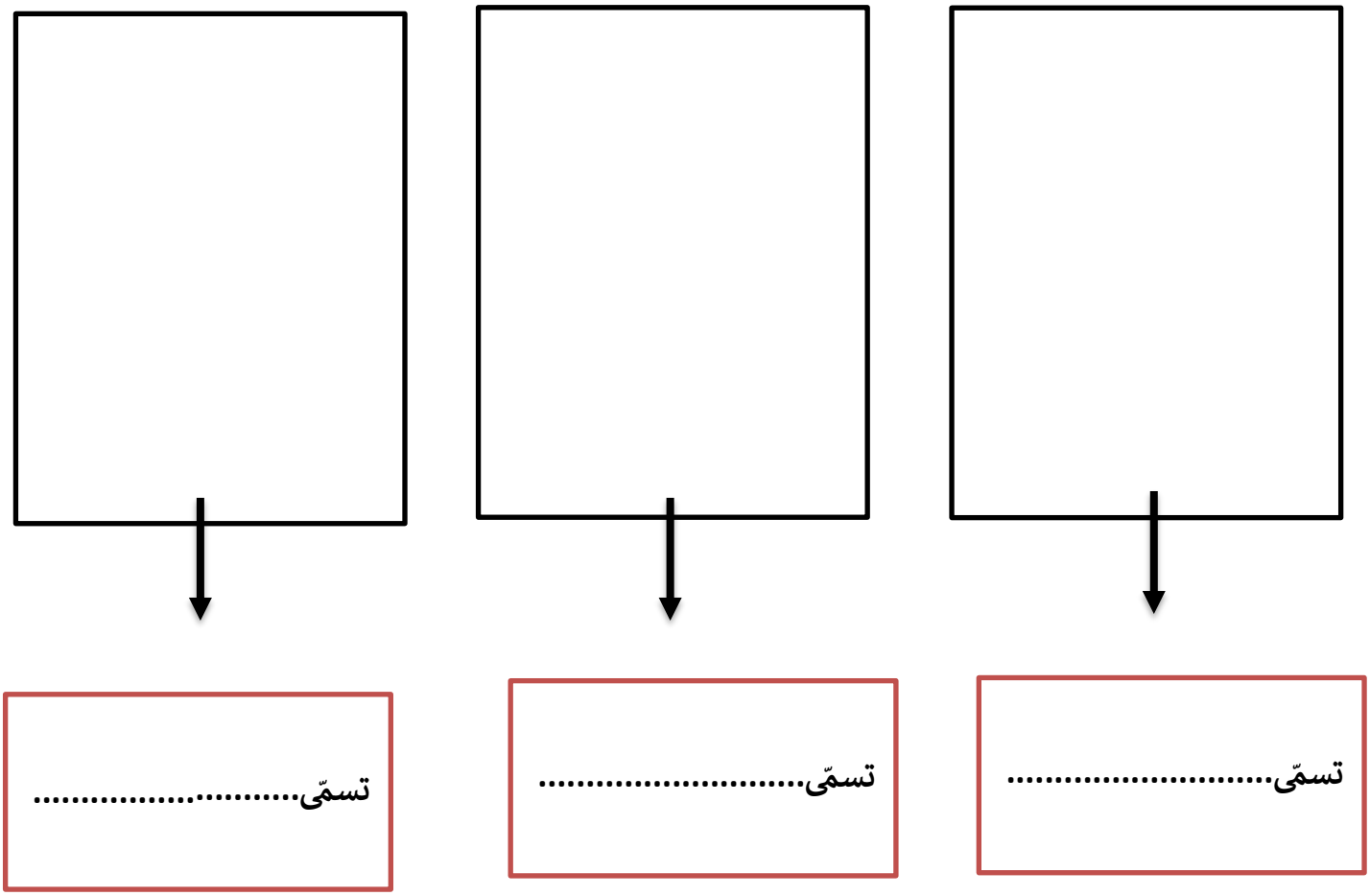
هي مركبات عضوية تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين فقط .

- تكوّن قوى لندن الضعيفة (لأنها مركبات غير قطبية) .

الكربون ($_{6}C$)	الهيدروجين ($_{1}H$)



- **مقارنة بين أنواع المركبات الهيدروكربونية :**



• المركبات الهيدروكربونية المشبعة (الألكانات) :

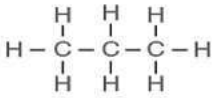
❖ الصيغة الجزيئية العامة : C_nH_{2n+2}

.....
.....
.....

❖ أسماء الألكانات العشرة الأولى :

عدد ذرات الكربون (n)	الصيغة الجزيئية للألكان	اسم الألكان	الصيغة البنائية

❖ **طرق التعبير عن المركبات العضوية :**

1. الصيغة الجزيئية :	2. الصيغة المفصلة :	3. الصيغة البنائية :	4. الصيغة الهيكلية :
C_3H_8		$CH_3CH_2CH_3$	
مثال : C_4H_{10}			

✓ **أتحقّقُ:**

1- أكتبُ الصيغة الجُزيئيّة لألكانٍ يحتوي على 12 ذرة كربون.

.....

.....

2- أكتبُ الصيغة الجُزيئيّة لألكانٍ يحتوي على 24 ذرة هيدروجين.

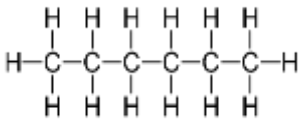
.....

.....

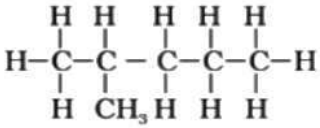
3- أسمّي الألكان الآتي:

<u>تدريب خارجي:</u>

ما الصيغة الجزيئية للصيغ المفصلة التالية :



.....



.....

❖ تسمية الألكانات :

يتم تسمية الألكانات المتفرعة وِفقًا لنظام التسمية العالمي الأيوباك (IUPAC) وذلك باتباع القواعد التالية :

1. **نحدد أطول سلسلة مستمرة من الكربونات .**
2. **نرقم ذرات الكربون في السلسلة من الطرف الأقرب للتفرع .**
   (بحيث نعطي التفرعات أقل أرقام ممكنة)
3. **نسمي المركب حسب الترتيب التالي : رقم التفرع – اسم التفرع اسم الألكان**

ملاحظات هامة جدًا :

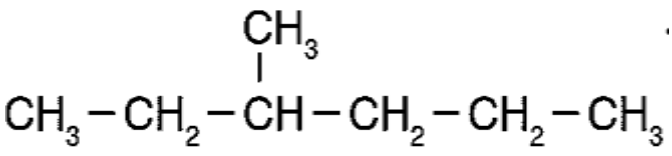
- ✓ **الفروع تسمّى على وزن ألكيل حسب الجدول التالي :**

الصيغة البنائية للتفرع	الصيغة الجُزيئيّة للتفرع	اسم التفرُّع
CH_3-	CH_3-	ميثيل methyl
CH_3CH_2-	C_2H_5-	إيثيل ethyl
$CH_3CH_2CH_2$-	C_3H_7-	بروبيل propyl

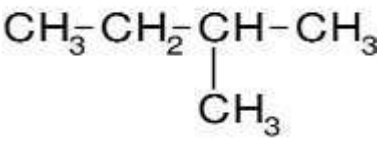
- ✓ **عند وجود تفرعات متشابهة نستخدم البادئات (ثنائي , ثلاثي , رباعي) .**
- ✓ **إذا كانت التفرعات مختلفة فإنها تُكتب حسب الترتيب الهجائي (إيثيل ثمَّ ميثيل ثمَّ يروبيل) .**
- ✓ **نراعي وجود الفواصل بين الأرقام ووجود الشرطة بين الرقم والكلمة .**

- **أمثلة : (1) سمِّ المركبات الآتية وفق نظام التسمية العالمي (IUPAC)**

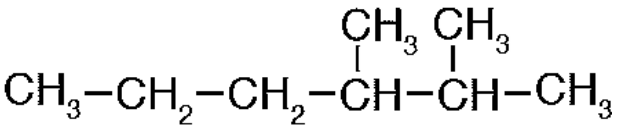
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ .....



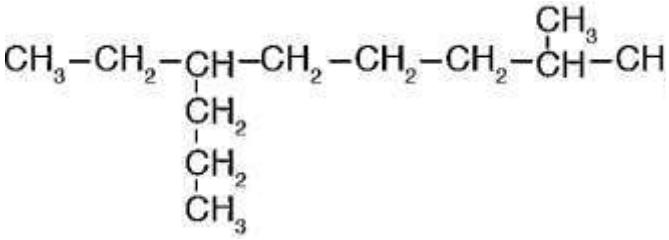
.....



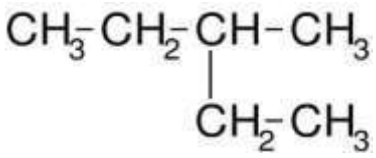
.....



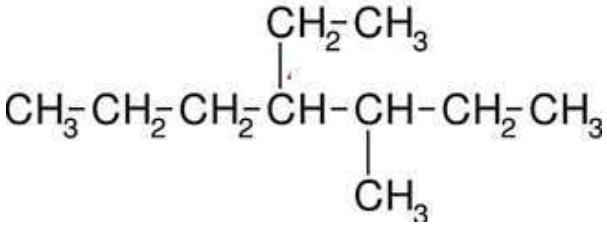
.....



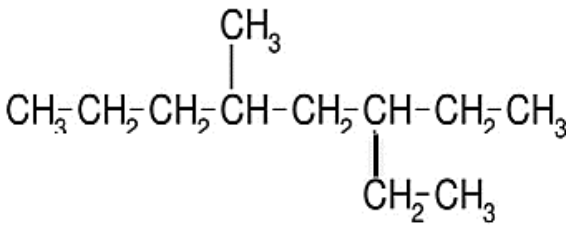
.....



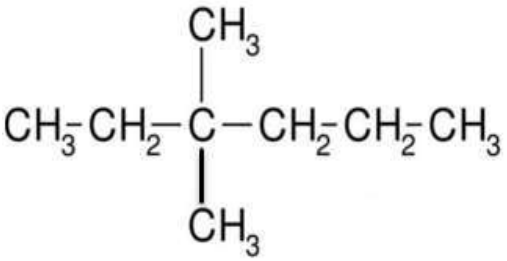
.....



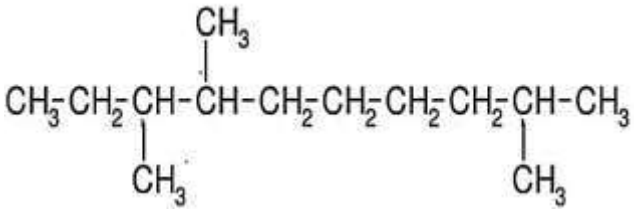
.....



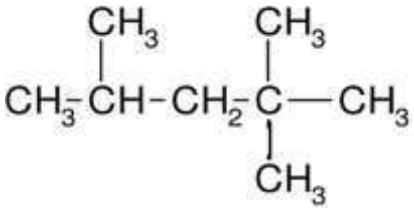
.....



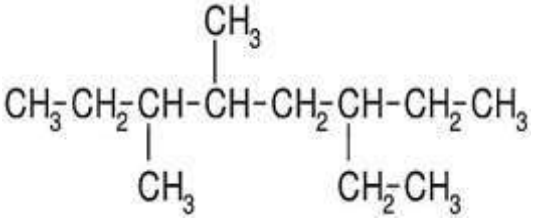
.....



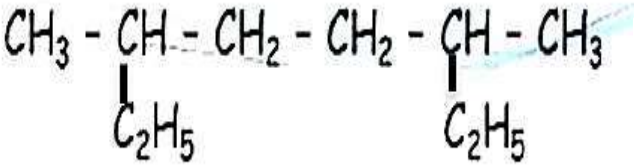
.....



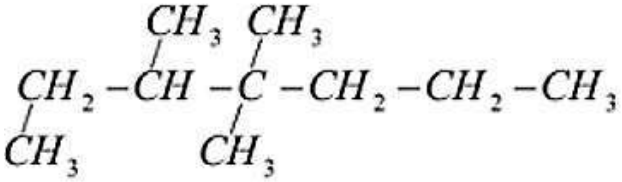
.....



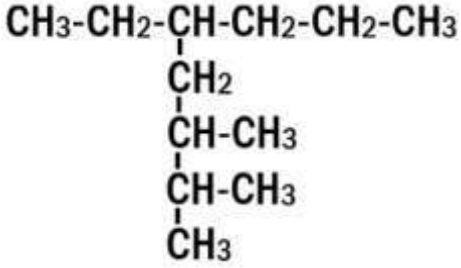
.....



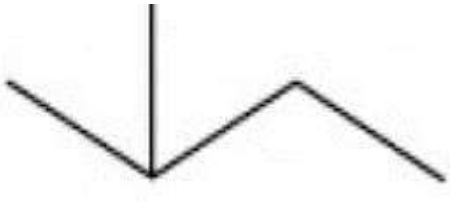
.....



.....



.....



.....

➢ **(2) اكتب الصيغ البنائية للمركبات التالية :**

2,2,3,4-رباعي ميثيل بنتان

.....

.....

4-إيثيل -2-ميثيل هكسان

.....

.....

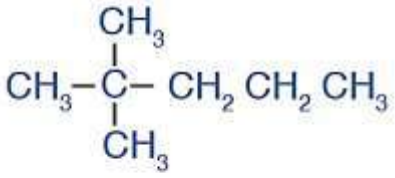
2, 2, 3 – ثلاثي ميثيل هبتان

.....

.....

✓ أتحقَّقُ:

1- أسمّي المركب الآتي:



2- أرسم الصيغة البنائية للمُركّب: 3- إيثيل هبتان

➢ **(3) صحح الخطأ الوارد في اسم الألكان في كل مما يلي:**

6,5,3,2– رباعي ميثيل – 6-بروبيل هبتان

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3,2 – ثنائي ايثيل بنتان

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 – ايثيل بروبان

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

❖ الخصائص الفيزيائية للألكانات :

1. تتجاذب جزيئاتها بقوى لندن الضعيفة .

فسّر .....

2. لا تذوب في الماء لكنها تذوب في المذيبات الغير قطبية .

فسّر .....

3. تزداد قوى لندن كلما زادت الكتلة المولية للمركب وكلما زاد طول السلسلة الكربونية وبالتالي تزداد درجة الغليان .

4. الحالة الفيزيائية للألكانات :

عدد ذرات الكربون في الألكان	الحالة الفيزيائية
1 – 4	غازية
5 - 16	سائلة
أكثر من 16	صلبة

5. تستخدم الألكانات التي تحتوي على 17 ذرة كربون أو أكثر كمواد تشحيم ومضادات للتآكل وذلك لأنها مواد صلبة كثافتها عالية تحمي الفلز من الماء .

- فسّر ما يلي :

درجة غليان البيوتان أعلى من درجة غليان البروبان .

.....

درجة غليان البيوتان أعلى من درجة غليان الميثيل بروبان .

.....

.....

.....

.....

.....

❖ الخصائص الكيميائية للألكانات :

- تتميز الألكانات بأنها مركبات مستقرة كيميائيًا نسبيًا وذلك لأن جميع روابطها تساهمية أحادية ويحتاج كسر هذه الروابط إلى طاقة كبيرة .

- أهم تفاعلات الألكانات :
  - الاحتراق
  - الهلجنة

➢ أولًا : تفاعل الاحتراق

الصيغة العامة للتفاعل : ألكان + أكسجين ⟵ ثاني أكسيد الكربون + بخار ماء + حرارة

مثال 1 : احتراق الميثان $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + Heat$

مثال 2 : احتراق البروبان $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O + Heat$

➢ ثانيًا : تفاعل الهلجنة

وهو تفاعل الألكانات مع الهالوجينات (F – Cl – Br – I) بوجود الضوء بحيث تحل فيه ذرة هالوجين أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر وينتج مركب من مشتقات المركبات الهيدروكربونية تسمّى **هاليد الألكيل**

مثال 1 : $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} CH_3Cl + HCl$

مثال 2 : $C_2H_6 + Br_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} C_2H_5Br + HBr$

✓ أتحقّقُ:

1- أكتبُ معادلةً موزونة لإحتراق البنتان مع الأكسجين.

.....

2- أكتبُ معادلةَ تفاعُل الكلور مع الإيثان بوجود الضوء.

.....

❖ المتصاوغات :

- التصاوغ : وجود أكثر من صيغة بنائية لنفس الصيغة الجزيئية .
- المتصاوغات البنائية: هي مركبات تشترك في الصيغة الجزيئية وتختلف في صيغتها البنائية .

(تختلف الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمتصاوغات عن بعضها البعض بسبب اختلاف صيغتها البنائية)

ملاحظة : الألكانات الثلاث الولى ليس لها متصاوغات (الميثان – الإيثان – البروبان) .

- أعداد المتصاوغات للألكانات :

الصيغة الجزيئية للألكان	عدد المتصاوغات
C_4H_{10}	2
C_5H_{12}	3
C_6H_{14}	5
C_7H_{16}	9
C_8H_{18}	18
C_9H_{20}	35
$C_{10}H_{22}$	75

➢ أكتب متصاوغات الصيغ الجزيئية التالية :

C_4H_{10}

الصيغة البنائية	الاسم

C_5H_{12}

الصيغة البنائية	الاسم

C_6H_{14}

الصيغة البنائية	الاسم

أكتب 5 متصاوغات الصيغ الجزيئية الباقية:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

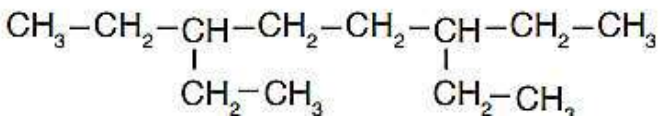
.....

مراجعةُ الدرسِ

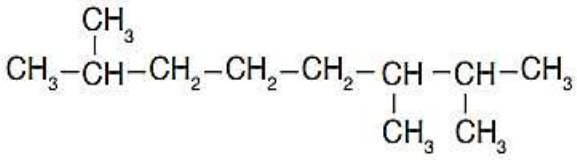
3 - أرسم صيغة بنائية للمُركّب 2 ، 2- ثنائي ميثيل هكسان

.....
.....
.....
.....

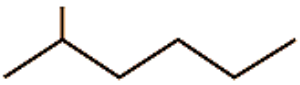
4 - أسمّي المُركّبات الآتية وفقَ نظام التسمية العالمي IUPAC

أ . 

.....

ب. 

.....

جـ. 

.....

5 - أرسم المتصاوغات البنائيّة للهبتان C_7H_{16}، وأُسمّي كلًّا منها.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6 - أُكملُ المعادلات الآتية وأوازنها:

$$C_9H_{20} + O_2 \longrightarrow$$

$$CH_4 + Br_2 \xrightarrow{\text{الضوء}}$$

7 - **أُفسّرُ**: درجة غليان الهبتان C_7H_{16} أعلى من درجة غليان البنتان C_5H_{12}

.....

الدرس الثاني : المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة

المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة : هي المركبات التي لا تحتوي على الكمية القصوى من الهيدروجين بسبب وجود رابطة ثنائية أو ثلاثية (واحدة على الأقل) بين ذرتي كربون متجاورتين .

(تحتوي على رابطة باي واحدة على الأقل)

تقسم هذه المركبات إلى :

1. **الألكينات** 2. **الألكاينات** 3. **المركبات الآروماتية**

➢ أولًا الألكينات :

مفهومها :

.....

.....

صيغتها العامة : .....

تسمى الألكينات على وزن ألكين أي باستبدال المقطع ان في الألكانات بالمقطع ين مثل بروبان يصبح بروبين

أصغر ألكين هو الإيثين وهو يحتوي على ذرتي كربون فسر ذلك .....

أسماء بعض الألكينات

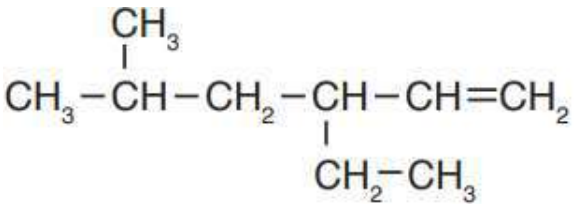
عدد ذرات الكربون (n)	الصيغة الجزيئية للألكين	اسم الألكين

قواعد تسمية الألكينات :

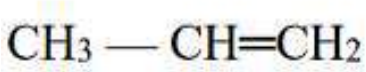
1. نحدد أطول سلسلة كربونية تحتوي على الرابطة الثنائية .
2. نرقم السلسلة من الجهة الأقرب للرابطة الثنائية .
3. نكتب الأسم كالتالي :

رقم الفرع – اسم الفرع – رقم الكربونة الأقل المرتبطة بالرابطة الثنائية –اسم الألكين .

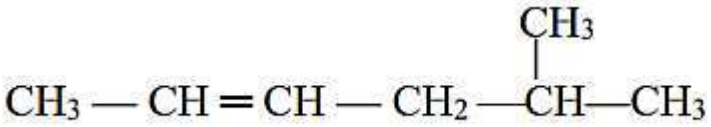
➢ **أمثلة : (1) سمِّ المركبات الآتية وفق نظام التسمية العالمي (IUPAC)**



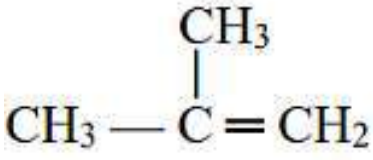
.....



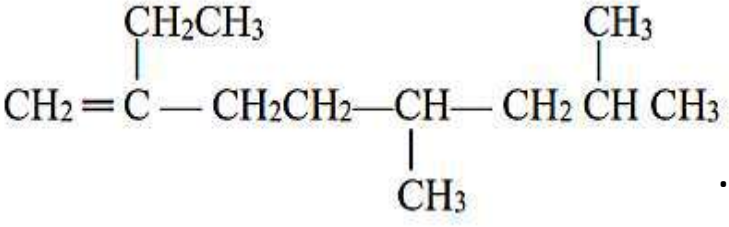
.....



.....



.....



.....

(2) : اكتب الصيغ البنائية للمركبات التالية

- **4 , 4 – ثنائي ميثيل -1- بنتين**

.....
.....
.....
.....

- **5, 5 – ثنائي ميثيل -3- هبتين**

.....
.....
.....
.....

- **5 – ميثيل – 2 – هكسين**

.....
.....
.....
.....

- **3 – ايثيل – 5 – ميثيل -1 - هكسين**

.....
.....
.....
.....

(3) : صحح الخطأ الوارد في اسم كل مركب مما يلي:

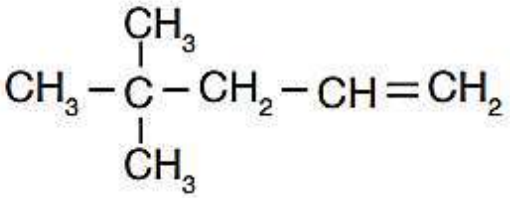
3-ميثيل-2-بيوتين

.....
.....
.....
.....
.....
.....

✓ أتحقّقُ:

1- أُسمّي المُركّب العضوي الآتي وفقَ نظام التسمية العالمي IUPAC

.....
.....
.....
.....



2- أرسمُ الصيغة البنائية للمُركّب: 5 ، 5- ثنائي ميثيل -3- هبتين

.....
.....
.....
.....

❖ الخصائص الفيزيائية للألكينات :

1. **تتشابه مع اللكانات في خصائصها الفيزيائية فسر ذلك**

.....

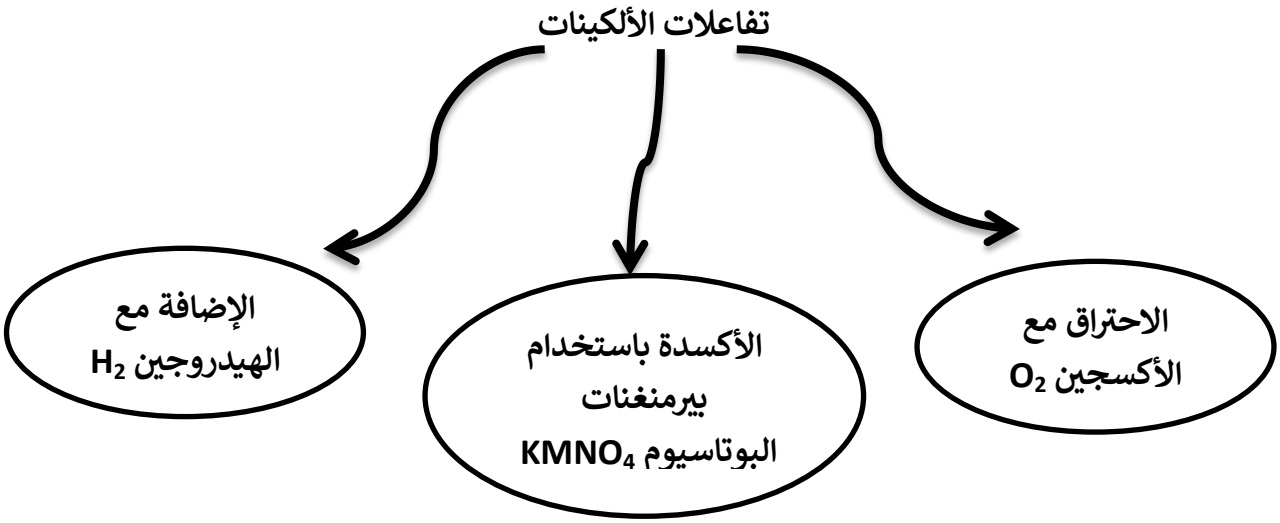
2. **لا تذوب في الماء لأنها .....**

3. **الحالة الفيزيائية :**

عدد ذرات الكربون في الألكين	الحالة الفيزيائية
2 – 4	غازية
5 - 15	سائلة
أكثر من 15	صلبة

❖ الخصائص الكيميائية للألكينات :

تعتبر الألكينات أنشط من الألكانات كيميائيًا وذلك لاحتوائها على الرابطة باي والتي تعتبر أضعف من الرابطة سيجما .

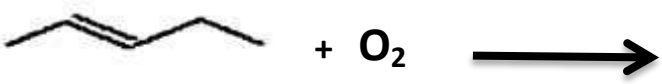


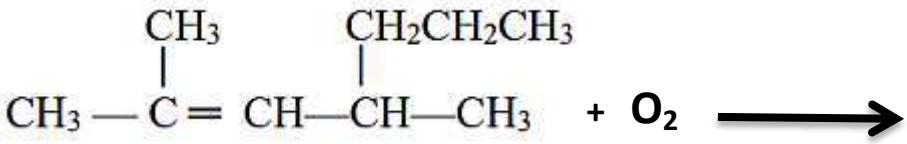
➢ أولًا : تفاعل الاحتراق

الصيغة العامة للتفاعل : ألكين + أكسجين ⟵ ثاني أكسيد الكربون + بخار ماء +

$$C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O + Heat$$

أمثلة :





➢ ثانيًا : تفاعل الأكسدة :

تتأكسد الألكينات باستخدام محلول بيرمنغنات البوتاسيوم KMNO4 .

$$3CH_2=CH_2+2KMnO_4+4H_2O \longrightarrow 3CH_2OHCH_2OH+2KOH+2MnO_2$$

بنفسجي — بُنّي مُحمَرٌّ

- **هاااام : يستخدم هذا التفاعل للتمييز بين الألكانات والألكينات مخبريًا حيث أن الألكانات لا تتفاعل مع بيرمنغنات البوتاسيوم.**

$CH_3CH_3 + KMNO_4 \longrightarrow$ **NO Reaction**

- **كيف نستدل على تفاعل الألكينات مع بيرمنغنات البوتاسيوم :**
  1. **تغير لون المحلول من بنفسجي إلى بني محمر .**
  2. **تكون راسب**

➢ ثالثا : تفاعل الإضافة:

إضافة الهيدروجين H_2 إلى الألكين باستخدام النيكل Ni كعامل مساعد .

الصيغة العامة للتفاعل : ألكين + هيدروجين $\xleftarrow{Ni}$ **ألكان**

أمثلة : بروبين + هيدروجين $\xleftarrow{Ni}$ **بروبان**

.....

$$CH_2=CH_2+H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

.....

➢ ثانيًا الألكاينات :

مفهومها :

.....

.....

صيغتها العامة : .....

طريقة تسمية الألكاينات نفس طريقة تسمية الألكينات ولكن على وزن ألكاين أي مع تغيير المقطع ين على بالمقطع اين مثل بروبين يصبح بروباين

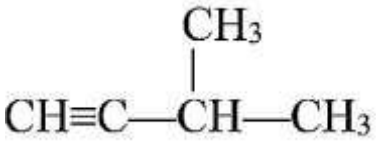
أصغر ألكاين هو الإيثاين وهو يحتوي على ذرتي كربون .

عدد ذرات الكربون (n)	الصيغة الجزيئية للألكاين	اسم الألكاين

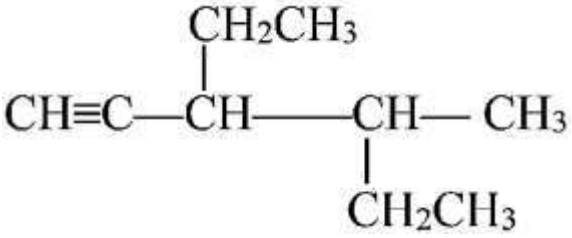
أسماء بعض الألكاينات

أسئلة :

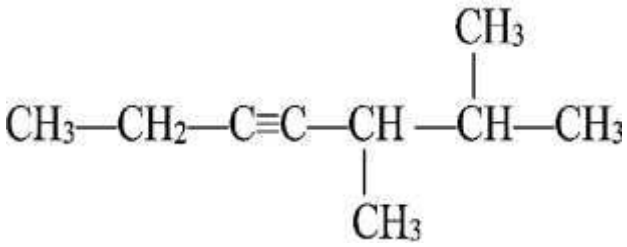
- **ما الصيغة العامة للألكاين يحتوي 20 ذرة الكربون. .....**
- **سمِّ المركبات الآتية وفق نظام التسمية العالمي (IUPAC) :**



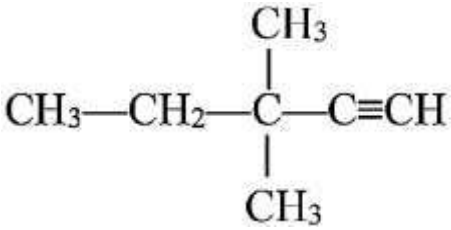
.....



.....

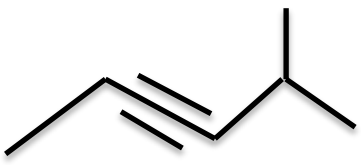


.....



.....

.....



.....

- **اكتب الصيغ البنائية للمركبات التالية**

3 , 3 – ثنائي ميثيل -1 - بنتاين

.....
.....

5 –ميثيل -3 - أوكتاين

.....
.....

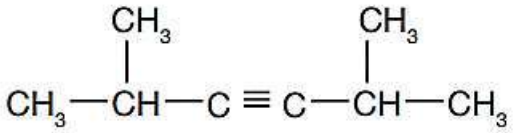
- **صحح الخطأ الوارد في اسم كل مركب مما يلي:**

2–إيثيل -5 - هكساين

.
.....
.
.....

✓ **أتحقَّقُ:**

1- أُسمّي المُركّب الآتي:



.....

2- أرسم الصيغة البنائية للمُركّب 3، 3- ثنائي ميثيل -1- بنتاين.

.....
.....

❖ الخصائص الفيزيائية للألكاينات :

1. .....
2. .....
3. .....

❖ الخصائص الكيميائية للألكاينات :

➢ **تفاعل الاحتراق :**

ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وطاقة .

$$2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O + Heat$$

➢ **تفاعلات الإضافة (إضافة الهيدروجين) .**

$$HC{\equiv}CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

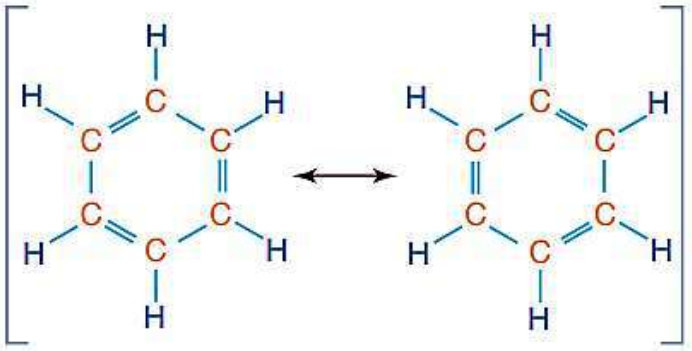
.....
.....
.....
.....
.....
.....

➢ ثالثًا المركبات الآروماتية :

هي مركبات هيدروكربونية ذات رائحة مميزة أشهرها البنزين .

الصيغة الجزيئية للبنزين : C_6H_6

الصيغة البنائية له :



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

خصائص البنزين :

- ✓ **نشاطه الكيميائي أقل من النشاط الكيميائي للألكينات .**
- ✓ **مذيب عضوي غير قطبي .**
- ✓ **لا يذوب في الماء .**
- ✓ **سائل متطاير وذو رائحة مميزة .**

مراجعةُ الدرس

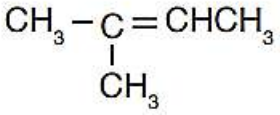
1 - **الفكرة الرئيسة:** أُفسّرُ سبب تسمية المُركّبات الهيدروكربونية غير المشبعة.

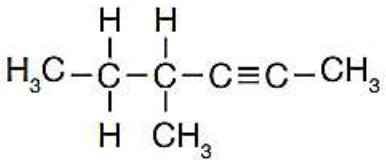
.....

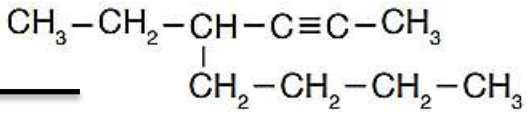
.....

.....

3 - أسمّي المُركّبات الآتية وفقَ نظام التسمية العالمي IUPAC:

أ. 

ب. 

جـ. 

4 - أفسّر: درجة غليان 1- بنتين أكبر من درجة غليان بروبين.

.....

.....

5 - أرسم مُتصاوغاتٍ بنائيّةً للصيغة الجُزيئيّة C_4H_8

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6 - أرسم الصيغةَ البنائيّةَ لكلّ من:

أ . 4 ،4- ثنائي ميثيل -1- بنتين.

.....

.....

ب. 2 ،3- ثنائي ميثيل -4- نوناين.

.....

.....

جـ. البنزين.

.....

.....

7 - أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل كل من : 2- بنتين، و 2- بيوتاين مع الهيدروجين بوجود النيكل كعامل مساعد.

.....

.....

2 . **أُفسّرُ**: تتحوّلُ الألكانات من الحالة الغازية إلى السائلة إلى الصلبة بزيادة كتلتها المولية.

.....

.....

3 . أكتبُ الصيغةَ البنائية لكلٍّ من المُركّبات الآتية:

أ – 3- إيثيل هبتان.

.....

.....

ب – 2- نوناين.

.....

.....

جـ – 3،3،2- ثلاثي ميثيل -1- هكسين.

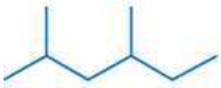
.....

.....

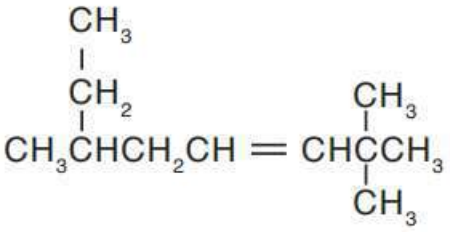
4 . أُسمّي المُركّبات الآتية:

أ –

ب –



جـ –



5 . أكتبُ معادلةً موزونة لتفاعُل البروبان مع الأكسجين.

.....

6 . أكتبُ معادلة تفاعُل 3- بنتين مع الهيدروجين بوجود النيكل كعامل مساعد، وأُسمّي المُركّب الناتج.

.....

8 . أُحدّدُ الخطأ في اسم المُركّب 2- إيثيل -2 - بيوتين.

.....

.....

9 . **أرتب** الألكينات الآتية حسب درجة غليانها تصاعُديًّا:

- 1- بيوتين
- 1- هكسين
- 1- بنتين

.....

.....

11. **أختارُ رمز الإجابة الصحيحة لكلّ فقرة مما يأتي:**

1) الصيغة الجُزيئيّة لألكانٍ يحتوي على 12 ذرة كربون هي:

أ - $C_{12}H_{24}$ ب - $C_{12}H_{22}$

جـ - $C_{12}H_{26}$ د - $C_{12}H_{20}$

2) الصيغةُ الجُزيئيّة لألكينٍ يحتوي على 14 ذرّةِ كربونٍ هي:

أ - $C_{14}H_{28}$ ب - $C_{14}H_{30}$

جـ - $C_{14}H_{26}$ د - $C_{14}H_{32}$

3) الصيغة الجُزيئيّة لألكاينٍ يحتوي على 16 ذرة هيدروجينٍ هي:

أ - C_8H_{16} ب - C_9H_{16}

جـ - $C_{10}H_{16}$ د - $C_{11}H_{16}$

4) أحد المُركّباتِ الآتية يُعدُّ من المُركّبات الأروماتية:

أ - إيثين. ب - هكسين.

جـ - هبتين. د - بنزين.

5) عددُ متصاوغات الهبتان يساوي:

أ - 9 ب - 8

جـ - 6 د - 7

6) يسمى المُركّب C_6H_{12}:

أ - هبتان. ب - هبتين.

جـ - هبتاين. د - هكسين.

7) المُركّب الذي ليس له متصاوغات هو:

أ - البروبان. ب - البيوتان.

جـ - الهكسين. د - الهبتان.

بالتوفيق أحبائي **معلمة المادة : عبير المصري**