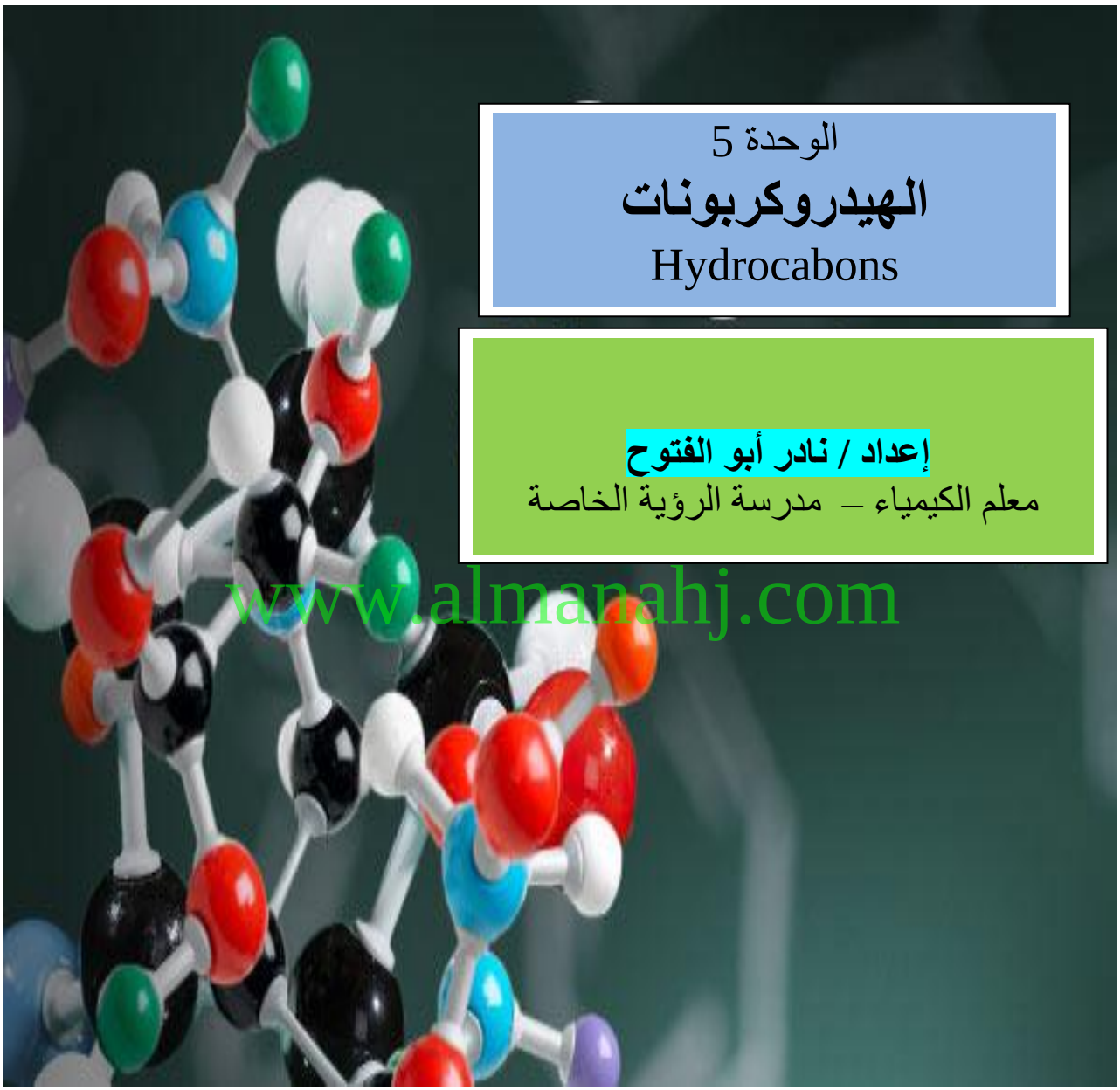
Grade12files
أول 3 دروس فقط

دائرة التعليم والمعرفة
مدرسة الرؤية الخاصة

مدرسة الرؤية الخاصة
VISION PRIVATE SCHOOL



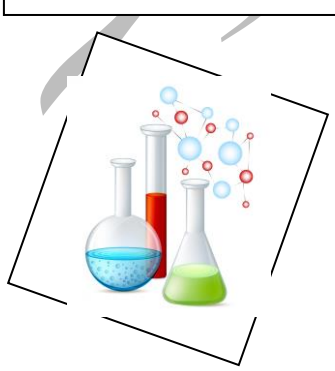
الوحدة 5

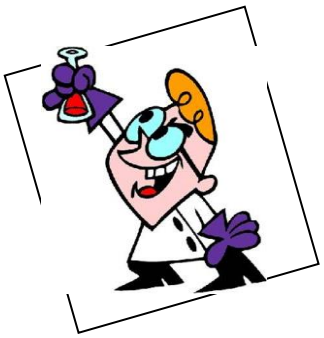
الهيدروكربونات

Hydrocabons

إعداد / نادر أبو الفتوح
معلم الكيمياء – مدرسة الرؤية الخاصة

www.almanahj.com





الطالب / .....

الصف / .....

2017-2018

القسم 1 : مقدمة إلى الهيدروكربون

الفكرة الرئيسية : إن الهيدروكربونات هي مركبات عضوية تحتوي على الكربون الذي يوفر مصدراً للطاقة والمواد الخام .

❑❑ المركبات العضوية

✍ **الكيمياء العضوية :** فرع الكيمياء الذي يدرس المركبات العضوية (مركبات الكربون) .

✍ **المركبات العضوية :** هي مركبات الكربون التي تحتوي على الكربون ماعدا أكاسيد الكربون والكربيدات والكربونات.

- اعتقد العلماء قديما أن المخلوقات الحية (العضوية) لها " قوة حيوية (حياتية)" غامضة تمكنها من تركيب مركبات الكربون .

- فريدريك فوهلر تمكن من دحض فكرة القوة الحيوية فهو أول من قام بتحضير مركب عضوي في المختبر .(حضر اليوريا من سيانات الأمونيوم).

- الكربون يقع في المجموعة 14 من الجدول الدوري – توزيعه الالكتروني $1s^2,2s^2,2p^2$- تكافؤه رباعي – يكون أربع روابط تساهمية .

يكون الكربون الكثير من المركبات للأسباب التالية :

1- تتحد ذرات الكربون مع الهيدروجين أو ذرات عناصر أخرى قريبة من الكربون في الجدول الدوري مثل N ، O ، S ، الهالوجينات .

2- تتحد ذرات الكربون مع ذرات كربون أخرى مكونة سلاسل (مستقيمة أو متفرعة) أو حلقات .

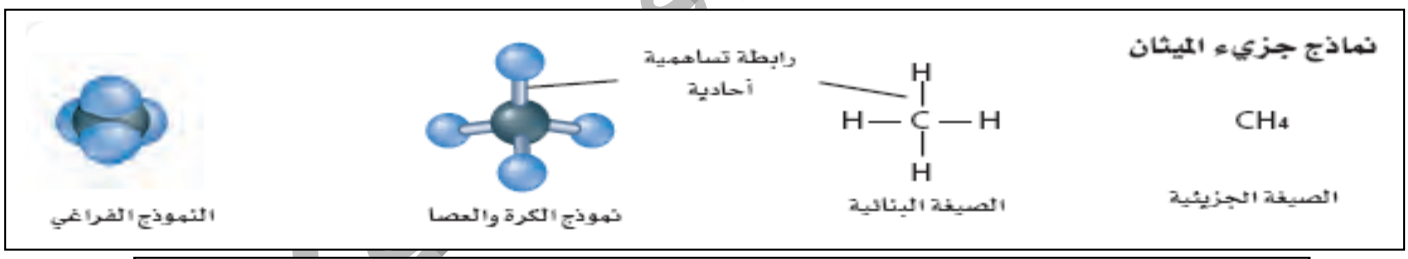
3- ذرات الكربون ترتبط بروابط أحادية أو ثنائية أو ثلاثية .

www.almanahj.com

❑❑ الهيدروكربونات

✍ **الهيدروكربونات :** مركبات عضوية تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين فقط .

- الميثان CH_4 أبسط جزيء هيدروكربوني .(المكون الرئيسي للغاز الطبيعي) (يستخدم كوقود)



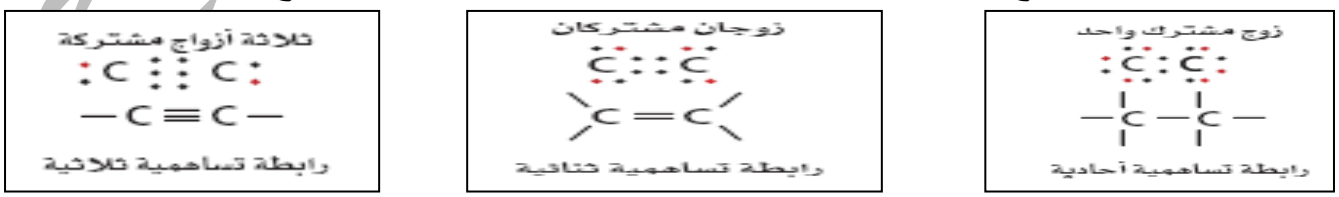
✍ **الصيغة الجزيئية :** توضح نوع الذرات في الجزيء .

✍ **الصيغة البنائية :** تظهر الترتيب العام للذرات في الجزيء .

✍ **نموذج الكرة والعصا:** يظهر الشكل الهندسي للجزيء .

✍ **نموذج ملء الفراغ :** يعطي صورة أكثر واقعية عن الكيفية التي يبدو فيها الجزيء

- ترتبط ذرات الكربون مع بعضها بروابط أحادية أو ثنائية أو ثلاثية ويمكن توضيح ذلك بأشكال لويس .



✍ **الهيدروكربونات المشبعة :** تحتوي على روابط أحادية فقط ، ولا تتفاعل مع البروم . مثال : الألكانات.

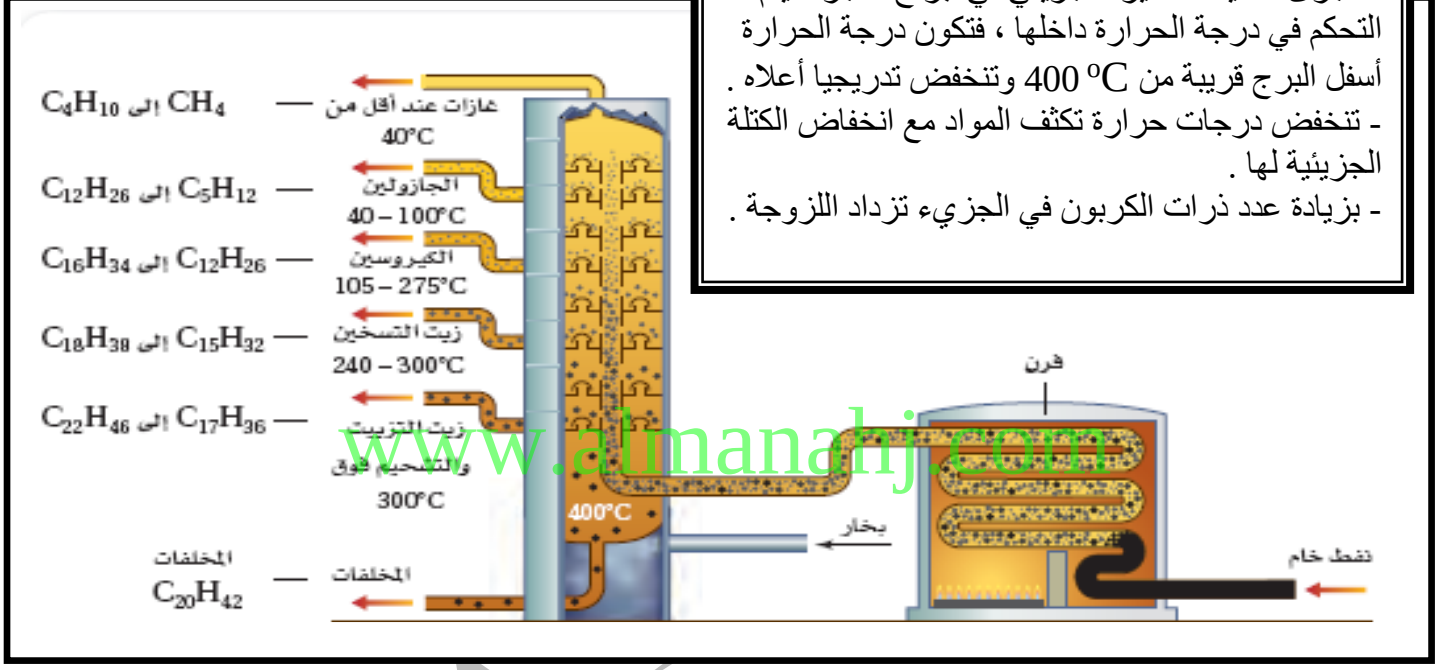
✍ **الهيدروكربونات غير المشبعة :** تحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل ، وتتفاعل مع البروم . مثال : الألكينات والألكاينات.

❑❑ فصل الهيدروكربونات

- تنتج الهيدروكربونات من الوقود الأحفوري المسمى النفط (البترول) .
- تشكل النفط من بقايا الكائنات الحية التي عاشت منذ ملايين السنين ومع مرور الوقت تكونت طبقات سميكة من ترسبات شبه طينية تحولت بفعل الحرارة المنبعثة من باطن الأرض والضغط الهائل من الرواسب الكثيرة إلى صخر زيتي وغاز طبيعي .
- يفصل النفط **(خليط معقد من أكثر من ألف هيدروكربون)** إلى مكونات أبسط من خلال **عملية التقطير التجزيئي .**

التقطير التجزيئي : عملية تتضمن تبخير النفط عند درجة الغليان ثم تجمع المكونات المختلفة أثناء تكثفها عند درجات حرارة متباينة .

- تجرى عملية التقطير التجزيئي في أبراج للتجزئة يتم التحكم في درجة الحرارة داخلها ، فتكون درجة الحرارة أسفل البرج قريبة من 400 °C وتنخفض تدريجيا أعلاه .
- تنخفض درجات حرارة تكثف المواد مع انخفاض الكتلة الجزيئية لها .
- بزيادة عدد ذرات الكربون في الجزيء تزداد اللزوجة .



www.almanahj.com

التكسير الحراري : العملية التي يتم فيها تحويل المكونات الثقيلة إلى جازولين عن طريق تكسير الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر . (تتم في غياب الأكسيجين ووجود عامل حفاز) .
(عملية تكسير الهيدروكربونات ذات السلاسل الكبيرة إلى هيدروكربونات مرغوبة أكثر ذات سلاسل أصغر)
-هذه العملية تنتج مواد أولية لصناعة منتجات كثيرة مثل المنتجات البلاستيكية وأفلام التصوير والألياف الصناعية.

⊙⊙تصنيف الجازولين

- الجازولين (ليس نقي) خليط من هيدروكربونات التي تحتوي على روابط تساهمية أحادية من 5-12 ذرة كربون.
- يجرى تعديل الجازولين من خلال ضبط تركيبه وإضافة مواد تؤدي إلى تحسين أدائه في محركات المركبات وتؤدي إلى تقليل التلوث الناتج عن عوادم السيارات .
- لا تحترق معظم الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة تماما وتميل بفعل الضغط والحرارة إلى الاشتعال المبكر قبل أن يصبح المكبس في الوضع الصحيح وقبل اشتعال شمعة الاحتراق ويصحب الاشتعال المبكر ضوضاء تسمى الخبط .

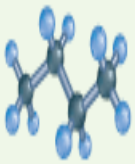
رقم الأوكتان (منع الخبط)	
وقود السيارات	89
وقود الطائرات	100
وقود سيارات السباق	110

القسم 2 : الألكانات

◈◈ الألكانات ذات السلاسل المستقيمة (ذرات الكربون مرتبطة معا بخط واحد)

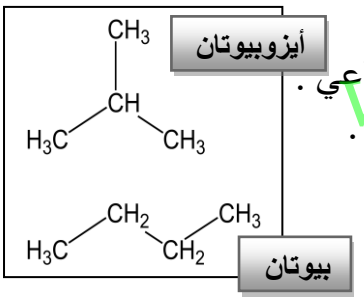
الألكانات : هيدروكربونات مشبعة تحتوي على روابط أحادية فقط .

الاسم	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية المكثفة
ميثان	CH_4	CH_4
إيثان	C_2H_6	CH_3CH_3
بروبان	C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$
بيوتان	C_4H_{10}	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
بنتان	C_5H_{12}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
هكسان	C_6H_{14}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
هبتان	C_7H_{16}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
أوكتان	C_8H_{18}	$CH_3(CH_2)_6CH_3$
نونان	C_9H_{20}	$CH_3(CH_2)_7CH_3$
ديكان	$C_{10}H_{22}$	$CH_3(CH_2)_8CH_3$

الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	نموذج الكرة والعصا	النموذج الفراغي
الإيثان (C_2H_6)	H H H–C–C–H H H		
البروبان (C_3H_8)	H H H H–C–C–C–H H H H		
البيوتان (C_4H_{10})	H H H H H–C–C–C–C–H H H H H		

- البروبان (البروبان المسال LP) يباع في صورة وقود للطهي والتدفئة .
- البيوتان يستخدم في القدحات الصغيرة وبعض المشاعل – تصنيع المطاط الصناعي .
- الأيزوبيوتان يستخدم في المبردات الآمنة بيئيا وكمادة دافعة كما في جل الحلاقة .

www.almanaj.com



قواعد تسمية الألكانات ذات السلاسل المستقيمة :

البادئة التى تتطابق مع عدد ذرات الكربون فى السلسة + ان

الصيغة العامة : C_nH_{2n+2} (n هي عدد ذرات الكربون)

- الميثان والإيثان البروبان البيوتان سميت قبل معرفة تركيب الألكانات .

الصيغ البنائية المختصرة : توفر حيزا لكونها لا تظهر تفرع ذرات الهيدروجين من ذرات الكربون .

السلسلة المتجانسة : سلسلة المركبات التي يختلف بعضها عن بعض بوحدة مكررة (CH_2).

◈◈ الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

السلسلة الأم : أطول سلسلة كربونية متصلة.

المجموعات البديلة : السلاسل الفرعية الجانبية (بديلة لذرة الهيدروجين في السلسلة المستقيمة) .

مجموعة الألكيل R: مجموعة بديلة مشتقة من الألكيل .

$-CH_3$	ميثيل
$-CH_2-CH_3$	ايثيل
$-CH_2-CH_2-CH_3$	بروبيل

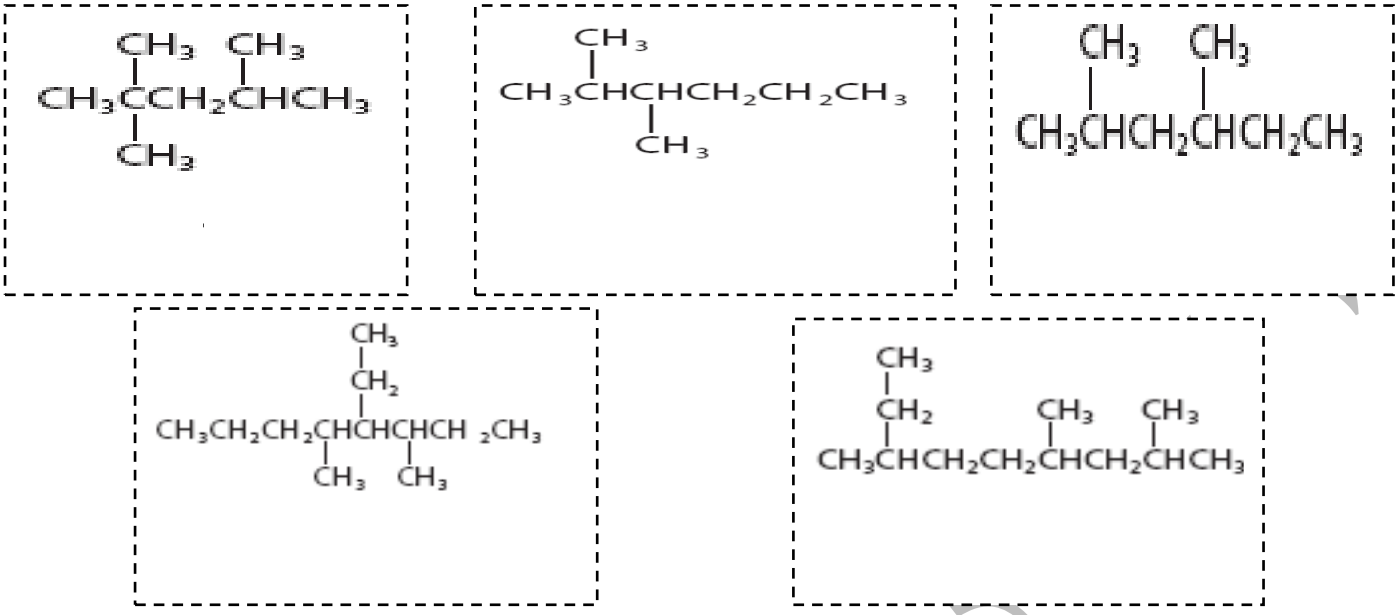
- صيغتها العامة : C_nH_{2n+1}

- لتسميتها نستبدل المقطع (ان) بالمقطع (يل) .

قواعد تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة (IUPAC) :

1- حدد عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة متصلة.
2- رقم ذرات الكربون مبتدأ من طرف السلسلة الأقرب إلى المجموعة البديلة.
3- سم المجموعات البديلة وضع اسم كل مجموعة أمام اسم السلسلة الرئيسية مرتبة وفق الأبجدية الانجليزية.
4- إذا تكررت مجموعة الألكيل نفسها أكثر من مرة كتفرع استخدم بادئة (ثنائي ، ثلاثي ، رباعي) قبل اسم المجموعة واسبق ذلك برقم ذرة الكربون المتصلة بها.
5- استخدم الشرطة لفصل أرقام المواقع عن الأسماء واستخدم الفواصل لفصل الأرقام عن بعضها.

سم المركبات التالية :



اكتب الصيغ البنائية للمركبات التالية :

2- ميثيل بيوتان

3- إيثيل - 4- ميثيل هكسان

2،2 – ثنائي ميثيل بروبان

5،4،3– ثلاثي إيثيل أوكتان

3،2 – ثنائي ميثيل-5- بروبيل ديكان

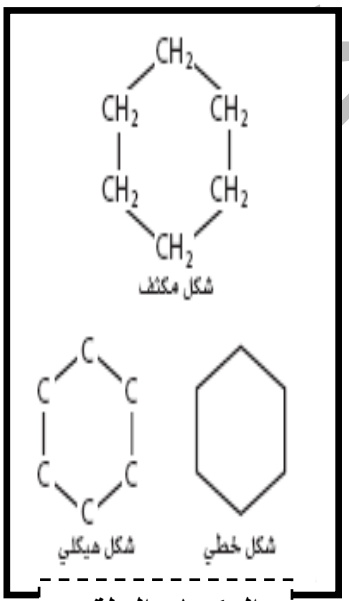
www.almanahj.com

الهيدروكربون الحلقي : مركب عضوي يحتوي على حلقة هيدروكربونية.

الألكانات الحلقية : هيدروكربونات حلقية تحتوي على روابط أحادية فقط .

صيغتها العامة : C_nH_{2n}

- يقل الألكان الحلقي عن الألكان ذرتي هيدروجين وذلك لأن إلكترون تكافؤ واحد من كل من ذرتي الكربون في الألكان الحلقي يكون رابطة كربون كربون عوضا عن رابطة كربون هيدروجين .
- يستخدم الهكسان الحلقي في مذيبات الطلاء ومواد التلميع ولاستخراج الزيوت المستخدمة في صناعة العطور.

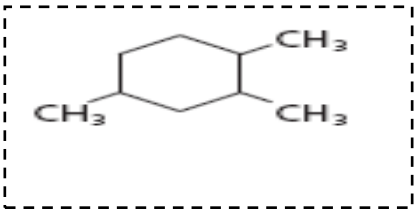


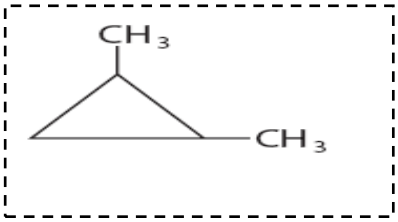
الهكسان الحلقي

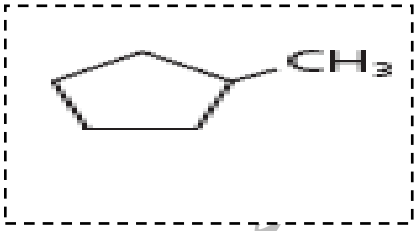
☻☻ قواعد تسمية الألكانات الحلقية (IUPAC):

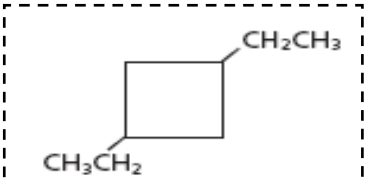
1- سم الهيدروكربون الأم مع إضافة كلمة حلقي .
2- أضف أسماء مجموعات الألكيل مرتبة أبجديا .
3- ضع أرقام المواقع .
4- ضع الشرطات والفواصل .

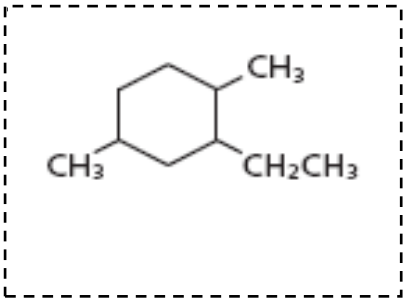
سم المركبات التالية :











اكتب الصيغ البنائية للمركبات التالية :

1- إيثيل - 3- بروبيل بنتان حلقي

4،2،2،1– رباعي ميثيل هكسان حلقي

www.almanahj.com

خصائص الألكانات

- جزيئات الألكانات غير قطبية لأن روابطها جميعا غير قطبية مما يجعلها مذيبات جيدة لمواد غير قطبية .

الخصائص الفيزيائية :

- الكتلة الجزيئية للميثان 16 amu قريبة من الكتلة الجزيئية للماء 18 amu وكذلك يتقاربان في الحجم .
- تقل درجة غليان وانصهار الميثان عن الماء لضعف قوى التجاذب بين جزيئات الميثان (**جزيئات غير قطبية لا تكون روابط هيدروجينية وليس لديها شحنة**)
- بسبب القطبية والروابط الهيدروجينية لا تمتزج الألكانات والهيدروكربونات الأخرى بالماء .

(لضعف قوى التجاذب بين الألكان والماء) .

مقارنة الخصائص الفيزيائية

المادة والصيغة	الماء H_2O	الميثان CH_4
الكتلة الجزيئية	18 amu	16 amu
حالة المادة عند درجة حرارة الغرفة	سائل	غاز
درجة الغليان	100°C	−162°C
درجة الانصهار	0°C	−182°C

الخصائص الكيميائية :

- ضعف النشاط الكيميائي بسبب روابط C-C وC-H القوية .

القسم 3 : الألكينات والألكاينات

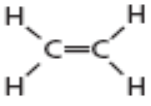
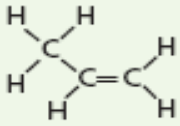
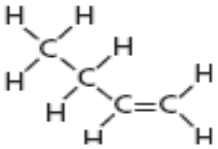
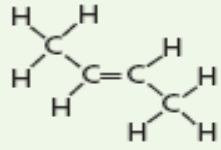
الفكرة الرئيسية : إن الألكينات هي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثنائية واحدة على الأقل والألكاينات هي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل .

الألكينات: هيدروكربونات غيرمشبعة تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية واحدة أوأكثر بين ذرات الكربون.

- لا يوجد ألكين بذرة كربون واحدة ، فأبسط ألكين يحتوي على ذرتي كربون ترتبطان معا برابطة ثنائية (الإيثين = الإيثيلين = C_2H_4)

الصيغة العامة : C_nH_{2n}

- تكون الألكينات المحتوية على رابطة ثنائية واحدة سلاسل متماثلة .

الاسم	إيثين	بروبين	1- بيوتين	2- بيوتين
الصيغة الجزيئية	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8	C_4H_8
الصيغة البنائية				
الصيغة البنائية المكثفة	$CH_2=CH_2$	$CH_3CH=CH_2$	$CH_3CH_2CH=CH_2$	$CH_3CH=CHCH_3$

قواعد تسمية الألكينات ذات السلاسل المستقيمة:

- نفس الطريقة المتبعة في تسمية الألكانات مع تغيير المقطع الأخير (ان) للألكان المناظر الى المقطع (ين)
- يحدد موقع الرابطة الثنائية حيث ترقم ذرات الكربون في السلسلة الرئيسية ابتداء من طرف السلسلة الذي يعطي أصغر رقم لأول ذرة كربون في الرابطة الثنائية .

www.almanahj.com

قواعد تسمية الألكينات الحلقية:

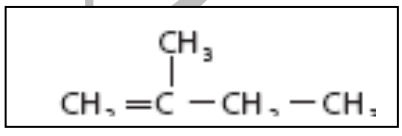
- نفس الطريقة المتبعة في تسمية الألكانات الحلقية ، على أن تكون ذرة الكربون رقم 1 هي أحدى ذرتي الكربون المرتبطة بالرابطة الثنائية .

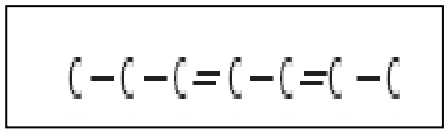
قواعد تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرعة (IUPAC):

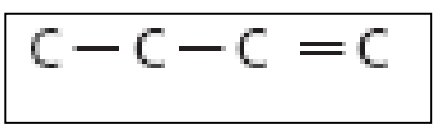
- نفس القواعد المتبعة في تسمية الألكانات المتفرعة مع الأخذ في الحسبان :

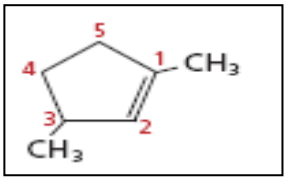
1- السلسلة الرئيسية في الألكينات دائما أطول سلسلة تحتوي رابطة ثنائية سواء كانت الأطول أم لا .
2- يحدد موقع الرابطة الثنائية وليس التفرعات كيفية ترقيم السلسلة .
3- اذا احتوى الألكين أكثر من رابطة ثنائية استخدم البادئات (داي – تراي – تيترا) قبل المقطع (ين) وترقم مواقع الروابط على أن تنتج أدنى مجموعة من الأرقام .

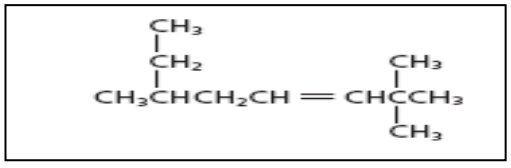
سم المركبات التالية :

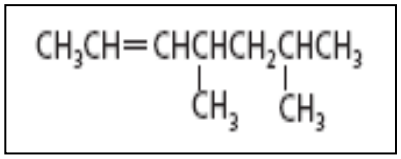












اكتب الصيغ البنائية للمركبات التالية :

3,1– بنتادايين	4- ميثيل - 2 - بنتين	3, 2- ثنائي ميثيل - 2 - بيوتين

خصائص الألكينات واستخداماتها :

- مواد غير قطبية (قليلة الذوبان في الماء)
- درجة انصهارها وغليانها منخفضة .
- أكثر نشاطا من الألكانات لأن الرابطة الثنائية تزيد الكثافة الالكترونية بين ذرتي الكربون .
- **الإيثين :** هرمون نباتي طبيعي مسؤول عن عملية نضج الفواكه – مادة أولية تستخدم في تصنيع البولي إيثيلين المستخدم في صناعة الأكياس البلاستيكية والحبال وأواني الحليب.
- هناك ألكينات مسؤولة عن روائح الليمون الأصفر والليمون الأخضر وأشجار الصنوبر .

الألكاينات : هيدروكربونات غيرمشبعة تحتوي رابطة تساهمية ثلاثية واحدة أوأكثر بين ذرات الكربون.

- أبسط الألكاينات هو الإيثاين C_2H_2 (الأسيتلين)

الصيغة العامة : C_nH_{2n-2}

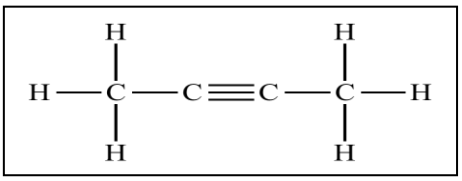
قواعد تسمية الألكاينات:

- نفس الطريقة المتبعة في تسمية الألكينات مع انتهاء اسم السلسلة الرئيسية ب(اين) بدلا من (ين).

الاسم	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	الصيغة البنائية المكثفة
إيثاين	C_2H_2	$H-C\equiv C-H$	$CH\equiv CH$
بروباين	C_3H_4	$H-C\equiv C-CH_3$	$CH\equiv CCH_3$
1 – بيوتاين	C_4H_6	$H-C\equiv C-CH_2-CH_3$	$CH\equiv CCH_2CH_3$
2– بيوتاين	C_4H_6	$H_3C-C\equiv C-CH_3$	$CH_3C\equiv CCH_3$

www.almanahj.com

سم المركب التالي :



اكتب الصيغة البنائية للمركب التالي:

3 – ميثيل -2 – بنتاين

خصائص الألكاينات واستعمالاتها :

- تشبه الألكينات في الخواص الفيزيائية والكيميائية ولكنها أكثر نشاطا لأن الرابطة الثلاثية فيها تشكل كثافة الكترونية أكبر مما في رابطة الألكينات الثنائية .
- الإيثاين (الأسيتلين) ناتج ثانوي من تنقية البترول ، وينتج من تفاعل كربيد الكالسيوم مع الماء .

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

- عندما يزود الإيثاين بكمية كافية من الأكسيجين يحترق منتجا لهب ذا حرارة عالية جدا ($3000\ ^oC$) يستعمل في اللحام .

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

- يستخدم الإيثاين كمادة أولية في صناعة البلاستيك .