# الكربون والهيدروكربونات

وجود الكربون وأهميته

علل: ما الذي يجعل الكربون من العناصر المهمة ؟

لوجوده في أنسجة جميع الكائنات الحية ، والغذاء ،والوقود الشائع(فحم ،بترول ،غاز طبيعي وخشب)

التركيب البنائي للكربون وروابطه

* العنصر الأول في المجموعة 14 * لافلز * يكون روابط تساهمية .

* الترتيب الإلكتروني في الحالة العادية : $_6C: 1s^2 , 2s^2 , 2p^2$

- كم عدد الروابط التي تكونها ذرة الكربون في المركبات العضوية ؟ **4** روابط .

- ما الطريقة التي يمكن استخدامها لتوضيح طريقة الارتباط والشكل الهندسي ؟ **التهجين** .

من أنواع التهجين :

1 - تهجين $sp^3$ : يمتزج **فلك s و 3 أفلاك p** وينتج 4 أفلاك مهجنه **$sp^3$** .

2 - تهجين $sp^2$ : يمتزج **فلك s و 2 فلك من p** وينتج 3 أفلاك مهجنه **$sp^2$** .

3 - تهجين sp: يمتزج **فلك s وفلك من p** وينتج 2 فلك مهجن**sp**

| نوع التهجين | نوع الرابطة | الشكل الهندسي | مثال |
|---|---|---|---|
| $sp^3$ | أحادية C – C | رباعي أوجه | ألكانات $C_2H_6$ , $CH_4$ |
| $sp^2$ | ثنائية C = C | مثلث مستوى | ألكينات $C_3H_6$ , $C_2H_4$ |
| sp | ثلاثية C ≡ C | خطي | ألكاينات $C_3H_4$ , $C_2H_2$ |

- حدد نوع التهجين لذرة الكربون في المركبات التالية : $C_2H_6$ , HCN , $CH_2O$

*(ارسم الصيغ البنائية لتحدد نوع الرابطة).*

- $C_2H_6$ : جميع الروابط **أحادية** ـــــــــ التهجين $sp^3$

- HCN : H- C ≡ N توجد رابطة **ثلاثية** ـــــــــ التهجين sp

- $CH_2O$: $H - \underset{H}{\overset{H}{C}} = O$ توجد رابطة **ثنائية** ـــــــــ التهجين $sp^2$

التآصل : وجود صور لبعض العناصر في الطبيعة تتشابه في خواصها الكيميائية وتختلف في خواصها الفيزيائية.

الصور التآصلية للكربون :

1 - الماس 2 - الجرافيت 3 - الفوليرين

ـ الماس : صورة صلبة بلورية عديمة اللون .

ـ الجرافيت : مادة بلورية سوداء هشة ناعمة الملمس موصلة للكهرباء.

ـ الفوليرين : مادة صلبة ذات لون داكن مكونة من ذرات كربون مرتبة بشكل أقفاص كروية .

استخدامات الألماس : في قطع المعادن والمواد الصلبة وحفرها وتنعيمها .

- استخدامات الجرافيت : أقلام الرصاص ـ التشحيم .

ـ ألياف الجرافيت في الأدوات الرياضية وهياكل الطائرات .

الفوليرينات :هي جزء من السناج الذي يتكون عند احتراق المواد المحتوية على الكربون في كمية محددة من الأكسجين .

التركيب البنائي للفوليرين : ذرات كربون تشكل أقفاص شبه كروية أو كروية .

- مم يتكون الفوليرين $C_{60}$ ؟ يتكون من 60 ذرة كربون مترابطة بشكل حلقات من 5 أو 6 ذرات كربون في أقفاص شبه كروية.

مقارنة بين الألماس والجرافيت :

| وجه المقارنة | الألماس | الجرافيت |
|---|---|---|
| الصلابة | من أشد المواد صلابة | ناعم وهش ويتفتت بسهولة |
| التركيب البلوري | ترتبط كل ذرة كربون بـ 4 ذرات كربون أخرى بروابط تساهمية في شكل رباعي الأوجه . | - ترتبط كل ذرة كربون بـ 3 ذرات كربون أخرى بروابط تساهمية وتبقى إلكترونات غير متموضعة (حرة)<br>- تترتب بشكل طبقات تتكون من صفائح رقيقة سداسية<br>– الروابط بين الطبقات قوى تشتت لندن الضعيفة . |
| الكثافة | أكبر | أقل |
| درجة الانصهار | مرتفعة ( يتحول إلى جرافيت ) | مرتفعة (يتسامى عند 3652 م ) |
| الموصيلة الكهربائية | لا يوصل | يوصل |
| التوصيل الحراري | فائق التوصيل ( 5أضعاف الموصلات الفلزية مثل الفضة) | أقل توصيلا للحرارة |

* **فســـــر** :

1- يستخدم الألماس في مجال قطع المعادن والمواد الصلبة وحفرها وتنعيمها .
بسبب صلابته الخارقة ودرجة انصهاره المرتفعة .

2- قلة الاستخدامات الصناعية للالماس .

بسبب صلابته الخارقة ودرجة انصهاره المرتفعة .
3- يستخدم الجرافيت في التشحيم وأقلام الرصاص .
بسبب انزلاق طبقاته بعضها فوق بعض لضعف قوى تشتت لندن بينها .

4- تستخدم ألياف الجرافيت في إنتاج الأدوات الرياضية وهياكل الطائرات .
لأنها صلبة وقوية وخفيفة الوزن .

5- للألماس قدرة كبيرة على توصيل الحرارة .
لصغر كتلة ذرات الكربون والقوى التي تربط بين الذرات شديدة وتتمكن من نقل الحركة الإهتزازية بسهولة خلال الذرات .
6- الألماس لا يوصل الكهرباء .
لأن جميع إلكترونات التكافؤ تكون روابط تساهمية متموضعة وبالتالي لا توجد إلكترونات حرة .

7- الجرافيت موصل جيد للكهرباء .
لوجود إلكترونات غير متموضعة تتحرك بحرية خلال الطبقة .

8- انخفاض كثافة الجرافيت عن الألماس .
بسبب ارتفاع متوسط المسافة بين ذرات الكربون في الجرافيت عما هي عليه في الألماس .

9- انزلاق الطبقات في الجرافيت بسهولة .
لضعف قوى تشتت لندن بينها .

## المركبـــــــــــــات العضـــويـــــــــــــة

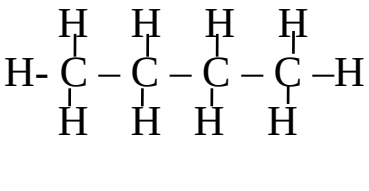
مركبات تحتوي على الكربون ومرتبطة تساهمياً ما عدا الكربونات وأكاسيد الكربون .
* علل: تعدد وتنوع المركبات العضوية .
**أو** ما خصائص الكربون التي أدت إلى تعدد وتنوع المركبات العضوية ؟
1- ارتباط ذرات الكربون مع ذرات الكربون الأخرى في سلاسل أو حلقات .
2- ارتباطها مع غيرها من الذرات .
3- اختلاف ترتيب الذرات المرتبطة .
* بعض السلاسل : مستقيمة وبعضها متفرعة .
* أنواع الروابط التساهمية بين ذرات الكربون : أحادية أو ثنائية أو ثلاثية .
- الترابط التسلسلي : الترابط التساهمي لذرات العنصر نفسه لتكوين سلاسل أو حلقات .
- الهيدروكربونات : مركبات تحوي الكربون والهيدروجين فقط .
* ما أبسط المركبات العضوية ؟ الهيدروكربونات
* من العناصر التي ترتبط مع الهيدروكربونات O ، N ، S .
الأيزومرات : مركبات متشابهة في صيغتها الجزيئية ومختلفة في تركيباتها البنائية .
الصيغة البنائية :الصيغة التي تحدد عدد الذرات الموجودة في الجزيء ونوعها وترتيب الذرات المترابطة فيه

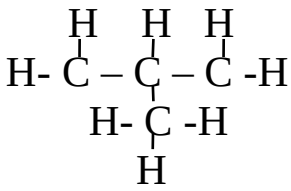
الصيغة الجزيئية تظهر فقط عدد الذرات ونوعها .

* من أنواع الايزومرات : 1- الايزومرات البنائية 2- الايزومرات الهندسية .

الايزومرات البنائية أو التركيبية : تترابط الذرات فيها بترتيب مختلف .

* ارسم الأيزومرين البنائيين للصيغة الجزيئية $C_4H_{10}$ .





- كيف يمكن إظهار الشكل الثلاثي الأبعاد للجزيء ؟

1 - الرسم 2 - نموذج الجزيء في الفراغ 3 - نموذج الكرات والعيدان

* ارسم ثلاث ايزومرات بنائية للصيغة الجزيئية $C_5H_{12}$ .

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ ، $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ ، $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$

الايزومرات الهندسية : يتشابه فيها ترتيب الروابط بين الذرات ويختلف فيها ترتيب الذرات في الفضاء.

شرطا تكون الأيزومرات الهندسية :

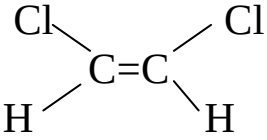
1 - وجود ذرتي كربون في تركيب ثابت . ( رابطة ثنائية أو ثلاثية أو حلقة ) .

2 - ارتباط كل من ذرتي الكربون بمجموعتين مختلفتين .

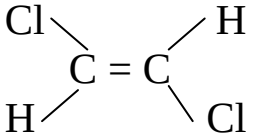
*علل : المركب 1 ،2 - ثنائي كلورو إيثان ليس له أيزومرات هندسية .

لأن جميع الروابط أحادية فتسمح بالحركة الدورانية ، والمجموعات ليست متموضعة على جانب واحد من الجزيء .

- ارسم الأيزومرين الهندسيين لمركب 1 ، 2 - ثنائي كلورو إيثين .



م- (مع )



ض- (ضد)

- فسر وجود أيزومرين هندسيين للمركب أعلاه .

1 - وجود ذرتي كربون في تركيب ثابت ( رابطة ثنائية C = C ) تمنع حركة الدوران الحر .

2 - ارتباط كل من ذرتي الكربون بمجموعتين مختلفتين ( Cl و H )

- الألكانات غير الحلقية والألكاينات **لا** تكون ايزومرات هندسية ويمكن أن تكون أيزومرات بنائية .

- في الألكانات غير الحلقية : **لا** يوجد تركيب ثابت يمنع الدوران الحر ولذلك لا تكون ايزومرات هندسية.

- في الألكاينات :عدم وجود مجموعتين مع كل من ذرتي كربون التركيب الثابت ( رابطة ثلاثية ) حيث ترتبط بمجموعة واحدة .

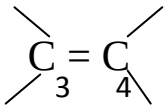
- الألكانات الحلقية والألكينات (تحتوي على ذرتي كربون التركيب الثابت ): تكون أيزومرات هندسية إذا ارتبطت كل من ذرتي كربون التركيب الثابت بمجموعتين مختلفتين .

* رتب تصاعدياً الصيغ التالية تبعاً لعدد الأيزومرات التي يكونها كل منها $C_4H_{10}$ , $C_3H_8$ , $C_4H_8$

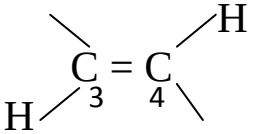
الترتيب : (الأقل ) : $C_3H_8$ ثم $C_4H_{10}$ ثم $C_4H_8$ ( الأكبر )

*ارسم الصيغة البنائية لـ : ض – 3 - هكسين.

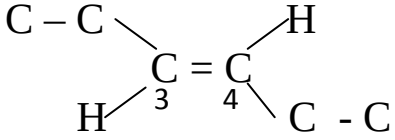
1- ارسم ذرتي كربون بينهما رابطة ثنائية وأعطهما الرقمين 3 و 4 :



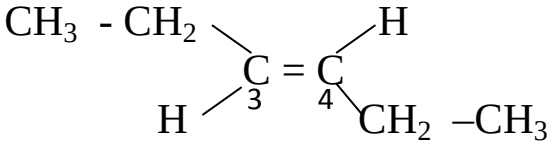
2-اكتب ذرتي هيدروجين متقابلتين (ض )



3-أكمل ذرات الكربون ( 6 ذرات كربون )



4-أكمل ذرات H



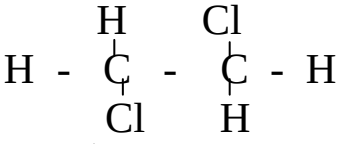
فسر :1- لا تستطيع الهيدروكربونات ذوات الرابطة التساهمية الأحادية ( الألكانات غير الحلقية ) أن تكون أيزومرات هندسية .

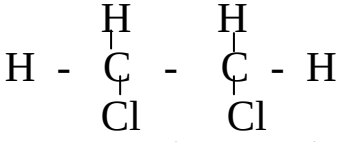
لأن الدوران الحر حول الروابط الأحادية بين ذرات الكربون يمنع الجزيئات التي لها تتالي ذرات متشابهة من أن يكون لها اتجاهات مختلفة في الفضاء .

2- لا يوجد أيزومرات هندسية للمركبات غير الحلقية المحتوية على روابط أحادية .

لأن المجموعات المرتبطة برابطة أحادية مع ذرات الكربون ليست متموضعة على جهة واحدة من الجزيء حيث ان الروابط الأحادية تسمح بالدوران الحر ضمن الجزيء .

3- الجزيئان التاليين ليسا أيزومرين هندسيين





لأن الدوران الحر حول الرابطة الأحادية بين ذرات الكربون يسمح لهذين الأيزومرين أن يحدثا لنفس الجزيء .

4-يعد المركبان التاليان أيزومرين بنائيين : $CH_3-CH_2-CH_2-Cl_2$ , $CH_3-CHCl-CH_2-Cl$

لأن لهما نفس الصيغة الجزيئية $C_3H_6Cl_2$ لكن ترتيب ذرات الكلور يختلف على سلسلة الكربون .

5- يجب أن يكون لأيزومرين الكتلة المولية نفسها .

لأن لهما نفس الصيغة الجزيئية أي يحتويان على الذرات نفسها .

6- تختلف الأيزومرات البنائية في درجة الغليان .

لأن تراكيبها البنائية مختلفة لذلك تختلف المساحة السطحية لجزيئات الأيزومرات وبالتالي تختلف قوى التجاذب (تشتت لندن )فيما بينها .

* حدد المركب الذي يكون ايزومرات هندسية ثم ارسم (م ) و (ض) له :

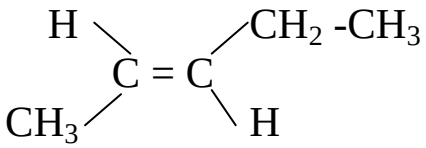
$CH_3$-CH=CH- $CH_2$ -$CH_3$ , $CHCl=CCl_2$ , $CH_3CH=C(CH_3)-CH_3$

( 3 ) ( 2 ) ( 1 )

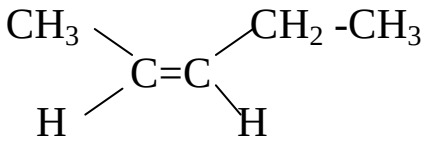
(1 ) ليس له ايزومرات هندسية ، لوجود مجموعتين متماثلتين $CH_3$على ذرة كربون التركيب الثابت .

( 2 ) ليس له ايزومرات هندسية ، لوجود مجموعتين متماثلتين Cl على ذرة كربون التركيب الثابت .

( 3 ) له .



ض- (ضد)

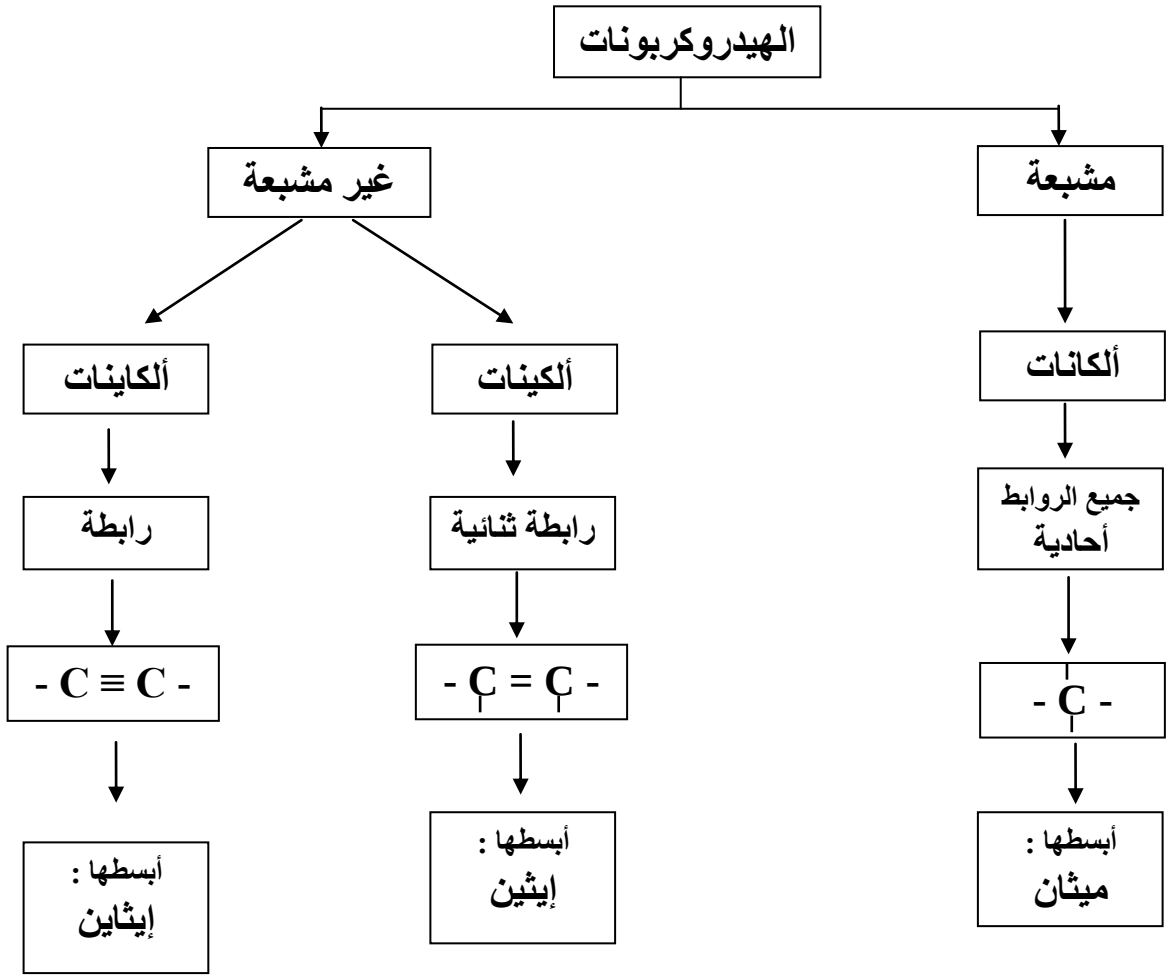


م- (مع )

* ما البديل غير المنسجم علمياً مع التبرير ؟

$CH_3CH=CHCH_3$ , $CHCl=CHCl$ , $CH_3CH=CH_2$ , $CH_3CH=CHCl$

البديل : $CH_3CH=CH_2$ التبرير: لا يكون أيزومرات هندسية والباقي يكون أيزومرات هندسية .




## الهيدروكربونات المشبعة

الهيدروكربونات المشبعة : الهيدروكربونات التي ترتبط فيها كل ذرة كربون بأربع روابط تساهمية أحادية. وتشمل الألكانات ذات السلاسل المستقيمة و الألكانات الحلقية .

الألكانات : هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط أحادية فقط .

-الصيغة العامة للألكانات (ذات السلاسل المستقيمة) : $\mathbf{C_nH_{2n+2}}$ ، ( حيث n : عدد ذرات كربون ).

في السلسلة المتجانسة : تختلف صيغ المركبات المتجاورة بوحدة ثابتة .

- تعتبر الألكانات مثالاً على السلسلة المتجانسة والوحدة الثابتة المختلفة في الألكانات هي $CH_2$ .

فسر :1- لا يوجد أيزومرات بنائية للألكانات التي تحتوي على 3 ذرات كربون أو أقل .

لأنه ليس لها إلا صيغة بنائية واحدة .

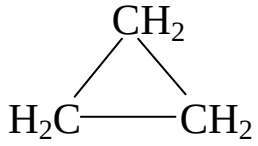
2-الصيغة العامة $C_nH_{2n+2}$ تدل على الهيدروكربونات في السلسلة المتجانسة بشكل صحيح .

لأن كل ذرة كربون غير طرفية داخل السلسلة ترتبط بذرتي هيدروجين بينما كل ذرة كربون طرفية ترتبط بذرة هيدروجين إضافية لتكمل الروابط الأربع للكربون .

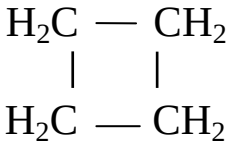
- كلما زاد عدد ذرات الكربون يزداد عدد الأيزومرات .
- كم عدد الأيزومرات البنائية في الألكان الذي يحتوي على 4 ذرات كربون ؟ **2**
- كم عدد الأيزومرات البنائية في الألكان الذي يحتوي على 5 ذرات كربون ؟ **3**

- الألكانات الحلقية ( هيدروكربونات حلقية مشبعة ):
ألكانات تترتب فيها ذرات الكربون على شكل حلقة .
- أبسط الألكانات الحلقية :يحتوي على ثلاث ذرات كربون

بروبان حلقي $C_3H_6$ :



بيوتان حلقي $C_4H_8$ :



- الصيغة العامة للألكانات الحلقية هي $C_nH_{2n}$ أقل بـ 2H عن الألكان غيرالحلقي .

فسر : الصيغة العامة للألكانات الحلقية هي $C_nH_{2n}$ تختلف عن الصيغة العامة للهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة .

لعدم وجود ذرة كربون طرفية تتطلب هيدروجينًا ثالثًا في الألكان الحلقي .

| عدد ذرات C | البادئة | لاحظ |
|---|---|---|
| 1 | ميث meth | الأبجدية الإنجليزية في حالة البادئات بحرف (باء) العربي وحرفي ( p، b) الإنجليزي |
| 2 | إيث eth | |
| 3 | بروب prop | |
| 4 | بيوت **b**ut | |
| 5 | بنت pent | |
| 6 | هكس hex | |
| 7 | هبت hep | |
| 8 | أوكت oct | |
| 9 | نون non | |
| 10 | ديك dec | |

- تسمية الألكانات غير المتفرعة حسب الأيوباك : **البادئة + ان**

| الصيغة البنائية | الصيغة الجزيئية | الاسم |
|---|---|---|
| $CH_4$ | $CH_4$ | ميثان |
| $CH_3-CH_3$ | $C_2H_6$ | إيثان |
| $CH_3-CH_2-CH_3$ | $C_3H_8$ | بروبان |
| $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ | $C_4H_{10}$ | بيوتان |
| $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ | $C_5H_{12}$ | بنتان |
| $CH_3-(CH_2)_4-CH_3$ | $C_6H_{14}$ | هكسان |
| $CH_3-(CH_2)_5-CH_3$ | $C_7H_{16}$ | هبتان |
| $CH_3-(CH_2)_6-CH_3$ | $C_8H_{18}$ | أوكتان |
| $CH_3-(CH_2)_7-CH_3$ | $C_9H_{20}$ | نونان |
| $CH_3-(CH_2)_8-CH_3$ | $C_{10}H_{22}$ | ديكان |

* سم المركبات التالية حسب نظام الأيوباك :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

تحوي الصيغة على 5 ذرات كربون إذاً البادئة هي : **بنت** ثم يضاف المقطع **: ان** فيصبح **بنتـــان**

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

( 7 ذرات كربون ) **هبتـــان**

**مجموعة الألكيل** : مجموع من الذرات تتكون عند إزالة إحدى ذرة هيدروجين واحدة من جزيء الألكان

**أي : ألكان ناقص ذرة H .**

| صيغة الألكان | اسم الألكان (ان) | مجموعة الألكيل( R ) | اسم الألكيل ( يل ) |
|---|---|---|---|
| $CH_4$ | ميثان | $CH_3-$ | ميثيل |
| $C_2H_6$ أو $CH_3-CH_3$ | إيثان | $-C_2H_5$ أو $CH_3-CH_2-$ | إيثيل |
| $CH_3-CH_2-CH_3$ | بروبان | $CH_3-CH_2-CH_2-$ | بروبيل |

تسمية الألكانات المتفرعة

- حدد أكبر عدد من ذرات الكربون المتصلة باستمرار واكتب اسم الألكان الذي تمثله .
- حد مجموعات الألكيل ( التفرعات ) : أكتب أسماءها حسب الأبجدية الإنجليزية أمام اسم الألكان.
- رقِم ذرات الكربون في الألكان بحيث تأخذ مجموعات الألكيل أصغر رقم ممكن .
- إذا تكررت مجموعات الألكيل أضف البادئة العددية : 2 ثنائي ، 3 ثلاثي وهكذا... أمام اسم المجموعة .
- يعطى الرقم الأصغر للمجموعة حسب الأبجدية عند وجود موقعين يحملان الرقم الأصغر .
- ضع الشرطات بين الأرقام والأسماء، والفواصل بين الأرقام .

*سم المركبات التالية حسب نظام الإيوباك :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

بنتـــــان

$CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$

2- ميثيل بنتـــــــــان

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$

2،3،5- ثلاثي ميثيل هكســـــان

$CH_3-CH_2-CH(CH_2CH_3)-CH_2-CH_3$

4- إيثيل- 2- ميثيل هكسان

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$

بيوتان

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$

3- ميثيل هبتان

* ارسم الصيغة البنائية المختصرة لكل من :

2- ميثيل بروبان

$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

3 - إيثيل - 4 - ميثيل هبتان

$CH_3-CH_2-CH(CH_2CH_3)-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$

- ارسم الصيغة البنائية المختصرة للأيزومرين البنائيين لميثيل بنتان ثم سم هذين الأيزومرين.

$CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$

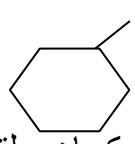
2- ميثيل بنتـــــــــان

$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$

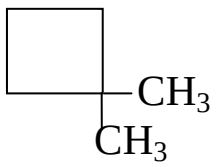
3- ميثيل بنتـــــــــان

تسمية الألكانات الحلقية : أضف كلمة حلقي بعد اسم الألكان .
في حالة التفرع تشبه التسمية كثيراً الألكانات غير الحلقية .

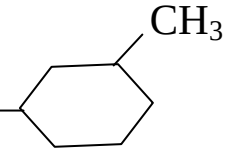
بروبان حلقي




ميثيل هكسان حلقي




1،1- ثنائي ميثيل بيوتان حلقي



3،1- ثنائي ميثيل هكسان حلقي

خصائص الألكانات واستخداماتها

-الألكانات مركبات عضوية غير قطبية غير موصلة للتيار الكهربائي قليلة النشاط .
- تزداد درجة غليان الألكان بزيادة الكتلة الجزيئية ( زيادة عدد ذرات الكربون ) .
- تقل درجة الغليان بزيادة تفرع الألكان .

| عدد ذرات الكربون | الحالة الفيزيائية |
|---|---|
| 1- 4 ( ميثان – بيوتان ) | غاز |
| 5 – 10(بنتان – ديكان ) | سائل |
| أكثر من 10 | صلب |

علل :1- ارتفاع درجة غليان الألكان بزيادة الكتلة الجزيئية.**أو** ارتفاع درجة غليان الهيدروكربونات بزيادة طول السلسلة الهيدروكربونية.

بسبب زيادة قوى تشتت لندن .

2- تقل درجة الغليان بزيادة تفرع الألكان .

لأن مساحة السطح تقل فتقل قوى تشتت لندن .

3- الألكان المتفرع أقل في درجة الغليان من غير المتفرع

لأن مساحة السطح تقل فتقل قوى تشتت لندن .

4- درجة غليان 2-ميثيل بروبان أقل منها للبيوتان على الرغم من احتوائهما على نفس عدد ذرات الكربون .

لأن 2-ميثيل بروبان ألكان متفرع ، فتقل مساحة السطح وتقل قوى تشتت لندن .

5- المركبات العضوية ذوات الرابطة التساهمية أقل استقراراً لدى تسخينها من المركبات غير العضوية ذوات الروابط الأيونية .

لأن الروابط الأيونية أقوى من الروابط التساهمية (عادة ) وبالتالي يلزم طاقة أكبر لكسر الروابط الأيونية .

- رتب تصاعدياً ما يلي حسب درجة الغليان : **بروبان ، بيوتان ، إيثان ، 2- ميثيل بروبان**
( عدد ذرات الكربون : 3 ، 4 ، 5 ، 5 متفرع )

الترتيب( الأقل ) : **إيثان ثم بروبان ثم 2- ميثيل بروبان ثم بيوتان (الأكبر )**

* أي المركبات التالية الأقل في درجة الغليان ولماذا ؟

**بنتان - 2- ميثيل بيوتان - 2 ،2 - ثنائي ميثيل بروبان**

الأقل 2 ،2 ـ ثنائي ميثيل بروبان السبب : أكثر تفرعاً( عدد ذرات الكربون متساوٍ) وبزيادة التفرع تقل مساحة السطح وتقل قوى تشتت لندن .

تستخدم الألكانات الشائعة كوقود مثل الغاز الطبيعي والبترول .

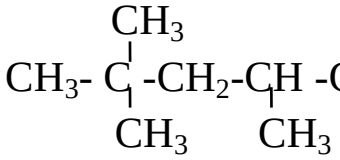
الغاز الطبيعي : وقود أحفوري يتكون أساسا من هيدروكربونات تحتوي في تركيبها من ذرة واحدة إلى أربع ذرات كربون .

ما المكون الرئيس للغاز الطبيعي ؟ غاز الميثان $CH_4$ .

البترول : مزيج معقد من هيدروكربونات مختلفة تتباين في مكوناتها.

رقم الأوكتان : مقياس لكفاءة احتراق الوقود وخصائص الخبط فيه .

-الصيغة البنائية لـ: أيزوأوكتان واسمه الشائع:



4,2,2 - ثلاثي ميثيل بنتان

الأيزوأوكتان: متفرع ، يحدث خبطا قليلاً عند احتراقه داخل المحرك ، رقم الأوكتان = 100

الهبتان العادي: سلسلة غيرمتفرعة- يحدث خبطاً شديداً عند احتراقه داخل المحرك-رقم الأوكتان = صفر

- زيادة الألكانات المتفرعة ⟵ يزداد رقم الأوكتان ⟵ تزداد جودة الوقود .

## الهيدروكربونات غير المشبعة
## ( الألكينات والألكاينات والأروماتية )

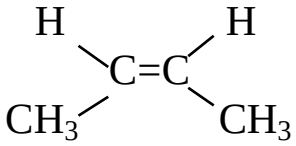
هي هيدروكربونات لا تحتوي جميع ذرات الكربون فيها على أربع روابط تساهمية أحادية .

الألكينات : هيدروكربونات تحتوى على روابط تساهمية ثنائية .

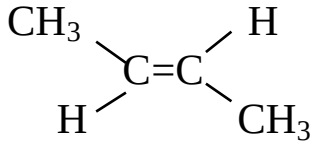
-الصيغة العامة للألكينات غير الحلقية هي : $C_nH_{2n}$

- أبسط الألكينات هو الإيثين $C_2H_4$ أو $CH_2 = CH_2$

سمّ المركبات التالية :



م- 2- بيوتين



ض- 2- بيوتين

تسمية الألكينات :تشبه حالة الألكانات مع بعض التعديلات : **ان** تصبح **ين.**

1- حدد السلسلة المستمرة الأطول والتي تحتوي على الرابطة الثنائية ثم سم الهيدروكربون الأم .
2- حدد مجموعات الألكيل وسمها .
3- رقم السلسلة بحيث تأخذ الرابطة الثنائية الرقم الأصغر .

- سمّ المركب التالي :

1- السلسلة المستمرة الأطول والتي تحتوي على الرابطة الثنائية هي المستقيمة .

وتحتوي على 4 ذرات كربون وتسمى : بيوتين

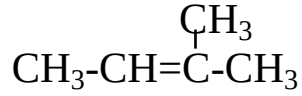
2- المجموعات : إيثيل و ميثيل

3- الترقيم :من اليمين حتى تأخذ الرابطة الثنائية الرقم الأصغر

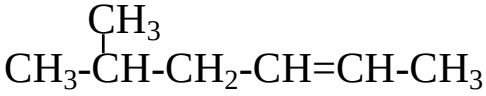
$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2 \qquad CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-$$

الاسم : **2- إيثيل- 3- ميثيل- 1- بيوتين**

* سمّ المركبين التاليين :



2- ميثيل- 2-بيوتين



5- ميثيل- 2- هكسين

* إذا وجد أكثر من رابطة ثنائية : يضاف إلى البادئة ( ا ) ثم المقطع المناسب .

- رابطتان ثنائيتان : المقطع المناسب ( ديين ) - ثلاث روابط ثنائية : المقطع المناسب ( تريين )

$CH_2=CH-CH=CH_2$

1، 3 – بيوتـاديين

$CH_2=\overset{\overset{CH_2-CH_3}{|}}{C}-CH_2-CH=CH_2$ 2- إيثيل 1 ، 4 - بنتــاديين

*ارسم الصيغة 4 ـ ميثيل -3,1 ـ بنتاديين :

$CH_2=C-CH_2=\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}-CH_2$

خصائص الألكينات واستخداماتها

الألكينات مركبات عضوية غير قطبية غير موصلة للتيار، نشطة ، تشبه الألكانات من حيث درجات الغليان والحالة الفيزيائية .

أمثلة للألكينات * ألفا – فارنسين يوجد في الشمع المغلف لثمرة التفاح .

* غازالإيثين هو أصغر ألكين ( اسمه الشائع إيثيلين) ويستخدم :

1- في تصنيع أنواع من البلاستيك والكحول 2- هرمون نباتي مهم يحفز التزهير وانضاج الفواكه .

الألكاينات : هيدروكربونات تحتوي على روابط تساهمية ثلاثية .

-الصيغة العامة $C_nH_{2n-2}$ .

-أبسط الألكاينات هو الإيثاين ( أسيتيلين) $H - C \equiv C - H$

تسمية الألكاينات :تشبه حالة الألكينات مع بعض التعديلات : **اين** تصبح **ين.**

1- حدد السلسلة المستمرة الأطول والتي تحتوي على الرابطة الثلاثية ثم سم الهيدروكربون الأم .

2- حدد مجموعات الألكيل وسمها .....

2- رقم السلسلة بحيث تأخذ الرابطة الثلاثية الرقم الأصغر .

$CH_3-CH_2-CH_2-C \equiv CH$ 1- بنتاين

$CH \equiv C-\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}H-CH_3$ 3- ميثيل – 1- بيوتاين

خصائص الألكاينات واستخداماتها

الألكاينات مركبات عضوية غير قطبية ،غير موصلة للتيار، نشطة ، تشبه الألكانات من حيث درجات الغليان والحالة الفيزيائية .

- لهب أوكسي أسيتيلين : لهب ينتج عن احتراق الأسيتيلن في الأكسجين النقي ودرجة حرارته عالية . ويستخدم في لحام المعادن .

* الألكاين يقل بمقدار 2 ذرة H عن الألكين المقابل .

* الألكين يقل بمقدار 2 ذرة H عن الألكان المقابل .

* الألكاين يقل بمقدار 4 ذرات H عن الألكان المقابل .

- ما البديل غير المنسجم علمياً مع التبرير ؟

1- $C_8H_{18}$ , $C_6H_{14}$ , $C_5H_{12}$ , $C_3H_8$

البديل : $C_3H_8$ التبرير : ليس له أيزومرات بنائية والباقي لها

2- $C_3H_4$ , $C_2H_4$ , $C_3H_6$ , $C_4H_8$

البديل : $C_3H_4$ التبرير : ألكاين والباقي من الألكينات .

3- $C_5H_{10}$ , $C_2H_4$ , $C_3H_6$ , $C_4H_8$

البديل : $C_2H_4$ التبرير : لا يكون مشبعاً (لا يكون ألكان حلقي ) والباقي تكون مشبعة ( ألكان حلقي ) .