

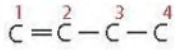
الشكل 6-12

الألكينات ذات السلاسل المتفرعة

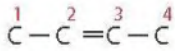
أو المستقيمة يجب ترقيمها باستخدام قواعد نظام الأيوبالك.

a. ألكينات ذات سلاسل

مستقيمة (غير متفرعة).



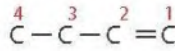
1 - بيوتين



2 - بيوتين

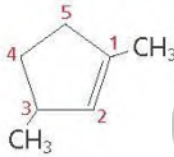


3 - بيوتين



1 - بيوتين

b. ألكينات حلقية



تسمية الألكينات تُسمى الألكينات بالطريقة المتبعة في تسمية الألكانات نفسها تقريباً. حيث تكتب أسماؤها بتغيير المقطع الأخير (إن) للألكان المناظر إلى المقطع (ين). ويُسمى الألكان الذي يتكون من ذرتي كربون الإيثان، في حين يسمى الألكين الذي يحتوي على ذرتي كربون الإيثين. وبطريقة مماثلة، فالألكين الذي يحتوي ثلاث ذرات كربون يسمى بروبين. وللإيثين والبروين إسمان قديمان أكثر شيوعاً، هما الإيثيلين والبروبيلين.

يتعين تحديد موقع الرابطة الثنائية لتسمية الألكينات ذات ذرات الكربون الأربع أو أكثر في السلسلة، كما في الأمثلة في الشكل 6-12a. ويتم هذا بترقيم ذرات الكربون في السلسلة الرئيسية ابتداءً من طرف السلسلة الذي يعطي أصغر رقم لأول ذرة كربون في الرابطة الثنائية. ثم يُستخدم هذا العدد في الاسم.

لاحظ أن البناء الثالث ليس "3-بيوتين" لأنه مطابق للبناء الأول، 1-بيوتين. لذا من الضروري أن تدرك أن 1-بيوتين و 2-بيوتين مادتان مختلفتان، لكل منهما صفاته الخاصة. وتُسمى الألكينات الحلقية تقريباً بالطريقة نفسها التي تُسمى بها الألكانات الحلقية، على أن تكون ذرة الكربون رقم 1 هي إحدى ذرتي الكربون المرتبطتين بالرابطة الثنائية. لاحظ ترقيم المركب في الشكل 6-12b. إن اسم هذا المركب هو 1،3-ثنائي ميثيل بنتين حلقية.

✓ **ماذا قرأت؟** استنتج لماذا يعد من الضروري تعيين موقع الرابطة الثنائية في اسم الألكين؟

تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرعة اتبع عند تسميتها قواعد نظام الأيوبالك المستخدمة في تسمية الألكانات المتفرعة، على أن يؤخذ في الحسبان أمران، أولهما أن تكون السلسلة الرئيسية في الألكينات دائماً أطول سلسلة تحتوي على الرابطة الثنائية، سواء أكانت أطول سلسلة من ذرات الكربون أم لم تكن. وثانيهما أن يحدد موقع الرابطة الثنائية - وليس التفرعات - كيفية ترقيم السلسلة. لاحظ وجود سلسلتين من 4 - ذرات كربون في الجزء المبين في الشكل 6-13a، إلا أن السلسلة المحتوية على الرابطة الثنائية استخدمت وحدها أساساً للتسمية. إن هذا الألكين المتفرع هو 2-ميثيل بيوتين.

تحتوي بعض الهيدروكربونات غير المشبعة على أكثر من رابطة ثنائية أو ثلاثية. ويظهر عدد الروابط الثنائية في جزيئات من هذا النوع باستخدام البادئة (داي، تري، تيترا، وهكذا) قبل المقطع (ين). وترقم مواقع الروابط على أن تُنتج أصغر مجموعة من الأرقام. أي نظام ترقيم ستستخدم في المثال في الشكل 6-13b؟ ستستخدم البادئة (هبتا)؛ لأن الجزء يحتوي على سلسلة كربونية سباعية. ولأنها تحتوي على رابطتين ثنائيتين فإنك تستخدم البادئة (ثنائي) قبل المقطع (ين)، تُعطي الاسم هبتادايين. وبإضافة الرقمين 2 و 4 لتعيين مواقع الروابط الثنائية يصبح الاسم 4،2-هبتادايين.

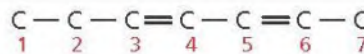
الشكل 6-13

ترقم مواقع الروابط الثنائية

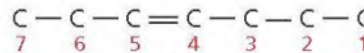
في الألكينات بطريقة تعطي أصغر مجموعة من

الأرقام. وينطبق هذا على الألكينات المستقيمة

والمتفرعة.

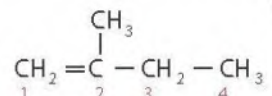


أو



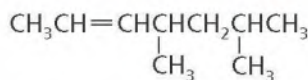
4،2 - هبتادايين

b. رابطتان ثنائيتان



2-ميثيل بيوتين

a. رابطة ثنائية واحدة



تسمية الألكينات المتفرعة

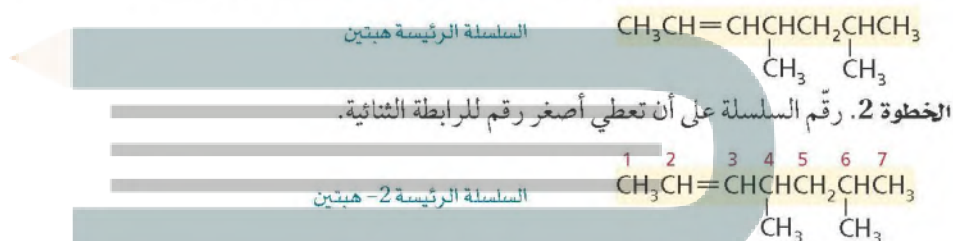
سمّ الألكين المجاور.

1 تحليل المسألة

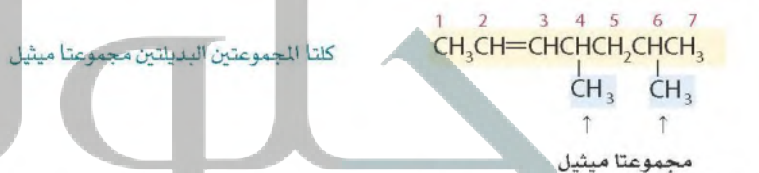
لقد أعطيت ألكيناً ذا سلسلة متفرعة تحتوي على رابطة ثنائية واحدة ومجموعتي ألكيل. اتبع قواعد نظام الأيوباك لتسمية المركب العضوي.

2 حساب المطلوب

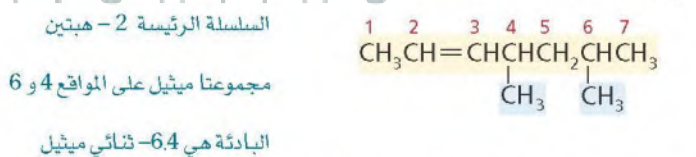
الخطوة 1. تحتوي أطول سلسلة كربونية متصلة توجد فيها الرابطة الثنائية على سبع ذرات كربون. ويسمى الألكان ذو ذرات الكربون السبع "هبتان"، ولكن يتغير الاسم إلى هبتين بسبب وجود الرابطة الثنائية.



الخطوة 3. سمّ كل مجموعة بديلة.



الخطوة 4. حدّد عدد كل مجموعة بديلة، وعين البادئة الصحيحة لتمثيل هذا العدد، ثمّ أدخل أرقام المواقع لتحصل على البادئة كاملة.

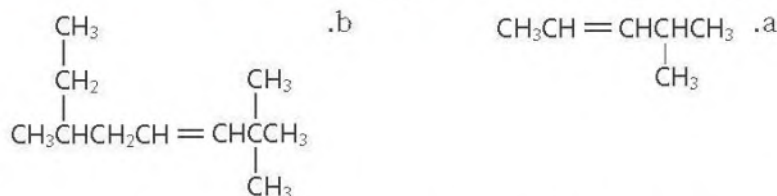


الخطوة 5. ليس هناك حاجة إلى كتابة أسماء التفرعات بالترتيب الهجائي؛ لأنها متماثلة. لذا أدخل البادئة الكاملة إلى اسم سلسلة الألكين الرئيسية، واستخدم الفواصل بين الأرقام، والشرطات بين الأرقام والكلمات، ثم اكتب الاسم: 6،4-ثنائي ميثيل 2-هبتين.

3 تقويم الإجابة

تحتوي أطول سلسلة كربونية على الرابطة الثنائية، وموقع الرابطة الثنائية له أصغر رقم ممكن. واستعملت البادئات الصحيحة وأسماء مجموعات الألكيل لتعيين التفرعات.

17. استخدم قواعد نظام الأيوباك لتسمية الصيغ البنائية IUPAC الآتية:



18. تحفيز ارسام الصيغة البنائية للجزء 1، 3- بتادايين.

خصائص الألكينات واستخداماتها الألكينات، مثل الألكانات، مواد غير قطبية، لذا فإن ذائبيتها قليلة في الماء، وتكون درجات انصهارها وغلياها منخفضة. لكن الألكينات أكثر نشاطاً من الألكانات؛ حيث إن الرابطة المشتركة الثانية تزيد من الكثافة الإلكترونية بين ذرتي الكربون، مهيةً بذلك موقعاً جيداً للنشاط الكيميائي. وهذا يجعل المواد المتفاعلة قادرة على جذب إلكترونات الرابطة باي بعيداً عن الرابطة الثنائية.

ينتج العديد من الألكينات بصورة طبيعية في المخلوقات الحية. فالإيثين، على سبيل المثال، هرمون تُنتجه النباتات على نحو طبيعي، وهو المسؤول عن عملية النضج في الفواكه، ويؤدي دوراً في عملية تساقط أوراق الأشجار إباناً بدخول فصل الشتاء. تتضج الفواكه الظاهرة في الشكل 14-6 وغيرها من المنتجات التي تُباع في محلات البقالة صناعياً عند تعريضها للإيثين. ويُعد الإيثين من المواد الأولية المستخدمة في تصنيع مادة بولي إيثيلين البلاستيكية المستخدمة في صناعة الكثير من المنتجات، ومنها الحفائب البلاستيكية والجمال وعلب الحليب. وهناك ألكينات أخرى مسؤولة عن روائح الليمون الأصفر، والليمون الأخضر، وأشجار الصنوبر.

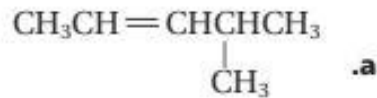
الشكل 14-6 استخدام الإيثين في إنضاج
الثمار يسمح للمزارعين بجني الفواكه
والخضراوات قبل أن تنضج.

اجابة سؤال الشكل ١٤-٦ :

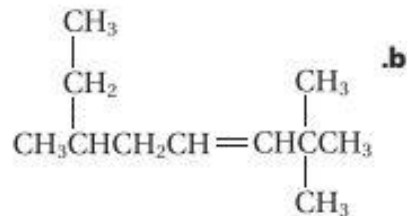
يمكن قطف المنتج الزراعي، ونقله إلى السوق، وبيعه كله في الوقت نفسه، مما يزيد من الأرباح.



17. استخدم قواعد نظام الأيوباك IUPAC لتسمية الصيغ البنائية الآتية:



4- ميثيل -2- بنتين



2, 2, 6- ثلاثي ميثيل -3- أوكتين

18. تحفيز ارسم الصيغة البنائية للجزيء 1، 3- بتادايين



أو



الشكل 6-15 تمثّل هذه النماذج البنائية الثلاثة الإيثاين.



الألكينات Alkynes

تُسمى الهيدروكربونات غير المشبعة التي تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون الألكينات. وتشارك في الرابطة الثلاثية ثلاثة أزواج من الإلكترونات أحدها يكون رابطة سيجما

اجابة سؤال ماذا قرأت :

لرابطة الثلاثية كثافة إلكترونية عالية، ويُحفّز تجمع الإلكترونات فيها تكوين أقطاب في الجزيئات المجاورة، بحيث تجعل الجزيئات المجاورة غير متساوية الشحنة وذات نشاط كيميائي عالٍ.

✓ **ماذا قرأت؟** استنتج، اعتماداً على طبيعة روابط الإيثاين، لماذا يتفاعل بسرعة عالية مع الأكسجين؟

الجدول 6-6 أمثلة على الألكينات			
الاسم	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	الصيغة البنائية المكثفة
إيثاين	C_2H_2	$H-C \equiv C-H$	$CH \equiv CH$
بروباين	C_3H_4	$H-C \equiv C-\overset{\overset{H}{ }}{C}-H$	$CH \equiv CCH_3$
1- بيوتاين	C_4H_6	$H-C \equiv C-\overset{\overset{H}{ }}{C}-\overset{\overset{H}{ }}{C}-H$	$CH \equiv CCH_2CH_3$
2- بيوتاين	C_4H_6	$H-\overset{\overset{H}{ }}{C}-C \equiv C-\overset{\overset{H}{ }}{C}-H$	$CH_3C \equiv CCH_3$

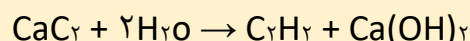
تحضير الإيثاين وملاحظة خصائصه

لماذا يستخدم الإيثاين في مشاغل اللحام؟

اجابة سؤال تحليل النتائج :

١ - الكثافة أقل من الهواء قليلاً .

٢ - المادة ذات تأثير قاعدي قد نتجت .
الأيون الموجب Ca^{2+} موجود في المحلول ،
وبالتالي المادة غير الذائبة هي $Ca(OH)_2$.



غبارها جلدك فافسله بالماء فوراً. وضعها في المحلول الذي في الكأس.

5. استخدم عود ثقاب لإشعال قطعة الخشب، وأنت تمسك بالمسطرة من الطرف المقابل. وقرب قطعة الخشب المشتعلة حالاً من انفقايع الناتجة عن التفاعل الحاصل في الكأس. ثم أطفئ قطعة الخشب بعد ملاحظة التفاعل.

6. استخدم ساق التحريك لطرد بعض فقائيع الإيثاين. هل تطفو في الهواء أم تغرق؟

7. اغسل الكأس الزجاجية جيداً، ثم أضف 25 mL ماء مقطراً وقطرة من محلول فينول فتالين. وضع قطعة صغيرة من CaC_2 في المحلول باستخدام الملقط، ثم لاحظ النتائج.

التحليل

1. استنتج ما الذي يمكنك أن تستنتجه حول كثافة الإيثاين مقارنة بكثافة الهواء؟

2. توقع يَنتج تفاعل كبريد الكالسيوم مع الماء مادتين، الأولى: غاز الإيثاين C_2H_2 . فما المادة الثانية؟ اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

خصائص الألكاينات واستعمالاتها للألكاينات خصائص فيزيائية وكيميائية شبيهة

بالألكينات. وتخضع الألكاينات لكثير من التفاعلات التي تخضع لها الألكينات، إلا أن الألكاينات أكثر نشاطاً من الألكينات عموماً؛ وذلك لأن الرابطة الثلاثية في الألكاينات تُشكّل كثافة إلكترونية أكبر مما في رابطة الألكينات الثنائية. إن هذا التجمع من الإلكترونات فعال في تحفيز تكوين الأقطاب في الجزئيات المجاورة، مما يجعلها غير متماثلة الشحنة، لذا تكون أكثر نشاطاً.

إن الإيثاين - المعروف بالأسيتيلين - ناتج ثانوي عن تنقية البترول، وينتج أيضاً بكميات كبيرة عن تفاعل كبريد الكالسيوم CaC_2 مع الماء. عندما يرد الإيثاين بكمية كافية من الأكسجين يحترق منتجاً لهباً ذا حرارة عالية جداً قد تصل إلى $3000^\circ C$ ، وتستعمل مشاعل الأسيتيلين عادةً في لحام الفلزات، كما في الشكل 6-16. ولأن الرابطة الثلاثية تجعل الألكاينات أكثر نشاطاً فإن الألكاينات البسيطة كالإيثاين تُتخذ مواد أولية في صناعة البلاستيك وغيرها من المواد الكيميائية العضوية المستخدمة في الصناعة.

الشكل 6-16 يتفاعل الإيثاين، أو الأسيتيلين، مع الأكسجين وفق المعادلة:



وتنتج كمية كافية من الحرارة تستعمل في لحام الفلزات.



التقويم 6-3

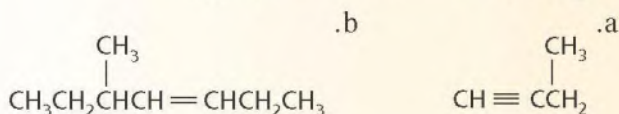
الخلاصة

- الألكينات والألكاينات هيدروكربونات تحوي على الأقل رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة، على التوالي.
- تُعد الألكينات والألكاينات مركبات غير قطبية ذات نشاط كيميائي أعلى من الألكانات، ولها خصائص أخرى مشابهة لخصائص الألكانات.

19. **الفكرة الرئيسية** صف كيف تختلف الصيغ البنائية للألكينات والألكاينات عن الصيغة البنائية للألكانات.

20. حدّد كيف تختلف الخصائص الكيميائية للألكينات والألكاينات عما تتصف به الألكانات.

21. سمّ الصيغ البنائية أدناه مستخدماً قواعد نظام الأيوباك.



22. اكتب الصيغة البنائية لـ 4-ميثيل-3-بنتادين و 2،3-ثنائي ميثيل-2-بيوتين.

23. استنتج كيف تُقارن بين درجات الانصهار والتجمد لكل من الألكينات والألكانات التي تحتوي على عدد ذرات الكربون نفسها. فسر إجابتك.

24. توقع ما الترتيبات الهندسية التي تتوقع أن تكونها الروابط المحيطة بذرة الكربون في الألكانات، والألكينات، والألكاينات؟

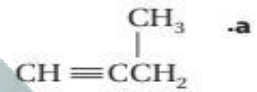
19. صف كيف تختلف الصيغ البنائية للألكينات والألكانات عن الصيغة البنائية للألكانات.

تحتوي الألكانات على روابط أحادية في بنائها، وتحتوي الألكينات على رابطة ثنائية واحدة على الأقل، في حين تحتوي الألكينات على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل في بنائها.

20. حدّد كيف تختلف الخصائص الكيميائية للألكينات والألكانات عمّا تتصف به الألكانات.

تعدّ الألكينات والألكانات على درجة عالية من النشاط مقارنة بالألكانات؛ لأنها تحتوي على مناطق من الكثافة الإلكترونية المركزة التي تجذب المواد المتفاعلة ذات الشحنة المعاكسة.

21. سمّ الصيغ البنائية أدناه مُستخدمًا قواعد نظام الأيوباك.

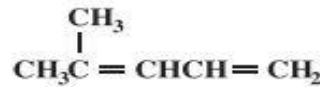


1-بيوتين

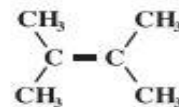


5-ميثيل-3-هبتين

22. اكتب الصيغة البنائية لـ 4-ميثيل-3، 1-بنتادين و 3، 2-ثنائي ميثيل-2-بيوتين



4-ميثيل-1، 3-بنتادين



3، 2-ثنائي ميثيل-2-بيوتين

23. استنتج كيف تقارن بين درجات الانصهار والتجمّد لكل من الألكينات والألكانات التي تملكها على التوالي. اشرح الكربون نفسها؟ فسّر إجابتك.

لأن الألكينات أكثر قطبية قليلاً من الألكانات، فإن درجات انصهارها وغلبيتها تكون أعلى. تدعم البيانات هذه الفرضية.

24. توقّع ما الترتيبات الهندسية التي تتوقّع أن تكونها الروابط المحيطة بذرة الكربون في الألكانات، والألكينات، والألكانات؟

تتوقّع فرضية VSEPR الأشكال الهندسية التالية للروابط. ألكان، شكله رباعي الأوجه؛ ألكين، شكله مثلث مستو (مثلث مسطح)؛ ألكاين، شكله خطي.