



الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم



2022-2023

مكتبة
الفكر

الكيمياء

نسخة الإمارات العربية المتحدة
دليل المعلم



الصف
12
متقدم

Mc
Graw
Hill

الهيدروكربونات

المركبة الرئيسية تختلف المركبات العضوية التي يُطلق عليها اسم مواد هيدروكربونية باختلاف أنواع الروابط بها.

الأقسام

1 مقدمة للهيدروكربونات

2 الألكانات

3 الألكينات والألكاينات

4 أيزومرات الهيدروكربونات

5 الهيدروكربونات الأروماتية

التجربة الاستهلاكية

كيف يمكنك إنشاء نموذج بسيط للهيدروكربونات؟

إنّ الهيدروكربونات مكوّنة من ذرات الهيدروجين وذرات الكربون. تذكر أنّ الكربون لديه أربعة إلكترونات تكافؤ، ويمكنه تشكيل أربع روابط تساهمية. في هذه التجربة، ستقوم بإنشاء نماذج من الهيدروكربونات التي لها ذرتان، وثلاث وأربع وخمس ذرات كربون.

مطلوبات
تنظيم المراسلة

المركبات الهيدروكربونية

أنشئ مطوية. سجّل كما هو مبين. استخدمها لمساعدتك على تنظيم المعلومات حول المركبات الهيدروكربونية.

المرتبطة
الهيكلية

270

تجربة الاستهلاكية

كيف يمكنك أن تصنع نموذجاً للهيدروكربونات بسيطة؟

ف استخدام الطلاب مهارات تصميم نماذج لمساعدتهم في تصور جزيئات الهيدروكربون بسيطة.

تتضمن السلامة مناقش المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.

ستراتيجيات التدريس

زوّد الطلاب أعماد أو أسلاك رباعية الأوجه (فيها أربع كرات) لذرات الكربون. ذكّر الطلاب أنّ ذرات الكربون يجب أن تكون متصلة بترتيب سلسلة مستقيمة من كون نماذج متفرعة أو حلقة. توسّع في التجربة عبر تكليف الطلاب بالبحث عن تسميات نظام الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) لتلك التراكيب في هذه الوحدة.

تتأخّر المتوقعة يجب على الطلاب شراء تراكيب صالحة للتراكيب الواردة في جدول 1.

إجراء

حدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.

استخدم أدوات إنشاء نموذج جزيء لتكوين تركيب بدائيّ كربون متصلتين برابطة أحادية.

ضع ذرات هيدروجين في كل المواضع الفارغة في نموذجك بحيث يكون لكل ذرة كربون أربع روابط.

كرّر الخطوات 2 و3 للنماذج القائمة على ثلاث وأربع وخمس ذرات كربون لكل منها. تأكد أنّ كل ذرة كربون متصلة بدائيتي كربون آخرين كحد أقصى.

التحليل

1. أنشئ جدولاً يسرد عدّد ذرات الكربون والهيدروجين في كل تركيب.

ذرات C	ذرات H
2	6
3	8
4	10
5	12

2. هدف تكوين كل تركيب بصيغة جزيئية، C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12}

3. حلل نمط نسبة الكربون إلى الهيدروجين لنظير صيغة عامة للهيدروكربونات ذات الروابط الأحادية، C_nH_{2n+2}

استقصاء في رأيك، كيف ستتأثر الصيغة الجزيئية إذا كانت ذرات الكربون متصلة بروابط مزدوجة وثلاثية؟ ستتغير عدد ذرات الهيدروجين في الجزيء، وستعكس الصيغة ذرات هيدروجين أقل.

متشابهة لكن مختلفة لتقديم الفكرة الرئيسة لهذه الوحدة، قم بإدارة مناقشة بين الطلاب حول أشياء متشابهة ولكنها مختلفة، اسأل الطلاب ما إذا كان قد سبق لهم تناول مجموعة من الثمار المختلفة المجففة، واسألهم عن طريقة تشابه الثمار عن طريقة اختلافها. أخبر الطلاب بأن الهيدروكربونات أيضًا متشابهة ولكنها مختلفة، تحتوي كل الهيدروكربونات على ذرات كربون وهيدروجين، على الرغم من ذلك، تكون مختلفة نظرًا إلى اشتغالها على أنواع مختلفة من الروابط مما يمنحها صفات أو خصائص مختلفة.

الربط بالمعرفة السابقة

اطلب إلى الطلاب مراجعة المفاهيم التالية قبل دراسة هذه الوحدة.

- تركيب ذرة كربون
- الربط التساهمي والتركيب الجزيئي
- تأثيرات الحالة-غليان وانصهار

استخدام الصورة

البترو اطلب من الطلاب تحديد الجسم الموجود في الصورة. إنها مضخة نفط، **جهاز** شائع لضخ النفط من الأرض. اسأل الطلاب عما يحدث في المنشأة. **يُخَبَر** العاملون بحقول النفط بحثًا عن البترول وضخه إلى السطح، ونقله إلى **معمل** تكرير. اطلب من الطلاب تحديد استخدامات البترول. **الإجابات** المحتملة: وقود للسيارات والشاحنات والمصابيح والبنازل وشوايات الاستخدام الخارجي ومواد خام للعديد من العمليات الكيميائية، بما في ذلك المنتجات البلاستيكية والأشرطة والألياف الصناعية



الهيدروكربونات

المركبة تختلف المركبات العضوية التي يُطلق عليها اسم مواد هيدروكربونية باختلاف الأنواع والروابط بها.

الرئيسية

الأقسام

1 مقدمة للهيدروكربونات

2 الألكانات

3 الألكينات والألكاينات

4 أيزومرات الهيدروكربونات

5 الهيدروكربونات الأروماتية

التجربة الاستهلاكية

كيف يمكنك إنشاء نموذج بسيط للهيدروكربونات؟

إنّ الهيدروكربونات مكوّنة من ذرات الهيدروجين وذرات الكربون. تذكر أنّ الكربون لديه أربعة إلكترونات تكافؤ، ويمكنه تشكيل أربع روابط تساهمية. في هذه التجربة، ستقوم بإنشاء نماذج من الهيدروكربونات التي لها ذواتان، وثلاث وأربع وخمس ذرات كربون.

مطلوبات
منظم المراسلة

المركبات الهيدروكربونية

أنتم مطوّرة. سيّد كما هو مبين، استخدمنا لمساعدتكم على تنظيم المعلومات حول المركبات الهيدروكربونية.

التركيب
الهيدروكربونية

270

تجربة الاستهلاكية

كيف يمكنك أن تصنع نموذجاً للهيدروكربونات بسيطة؟

ف استخدام الطلاب مهارات تصميم نماذج لمساعدتهم في تصور جزيئات الهيدروكربون بسيطة.

تتباينات السلامة ناقش المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل العمل.

ستراتيجيات التدريس

زوّده الطلاب أعماد أو اسلاك رباعية الأوجه (فيها أربع كرات) لذرات الكربون. ذكّر الطلاب أنّ ذرات الكربون يجب أن تكون متصلة بترتيب سلسلة مستقيمة من كون نماذج متفرعة أو حلقة. توسع في التجربة عبر تكليف الطلاب بالبحث عن تسميات نظام الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) لتلك التراكيب في هذه الوحدة.

تتأخر المتوقعة يجب على الطلاب شراء تراكيب صالحة للتراكيب الواردة في جدول 1.

إجراء

حدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.

استخدم أدوات إنشاء نموذج جزئيء لتكوين تركيب بدريّ كربون متصلتين برابطة أحادية.

ضع ذرات هيدروجين في كل المواضع الفارغة في نموذجك بحيث يكون لكل ذرة كربون أربع روابط.

كرّر الخطوات 2 و3 للنماذج القائمة على ثلاث وأربع وخمس ذرات كربون لكل منها. تأكّد أنّ كل ذرة كربون متصلة بدريّ كربون آخرين كحد أقصى.

التحليل

1. أنشئ جدولاً يسرد عدّد ذرات الكربون والهيدروجين في كل تركيب.

ذرات C	ذرات H
2	6
3	8
4	10
5	12

2. هدف تكوين كل تركيب بصيغة جزيئية، C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12}

3. حلل نمط نسبة الكربون إلى الهيدروجين لنموذج صيغة عامة للهيدروكربونات ذات الروابط الأحادية، C_nH_{2n+2}

استقصاء في رأيك، كيف ستتأثر الصيغة الجزيئية إذا كانت ذرات الكربون متصلة بروابط مزدوجة وثلاثية؟ سينخفض عدد ذرات الهيدروجين في الجزيء، وستعكس الصيغة ذرات هيدروجين أقل.

مقدمة حول الهيدروكربونات

الفقرة الرئيسية إن الميديوكريوبات هي مركبات عضوية تحتوي على الكربين الذي يوفر مصدرًا للطاقة وللهداد الخام.

الكيمياء
في
حياتك

إذا كنت قد ركبت في سيارة أو حافلة، تكون قد استخدمت الهيدروكربونات. إن الجازولين والديزل المستخدمان في السيارات والشاحنات والحافلات هيأ من الهيدروكربونات.

المركبات العضوية

يقف علماء الكيمياء في بدايات القرن التاسع عشر أن الكائنات الحية، مثل النباتات والابعا والظاهرة في الشكل أ، تقوم بإنتاج مصبوبة متنوعة عائله من مركبات الكربون، أطلق عليها الكيمياء على هذه المركبات اسم المركبات العضوية لأن الكائنات الحية هي التي أنتجتها.

النظرة الحيوية بعد قبول النظرية الذرية لما تون في أوائل القرن التاسع عشر، أدرك علماء الكيمياء أنّ المركبات، بما في ذلك تلك التي استجابت للكائنات الحية، تكونت من تراكيب الذرات التي أُرِبطت بها لتكون تراكيب معينة. وتكونوا بهذا من تركيب العديد من المواد الجديدة والمجيدة. مع ذلك، لم يكن العلماء قادرين على تركيب المركبات العضوية. توصل العديد من العلماء إلى استنتاج غير صحيح من أهمّ أنه لم يتمكنوا من تركيب المركبات العضوية بسبب طبيعتها الحيوية، ووفقاً للنظرية الحية، فهذه الكائنات الحية "قوة حيوية" خاصة تمكنها من تركيب مركبات لتكوين.

دخول النظرية الحيوية لحد كثر الكيميائي الألماني فريدريك فولر (1882-1900) أول عالم يدرك أنه قام باقتراح مركب عضوي، يسمى يوريا، عن طريق التركيب في المختبر. لم يتم تجربة فولر بدخول فكره النظرية الحيوية على الفور، لكنها دخلت بسلسلة من تجارب مماثلة قام بها علماء كيمياء الأعرون في أوروبا، في نهاية المطاف، قد وضع فكرة أن تركيب المركبات العضوية يتطلب قوة حيوية وأدرك العلماء أنه يمكن تركيب المركبات العضوية في المختبر.



Memorandum for the President

القسم ١

لأستلة الأرضية

- ما لخصه بالمتطوعين، مركز
حقوقي، كيفية معرفة؟
- كيف يتم تحديد البنية والقرابات
والعلاج المستخدمة في عملها؟
- كيف يتم التمييز بين البنية والقرابات
المضيفة والبيد والقرابات غير
المتطوعة؟
- ما مصادر الحصول على
البيد والقرابات وكيف يتم تصنيفها؟

مفردات للمراجعة

الكائنات الحية الدقيقة
microorganism هي الكائنات
الصغيرة، مثل البكتيريا أو الأوليات، والتي لا
يمكن رؤيتها من دون المجهر

مضروبات جدید

organic compound	مركب عضوي
hydrocarbon	هيدروكربون
saturated hydrocarbon	هيدروكربون مشبع
unsaturated hydrocarbon	هيدروكربون غير مشبع
fractional distillation	تقطير التجزيئي
cracking	تكسير

• الشئ في تحنوي الكائنات الحية على مجموعة مضمونة من المركبات العضوية كما أنها تتكون من هذه المركبات العضوية وتقوم بإنتاجها.

1

التركيز

فكرة الرئيسة



عادات بناء الكربون استخدم أدوات
في شوارع جزئية وأنتشر جزئية ميثان
ICM، ثم عرض النموذج وأسأل الطلاب
إذا كانوا يعرفون الجزئية الذي يمثل
نموذج، آخر الطلاب بأن الجزئية هو
ميثان الذي يعتبر مركباً رئيساً في الغاز
الطبيعي، اشرح للطلاب أن الهيدروكربونات
تُخزن كوقود لسهولة إتاحتها
للمسحوق، وتنتج الكثير من الحرارة في
الطبخ.

أنتشي جريو، ميشال آخر وأعرض
 نموذج أمام الصف الدراسي. قم بإزالة
 هيدروجين من كل نموذج، واربط
 نموذجين لإنشاء الإيثان ثم اسأل الطلاب
 بام شرح طريقة تتكون هذا الجزيء
 بريد، **تتم إزالة ذرة هيدروجين، وربط**
ات الكربون بعضها مع بعض. اشرح
 طلاب أن الهيدروكربونات تستخدم أيضا
 مواد خام لسهولة ربط الجزيئات بعضها
 بعض لتكون سلاسل طويلة. كما يمكن
 لف ذرات الهيدروجين، وإضافة مجموعة
 جديدة إلى الجزيء. تختلف خصائص
 جزيء الجديد عن خصائص الجزيء
 أصل.

سؤال الشكل 1

جاءت الحنبلة: الجلوكون أو السكرين
المينتان

العداوة بين المصائب

متصلون فوق المستوى: إن فريدريش هولر كيميائي ألماني قام بتصنيع مركب عضوي يُعرف باليوريا من مادة غير عضوية هي اليوسيانات الأمونيوم عام 1828. ما ساعد في إنهاء النظرية الحيوية. في العام 1835، صرح شالالاً "أوشكت الكيمياء العضوية حالاً أن تفقدني إلى الجنون. إنها تبدو بالنسبة إلي كغاية استوائية بدائية مليئة بالميزات. غاية لا نهاية مرضية لا يتجرأ أحد على دخولها. إذا تبدو وكأن لا سبيل للخروج منها" أسأل الطلاب القيام بمناقشة العلاقة بين عبارة هولر وطلاب الكيمياء في الوقت الحاضر.   **الصف الثاني**

الشكل 2 يوضح الكربون في المجموعة 14 من الجدول الدوري. ويؤكد أن يرتبط مع أربعة عناصر أخرى ويتكون 14 من المركبات المختلفة.

14	
Carbon A C (12.01)	
Fluorine F 19 (18.998)	
Neon Ne 20 (20.179)	
Silicon Si 28 (28.085)	
Phosphorus P 31 (30.973)	
Sulfur S 32 (32.06)	
Chlorine Cl 35.5 (35.45)	
Argon Ar 39.9 (39.948)	

2 التدريس

تطبيقات في الكيمياء

مناجم الفحم ينبعث غاز الميثان الذي تتكون إلى جانب الفحم. في مناجم الفحم الموجودة تحت الأرض. قد تتسبب شرارة صغيرة في حدوث انفجار في حال تراكم غاز الميثان. ليس للميثان لون ولا رائحة ولا مذاق، ما يجعل اكتشافه صعباً.

في الماضي، غالباً ما كان غمالم المناجم يصطحبون طائر كناري أو حيوان صغير آخر لاختبار الهواء تحت الأرض، تتمتع الطيور وحيوانات صغيرة أخرى بمعدل أيض مرتفع، لذا فإنها تكون أكثر حساسية لانخفاض مستويات الأكسجين مقارنة بالإنسان. إن موت طائر الكناري الخاص يعامل النجم أو فقدته وميه، كان بمثابة إشارة لعتال النجم، إلى ضرورة إخلاء النجم إلى حين تزداد غاز الميثان. تتوفر حالياً أدوات حديثة لاكتشاف الميثان؛ مع ذلك، يجب استخدام الوسائل الحديثة لاكتشاف الميثان بحذر، علماً بأنها نسبة فعاليتها لا تكون دائماً 100%.

التأكد من فهم النص يتكون الكربون العديد من المركبات، بسبب قدرته على تكوين أربع روابط تساهمية مع ذرات أخرى، بما في ذلك ذرات كربون أخرى.

التأكد من فهم النص الإجابات: البحتة: تدفق السائل والشواء في الخارج

سؤال الشكل 3

هيدروجين وأكسجين وكبريت وفوسفور وهالوجين

الكيمياء العضوية يتم استخدام عبارة **مركب عضوي** لكافة المركبات التي تحتوي على الكربون، مع استثناء أساسي لمركبات أكاسيد الكربون، والكربيد، والكربونات، لكونها تعتبر غير عضوية. ولأن هناك الكثير من المركبات العضوية، فقد تم تخصيص فرع كامل من الكيمياء، يسمى الكيمياء العضوية، مخصص لدراستها. تتركز أن الكربون هو عنصر في مجموعة 14 من الجدول الدوري، كما هو مبين في الشكل 2. يحتمل الكربون ذو الترتيب الإلكتروني $1s^2 2s^2 2p^2$ ، بشكل شبه دائم بمشاركة إلكتروناته، مكونة أربع روابط تساهمية. في المركبات العضوية، ترتبط ذرات الكربون مع ذرات الهيدروجين أو مع ذرات العناصر الأخرى القريبة من الكربون في الجدول الدوري، عناصره الهيدروجين، والأكسجين والكبريت والفوسفور، والهالوجينات. إن الأمر الأكثر أهمية، هو أن ذرات الكربون ترتبط أيضاً مع ذرات الكربون الأخرى مكونة سلاسل من ذرات كربون إلى ملايين الذرات. أيضاً، تظل ذرات الكربون تكون أربعة روابط، فإنه بذلك يتكون مركبات مستقيمة، ومركبات ذات سلاسل متفرعة، ومركبات حلقة، وحتى مركبات كيميائية بالأشكال. ومع كل احتمالات الربط هذه، فقد حدد علماء الكيمياء الملايين من المركبات العضوية المختلفة ويتوهمون بتكوين المزيد كل يوم.

التأكد من فهم النص اشرح السبب في تكوين الكربون للعديد من المركبات.

الهيدروكربونات

إن أبسط المركبات العضوية هي **الهيدروكربونات**، مركبات تحتوي فقط على العنصرين الكربون والهيدروجين. كم عدد المركبات المختلفة التي يمكن أن يتكوها عنصرين برأيتك؟ قد يتبادر إلى ذهنك أنه لا يمكن تكوين إلا عدد قليل من المركبات، إلا أنه، يوجد الآلاف من الهيدروكربونات، التي تحتوي كل منها على العنصرين الكربون والهيدروجين فقط. يتكون أبسط هيدروكربون، CH_4 ، من ذرة كربون مرتبطة مع أربع ذرات هيدروجين، تسمى هذه المادة الميثان، وهي وقود ممتاز ويعتبر المكون الرئيسي للغاز الطبيعي، كما هو مبين في الشكل 3.

التأكد من فهم النص اذكر استخدامين لغاز الميثان أو الغاز الطبيعي، في منزلك أو في مجتمعتك.

الشكل 3 الميثان-مادة هيدروكربونية موجودة في الغاز الطبيعي-أبسط الهيدروكربون ذو التركيب الأبسط. جدد بالإضافة إلى الهيدروجين، ما العناصر الأخرى التي ترتبط بسهولة مع الكربون؟



التدريس المتباين

متعلمون فوق المستوى كلف مجموعة من المتعلمين فوق المستوى بإجراء بحث حول النظرية الجينية وإعداد عرض توضيحي شفهي حولها. يجب أن يشرح الطلاب، خلال العرض التوضيحي الشفهي، النظرية وكيف تم دحضها، وكيف أتت رافض هذه النظرية إلى تفكير التفكير العلمي. شجّع المجموعة على إعداد وسائل مساعدة مرئية. لاستخدامها أثناء عرضهم التوضيحي.

الطلاب المتعلمين



الاختلاف في الحجم

استخدم ولاعة مضمونة تحتوي على غاز البيوتان لتوضيح الفرق الهائل بين حجم الهيدروكربون السائل والمركب نفسه في حالته الغازية. املاً مخيار كبير مدرج بالماء وقم بقلبه في وعاء من الماء. قم بإمالة المخيار برفق ووضع ولاعة غاز البيوتان أسفل الماء بحيث يدخل البيوتان عند إطلاقه إلى المخيار ويحل محل الماء. أفرغ محتويات الولاءة في المخيار. واسأل الطلاب القيام بتسجيل حجم الغاز الناتج. أفتح الولاءة القارعة، وقم بقياس حجم الماء اللازم لملء الولاءة. اسأل الطلاب القيام بمقارنة أحجام السائل والغاز. تحذيره: تأكد من عدم وجود ألسنة لهب مكشوفة في الغرفة. قم بإجراء عرض توضيحي سريع في غرفة جيدة التهوية أو في خزانة الغازات. **ملاحظة**

الشكل 5 يمكن للكريون أن يرتبط مع ذرات كريون أخرى في روابط ثنائية وثلاثية. توضح كل من جليد لويس والصيغ البنائية هذه خريقتين للدلالة على الروابط الثنائية والثلاثية.

البنائية زوج واحد



رابطية تسامسية أحادية



بنائية زوجين



رابطية تسامسية ثنائية



بنائية زوجين



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



بنائية تسامسية ثلاثية



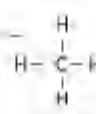
نموذج كروي-عصا



نموذج نقطة-عصا



بنائية بسيطة



بنائية بسيطة

بنائية بسيطة



بنائية بسيطة

الشكل 4 يستخدم علماء الكيمياء أربعة نماذج مختلفة لتمثيل جزيء الميثان (CH₄). انظر إلى الجداول المرجعية في سوارده الطلاب للحصول على رمز لون الذرة.

النماذج والهيدروكربونات: يمثل علماء الكيمياء الجزيئات العضوية بأساليب متنوعة. يظهر الشكل 4 أربع طرق مختلفة لتمثيل جزيء الميثان. يتم تمثيل الروابط التسامسية بخط مستقيم أحادي يذل على اثنين من الإلكترونات المشتركة. في معظم الأحيان، يستخدم علماء الكيمياء نوع النموذج الذي يظهر بشكل أفضل المعلومات التي يرغبون في تسليط الضوء عليها. يبين الشكل 4، أن الصيغة الجزيئية لا تعطي أي معلومات حول هندسة الجزيء. وتظهر الصيغة البنائية الترتيب العام للذرات في الجزيء لكنها لا تظهر التشكيل ثلاثي الأبعاد. ينفذ يظهر نموذج الكرة والعصا هندسة الجزيء بشكل واضح، لكن نموذج ماله الفراغ يعطي صورة أكثر واقعية لما قد يبدو عليه الجزيء عند رؤيته. أثناء النظر إلى النماذج، ضع في الاعتبار أن الفترات تمثل مشاركة روابط مشتركة للإلكترونات.

روابط الكربون-الكربون المتعددة: يمكن لذرات الكربون أن يرتبط بعضها مع بعض. ليس فقط عن طريق روابط تسامسية أحادية ولكن أيضًا عن طريق الروابط التسامسية الثنائية والثلاثية، كما هو مبين في الشكل 5. تذكر أنه في الرابطة الثنائية، تقوم الذرات بمشاركة اثنين من أزواج الإلكترونات؛ في الرابطة الثلاثية، تقوم الذرات بمشاركة ثلاثة أزواج من الإلكترونات.

في القرن التاسع عشر، قبل أن يقدم علماء الكيمياء الروابط وتركيب المواد العضوية، قاموا بالتجربة على الهيدروكربونات التي تم الحصول عليها من تسخين الدهون الحيوانية والزيوت النباتية. وقاموا بتصنيف هذه الهيدروكربونات وفقًا لاختبار كيميائي قاموا فيه بحل كل هيدروكربون مع البروم ثم قاموا بقياس كمية البروم التي تفاعلت مع الهيدروكربونات. قد تفاعل بعض الهيدروكربونات مع كمية صغيرة من البروم، والبعض الآخر قد يتفاعل مع كمية أكبر. مع احتمال عدم تفاعل بعضها مع أي كمية من البروم، قام علماء الكيمياء بتصنيف الهيدروكربونات التي تفاعلت مع البروم بالهيدروكربونات غير المشبعة بطريقة مماثلة لدرجة محلول مائي غير مشبع لإذابة مقدار أكبر من التوابل. واعتبرت الهيدروكربونات التي لم تتفاعل مع البروم بأنها عيبروكربونات مشبعة.

يمكن لعلماء الكيمياء في يومنا هذا أن يشرحوا النتائج التجريبية التي تم الحصول عليها قبل 170 عامًا. فالهيدروكربونات التي تفاعلت مع البروم لها روابط تسامسية ثنائية أو ثلاثية. أما المركبات التي لم تتفاعل مع البروم فإن لها روابط تسامسية أحادية فقط. إن الهيدروكربون الذي لديه روابط أحادية فقط، يعرف اليوم باسم **الهيدروكربون المشبع**. أما الهيدروكربون الذي يكون له على الأقل رابطتين ثنائية أو رابطتين ثلاثية بين ذرات الكربون، فهو يعرف باسم **الهيدروكربون غير المشبع** سوف تتعلم المزيد عن هذه الأنواع المختلفة من الهيدروكربونات في وقت لاحق في هذه الوحدة.

التأكد من فهم التصل: اشرح أمل المصطلحين، الهيدروكربونات المشبعة و الهيدروكربونات غير المشبعة.

التدريس المتمايز

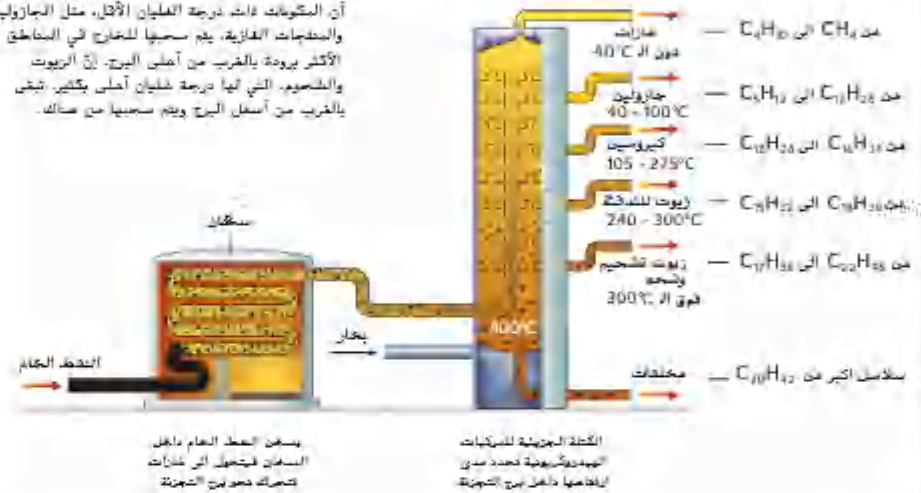
الطلاب ذوي المستوى سيضعهم بعض الطلاب المصطلحين متشعبة وغير متشعبة بشكل أفضل عند دراسة الهيدروكربونات في حال استخدمت تشبيهًا بسيطًا. قارن بين عدم تشبع متشعبة ورفية جافة لا يزال بإمكانها امتصاص الماء والأكسجين أو الألكانين الذي قد يتمكن من امتصاص المزيد من الهيدروجين عن طريق تكوين روابط C-H إضافية على حساب روابط مزدوجة أو ثلاثية. يعني آخر، فإن المركب يحتوي على ذرات هيدروجين أقل مما يمكن أن تستوعب ذرات الكربون فيه، ثم قارن بين تشبع متشعبة ورفية والماء، بعد تنظيف اسكابات ما، بالألكان الذي يحتوي بالفعل على كل ذرات الهيدروجين التي بإمكان ذرات الكربون فيه استيعابها. **ملاحظة**

اليوم، يتم الحصول على العديد من الهيدروكربونات من الوقود الأحفوري المبسى فقط. تتكون النفط من بحايا الكائنات الحية الدقيقة التي عاشت في المحيطات منذ ملايين السنين. بمرور الزمن، كوّنت هذه البقايا طبقات سميكة من الرواسب تشبه الطين في قاع المحيط. تحول هذا الطين بفعل الحرارة والضغط من باطن الأرض والاضغوط الهائلة للرواسب المغمورة، إلى صخور غليظة غنية بالنفط والغاز الطبيعي، في أنواع معينة من التكوينات الجيولوجية، يتسرب النفط من الصخر الزيتي ويجمع في برك عميقة في القشرة الأرضية، إن الغاز الطبيعي، الذي تشكل في نفس الوقت وببعض الطريقة التي تكون بها النفط، يكون متوافراً مادة في مواضع تجمع النفط. يتكون الغاز الطبيعي أساساً من غاز الميثان. لكنه يحتوي أيضاً على كميات صغيرة من الهيدروكربونات الأخرى التي لديها ذرتين إلى أربع ذرات كربون.

التقطير التجزيئي إن النفط خليط معقد يحتوي على أكثر من ألف من المركبات المختلفة، ولهذا السبب، فإن النفط الخام، الذي يسمى أحياناً الزيت الخام، ليس له استخدام صلي. يتكرر، فالنفط يكون أكثر فائدة للإنسان عندما يتم فصله إلى مكونات أو أجزاء أبسط. يتم الفصل من خلال عملية تسمى **التقطير التجزيئي**، وتسمى أيضاً التجزئة. وهي تتضمن عملية على النفط وجنب المكونات أو الأجزاء أثناء تكثفها عند درجات حرارة مختلفة. يتم التقطير التجزيئي في برج تجزئة مماثل للبرج المبيّن في الشكل 6.

يتم التحكم في درجة الحرارة داخل برج التجزئة بحيث تبقى قريبة من 400 درجة سيليزية في الجزء السفلي، حيث يغلي النفط، وتقل الحرارة تدريجياً كلما اتجهنا نحو الأعلى. تنخفض درجات حرارة التكثيف (درجة الغليان) بشكل عام بانخفاض الكتلة الجزيئية. كلما تصاعد بخار الهيدروكربونات إلى أعلى برج التجزئة تتكثف ويتم سحبها إلى الخارج، كما هو مبين في الشكل 6.

الشكل 6 يظهر هذا الرسم التوضيحي لبرج التجزئة أن المكونات ذات درجة الغليان الأقل، مثل الجازولين والبنزين، الغازية، يتم سحبها للخارج في المناطق الأكثر برودة بالغرب من أعلى البرج. إن الزيوت والشموع، التي لها درجة غليان أعلى بكثير تبقى بالغرب من أسفل البرج ويتم سحبها من هناك.



التنوع الثقافي

تقطير العطور في الهند القديمة لقد تم تطبيق المعرفة بالكيمياء منذ العصور القديمة، في تقطير العطور والمراهم في منطقة وادي الأندس في باكستان، وفي الهند وأفغانستان، وقد تضمنت العطور الناتجة عن التقطير، زيت الصندل والمسك والتمر الهندي والكافور. كانت هذه العطور الطبية الرائحة تُرش على الملوك أثناء مراسم التتويج، وكانت المراهم العطرية من شجرة الصندل تستخدم أثناء الاغتسال للمراسم.

التعلم بالوسائل البصرية

الشكل 6 أسأل الطلاب القيام بخصص الشكل الذي يوضح المشتقات الأساسية لبرج تجزئة في معمل تكرير نفط. أشرح أنّ عملية التقطير المبسط تمثّل الخطوة الأولى في تحويل الزيت الخام أو البترول إلى مواد مفيدة، كما يعالج العديد من المشتقات بصورة إضافية للحصول على فصل أفضل، أو حتى لتحويل المواد كيميائياً إلى مركبات أخرى. يتم تقطير بعض البقايا الثقيلة من عمود التجزئة مرة أخرى أسفل فراغ. سيؤدي خفض الضغط على السائل إلى خفض درجة غليانه، يعني هذا أنّ بالإمكان فصل المشتقات الثقيلة بصورة إضافية من دون الحاجة لاستخدام درجات حرارة مرتفعة قد تتسبب في انحلالها، ثم تستخدم للحصول على أنواع من زيوت التشحيم، أو يتم خلطها بالوقود الصناعي، أو تنقل إلى وحدة التكسير، للتحويل الكيميائي إلى الكيماويات باستخدام الحرارة والحقازات.

عرض توضيحي سريع



التقطير استخدم أدوات التقطير

في المختبر لتوضيح عملية فصل مكونات عن خليط ما استخدم الماء المالح باعتباره الخليط، واتصله إلى ملح وماء مقطر، عندما تتأثر عملية التقطير على الاتصال، أسأل الطلاب عما تبقى في الإناء، **ماء مالح** مركز أسأل الطلاب عن تركيب الماء المقطر، **ماء مقطر**.



الشكل 7 تقوم أبراج التقطير
الفرزوني بعمل كميات كبيرة من
النفط إلى مكونات قابلة للاستخدام،
إلى الآلاف من المنتجات التي تستخدمها
في منازلنا، وفي النقل، وفي الصناعة
في من نواتج تقرير النفط
استندل ما هي أنواع الانبعاثات التي
يجب أن تتحكم فيها المصافي
لحماية البيئة؟

الشكل 6 يغطي أيضا أسماء المشتقات الأخرى التي يتم فصلها من النفط بالإضافة
إلى درجاتها غليانها ومطاق حجم المادة الهيدروكربونية. استخداماتها الشائعة قد تتعرف
على بعض المشتقات لأنك تستخدمها كل يوم. لسوء الحظ، فإن أبراج التقطير الفرزوني
البيئة في الشكل 7، لا تنتج أجزاء التكرير المختلفة بنسب المطلوبة. فعلى سبيل
المثال، نادرا ما ينتج التقطير كمية الجازولين المطلوبة. مع ذلك، فإنه ينتج كميات من
الزيوت الخفيفة أكثر من متطلبات السوق.

قبل عدة سنوات، طور علماء كيمياء النفط والمهندسون عملية للصيانة بين العرض
والطلب، إلى العملية التي يتم فيها تحويل المشتقات الأقل إلى جازولين عن طريق كسر
الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر تسمى **التكسير**. يتم التكسير في غياب الأكسجين
وفي وجود المحفز. بالإضافة إلى تكسير الجزيئات الهيدروكربونية الثقيلة إلى جزيئات في
نطاق الحجم المطلوب للجازولين، فإن التكسير ينتج أيضا مواد لمصنع العديد من المنتجات
المختلفة، بما في ذلك المنتجات البلاستيكية والأشرطة، والألياف الصناعية.

١٩ الشاهد من فهم التصلب صفت العملية التي يتم فيها تكسير الهيدروكربونات ذات
السلسلة الكبيرة إلى هيدروكربونات ذات سلسلة أصغر ومطلوبة بشكل أوسع.

تصنيف الجازولين لا يكون أي من المشتقات النفط عادة نقية، كما يظهر في الشكل
6، فالجازولين ليس مادة نقية، بل خليط من الهيدروكربونات. إن جزيئات الجازولين
تحتوي على روابط تساهمية أحادية ومزدوجة ذرات الكربون في جزيئاتها تتراوح من 12-5
ذرة. مع ذلك، فإن الجازولين الذي يتم ضخه في السيارات اليوم يختلف من الجازولين
الاستخدم في السيارات في أوائل القرن التاسع عشر. لقد تم تعديل الجازولين الذي يقطر
من النفط عن طريق تعديل تركيبته وإضافة مواد لتحسين أدائه في محركات السيارات
الحديثة وللحد من التلوث الناتج من عوادم السيارات.
إن من الأهمية بكان أن يشتمل خليط الجازولين والهواء في اسطوانة محرك السيارة
تمامًا في اللحظة المناسبة ويحترق بالتساوي. إذا ما تم الاحتراق في وقت مبكر جدًا أو
متأخر جدًا فسوف يتسبب الكثير من التلوث، ويستنفذ فعالية الوقود. وسوف ينتج
المحرك قبل أوانه إلى معظم الهيدروكربونات ذات السلسلة المستقيمة يحترق بشكل غير
متساو وتصل إلى الاحتراق بفعل الحرارة والضغط، قبل أن يصل التكرير إلى الوضع
الصحيح وقبل احتراق شمعة الاحتراق. يؤدي هذا الاحتراق المبكر إلى أكبر تدهور أو هبوط
تسريع الخطأ.

مفاتيح في الكيمياء

في النفط يستخدم في العلوم
هذا أدوات لقياس وشيكل
المعلومات الفيزيائية والبيولوجية
حول آثار النفط أو الغاز. فعلى
سبيل المثال، يمكن لعنق النفط
أن يختبر عينة جيولوجية لتحديد
محتويات النفط ومعداته أو عناصر
مكوناته.

مقدمة عن المحتوى

ثم الأوكتان قد يتفاجأ الطلاب عندما
يرون أن رقم الأوكتان غير مرتبط بالأكان
في يحتوي على 8 ذرات كربون بطريقة
بأشدة. وأن الأكان ذو السلسلة المستقيمة
سمى أوكتان. لقد تم وضع درجات الأوكتان
ول مرة، من خلال تعيين الدرجة صفر
بنتان. الذي كان يعرف بالنميب في
احتراق المبكر في اسطوانة الاحتراق في
حرك، وبأرقام 100 لـ 4، 2، -2 ثلاثي
ثيل أليتان، التي كان يصنف بأفضل
صائص احتراق عند إجراء الاختبارات
ولس. لقد اشتهر مركب 4، 2، -2 ثلاثي
ثيل أليتان باسم أيزو أوكتان، وقد أطلق
عليه الفئكون الذين اختبروا الجازولين اسم
كان عن طريق الخطأ. إن أداء الجازولين
م 90 وأداء خليط مكون من 90% من
يو أوكتان و 10% من أليتان هو نفسه
رئيس. اليوم، أصبح بالإمكان إضافة مركبات
في الجازولين لإنتاج أرقام أوكتان أكبر من
10.

التصميم

الأداء كلف الطلاب بإجراء بحث
عناك وسيلة مساعدة بصرية، ملصق أو
رض شرائح توضيحي على سبيل المثال،
برج أرقام الأوكتان. ينبغي أن تتضمن
سيلة المساعدة المرئية معلومات حول
أعلى إيثيل الرصاص في الجازولين
طريقة تأثيره في أرقام الأوكتان. **٢٠**

سؤال الشكل 7 هواء وهاء وقيرة

الشاهد من فهم التصلب إن التكسير
هو عملية يتم خلالها تكسير
الهيدروكربونات ذات السلسلة الكبيرة
إلى هيدروكربونات ذات سلسلة أصغر.
حدث هذه العملية في حال وجود
حقل واحد الأكسجين.

مشروع الكيمياء

أنواع الوقود كلف الطلاب بإجراء بحث حول أوجه
الاختلاف بين أنواع الوقود. كل فريق يتضمن بحثهم
معلومات حول أنواع وقود الجازولين المحددة،
الستخدمة في السيارات والشاحنات ووقود الديزل
وأنواع الوقود المستخدمة في الطائرات وسيارات
النساق. شجج الطلاب على تضمين بحثهم أنواع
الوقود الأخرى التي يكتشفونها أثناء البحث. كل فريق
بإعداد ملصق يشرح تركيب أنواع الوقود المختلفة.



دفتر الكيمياء

تقرير ضغط أسأل الطلاب القيام بتحديد موقع
مصفاة تكرير النفط الأقرب إلى منازلهم. كل فريق
بالاقصال بصفاة التكرير للحصول على معلومات
حول المنتجات التي يتم إنتاجها في الشركة، وعدد
راميل الزيت الخام التي تكررهما الشركة شهريًا.
يجب أن يسجل الطلاب ملصقًا لنتائجهم في
دفترهم اليومية. **٢١**



الشكل 8 يتم استخدام رقم الأوكتان لتمييز مقاومة خليط الوقود إلى رقم الأوكتان في الجازولين متوسط الدرجة المستخدم للسيارات هو 80 تقريباً، أما رقم الأوكتان لوقود الطائرات فهو 100 تقريباً، ورسم الأوكتان لوقود سيارات السباق هو 110 تقريباً.



في أواخر عام 1920، تم إعطاء نظام للجازولين لتحديد مقاومة الخليط أو رقم أوكتان، بدأ أدى إلى انتشار رقم الأوكتان على صفحات الجازولين مثل تلك التي تظهر في الشكل 8. إن الجازولين متوسط الدرجة المستخدم اليوم له تصنيفاً بجوالي 89، في حين أن أرقام الجازولين الممتاز تصل إلى 91 أو أعلى. هناك عدة عوامل تحدد رقم الأوكتان التي يحتاجها السيارة، بما في ذلك مستوى ضغط المكبس على خليط الهواء والجازولين ومستوى ارتفاع مكان قيادة السيارة.

مقدمة من الصعب فهم هذه العصور الحديثة، وجد الناس الخليط يتصرف من الشقوق في الصخور، تظهر السجلات التاريخية أن الخليط قد استخدم على مدى أكثر من خمسة آلاف سنة. خلال القرن التاسع عشر، منذ دخلت الولايات المتحدة عصر الآلة وإزاد عدد سكانها، إزداد أيضاً الطلب على المنتجات النفطية، الكيروسين بشكل خاص، للإضاءة ومواد تشحيم الآلات. في محاولة منه للتحول على إمدادات ضخمة للنفط، جهر إدوين دريك أول بئر للنفط في الولايات المتحدة في ولاية بنسلفانيا، في العام 1859. إزدفرت صناعة النفط لبعض الوقت، لكن عندما اخترع توماس إديسون الكهربائي في العام 1882، خشي المستثمرون أن تكون صناعة النفط إلى الزوال. إلا أن اختراع السيارات في العام 1890 أعش هذه الصناعة على نطاق واسع.

القسم 1 مراجعة

ملخص القسم

- تحتوي المركبات العضوية على الكربون، وهو قادر على تشكيل سلاسل مستقيمة وسلاسل متفرعة.
- إن الهيدروكربونات مواد عضوية تتكون من الكربون والهيدروجين.
- إن المصادر الرئيسة للهيدروكربونات هي النفط والغاز الطبيعي.
- يمكن فصل النفط إلى مكوناته من طريق صلبة التقطير التجزيئي.

- الفكرة الرئيسة حدّد ثلاثة استخدامات للهيدروكربونات كمصدر للطاقة والهواء النخال.
- اذكر اسم مركب عضوي واشتر ما الذي يدرسه عالم الكيمياء.
- حدّد ما الذي يبرز كل من مبادئ الجزيئات الأربعة حول الجزيء.
- قارن وقابل بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة.
- صف عملية التقطير التجزيئي.
- استدلّ بوصف بعض منتجات الزيت و "الزيوت البائية (المهدرجة)" هي زيوت تفاعلت مع الهيدروجين في وجود حفاز أقم. فرضية لتفسير السبب في تفاعل الهيدروجين مع الزيوت.
- فسّر البيانات أجمع إلى الشكل 6. أي من خصائص الجزيئات الهيدروكربونية ترتبط بلزوجة جري. مفسر عندما يتم تسخين لثلاثي درجة حرارته درجة حرارة الغرفة؟

القسم 1 = مقدمة حول الهيدروكربونات 277

التقويم

المعرفة: أسأل الطلاب القيام بسرد

المشتقات التي تم فصلها عن البترول في عمود تجزئة وتسميتها وترتيب تصاعدي لدرجة الغليان. **تمثل المشتقات في:**
غازات البترول (1 إلى 4 ذرات كربون)،
الجازولين (5 إلى 12 ذرة كربون)،
والكيروسين (12 إلى 16 ذرة كربون)،
وزيت التدفئة (15 إلى 18 ذرة كربون)،
وزيت التشحيم (17 ذرة كربون أو أكثر)،
ومقاي 20 ذرة كربون أو أكثر. **ص**

3 التقويم

التأكد من الفهم

كلت الطلاب المقارنة والمقابلة بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة. **ص**

إعادة التدريس

أسأل الطلاب عن سبب استخدام علماء الكيمياء أربع طرق مختلفة لتميز الهيدروكربون. **توفر النماذج الأربعة المختلفة أنواعاً مختلفة من المعلومات حول الجزيء. ص**

التوسع

كلت الطلاب برسم ثلاثة نماذج مختلفة للغاز الميثان وذكر ميزة واحدة لاستخدام كل نموذج. **ص**

القسم 1 مراجعة

4. إن الهيدروكربونات المشبعة هي مركبات هيدروكربونية تحتوي فقط على روابط أحادية بين ذرات الكربون. أما الهيدروكربونات غير المشبعة فهي هيدروكربونات تحتوي على رابطة مزدوجة أو ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرات الكربون.
5. إن التقطير التجزيئي هو عملية يتم خلالها فصل البترول إلى مجموعات من المكونات، باستخدام درجات الغليان كآلية فصل.
6. الفرضية المحتملة: تتفاعل الزيوت مع الهيدروجين عندما تتكثّر روابط مزدوجة أو ثلاثية، وتربط ذرات الهيدروجين بالجزيء.
7. كلما إزداد عدد ذرات الكربون في السلسلة، إزدادت لزوجة الجزيء.

1. الاستخدامات المحتملة: وقود لتدفئة المنازل ومواد خام لتصنيع منتجات بلاستيكية وأشرطة وأقمشة صناعية.
2. الإجابة المحتملة: الميثان. يقوم أحد علماء الكيمياء العضوية بإرساء كل المركبات التي تحتوي على كربون باستثناء أكسيد الكربون والترييدات والثرينوات.
3. تبين الصيغة الجزيئية للغازات الموجودة في الجليد: أذا الصيغة البنائية فتبين الترتيب العام للذرات. بين نموذج الكرب والفض الهندسة. بين نموذج ملء الفراغ صورة. وأخيرة لما قد يبدو عليه الجزيء.

الفكرة الرئيسة: الألكانات هي هيدروكربونات تحتوي على روابط أحادية فقط.

الكيمياء في حياتك
هل سبق لك أن استخدمت ثياب ينز أو موقف غاز في الخارج؟ إذا كنت قد استخدمتها، فهذا يعني أنك قد استخدمت الألكان. الغاز الطبيعي والبروبان هما النوعان الأكثر شيوعاً من الغازات في هذه التطبيقات، وكلاهما من الألكانات.

الألكانات ذات السلسلة المستقيمة

الميثان هو أصغر مركب في سلسلة هيدروكربونات معروفة باسم الألكانات. وهو يستخدم كوقود في المنازل وسخانات الفولاذ ويتكون نتيجة لحدوث العديد من العمليات الحيوية. **الألكانات** هي هيدروكربونات تحتوي على روابط أحادية فقط بين الذرات، حيث في القسم 1 لاستعراض النماذج المختلفة للغاز الميثان. يُبين الجدول 1 نماذج الإيثان (C_2H_6)، وهو المركب التالي في سلسلة الألكانات، يتكون الإيثان من ذرتي كربون مرتبطتين معاً برابطة أحادية وست ذرات هيدروجين تشارك في إلكترونات التكافؤ البنية في ذرتي الكربون. أما المركب الثالث من سلسلة الألكانات، وهو غاز البروبان، ثلاث ذرات كربون ولها ذرات هيدروجين، لتكون صيغته الجزيئية هي C_3H_8 . إذا المركب التالي في السلسلة فهو البيوتان، ولديه أربع ذرات كربون وصيغته الكيميائية هي C_4H_{10} . فارق بين الصيغ البنية لكل من الإيثان والبروبان والبيوتان المبينة في الجدول 1. كان البروبان، المعروف أيضاً بالرمز LP (وهو يعني البروبان المسال) كوقود للتدفئة والتدفئة. وتستخدم البيوتان كوقود للتدفئة الصغرى وفي بعض المشاعل. كما أنه يستخدم في صناعة البطارية الصناعية.

الأئلة الرئيسة

- كيف تسمى الألكانات من خلال صيغها البنية؟
- كيف تسمى الصيغ البنية للألكانات إذا أعطيت أسمائها؟
- ما خصائص الألكانات؟

مصادر للمراجعة

الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC، مجموعة دولية شامدة على التواصل بين الكيميائيين من خلال وضع قواعد ومعايير في مجالات مثل التسمية والمصطلحات والأساليب المياريّة الكيميائية

مفردات جديدة

الألكان
سلسلة متجانسة
parent chain
المجموعة البنية
الهيدروكربون الحلقي
cyclic hydrocarbon
الألكان الحلقي

الجدول 1: الألكانات البسيطة

الصيغة الجزيئية	الصيغة البنية	نموذج الكرة والعصا	نموذج ماء الفراغ
الإيثان (C_2H_6)	$\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H-C & -C-H \\ & \\ H & H \end{array}$		
البروبان (C_3H_8)	$\begin{array}{c} H & H & H \\ & & \\ H-C & -C & -C-H \\ & & \\ H & H & H \end{array}$		
البيوتان (C_4H_{10})	$\begin{array}{c} H & H & H & H \\ & & & \\ H-C & -C & -C & -C-H \\ & & & \\ H & H & H & H \end{array}$		

دفتر الكيمياء

أسماء الألكان، وضح للطلاب أنك على الرغم من أن أسماء الألكانات التي تحتوي على خمس ذرات كربون أو أكثر تشتمل على مفردات مشتقة من اليونانية أو اللاتينية لتعريف عن عدد ذرات الكربون، إلا أن الألكانات الصغيرة تم تسميتها باستخدام مصادر مختلفة. كلف الطلاب القيام ببحث عن أصول المفردات المستخدمة للألكانات التي تشتمل على ذرة إلى أربع ذرات كربون في السلسلة. يجب عليهم تضمين المعلومات التي يحصلون عليها في دفتر الكيمياء لديهم.

التركيز

فكرة الرئيسة

يطلب أحادية أطلب إلى الطلاب تعريف نقطة الأحادية. **مشاركة إلكترونية بين** من أسأل الطلاب عن طريقة تهيئ روابط الأحادية في نماذج الجزيء، **غير** ط أو شريطة قصيرة يستخدم للربط. **فرقتين أو مقطعتين بين ذرتين** أخير للطلاب أن الهيدروكربون الذي يحتوي على بطة أحادية فقط في تركيبه الجزيئي **م**ش ألكان.

التدريس

عرض توضيحي سريع



أمثلة الألكانات تعرف على نوع الغاز المستخدم في التجربة. تستخدم غالبية التجارب الغاز الطبيعي أو البروبان. أحرص للطلاب مثالين للألكانات. احصل على ولاعة للاستعمال مرة واحدة وأعد موقف ينز. أخير الطلاب أن كلا من الولاة وموقد ينز يستخدمان الألكان كوقود. إذ تستخدم الولاة البيوتان ويستخدم موقد ينز الغاز الطبيعي أو البروبان. أطلب من الطلاب المشاركة بين اللهبين. يجب أن يبدو اللهبان متماثلين. ويعود اختلاف اللون إلى خليط الأكسجين/الغاز.

استخدام المصطلحات العلمية

فهم المصطلحات كلف الطلاب بكتابة عبارات تشرح معنى المصطلحين سلسلة متناظرة ومجموعة بديلة.

٢٢٤

التقويم

المعرفة اطلب إلى كل طالب كتابة سؤال حول المادة التي تم شرحها في هذه المرحلة واطلب منهم تبادل الأسئلة واختار أحدهم الآخر.

العلم الصافي

مختبر الكيمياء

يمكن تنفيذ التجربة الكيميائية الموجودة في نهاية الوحدة في هذه المرحلة من الدرس.

التقويم

الأداء بعد تعرف الطلاب على أسماء الألكانات العشرة الأولى ذات السلسلة التسلسلية، خصص أسماء ألكانين لكل طالب. كلف الطلاب برسم التراكيب الكاملة والمختصرة للألكانات وتصميم نماذج للجزيئات.

التأكد من فهم الصيغ $C_{13}H_{28}$

المضردات

أصل الكلمة

متجانس في الإنكليزية homologous وهو مشتق من الكلمة اليونانية homologos وهي تعني الشكلى.

الجدول 2 الألكانات العشرة الأولى من سلسلة الألكانات

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	$C_{10}H_{22}$	$CH_3(CH_2)_8CH_3$

تسمية الألكانات ذات السلسلة المستقيمة من المريح أنك لاحظت حتى الآن، أن أسماء الألكانات تنتهي باللاحقة -ان. كما أن الألكانات التي تحتوي على خمس ذرات كربون أو أكثر في السلسلة تسمى بأسماء مستعارة بأداة مشتقة من الكلمة اليونانية أو اللاتينية التي تشير إلى عدد ذرات الكربون في كل سلسلة. على سبيل المثال، يحتوي البنتان على خمس ذرات كربون مثلاً يحتوي الشكل الخماسي على خمسة أضلاع. ويحتوي الأوكتان على ثمان ذرات كربون مثلاً يميز الأخطبوط في الإنكليزية Octopus بثمانية سيقان. ونظراً لأنه ثبت تسمية غازات البنتان والإيثان والبروبان والبيوتان قبل اكتشاف بقية الألكانات، فإن أسماءهم لا تحتوي على بادئات عديدة. يوضح الجدول 2 أسماء الألكانات العشرة الأولى وصيغها البنائية. لاحظ أن البادئة التي تختص بها عدد ذرات الكربون في الجزيء.

في الجدول 2 يمكنك أن تلاحظ أن الصيغ البنائية مكتوبة بطريقة مختلفة من الصيغ الموجودة في الجدول 1. فهذه الصيغ، التي تسمى الصيغ البنائية المختصرة، توفر المساحة من خلال عدم إظهار كيفية تفرع ذرات الهيدروجين من ذرات الكربون. ويمكن كتابة الصيغ المختصرة بهذه طرق. في الجدول 2، تم حذف الخطوط الفاصلة بين ذرات الكربون لتوفير المساحة.

في الجدول 2 يمكنك أن ترى أن $-CH_2-$ مثل وحدة متكررة في سلسلة ذرات الكربون، لاحظ، على سبيل المثال، أن البنتان يحتوي على $-CH_2-$ واحدة زيادة من غاز البيوتان. يمكنك كذلك اختصار الصيغ البنائية أكثر عن طريق كتابة الوحدة $-CH_2-$ بين قوسين عليها لائحة بخطية توضح عدد الوحدات، كما هو الحال مع الأوكتان والنونان والديكان.

ويطلق على سلسلة المركبات التي يختلف بعضها عن بعض بوحدة مكررة اسم **سلسلة متجانسة**. تحتوي السلسلة المتجانسة على علاقة عددية ثابتة بين عدد الذرات. بالنسبة للألكانات، يمكن التعبير عن العلاقة بين عدد ذرات الكربون والهيدروجين بالصيغة C_nH_{2n+2} حيث يساوي n عدد ذرات الكربون في الألكان. ومع معرفة عدد ذرات الكربون في الألكان، يمكنك كتابة الصيغة الجزيئية لأي ألكان. على سبيل المثال، البنتان يحتوي على سبع ذرات كربون، لذلك فإن صيغته هي C_7H_{16} أو $C_7H_{2(7)+2}$.

التأكد من فهم الصيغ اكتب الصيغة الجزيئية لألكان يحتوي على 13 ذرة كربون في بيته الجزيئية.

التدريس المتباين

الطلاب ذوي المستوى سيجد بعض الطلاب أنه من الأسهل تعلم معنى الصيغة العامة للألكانات (C_nH_{2n+2}) إذا استخدموها لتصميم نماذج تراكيب الألكانات، خصص ألكاناً لكل طالب، واطلب منهم استخدام الصيغة العامة لتوقع عدد ذرات الكربون وذرات الهيدروجين التي سيحتاجونها لتصميم نموذج لذلك الألكان. ثم اطلب منهم تصميم نموذج واختيار توفقاتهم.

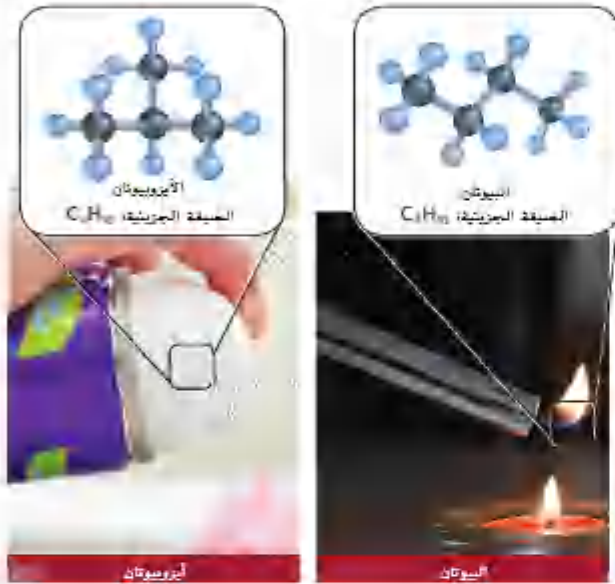
سلسلة الألكانات المتفرعة

يُطلق على الألكانات التي تمت مناقشتها حتى الآن في هذه الوحدة اسم الألكانات ذات السلاسل المستقيمة بسبب ارتباط ذرات الكربون بعضها مع بعض في خط واحد. انظر الآن إلى الصيغتين البنائيتين الموضحتين في الشكل 9. إذا قمت بإحصاء عدد ذرات الكربون والهيدروجين، فسوف تكتشف أن كلتا الصيغتين لهما الصيغة الجزيئية نفسها، فهي C_5H_{12} . هل البناتان الموضحتان في الشكل 9 يمثلان نفس المادة؟ إذا كنت تعتقد أن الصيغتين البنائيتين تمثلان مادتين مختلفتين، فأنت على صواب. تمثل البنية الموضحة على اليمين غاز البنتان، وتمثل البنية الموضحة على اليسار ألكاناً ذا سلسلة متفرعة اسمه إيزوبنتان - وهو مادة تختلف عن البنتان من حيث المصائص الكيميائية والفيزيائية. قد تكون ذرات الكربون مرتبطة بذرة كربون واحدة أو ذرتين أو ثلاث ذرات أو حتى أربع ذرات كربون أخرى. تكتسب هذه الخاصية مجموعة متنوعة من الألكانات ذات السلاسل المتفرعة.

تذكر أنه يتم استخدام غاز البنتان في القداحات والمشاعل. بينما يُستخدم الإيزوبنتان في كل من المبردات الآمنة بيئياً وكبادة دافعة في منتجات مثل جل الحلاقة، كما هو مبين في الشكل 9. وبالإضافة إلى هذه الاستخدامات، يُستخدم كل من البنتان والإيزوبنتان كمواد خام في الكثير من العمليات الكيميائية.

التأكد من فهم النص: صيغ الفرق في الصيغ البنائية بين البنتان والإيزوبنتان.

مجموعات الألكيل: قد لاحظت أن الألكانات ذات السلاسل المستقيمة والألكانات ذات السلاسل المتفرعة قد يكون لها الصيغة الجزيئية نفسها، وتوضح هذه الحقيقة مبدأ أساسياً من مبادئ الكيمياء العضوية وهو، يحدد تنظية الذرات وترتيبها في جزيء عضوي هوية هذا الجزيء. لذلك، يجب أن يصف اسم المركب العضوي التركيب البنائي للمركب بدقة.



الشكل 9 البنتان هو وقود مستخدم في القداحات، يستخدم الإيزوبنتان كبادة دافعة في منتجات مثل جل الحلاقة.

280 الوحدة 8 • الهيدروكربونات

توسّع

مطابقة: اطلب إلى الطلاب إيجاد مصدر طاقة المستخدم في تدفئة منازلهم. سجل هذه المعلومات في دفاتر الكيمياء بهم. إذا قاموا بحرق أحد أنواع الوقود، سب عليهم تحديد تركيبة ذلك الوقود بسجيلة. وإذا استخدموا الكبرياء، اطلب منهم إجراء المزيد من البحث للتعرف على نوع الوقود الذي يتم حرقه لإنتاج هذه الكبرياء. إن وجد، اسأل الطلاب القيام رسم تراكيب المكونات الرئيسة لأنواع الوقود المستخدمة. **ملاحظة:**

تعلم بالوسائل البصرية: شكل 9 والجدول 3 قدّر في استخدام سوماتر الهيدروكربونات ذات السلاسل مستقيمة والمتفرعة لتوضيح مفهوم بزمورات البنائية، للقيام بذلك، حقّن طلاب على رسم تراكيب أو تصميم نماذج للجزئيات المحتملة بالصيغة C_5H_{12} . تهم إلى أنه يجب أن تحتوي كل ذرة بون على أربع روابط تساهمية أحادية بطيها بذرات أخرى. يجب أن يكتشف طلاب ثلاثة تراكيب مختلفة، والمثبتة في شكل 17. **ملاحظة:**

التأكد من فهم النص: إن البنتان هو هيدروكربون ذو سلسلة مستقيمة والإيزوبنتان هو هيدروكربون ذو سلسلة متفرعة.

عرض توضيحي

احتراق الميثان

لنلاحظ احتراق الميثان

المواد

كأس سعته 400 mL؛ كأس سعته 150 mL؛ منظف سائل (25 mL)؛ جلسرين (5 mL)؛ سكرو (5 g)؛ أنبوب مطاطي (بطول 1 m)؛ قمع صغير؛ عصا متريّة؛ شمعة؛ أعواد ثقاب؛ صحيفة؛ شريط لاصق

احتياطات السلامة

التخلص من النفايات

في المخلة.

الإجراء

أعد محلول فقاعات الصابون بإضافة 160 mL من H_2O و 25 mL من منظف سائل و 5 mL من الجلسرين في كأس سعته 400 mL. في كأس منفصل، قم بإذابة 5 g من السكر في 60 mL من H_2O . اخلط

المحلولين برفق في الكأس الذي سعته 400 mL. قم بإيصال أحد طرفي أنبوب مطاطي بمنفذ غاز والطرف الآخر بقمع صغير، واقلب القمع في خليط الصابون، ثم ارفع القمع من المحلول. ثم افتح الغاز للحظة لتكوين فقاعة، وقم بتعديم الغرفة. حرّز الفقاعات بتدوير القمع بشكل جانبي وحركه برفق. أثناء ارتفاع كل فقاعة إلى أعلى (غاز طبيعي) أو سقوطها إلى أسفل (غاز البروبان)، قم بإسعالها باستخدام شمعة مشتعلة ملتصقة بطرف عصا متريّة. يتغزل تكليف مساعد بإمسالك العصا المتريّة التي

الاسم	الميثيل	الإيثيل	البروبيل	الأيزوبروبيل	البيوتيل
الصيغة البنائية المختصرة	CH_3-	CH_3CH_2-	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)-$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
الصيغة البنائية					

التعريف
اسم الألكانات أسأل الطلاب ما إذا كان هناك ألكان بالاسم 2-إيثيل البيوتان. اطلب إلى الطلاب رسم جزيء هذا الاسم وتحديد أطول سلسلة كربون. قبل الكشف عن الإجابة: لا. وفقًا لقواعد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC). يُعتبر هذا اسم التركيب الذي يلائم على سلسلة من ذرتي كربون مرتبطة بذرة الكربون الثامنة من سلسلة مكونة من أربع ذرات كربون. لكن أطول سلسلة متواصلة تحتوي على خمس ذرات كربون. أسأل الطلاب القيام بتوفير الاسم الصحيح للمركب. 3-إيثيل البنتان

عند تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة، يُطلق على أطول سلسلة متواصلة من ذرات الكربون اسم **السلسلة الأم**. ويُطلق على جميع السلاسل الفرعية الجانبية اسم **المجموعات البديلة** لأنها تبدو وكأنها محل محل ذرة الهيدروجين في السلسلة المستقيمة. ويُطلق على كل مجموعة بديلة متفرعة من السلسلة الأم اسم الألكان ذو السلسلة المستقيمة التي لها عدد ذرات الكربون نفسه التي تحتوي عليها المجموعة البديلة. ويتم استبدال اللاحقة n باللاحقة n. ويُطلق على المجموعات البديلة اسم مجموعة الألكيل. يحتوي الجدول 3 على عدة مجموعات ألكيل.

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة لتسمية المركبات العضوية، يستخدم الكيميائيون القواعد البنيوية التالية المستمدة من الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC.

خطوة 1: رقم عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة متواصلة. استخدم اسم الألكان ذي السلسلة المستقيمة الذي يحتوي على نفس عدد ذرات الكربون الموجودة باسم السلسلة الأم للصيغة البناية.

خطوة 2: رقم كل ذرة كربون في السلسلة الأم. حدد موقع ذرة الكربون الطرفية الأقرب إلى المجموعة البديلة، وسماها الموقع 1. تسمح هذه الخطوة بإعطاء جميع مواقع المجموعات البديلة أسماء أرقام ممكنة.

خطوة 3: سم كل مجموعة ألكيل بديلة بضع اسم المجموعة قبل اسم السلسلة الأم.

خطوة 4: إذا تكرر مجموعتان ألكيل تتساوى أكثر من مرة كسلسلة فرعية من السلسلة الأم، استخدم بادئة (ثنائي، ثلاثي، رباعي، وهكذا) قبل اسمها للإشارة إلى عدد مرات ظهورها. ثم استخدم رقم ذرة الكربون التي ترتبط بها كل مجموعة لتحديد موقعها.

خطوة 5: عندما ترتبط مجموعات ألكيل مختلفة بالسلسلة الأم نفسها، بضع أسماءها في الترتيب الأبجدي. لا تأخذ بعين الاعتبار البادئات (ثنائي، رباعي، وهكذا) عند تحديد الترتيب الأبجدي باللغة الإنجليزية.

خطوة 6: اكتب الاسم كاملاً، وذلك باستخدام الشرطة لفصل الأرقام عن الكلمات والمواصل لحصل الأرقام. لا ترمز بإضافة مسافة بين اسم المجموعة البديلة واسم السلسلة الأم.

التقويم

المعرفة كلف الطلاب بكتابة المعادلة الموزونة لتفاعل الاحتراق.
 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

التحليل

أعرج هذه الأسئلة.

1. إن الاحتراق الذي لاحظته هو تفاعل كيميائي بين متفاعلين، فما هما؟ **الأكسجين والبيتان أو البروبان**
2. ما كان ناتج تفاعل الاحتراق؟ **ثاني أكسيد الكربون، وبما أول أكسيد الكربون، ضوء، حرارة، بخار ماء، سعال**
3. هل كان تفاعل الاحتراق طارداً للحرارة أم ماصاً للحرارة؟ **طارداً للحرارة**

تلتصق بها الشمعة أعلى القمع أو أسفل قبل تحرير اللهب. **تحذير:** لا تتم بهذا العرض التوضيحي بالقرب من مواد قابلة للاشتعال. ضع مسحناً على الأرضية حتى يقع عليها الشمع المتساقط من الشمعة.

النتائج

يحدث اشتعال عند انفجار كل فقاعة. ويحترق الغاز المحتجز ويتبعث لهب أصفر لامع.

الاسم	الميثيل	الإيثيل	البروبيل	الأيزوبروبيل	البيوتيل
الصيغة البنائية المختصرة	CH_3-	CH_3CH_2-	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)-$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
الصيغة البنائية					

التعريف
اسم الألكانات أسأل الطلاب ما إذا كان هناك ألكان بالاسم 2-إيثيل البيوتان. اطلب إلى الطلاب رسم جزيء هذا الاسم وتحديد أطول سلسلة كربون. قبل الكشف عن الإجابة: لا. وفقًا لقواعد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC). يُعتبر هذا اسم التركيب الذي يلائم على سلسلة من ذرتي كربون مرتبطة بذرة الكربون الثامنة من سلسلة مكونة من أربع ذرات كربون. لكن أطول سلسلة متواصلة تحتوي على خمس ذرات كربون. أسأل الطلاب القيام بتوفير الاسم الصحيح للمركب. 3-إيثيل البنتان

عدد سمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة، يُطلق على أطول سلسلة متواصلة من ذرات الكربون اسم **السلسلة الأم**. ويُطلق على جميع السلاسل الفرعية الجانبية اسم **المجموعات البديلة** لأنها تبدو وكأنها محل محل ذرة الهيدروجين في السلسلة المستقيمة. ويُطلق على كل مجموعة بديلة متفرعة من السلسلة الأم اسم الألكان ذو السلسلة المستقيمة التي لها عدد ذرات الكربون نفسه التي تحتوي عليها المجموعة البديلة. ويتم استبدال اللاحقة ان باللاحقة يل. ويُطلق على المجموعات البديلة اسم مجموعة الألكيل. يحتوي الجدول 3 على عدة مجموعات ألكيل.

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة لتسمية المركبات العنوية، يستخدم الكيميائيون القواعد البنيوية التالية المستمدة من الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC.

خطوة 1: رقم عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة متواصلة. استخدم اسم الألكان ذي السلسلة المستقيمة الذي يحتوي على نفس عدد ذرات الكربون الموجودة باسم السلسلة الأم للصفة البائية.

خطوة 2: رقم كل ذرة كربون في السلسلة الأم. حدد موقع ذرة الكربون الطرفية الأقرب إلى المجموعة البديلة، وسماها الموقع 1. تسمح هذه الخطوة بإعطاء جميع مواقع المجموعات البديلة أصغر أرقام ممكنة.

خطوة 3: سم كل مجموعة ألكيل بديلة بضع اسم المجموعة قبل اسم السلسلة الأم.

خطوة 4: إذا تكررت مجموعة الألكيل نفسها أكثر من مرة كسلسلة فرعية من السلسلة الأم، استخدم بادئة (أثاني، ثلاثي، رباعي، وهكذا) قبل اسمها للإشارة إلى عدة مرات ظهورها. ثم استخدم رقم ذرة الكربون التي ترتبط بها كل مجموعة لتحديد موقعها.

خطوة 5: عندما ترتبط مجموعات ألكيل مختلفة بالسلسلة الأم نفسها، بضع أسماؤها في الترتيب الأبجدي. لا تأخذ بعين الاعتبار البادئات (ثلاثي، رباعي، وهكذا) عند تحديد الترتيب الأبجدي باللغة الإنجليزية.

خطوة 6: اكتب الاسم كاملاً. وذلك باستخدام الشرطة لفصل الأرقام عن الكلمات والمواصل لحصل الأرقام. لا ترمز بإضافة مسافة بين اسم المجموعة البديلة واسم السلسلة الأم.

تلتصق بها الشمعة أعلى القمع أو أسفل قبل تحرير الفقاعات. تحذير: لا تتم بهذا العرض التوضيحي بالقرب من مواء قابلة للاشتعال. ضع مسحة على الأرضية حتى يقع عليها الشمع المتساقط من الشمعة.

النتائج

يحدث اشتعال عند انفجار كل فقاعة. ويحترق الغاز المحتجز ويتبعث لهب أصفر لامع.

التحليل

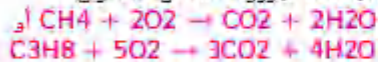
أظهر هذه الأمثلة.

1. إن الاحتراق الذي لاحظته هو تفاعل كيميائي بين متفاعلين، فما هما؟ **الأكسجين والبيتان أو البروبان**
2. ما كان ناتج تفاعل الاحتراق؟ **ثاني أكسيد الكربون، وبما أول أكسيد الكربون، ضوء، حرارة، بخار ماء، سناج**
3. هل كان تفاعل الاحتراق طارداً للحرارة أم ماصاً للحرارة؟ **طارداً للحرارة**

التقييم

المعرفة كلف الطلاب بكتابة

المعادلة الموزونة لتفاعل الاحتراق.



خطوة 5. عندما يكون هناك مجموعات الكيل مختلفة مرتبطة بالسلسلة الأم، يسمونها جميع أسماؤها بحسب الترتيب الأبجدي. على أسماء سلاسل الأليل العرقية بالترتيب الأبجدي مع تجاهل اليادات، بحسب الترتيب الأبجدي، يتم وضع اسم إيثيل قبل ثنائي ميثيل.

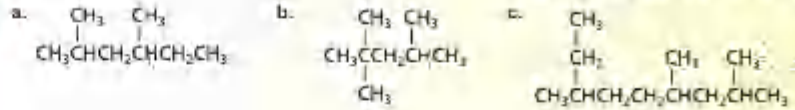
خطوة 6. اكتب الاسم كاملاً وذلك باستخدام الشرطات لفصل الأرقام عن الكلمات والفواصل لفصل الأرقام. اكتب اسم العينة الناتجة، وذلك باستخدام الشرطات والفواصل بحسب الحاجة. يجب كتابة الاسم على الشكل التالي: إيثيل-3,3-ثنائي ميثيل أوكتان.

3. تقييم الإجابة

لقد تم تحديد أطول سلسلة كربون متواصلة وترقيمها بالشكل الصحيح. تم تعيين اليادات وأسماء مجموعات الأليل الصحيحة لجميع السلاسل الفرعية إلى الترتيب الأبجدي ومعلومات الترتيب صحيحة.

تطبيقات

8. استخدم قواعد IUPAC لتسمية العيغ البناية التالية:



9. تحدي: ارمم العيغ البناية للألكانات التالية:

- a. 3,7-ثنائي ميثيل-5-بروبيل ديكان
b. 5,4,3-ثنائي إيثيل أوكتان

الألكانات الحلقية

أحد أساليب وجود مجموعة متنوعة من المركبات العضوية كهدية أن ذرات الكربون قد تشكلت صيغ بنائية حلقية. يسهل التركيب المعوي الذي يحتوي على حلقة هيدروكربونية الهيدروكربون الحلقية. وللإشارة إلى أن الهيدروكربون له صيغ بنائية حلقية، تستخدم المفردة حلقية بعد اسم الهيدروكربون. وتسمى الهيدروكربونات الحلقية التي تحتوي على روابط أحادية فقط **الألكانات الحلقية**.

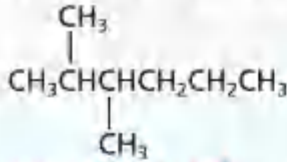
قد تحتوي الألكانات الحلقية على ثلاث أو أربع أو خمس أو ست ذرات كربون أو أكثر. يُطلق على الألكان الحلقية سداسي الكربون اسم الهكسان الحلقية، ويستخدم الهكسان الحلقية، التي يتم استخراجها من البترول، في تزييت الطلاء ومواد التلميع ولاستخراج الزيوت الأساسية المستخدمة في صناعة العطور. لاحظ أن الهكسان الحلقية (C_6H_{12}) تحتوي على ذرات هيدروجين أقل من الهكسان ذي السلسلة المستقيمة (C_6H_{14}) بخلاف ذرتين بسبب تشكيل إلكترون تكافؤ من كل ذرة كربون لروابط بين ذرات الكربون بدلاً من الروابط بين الكربون والهيدروجين.

❑ **التأكد من فهم النص:** قيم إذا كانت المفردة حلقية موجودة بعد اسم ألكان، ما الذي تعرفه عن هذا الألكان؟

كما هو موضح في الشكل 10، تُشكّل الهيدروكربونات الحلقية مثل الهكسان الحلقية بواسطة صيغ بنائية مختصرة ومبككة وخطية. لا تظهر الصيغ البنائية الخطية سوى الروابط بين ذرات الكربون التي يفترض أن تكون في كل زاوية في الصيغة البنائية، ويفترض أن تشكل ذرات الهيدروجين المواضع المتبقية في الرابطة ما لم توجد بدائل. كذلك، لا يظهر الهيدروجين في الصيغ المبككة.

مثال في الصف

السؤال اذكر اسم الألكان الجيتن.



الإجابة 3, 2-ثنائي ميثيل الهكسان

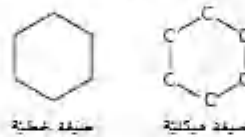
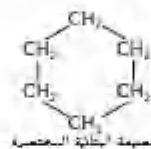
تطبيقات

اطلب من الطلاب مراجعة ملحق الحلول المحددة للاطلاع على الحلول الكاملة للمسائل التي أرقامها فردية.

8. 2, 4-ثنائي ميثيل الهكسان
b. 2, 4-ثنائي ميثيل بنتان
c. 2, 4-ثنائي ميثيل هكتان
9. انظر دليل الحلول للاطلاع على الصيغ.

- a. تحتوي السلسلة الأم على عشر ذرات كربون ومجموعتي ميثيل على ذرتي الكربون 2 و3 ومجموعة بروبيل على ذرة الكربون 5.
b. تحتوي السلسلة الأم على ثنائي ذرات كربون ومجموعات الإيثيل على ذرات الكربون 3 و4 و5.

الشكل 10. يمكن تمثيل الهكسان الحلقية في عدة طرق.



الصم 2 • الألكانات 283

المتنوع

المعرفة: إن الهكسان هو تسمية الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) لألكان ذي سلسلة مستقيمة يحتوي على 100 ذرة كربون. أخطر الطلاب بهذه المعلومة، ثم اطرح عليهم السؤال التالي: ما الصيغة الجزيئية للهكسان؟ **C100H202**

❑ **التأكد من فهم النص:** يحتوي ألكان على حلقة هيدروكربون.

مشروع الكيمياء

الألكانات الحلقية في الصناعة كلف الطلاب بإجراء بحث حول استخدامات الألكانات الحلقية في الصناعة وتصميم ملصق يظهر المنتجات التي تحتوي على ألكانات حلقية أو المنتجات التي تم استخدام ألكانات حلقية فيها خلال عملية التصنيع. اعرض الملصقات في الصف باعتبارها وسيلة تعلم لجميع الطلاب.

مادة 100

تسمية الألكانات الحلقية أشر إلى أنه ثمة طرق مختلفة لترقيم الحلقة. عند بدء من أعلى. قد تكون أرقام موقع مجموعات الميعة 1، 2، 4 أو 6، 4، 1. قد البدء من الجانب الأيمن، قد تكون رقم 1، 2، 5 أو 3، 6. وعند البدء من أسفل قد تكون الأرقام 1، 2، 5 أو 4، 1، 3.

1.4 رسم

التصميم

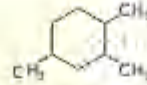
الأداء أطلب إلى كل طالب رسم ثامن حلقي مشرق في أعلى ورقة. كتابة اسم الألكان الحلقي أسفل الورقة نفسها. للطلب منهم طي الورقة إلى نصفين حتى يصبح اسم الألكان الحلقي غير مرئي، للطلب إلى الطلاب تبادل الأوراق، وأطلب من كل طالب محاولة تسمية الألكان الحلقي. وبعد تسمية الطلاب لاسم الألكان الحلقي الجديد، أطلب منهم التحقق من توافق الأسماء. إذا لم تتطابق الأسماء، لطلب منهم العمل معاً لتسمية الألكان الحلقي بصورة صحيحة. شجّع الطلاب على طلب المساعدة، عند الحاجة. 1.4 رسم

إثراء

كانات حلقية كلت الطلاب بإجراء بحث حول أحجام تراكيب الألكانات الحلقية. كثر تواجدًا في المركبات العضوية. لطلب منهم تحديد أهمية حجم الألكان الحلقي. ثمة البتان الحلقي والهكسان حلقي حجتا الحلقات الأكثر شيوعًا لمرًا إلى قيام ذرات الكربون في هذه تراكيب بتكوين روابط أقل ضفلة. تارة يتلك الموجودة في الحلقات صغر أو الأكبر. تكون ذرات الكربون ت الروابط الأحادية أقوى الروابط. يمكنه عندما تكون الروابط في زوايا لي مسافة حوالي 109.5° أحدها من آخر. كها هو الحال في الميثان. 1.4 رسم

مثال 2

تسمية الألكانات الحلقية
قم تسمية الألكان الحلقي المجاور.



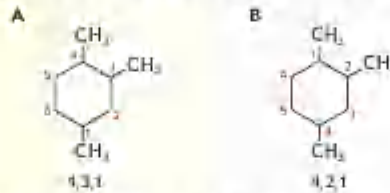
1 تحليل المسألة

لديك الميعة البنائية لتسمية الميعة الحلقية الأم ومواقع المجموعات الميعة. اتبع قواعد IUPAC.

2 حساب الميحول

خطوة 1. قم بإحصاء هذه ذرات الكربون المرتبطة بالسلسلة الحلقية، واستخدم اسم الهيدروكربون ذي السلسلة الأم الحلقية. في هذه الحالة، تحتوي السلسلة الحلقية على ست ذرات كربون، وبالتالي فإن اسم السلسلة الأم هو الهكسان الحلقي.

خطوة 2. قم بترقيم السلسلة الحلقية بدءًا من إحدى السلاسل الترمية (-CH₃). إيحت من الترميم الذي يقرّر أدنى مجموعة ممكنة من الأرقام للسلاسل الترمية، ثمة طريقتان لترقيم السلسلة الحلقية.



يضع الترميم من ذرة كربون في الجزء السفلي من السلسلة الحلقية ميحومات -CH₃ في المواقع 1 و3 و4. في الميعة A، بينما يضع الترميم من ذرة الكربون بأعلى السلسلة الحلقية الميحومات في المواقع 1 و2 و4. تضع جميع أنظمة الترميم الأخرى تضع ميحومات -CH₃ في المواقع أرقام أعلى. وبالتالي فإن 1 و2 و4 تمثل أدنى أرقام المواقع ويتم استخدامها في الاسم.

خطوة 3. قم بتسمية الميحومات الميعة كل الميحومات الميعة الثلاثة هي ميحومات ميثيل تحتوي على نفس هذه ذرات الكربون.

خطوة 4. قم بإضافة البادئة لإظهار عدد الميحومات الحالية. ثمة ثلاث ميحومات ميثيل، الحالية، لذلك ستوة بإضافة البادئة ثلاثي إلى الاسم الميثيل ليصبح الاسم ثلاثي الميثيل.

خطوة 5. يمكن تجاهل الترتيب الأبجدي بعبارة وجود نوع واحد فقط من الميحومات.

خطوة 6. قم بجمع أجزاء الاسم باستخدام اسم الألكان الحلقي ذو السلسلة الأم. استخدام التوافق بين الأرقام المتصلة والشرطات بين الأرقام والكلمات، اكتب الاسم على الشكل التالي 1,2,4-ثلاثي ميثيل هكسان حلقي.

دفتر الكيمياء

زيت وماء كلّف الطلاب بكتابة فقرة يتوقعون فيها ما سيحدث عند خلط كمية صغيرة من زيت المحركات أو خلط الكان آخر بالهواء. بعد ذلك، يجب أن يصف الطلاب ما يحدث عند تجربة ذلك. كما يجب عليهم تسمية هذه الفقرات في دفاتر الكيمياء لديهم. 1.4 رسم

التدريس المتمايز

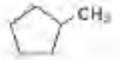
استعملون فوق المستوى كلّف الطلاب بتسمية نموذج لألكان كثير التفرع بالصيغة C₁₈H₃₈. ثم تسمية النموذج باستخدام قواعد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC). 1.4 رسم

يتم ترتيب حيلة السلسلة الأم الحلقية لتعيين آدم مجموعة ممكنة من الأرقام للمجموعات العرقية. تشير البادئة ثلاثي إلى وجود ثلاث مجموعات ميثيل، وليس من الضروري استخدام الترتيب الأبجدي لأن رتبة السلسلة العرقية هي مجموعات ميثيل.

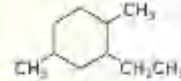
تطبيقات

10. استخدم قواعد IUPAC لتسمية الصيغ البنية الآتية.

a.



b.



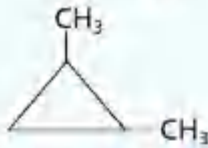
11. تدريب تحفيزي اربح الصيغ البنية للألكانات الحلقية الآتية.

1.a. إيثيل-3-بروبيل بيتان حلقي

2.b. 4,2,2,1b-رباعي ميثيل مكسان حلقي

مثال في الصف

السؤال استخدم قواعد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) لتسمية التركيب التالي.



الإجابة 2. 1-ثنائي ميثيل البروبان الحلقي

تطبيقات

اطلب من الطلاب مراجعة ملحق الحلول المحددة للاطلاع على الحلول الكاملة للمسائل التي أرقامها فردية.

10.a. ميثيل البنتان الحلقي

b. 2-إيثيل-4, 1 ثنائي ميثيل

البيكسان الحلقي

c. 1 ثنائي إيثيل البيوفان الحلقي

11. اظهر دليل الحلول للاطلاع على التراكيب.

a. إن السلسلة الأم هي حلقة من 5

ذرات كربون ومجموعة إيثيل على

ذرة الكربون 1 ومجموعة بروبيل

على ذرة الكربون 3.

b. إن السلسلة الأم هي حلقة من 6

ذرات كربون ومجموعات الميثيل

على ذرات الكربون 1 و 2 و 2 و 4

(إجمالي أربع مجموعات ميثيل).

خصائص الألكانات

لقد تعلمت أن الصيغة البنائية للجزيء تؤثر في خصائصه. على سبيل المثال، تتغير روابط الأكسجين-الهيدروجين في جزيء الماء بأنها روابط قطبية، ولأن جزيء H-O-H له شكل هندسي منحني، فإن الجزيء نفسه يكون قطبياً. وهكذا، يمكن لجزيئات الماء أن تشكل روابط مبدوجينية بعضها مع بعض. ونتيجة لذلك، فإن درجات غليان الماء وانصهاره أعلى بكثير مقارنة بدرجات غليان وانصهاره مواد أخرى لها نفس الكتلة والحجم الجزيئي.

ما الخصائص التي توقعها للألكانات؟ إن جميع الروابط في الألكانات هي بين إما ذرة كربون وذرة هيدروجين أو بين ذرتي كربون. لا يمكن أن تكون الرابطة بين ذرتين متطابقتين، مثل ذرتي الكربون، قطبية. وأيضاً، فإن روابط الكربون-الهيدروجين فيها اختلاف بسيط جداً في السالبية الكهربائية وهي غير قطبية. وبما أن جميع الروابط في الألكانات هي روابط غير قطبية، فإن جزيئات الألكانات غير قطبية. بما يجعلها متقيات جيدة للمواد غير القطبية الأخرى، كما هو مبين في الشكل 11.

الشكل 11 إن الكثير من الميثان المستخدمة كمقويات للطلاء والدهان والشمع وأحبار التصوير والمواد اللاصقة وأحبار الطباعة بالضغط - تحتوي على الألكانات غير الحلقية والألكانات الحلقية.



القسم 2 • الألكانات 285

دفتر الكيمياء

كلاب تستخدم للكشف عن أساليب الجرائم لدى كلاب K 9 البديرة للكشف باستخدام حاسة الشم عادة قدرة أفضل على اكتشاف المسرعات الموجودة في موقع الحريق مقارنة بالأفراد الذين يستخدمون أجهزة كشف إلكترونية. تكون أجهزة الكشف التي تعمل بالهيدروكربون حساسة لمركبات الغازولين في مدى أجزاء في المليون (ppm). بإمكان الكلاب على الرغم من ذلك اكتشاف الآثار التي تفلل منها أجهزة الكشف الإلكتروني، وغالباً ما تكون قليلة بدرجة 0.01 ميكروليتر من 50% من الغازولين المتبخر. كلف الطلاب إجراء بحث حول دعوى قضائية فعلية وأقمية تم فيها استخدام "شهادة" الكلاب لمحاولة إثبات أن الحريق كان متعمداً.

المهارة: اطلب إلى الطلاب كتابة صيغ الجزيئية لكل من الألكانات الحلقية البنية:

بربان حلقي، C_3H_6 ؛ نيوبان حلقي، C_4H_8 ؛ بنتان حلقي، C_5H_{10} ؛ هكسان حلقي، C_6H_{12} .

المطويات

التقويم

تأكد من الفهم

اطلب إلى الطلاب شرح سبب اعتبار رويان الحلقي أصغر ألكان يمكن أن يكون أن يتكوّن تركيب حلقي من ذرة أو ذرتين كربون فقط، بل يجب توفر ثلاث ذرات كربون أو أكثر.

مادة التدريس

اطلب إلى طلاب متطوعين التوجّه إلى سورة وكثافة الصيغ البنائية لكل من الألكانات العشرة الأولى في السلسلة.

توسّع

اطلب إلى الطلاب التعرف على أسماء الألكانات ذات السلسلة المستقيمة التي تحتوي على ما يتراوح بين 11 و 20 ذرة بون لكل جزئي.

الجدول 4 مقارنة الخصائص

الميثان (CH ₄)	الماء (H ₂ O)	الهيدروجين
16 amu	18 amu	الكثافة الجزيئية
غاز	سائل	الحالة عند درجة حرارة الغرفة
-162°C	100°C	درجة الغليان
-182°C	0°C	درجة الانصهار

المطويات

أضف معلومات من هذا القسم في مطوية.

الخصائص الفيزيائية للألكانات كيف تتغير خصائص المركبات العطرية مع خصائص المركبات غير العطرية؟ ارجع إلى الجدول 4. ولاحظ أن الكتلة الجزيئية للميثان (16 amu) قريبة من الكتلة الجزيئية للماء (18 amu). كذلك، فإن جزيئات الماء والميثان متشابهة من حيث الحجم. ومع ذلك، عند مقارنة درجة الانصهار والغليان للميثان بدرجات الانصهار والغليان للماء، يمكنك أن ترى الدليل على أن جزيئاتها تختلف اختلافًا كبيرًا. في درجات الانصهار والغليان لأن جزيئات الميثان تتميز بقدرة منخفضة جدًا لجذب الجزيئات مقارنة بجزيئات الماء، يمكن تفسير هذا الاختلاف في الجذب بالعطرية التي تؤكد أن جزيئات الميثان غير قطبية ولا تشكل روابط هيدروجينية بعضها مع بعض، بينما جزيئات الماء قطبية وتشكل روابط هيدروجينية.

كذلك، يفسر الاختلاف في العطرية وتشكل الروابط الهيدروجينية سبب عدم قابلية امتزاج الألكانات وسريعًا من الهيدروكربونات مع الماء. فإذا حاولت إذابة الألكانات، مثل زيتون الشمس، في الماء، فإن كلا السائلين يتصلبان على الفور إلى طبقتين عريقتين. يحدث هذا الفصل لأن قوى التجاذب بين جزيئات الألكان أقوى من قوى التجاذب بين جزيئات الألكان والماء. ولذلك، فإن الألكانات تكون أكثر قابلية للذوبان في المذيبات التي تتكوّن من جزيئات غير قطبية مثل الألكانات نفسها مقارنة بماء قابليته للذوبان في الماء، وهو مذيب قطبي.

الخصائص الكيميائية للألكانات، الخاصية الكيميائية الرئيسة للألكانات هي انخفاص في المشاهدة الكيميائية. تذكر أن العديد من التفاعلات الكيميائية تحدث عند جذب مادة متفاعلة ذات شحنة كهربائية كاملة، مثل الأيون، أو ذات شحنة جزئية، مثل الجزيء القطبي، إلى مادة متفاعلة أخرى ذات شحنة معاكسة. إن الجزيئات مثل الألكانات، التي ترتبط بها الذرات بواسطة روابط غير قطبية، ليس لديها شحنة، ونتيجة لذلك، لديها قوة جذب منخفضة للأيونات أو الجزيئات القطبية. كما يمكن عزو انخفاض قابلية التفاعل لدى الألكانات إلى روابط

C-C و C-H قوية نسبيًا.

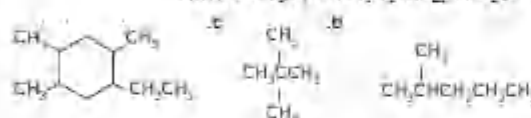
القسم 2 مراجعة

ملخص القسم

- تحتوي الألكانات على روابط أحادية فقط بين ذرات الكربون.
- تشكل الألكانات والمركبات العطرية الأخرى أحصلًا تشبه من خلال السلسلة البنائية ويمكن تسميتها باستخدام القواعد الموصى بها التي يحددها الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC.
- يطلق على الألكانات التي تحتوي على حلقات الهيدروكربون اسم الألكانات الحلقية.

12. صف الخصائص البنائية الرئيسة لجزيئات الألكانات.

13. قم بتصنيف الصيغ التالية باستخدام قواعد IUPAC.



14. صف الخصائص العامة للألكانات.

15. اشرح الصيغ البنائية لكل مما يلي.

a. 4-إيثيل-2-ميثيل-4-مethyl-2-ethylcyclohexane

b. 3-إيثيل-4-إيثيل-2-ميثيل-3-ethyl-4-ethylcyclohexane

c. 2,4-ثنائي-إيثيل-2,4-diethylcyclohexane

d. 2,4-ثنائي-إيثيل-2,4-diethylcyclohexane

16. تفسّر الصيغ البنائية لتأخذ الاسم 3-بيوتيل بنان غير مضغوط.

استنادًا إلى هذا الاسم، اكتب الصيغة البنائية للمركب. ما الاسم الصحيح لـ 3-بيوتيل بنان حسب قواعد IUPAC؟

القسم 2 مراجعة

15. راجع دليل الحلول الموضح على رسومات التراكيب الجزيئية.

16. تشمل أطول سلسلة كربون متواصلة على سبع ذرات كربون.

وليس خمس ذرات كربون؛ كما تحتوي السلسلة الأم على سبع ذرات كربون ومجموعة إيثيل على ذرة الكربون 3-إيثيل

الهيبتان.

12. إن الألكانات هي هيدروكربونات على شكل سلسلة أو حلقة تحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط بين ذرتي كربون.

13. a. 2-ميثيل البنزان

b. 2,2-ثنائي ميثيل البروبان

c. 1-إيثيل-2,4,5-ثلاثي ميثيل البنزان الحلقي

14. الرابطة بين C-C و C-H غير قطبيتين، مما يجعل الألكانات غير

قابلة للذوبان في الماء وهو مذيب قطبي. تعتبر الألكانات مذيبات

جيدة لمواد أخرى غير قطبية. تتكون الروابط أيضًا قوية ومستقرة،

مما يجعل الألكانات غير تفاعلية صعب.

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

الأستة الرئيسة

- كيف تقرر خواص الألكينات والألكاينات بخواص الألكانات؟
- كيف توصف الصبغة البنائية للألكينات والألكاينات؟
- كيف تسمى الألكينات والألكاينات بحسب صيغها البنائية؟
- كيف ترسم سبع الألكينات والألكاينات البنائية بحسب أسماؤها؟

مفردات للمراجعة

الهرمون hormone، إله مادة كيميائية يفرزها جزيء واحد من كائن حي، وتعمل إلى جزيء آخر حيث تحدث تغييراً فيولوجياً.

مفردات جديدة

الألكين
ألكاين
alkene
alkyne

1 التركيز

الفكرة الرئيسة

الألكينات والألكاينات ارسم الصيغ البنائية لكل من الإيثان والإيثين والإيثانين جدياً إلى جنب على الميورة، اكتب اسم التراكيب أسفل كل من الرسومات، واطلب إلى الطلاب تحديد أوجه الاختلاف بين التراكيب. **يجب أن يلاحظ الطلاب أن الإيثانين يتميز برابطة أحادية فقط، وأن الإيثين يتميز برابطة مزدوجة واحدة، يجب على الطلاب أيضاً ملاحظة أن الإيثانين يحتوي على عدد من ذرات الهيدروجين، ويحتوي الإيثين على ذرات هيدروجين أقل، بينما يحتوي الإيثانين على أقل عدد من ذرات الهيدروجين.** وضح للطلاب أن الإيثين هو ألكين لأن تركيبه يحتوي على رابطة مزدوجة، وأن الإيثانين هو ألكاين لأن تركيبه يحتوي على رابطة ثلاثية. **ملاحظة**

الكيمياء في حياتك

تنتج النباتات الإيثين كهرمون تنضج طبيعي. غالباً ما تقطع الدواكه والخضروات قبل نضوجها وتمتدح للإيثين بحيث تنضج كلها في الوقت نفسه، لتأمين كفاءة عالية بالحصاد ونقل المنتجات إلى السوق.

الألكينات

تذكر أن الألكانات هي هيدروكربونات مشبعة، لأنها تحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط بين ذرات الكربون، وأن الهيدروكربونات غير المشبعة تحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرات الكربون. يُطلق على الهيدروكربونات غير المشبعة التي تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون في سلسلة اسم **الألكينات**. لا يوجد ألكين يحتوي على ذرة كربون واحدة فقط، لأن الألكينات يجب أن تحتوي على رابطة ثنائية بين ذرات الكربون. يحتوي أبسط ألكين على ذرتي كربون مرتبطتين ببعضهما برابطة ثنائية. إن الإلكترونات الأربعة المشبعة، إلكترونين من كل ذرة كربون، يتم تقاسمها مع أربع ذرات هيدروجين لإنتاج جزيء الإيثين (C_2H_4).

تشكل الألكينات التي تحتوي على رابطة ثنائية واحدة فقط سلسلة متجانسة. تذكر من القسم السابق أن السلسلة المتجانسة لديها علاقة معددية ثابتة بين عدد الذرات. إذا ما أمثلت على الصيغ الجزيئية للمواد المبيّنة في الجدول 5، فستلاحظ أن كلًّا منها يحتوي على ذرات هيدروجين تساوي مثلثي عدد ذرات الكربون، إن الصيغة العامة لهذه السلسلة هي C_nH_{2n} . يحتوي كل ألكين على عدد ذرات هيدروجين أقل من عدد الذرات الموجودة في الألكان المقابل له بعداد ذرتين لأن اثنين من الإلكترونات يشكلان الآن الرابطة التساهمية الثنائية ولم يعودا متوفرين لربط ذرات الهيدروجين. ما هي الصيغ الجزيئية للألكينات التي تحتوي على 6 ذرات كربون والألكينات التي تحتوي على 9 ذرات كربون؟

الجدول 5 أمثلة على الألكينات

الاسم	الإيثين C_2H_4	البروبين C_3H_6	1 - بيوتين C_4H_8	2 - بيوتين C_4H_8
الصيغة الجزيئية				
الصيغة البنائية				
الصيغة البنائية المختصرة	$CH_2=CH_2$	$CH_2=CH-CH_3$	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH=CH-CH_3$

2 التدريس

• سؤال عن التحص C_9H_{18} و C_6H_{12}

الإثراء

مستلزمات قديمة كلف الطلاب بإجراء بحث عن أصل المصطلحات المستخدمة في الأصل لوصف أنواع الهيدروكربون. لا تزال الألكانات تسمى بالبارافينات في بعض الأحيان، في حين لا يزال يُشار إلى الألكينات بالأوليفينات أحياناً. اطلب منهم تسجيل النتائج التي توصلوا إليها في دفاتر الكيمياء لديهم. **ملاحظة**

مشروع الكيمياء

الألكينات والألكاينات كلف الطلاب بإجراء بحث عن أمثلة للألكينات والألكاينات الموجودة بالطبيعة وإيجادها. واطلب منهم إعداد ملصق يبيّن أماكن تواجد الألكينات أو الألكاينات والتركيب الجزيئي للمركبات. **ملاحظة**

التدريس المتمايز

متعلمون فوق المستوى كلف مجموعات من الطلاب بتصميم اختبارات كيميائية للتمييز بين الألكانات والألكينات والألكاينات. اطلب منهم إجراء أبحاث حول تفاعلات الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة والمقارنة بينهما. **ملاحظة**

● الشكل قايمة ترتيب مواقع الروابط الثانية في الألكينات بطريقة شتج أدنى مجهومة من الأدم. وهذا يعطى على كل من الألكينات ذات السلاسل البطة ومنتظمة

تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرعة
قم بتسمية الألكين ذو الصيغة البنائية الآتية،

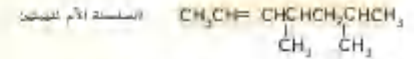


1. تحليل المسألة

لقد أعطيت ألكين ذو سلسلة متفرعة يحتوي على رابطة ثنائية واحدة ومجموعي ألكيل. اتبع قواعد IUPAC لتسمية المركب المعطى.

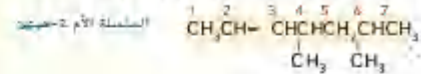
2. حساب المجهول

خطوة 1- إن أطول سلسلة مستمرة من الكربون، تلك التي تضم الرابطة الثنائية، تحتوي على سبع ذرات من كربون. الألكان الذي يحتوي على سبع ذرات كربون هو الهبتان. لكن تم تغيير الاسم إلى الهبتين بسبب وجود رابطة ثنائية.



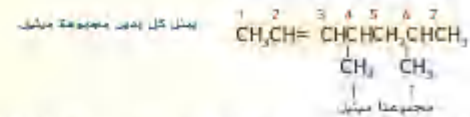
(السلسلة الأم للهيبتين)

خطوة 2- تم برقيم السلسلة لتعيين أدنى رقم للرابطة الثنائية.



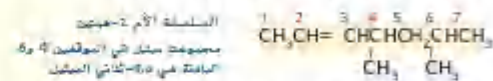
(السلسلة الأم 2-هبتين)

خطوة 3- تم بتسمية كل بديل.



يمثل كل بديل مجموعة ميثيل.

خطوة 4- حدد العدد الموجود من عناصر كل مجموعة بديلة وحدد البادئة السميكة لتبليط هذا العدد. ثم أدرج الأرقام الدالة على البواقي للحصول على البادئة الكاملة.



(السلسلة الأم 2-هبتين)

مجموعتا ميثيل هي 4 و6

تسميته هي 4,6-ثنائي الميثيل

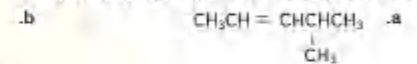
خطوة 5- ليس من الضروري ترتيب أسماء المجموعات البديلة أبجدياً لأنها متطابقة. طبق البادئة الكاملة على اسم السلسلة الأم للألكين. استخدم الفواصل بين الأرقام والشرطات بين الأرقام والكلمات. اكتب الاسم 4,6-ثنائي ميثيل-2-هبتين.

3. تقييم الإجابة

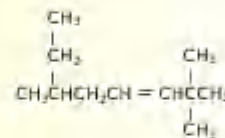
تتضمن أطول سلسلة كربون الرابطة الثنائية، أما موقع الرابطة الثنائية فلهذا أدنى رقم ممكن. تمدد البادئات الصحيحة وأسماء المجموعات الألكيل فروع السلسلة.

تطبيقات

17. استخدم قواعد IUPAC لتسمية المبع البنائية الآتية.



b.



18. تجدي رسم الصيغة البنائية للمركب 3,3-ديفيداين

القسم 3 • الألكينات والألكينات 289

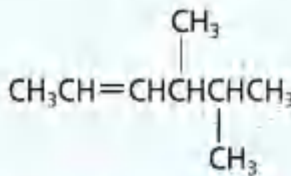
الرياضيات في الكيمياء

الهدرجة كم عدد مولات غاز الهيدروجين التي يجب إضافتها إلى 1 mol من ألكين لديه رابطتين مزدوجتين لتحويله إلى ألكان بالكامل؟ 2 mol

سؤال

سؤال في الصف

السؤال اذكر اسم الألكين المتيّن.



الإجابة 5, 4-ثنائي ميثيل-2-الوكسين

تطبيقات

اطلب من الطلاب مراجعة ملحق الحلول المحددة للاطلاع على الحلول الكاملة للمسائل التي أرقامها فردية.

17. 4-ميثيل-2-البيتين

b. 2,2,6 ثلاثي

ميثيل-3-الأوكسين

18. $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CHCH}_3$

استخدام المصطلحات

العلمية

المفردات كتف الطلاب بكتابة عبارات تشرح معنى المصطلحين ألكين وألكان.

سؤال

تطوير المفاهيم

صيغ عامة تؤكد من إدراك الطلاب أنّ الصيغ العامة للألكينات والألكينات لتطابق على تلك التي تتميز برابطة واحدة شبه مشبعة فقط. كما أنّها لا تنطبق على الألكينات والألكينات الحلقية.

سؤال

التدريس المتمايز

الطلاب ذوي المستوى سيتمكن بعض الطلاب من فهم أوجه الاختلاف بين الألكانات والألكينات والألكينات بصورة أفضل إذا تمكنوا من المقارنة بينها باستخدام النماذج. كتف الطلاب بإنشاء نماذج للإيثان والإيثين والإيثانين، ثم اطلب منهم سرد أوجه الشبه وأوجه الاختلاف التي تتضح من النماذج فقط. ينبغي أن يكتشف الطلاب أيضاً أنّ ذرتي الكربون في الإيثين لا يمكنهما الدوران بعضهما مع بعض بسهولة، في حين أنّ ذرتي الكربون في الإيثان يمكنهما ذلك. لا يمكن لذرات الكربون الدوران في الإيثانين أيضاً، لكن هذه الخاصية لا تعتبر مهمة في الألكينات.

سؤال

الاسم	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	الصيغة البنائية المختصرة
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	$H-C \equiv C-\overset{\overset{H}{ }}{\underset{\underset{H}{ }}{C}}-\overset{\overset{H}{ }}{C}-H$	$CH \equiv CCH_2CH_3$
2-بيوتاين	C_4H_6	$H-\overset{\overset{H}{ }}{C}-C \equiv C-\overset{\overset{H}{ }}{C}-H$	$CH_3C \equiv CCH_3$

تجربة مصفرة

الهدف سيقوم الطلاب بتحضير الإيثاين وملاحظة بعض خصائصه.

المهارات العملية الملاحظة والاستدلال. مشاركة المعرفة، تطبيق المفاهيم.

احتياطات السلامة ناقش المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل. حذّر الطلاب من الاحتواء فوق الإناء أثناء إشعال الفقاعات. ويجب ربط الشعر الطويل إلى الخلف. تهمل المادة الكاوية بعض الشيء $Ca(OH)_2$ ، التي تنتج عند تفاعل CaC_2 مع الرطوبة، السبب الأساسي لتجنب ملامستها للعين والجلد.

التخلص من المخلفات اسكب محلول التفاعل في المغسلة مع كمية من الماء. اترك أي CaC_2 أصبح رطبًا يتفاعل تمامًا مع الماء قبل سكب المحلول.

استراتيجيات التدريس

- يمكن استخدام أوتاد أو أعواد ثقاب موقد طويلة بدلاً من المساطر. تأكد من إخماد الطلاب لل نار المشتعلة في الشرائع قبل أن تحترق المسطرة.
- ستكون الفقاعات مكونة من الإيثاين التي تنفجر ولذا يجب ألا تحترق بشكل انفجاري عند إشعالها كما كان سيحدث لو كانت في خليط من الإيثاين والهواء.

النتائج المتوقعة يجب أن يتدفق الإيثاين عند الإشعال ويحترق على شكل كرة برتقالية مائلة إلى الصفرة ترتفع من الإناء. قد يترسب الساج في جوانب الإناء نتيجة الاحتراق غير الكامل. يفتقر الإيثاين الذي تبلغ كتلته المولية 26 g/mol أقل كثافة من الهواء الذي يصل متوسط كتلته المولية إلى 29 تقريبًا. قد تطفو الفقاعات إلى أعلى ببطء لكن يجب أن يكون لديها قدرة طفو محدلة. يجب أن يتحول الفينولفثالين إلى اللون الوردي نظرًا إلى تكوين $Ca(OH)_2$.

تجربة مصفرة

تصنيع وملاحظة لماذا يستخدم الإيثاين في لحام المعادن؟

الإجراء

1. جند احتياطات السلامة لبقة التجارب قبل البدء في العمل.
2. إستخدم شريطًا مطاطيًا لتثبيت شريحة خشبية بطرف مسطرة طولها حوالي 40 cm بحيث يبرز حوالي 10 cm من الشريحة عند طرف المسطرة.
3. ضع 120 mL من الماء في كأس سعته 150 mL ثم أضف 5 mL من سائل الجلي. اخفد المزيج جيدًا.
4. استخدم حلقًا لانتقاء قطعة من كربيد الكالسيوم (CaC_2) صغيرة بحجم حبة بازلاء. غس CaC_2 بأصابعك. تحذير: مادة أكالة، فهي حاليًا تلمس غير CaC_2 جلده، إغسله فورًا بالكثير من الماء. ضع قطعة من CaC_2 في كأس يحتوي على محلول تفليد.

5. إستخدم الثقاب لإشعال النار في الشريحة الخشبية بينما تبسك المسطرة من الطرف الآخر للشريحة. امس طرف الشريحة المشتعل على التور في الفقاعات التي تتشكل من التفاعل الذي تم في القأس. قم بإخماد النار المشتعلة في طرف الشريحة بعد ملاحظة الضمحل.

6. استخدم ساق تخويك لإبعاد الفقاعات الخلية الكبيرة من الإيثاين. هل تلمح أم تعوس في الهواء؟

7. إفسل القأس جيدًا. ثم أضف 25 mL من الماء المقطر وقطره من محلول الفينول. استخدم ملصقًا لوضع قطعة صغيرة من CaC_2 في المحلول. لاحظ النتائج.

التحليل

1. الاستدلال ما الذي يمكن استدلاله حول كثافة الإيثاين بالمقارنة مع كثافة الهواء؟
2. التوقع يتوقع تفاعل كربيد الكالسيوم مع الماء ينتج اثنين. أحدهما هو غاز الإيثاين (C_2H_2) ما هو الناتج الثاني؟ اكتب معادلة كيميائية موازنة لهذا التفاعل:

التحليل

1. كثافة أقل بقليل من الهواء.
 2. من تغير اللون، ينبغي أن يدرك الطلاب أنه قد تم إنتاج قاعدة. وبما أن الأيون الكاتيون الموجود هو Ca^{2+} ، فقد يستدل الطلاب أن المادة غير القابلة للذوبان هي $Ca(OH)_2$
- $$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

التوقع

الآداء اطلب إلى الطلاب إجراء بحث عن سبب تسمية كربيد الكالسيوم بمصباح عامل المشج في بعض الأحيان.

التقويم

تأكد من التقييم

تأجراء اختبار قصير للطلاب لمعرفة إذا كان بإمكانهم تسمية الألكينات ذات سلاسل المستقيمة والمتفرعة باستخدام IUPAC.

مادة التدريس

مراجعة للطلاب والفعل في مجموعات أثناء تذاكر الألكينات المتفرعة. واطلب من المجموعات تسمية نموذجها ثم تبادل نماذج مع مجموعة أخرى لمحاولة تسمية هذا النموذج أيضًا. **مادة** **المعلم الصافي**

توسيع

الطلب إلى الطلاب إنشاء تذاكر للإيثين وصف هندسة الجزيء وشكله. ينبغي أن يتأكد الطلاب أنه جزيء مسطح. بعد ذلك، طلب منهم إضافة مجموعات الميثيل إلى ريفي الجزيء لإنتاج جزيء 2-البيوتين. ينبغي أن يصف الطلاب الهندسة مرة أخرى. سيكتشف البعض منهم وجود بيتين غلفتين. **مادة**

الشكل 16. يتفاعل الإيثين أو الأسيتيلين مع الأكسجين في التفاعل الكيميائي $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$ الذي يولد ما يكفي من الحرارة للحام الفولاذ.



المحتويات

أدرج معلومات من هذا الفصل في سطورك.

خصائص الألكينات واستخداماتها تتميز الألكينات بخصائص فيزيائية وكيميائية مشابهة لخصائص الألكينات. تخضع الألكينات للعديد من التفاعلات التي تخضع لها الألكينات. مع ذلك، تكون الألكينات عادة أكثر نشاطًا من الألكينات لأن الروابط الثلاثية للألكينات فيها كثافة إلكترونات أعلى مقارنة بالروابط الثنائية للألكينات. إن هذه المجموعة من الإلكترونات فعالة في تكوين الأقطاب في الجزيئات المجاورة، مما يتسبب في شحنتها بشكل غير متبادل، وبالتالي، تصبح أكثر نشاطًا.

يسهل الإيثين المعروف بالاسم الشائع الأسيتيلين، منتجًا قابلاً لتكرير النظم كما يتم إنتاجه أيضًا بكميات كبيرة من طريق تفاعل كربيد الكالسيوم (CaC₂) مع الماء. عند إمداد الإيثين بما يكفي من الأكسجين، فإنه يشتعل مولدًا لهبًا ساخنًا كثيفًا بدرجات حرارة قد تصل إلى 3000°C. يتم استخدام لهب الأسيتيلين عادة في لحام الفولاذ، كما هو مبين في الشكل 16. نظرًا لتكوين الرابطة الثلاثية تجعل الألكينات متفاعلة، فإن الألكينات البسيطة مثل الإيثين تستخدم كمواد أولية في صناعة البلاستيك والمواد الكيميائية العضوية الأخرى المستخدمة في الصناعة.

القسم 3 مراجعة

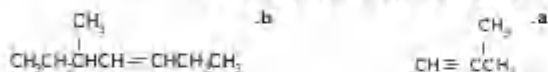
ملخص القسم

- إن الألكينات والألكينات هي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل على التوالي.
- إن الألكينات والألكينات مركبات غير قطبية ذات نشاطية أكبر من تلك التي للألكانات لكن لها خواص أخرى شبيهة بتلك التي للألكانات.

19. صف وجه/أوجه اختلاف كل من السبع البنات للألكينات والألكينات عن السبع البنات للألكانات.

20. حدد وجه/أوجه اختلاف الخواص الكيميائية لكل من الألكينات والألكينات عن الخواص الكيميائية للألكانات.

21. قم بتسمية البنى البيئية مستخدمًا قواعد IUPAC.



22. أرسو الصيغة البنائية لكل من 4-ميثيل-3-يناندين و 3-2-ثنائي ميثيل-2-بيوتين.

23. استدل على كيفية مقارنة درجات الغليان والتجمد للألكينات مقارنة بدرجات الغليان والتجمد للألكانات التي تحتوي على نفس هذه ذرات الكربون. اشرح استنتاجك، ثم ابحث في البيانات لمعرفة ما إذا كانت تدعم فكرتك.

24. توقع أي ترتيب عددي يتوقع من الروابط المتبعة بدرجة كربون في كل من الألكانات والألكينات والألكينات؟ أفسح نسج استخدام نظرية تكافؤ (أزواج إلكترونات التكافؤ) لتوقع الشكل.

القسم 3 مراجعة

19. لدى الألكانات روابط أحادية في تراكيبها. ولدى الألكينات رابطة مزدوجة واحدة على الأقل في تراكيبها. أما الألكينات فلهيها رابطة ثلاثية واحدة على الأقل في تراكيبها.
20. الألكينات والألكينات أكثر نشاطًا من الألكانات. وهذا يسبب اشتغالها على مناطق ذات كثافة إلكترونات مركزة تجذب مواد متفاعلة ذات شحنة متضادة.

21. a. 1-البيوتين
b. 5-ميثيل-3-البيوتين

22. راجع دليل الحلول للتعرف على التراكيب الجزيئية.
23. نظرًا إلى أن الألكينات أكثر قطبية قليلًا، تكون درجة انصهارها وغلبيتها أعلى من الألكانات. إن البيانات تدعم هذه الفرضية.
24. تتوقع نظرية تكافؤ أزواج إلكترونات التكافؤ ترتيبات الرابطة الهندسية التالية.
- الألكان: شكل رباعي (الأوجه: الألكين: شكل مسطح ثلاثي الزوايا؛ الألكاين: شكل خطي)

1 التركيز

الفكرة الرئيسية

الأيزومرات تستخدم حقبة المادج الجزيئية، لإعداد الأيزومرات البنائية المبينة في الشكل 17. اعرض المادج بحيث يتسكن الطلاب من رؤيتها. كلف طالب متطوع يذكر الصيغة الجزيئية لكل تركيب C_5H_{12} أسأل الطلاب عن أوجه الشبه بين الصيغ الجزيئية. **إن الصيغ الجزيئية متماثلة في الجزيئات الثلاثة كلها.** كلف الطالب المتطوع بوصف أوجه الاختلاف بين الجزيئات. **قريب ذرات الكربون في مواقع مختلفة، وضح للطلاب أن هذه المادج تمثل الأيزومرات البنائية.**

سؤال عن النص قد يستشج الطلاب أن درجة الفليان تزداد كلما قلت تقدمات الجزيء وأصبح بحسب أكثر.

الفكرة الرئيسية لبعض الهيدروكربونات الصلبة الجزيئية نفسها ولكنها تختلف من حيث التركيبات الجزيئية.

الكيمياء في حياتك

هل سبق أن قابلت توأمين متماثلين؟ التوأمان المتماثلان لهما نفس التركيب الجيني، إلا أنهما شخصان منفصلان يتمتعان بشخصيتين مختلفتين. الأيزومرات مشابهة للتوأمان، إذ لديها الصيغة الجزيئية نفسها ولكنها تختلف من حيث التركيب البنائي والخصائص.

أيزومرات بنائية

ادرس المادج المكونة من ثلاثة ألكانات الموجودة في الشكل 17 لتحديد أوجه الشبه والاختلاف. يبدأ الألكانات الثلاثة 5 ذرات كربون و 12 ذرة هيدروجين، بذلك يصبح لها الصيغة الجزيئية C_5H_{12} . على الرغم من ذلك، تمثل هذه المادج ثلاثة تركيبات مختلفة للذرات وثلاثة تركيبات مختلفة - وهي بنتان، و 2 - ميثيل بنتان، و 2,2 - ثنائي ميثيل البروبان. إن هذه التركيبات الثلاثة هي أيزومرات، **الأيزومرات** هي مركبان أو أكثر من التركيبات التي لها نفس الصيغة الجزيئية ولكنها تختلف في الصيغة البنائية. لاحظ أن البنتان الحلقي والبنان ليسا أيزومرين لأن الصيغة الجزيئية للبنان الحلقي هي C_5H_{10} .

لثة قشبان رئيسيتان من الأيزومرات. يعرض الشكل 17 مركبات قد أمثلة على الأيزومرات البنائية. **الأيزومرات البنائية** لها الصيغة الكيميائية نفسها، ولكن ذراتها مرتبطة من خلال ترتيبات مختلفة للأيزومرات البنائية خصائص كيميائية وفيزيائية مختلفة على الرغم من أنه لديها الصيغة نفسها. تدغم هذه الملاحظة أحد المبادئ الرئيسة للكيمياء وهو أن، بنية المادة تحدد خصائصها. كيف يرتبط اتجاه ذرات الفليان للأيزومرات C_5H_{12} بصيغتها البنائية؟

كلما ازداد عدد ذرات الكربون في الهيدروكربون، ازداد أيضًا عدد الأيزومرات البنائية المحتملة. على سبيل المثال، هناك تسعة ألكانات لها الصيغة الجزيئية C_7H_{16} . وهناك أكثر من 300,000 أيزومر بنائي لديه الصيغة $C_{20}H_{42}$.

الشكل 17 إن هذه التركيبات التي لها الصيغة الجزيئية نفسها، C_5H_{12} هي أيزومرات بنائية. لاحظ الاختلاف في درجات فليانها.



البنتان
درجة الفليان = 36°C



2-ميثيل بنتان
درجة الفليان = 28°C



2,2-ثنائي ميثيل بروبان
درجة الفليان = 9°C


التدريس المتباين

متعلمون فوق المستوى أسأل الطلاب القيام برسم كل الأيزومرات البنائية للهيدروكربون بالصيغة C_7H_{16} .

تتبع تسعة أيزومرات بنائية، البنتان و 2-ميثيل البنتان و 3-ميثيل البنتان و 2,3-ثنائي ميثيل البنتان و 2,4-ثنائي ميثيل البنتان و 2,2-ثنائي ميثيل البنتان و 3,3-ثنائي ميثيل البنتان و 3-إيثيل البنتان و 2,2,3-ثلاثي ميثيل البنتان.

التدريس


شاء نموذج

يزومرات مع وضد (trans و cis) اطلب
كل مجموعة مكونة من طالبين أو
ثلاثة إنشاء نماذج لكل من 2- البيوتين مع
ضد (trans و cis). اجمع كل النماذج
ستستخدمها لتوضيح الطريقة التي يؤثر بها
اللاف قدرة الجزيئات على الاقتراب من
بعضها في خصائصها. 

سؤال الشكل 18

مجموعات الذرات المرتبطة بقدرة
يون ذات رابطة أحادية، ليست ثابتة
في الفراغ، لكنها تدور مع ذرات الكربون.
من مجموعات الذرات المرتبطة بقدرة
يون ذات رابطة مزدوجة، ثابتة في
فراغ، فيما يتعلق أحدها بالآخر بسبب
رابطة المزدوجة التي تمنع ذرات
كربون من الدوران.

التحوي

المعرفة (سأل الطلاب القيام
بتميز بين المصطلحين نظير وأيزومر.
النماذج في عناصر لها العدد الذي
له لكن أعدادها الكتلية مختلفة. أما
أيزومرات، فهي مركبات لها الصيغة
جزيئية نفسها لكن تركيبها مختلفة. 

التأكد من فهم النص تتميز
الأيزومرات البنائية بأن لها الصيغة
الكيماوية نفسها، لكن ذراتها مرتبطة
وفق ترتيبات مختلفة. إن الأيزومرات
الهندسية هي أيزومرات بنائية تتميز
ترتيبات مختلفة للمجموعات حول
رابطة مزدوجة.

الشكل 18 إن ذرات الكربون ذات الرابطة
الأحادية في الإيثان لها حرية الدوران حول
الرابطة. بينما تتأزم ذرات الكربون ذات
الرابطة الثنائية في الإيثين حركة الدوران.
أشرح كيف تعتقد أن هذا الاختلاف
في القدرة على الدوران من شأنه أن
يؤثر على الذرات أو مجموعات الذرات
المرتبطة مع ذرات الكربون ذات الرابطة
الأحادية وذرات الكربون ذات الرابطة
الثنائية؟



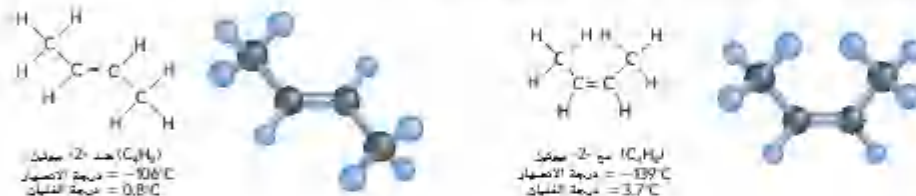
أيزومرات فراغية

تحتوي الفئة الثانية من الأيزومرات على اختلاف غير ملحوظ في التراكيب. **الأيزومرات الفراغية** هي الأيزومرات التي تتركب فيها كل الذرات بالترتيب نفسه ولكنها ترتب بشكل مختلف في الفراغ. ثمة نوعان من الأيزومرات الفراغية يحدث أحد النوعين في المركبات التي تحتوي على روابط مزدوجة. ويمكن لذرتي كربون تربطهما رابطة أحادية أن تدورا بحرية مع بعضهما البعض. ولكن، عند وجود رابطة تساهمية ثنائية، لا تكون ذرات الكربون قادرة على الدوران، إذ تصبح ثابتة في مكانها. كما هو مبين في الشكل 18. ثارن من مركبي 2-بيوتين الممثلين البيئين في الشكل 19. يُشار إلى الترتيب الذي تكون فيه مجموعتي الميثيل على الجانب نفسه من الجزيء بالبادء مع (cis)-، يُشار إلى الترتيب الذي تكون فيه مجموعتي الميثيل على جوانب متعاينة من الجزيء بالبادء هذه (trans)-. إن هذين المصطلحين مشتقان من اللغة اللاتينية، مع (cis) تعني الجهة نفسها وهذا (trans) تعني الجهة المختلفة. لا يمكن أن تتحول صيغة مع (cis)- إلى صيغة (trans) بسهولة بسبب عدم قدرة ذرات الكربون ذات الرابطة الثنائية على الدوران.


نطلق على الأيزومرات الناتجة عن الترتيبات المختلفة للمجموعات حول الرابطة الثنائية اسم **الأيزومرات الهندسية**. لاحظ كيف يؤثر الاختلاف في الهندسة على الخصائص الفيزيائية للأيزومرات، مثل درجة الانصهار ودرجة الغليان. كذلك، تختلف الأيزومرات الهندسية في بعض الخصائص الكيميائية أيضا، إذا كان المركب يشتمل على وظيفية، مثل المعاقير. يكون أيزومرات مع (cis)- و ضد (trans)- ظاهرات مختلفة جدا.

التأكد من فهم النص اشرح أوجه الاختلاف بين الأيزومرات البنائية والأيزومرات الهندسية.

الشكل 19 تمثل أيزومرات 2-بيوتين في الترتيب داخل الجزيء الفراغي لاثنتين من مجموعات الميثيل على أطراف. لا يمكن لذرات كربون الرابطة الثنائية أن تدور بعضهما مع بعض، لذلك ثبتت مجموعات الميثيل في أحد هذين الترتيبين.



دفاثر الكيمياء

لويس باستور كلف الطلاب استكشاف مجالات
لويس باستور البحثية المتعددة وكثافة ملخص موجز
عن أعماله في دفاثر الكيمياء لديهم. 

دهون من النوع ضد (trans)



الأيزومرات في النظام الغذائي
تتعلق على الدهون ذات الأيزومرات
عند (trans) اسم الدهون، تراعى.
وتتمتع العديد من المواد الغذائية
المعالجة باستخدام دهون تراس لأن
مدّة صلاحيتها أطول من غيرها، وتشير
الدلائل إلى أن دهون تراس تزيد من
تكوّن نسبة الكوليسترول الضار وتقلل من
نسبة الكوليسترول الصحي، مما يزيد من
إمكانية الإصابة بأمراض القلب.

التصميم

المعرفة أسأل الطلاب القيام

بتصميم أكبر قدر ممكن من العناصر
الشائعة التي يمكن أن تمثل أزواجاً من
الأيزومرات الضوئية. **تشتت الاختلافات**
على الفجوات وفجوات اليد والأحذية
والأحذية الطويلة ومضارب الجولف
المخصصة للاستخدام باليد اليمنى
واليسرى وأدوات رياضية أخرى. قد
يمكن طالب أشول من تقديم أمثلة، مثل
البصص وأدوات أخرى، ليس استخدامياً
حالياً لدى الطلاب الأيمن. 20

عرض توضيحي سريع

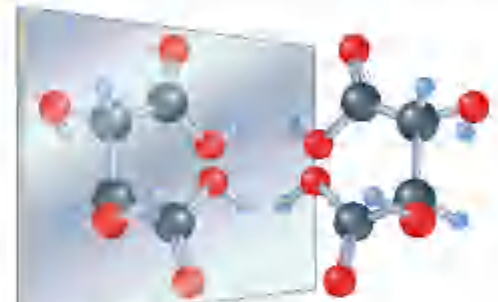
الأيزومرات الضوئية أنشئ نماذج
من زوج من الأيزومرات الضوئية
لجزء كيرالي بسيط مثل برومو
كلورو فلورو الميثان، وضع أحد النماذج
في مواجهة المرآة بحيث يتمكن
الطلاب من رؤية النموذج وصورة في
المرآة. يثن للطلاب أن صورة النموذج
في المرآة لها الشكل الخاص بنموذج
الأيزومر الآخر نفسه. ثم وضح أنه لا
يمكن تدوير النموذجين بشكل يجعلهما
متطابقين أو متماثلين. أصبح للطلاب
بإعداد أزواج الأيزومرات الخاصة بهم
والمقارنة بينها. بما أن الطلاب لم
يدرسوا الهاليدات العضوية، يمكنك
عرض الجزيئات ببساطة على أساس
أفها تشتمل على أربع مجموعات
مختلفة تمثلها كرات من أربعة ألوان
مختلفة.

الشكل 20 يدو امكاس كمثل
الأيمن في المرآة تباشاً مثل المكاس
كذلك الأيسر. ومع ذلك، عندما
تضع راجعتي يديك إحداهما فوق
الأخرى، لا تتطابق إبهامهما مع
بعضهما.



عدم التماثل المرآتي

لويس باستور (1822-1895) من اكتشافه أن بلورات المركب العضوي حمض
الطربريك موجودة في شكلين متماثلين. ولما كان كذا الإنسان متماثلين، وكأن
الواحد صورة مرآة من الآخر، كما هو قيقن في الشكل 20، سمي هذين الشكلين
بالشكل الأيمن والشكل الأيسر. ليشكل حمض الطربريك الخصائص الكيميائية
نفسياً ودرجة الانصهار والكثافة والتذوق في الماء نفسها، إلا أنه لم يثر إنتاج سوى
الشكل الأيسر باستخدام طريقة التحمض. وبالإضافة إلى ذلك، لم تكن البكتيريا قادرة
على التكاثر إلا عند تغذيةها على الشكل الأيسر كمادة غذائية.
إن الشكلين البلوريين لحمض الطربريك موجودان في الترتيبين التاليين في
الشكل 21، يسمي هذين الشكلين حالياً باسم d-حمض طربريك و l-حمض
طربريك، ترمز الحروف d و l للبيانات اللاتينية dextro-، التي تعني إلى اليمين،
و levo-، التي تعني إلى اليسار. يُطلق على الخاصية التي يكون فيها الجزيء في
في الشكلين الأيمن والأيسر اسم **عدم التماثل المرآتي**. لدى العديد من المواد
البوجودة في الكائنات الحية، مثل الأحماض الأمينية التي تشكل البروتينات، عدم
تماثل مرآتي. وبشكل عام، تستخدم الكائنات الحية شكل متماثل واحد فقط للبناء،
لأن هذا الشكل فقط يتناسب مع موقع الارتبام النشط.



d-حمض طربريك l-حمض طربريك

الشكل 21 تمثل هذه النماذج شكلين حمض
الطربريك الذي درسه باستور. إذا انعكس
نموذج من الشكل الأيمن لحض طربريك
إلى-حمض طربريك في المرآة، تكون
صورته هي نموذج من الشكل الأيسر لحض
طربريك (l-حمض طربريك).

التدريس المتماثل

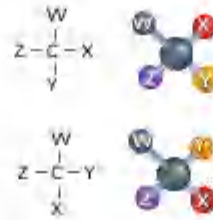
متعلمون فوق المستوى أسأل الطلاب القيام
بالتحقق من أهمية الجزيئات الكيرالية لعدم
التماثل المرآتي بين العناصر الدوائية الحديثة.
إن الكيرالية الصحيحة مهمة للغاية بين بعض
أزواج الأيزومرات الضوئية، قد يكون لأحدها
أثار طبية وللآخر أثار ضارة ضارة للغاية. وقد
تم اكتشاف هذا لأول مرة عندما تسبب أيزومر
ضوئي في الفئار التلذوذ في ظهور عيوب
خلقية خطيرة. 20

أيزومرات ضوئية

أدرك علماء الكيمياء في ستينيات القرن التاسع عشر، أن عدم التماثل المرآتي يحدث عندما يحتوي أي مركب على ذرات كربون غير متماثلة. **ذرة الكربون غير المتماثلة** هي ذرة الكربون المرتبطة بأربع ذرات أو مجموعات ذرية مختلفة، يمكن دائما ترتيب المجموعات الأربع بطريقتين مختلفتين. افترض أن المجموعات W و X و Y و Z مرتبطة بذرة الكربون نفسها الموجودة في التربينين البينيبي الشكل 22. لاحظ أن التركيبين مختلفان في أن المجموعتين X و Y يتبادلن موقعيهما. لا يمكن تدوير التركيبين بأي شكل من الأشكال بحيث يجعلهما مطابقين بعضهما لبعض.

الآن، لنعرض تلك أنشأت نماذج لبيوت التركيبين، هل هناك أي طريقة تتكلم من تطوير أحد التركيبين لبيوت تماماً مثل التركيب الآخر؟ (لا يتم ظهور الحروف سواء من الأمام أم من الخلف). سوف نتكلم أنه لا توجد أي وسيلة لإنجاز المهمة من دون إزالة X و Y من موقعهما حول ذرة الكربون. ولذلك، فإن الجزئيات تفضلت على الرغم من أنها تبدو إلى حد كبير متشابهة.

تمثل الأيزومرات التي تنجم عن التفرعات المختلفة لأربع مجموعات مختلفة حول ذرة الكربون نفسها فئة أخرى من الأيزومرات الفراغية التي يطلق عليها اسم الأيزومرات الضوئية. تحتوي **الأيزومرات الضوئية** على الخصائص الفراغية والكميائية نفسها ما عدا في حالة التفاعلات الكيميائية إذ يكون عدم التناظر الفراغي، معاً، مثل تفاعل الإزيم المحفز في الأنظمة البيولوجية على سبيل المثال، شامخ العنق البريعة فقط الأمحاء الأسيية من نوع (a) مع الـهيريئات، يكون حمض الأسكوربيك من النوع (a) - علماً مثل فاسيان - . ويكون أيضاً عدم التناظر الفراغي من جزئ - الدواء معاً. على سبيل المثال، يكون واحدا فقط من الأيزومرات الخاصة ببعض الأدوية فعالاً أما الأيزومرات الأخرى فيمكن أن تكون ضارة.



الشكل 22 تبيان هذه النماذج جزمين مختلفين. تبيان الأماكن الخاصة بالمجموعات X و Y .

مختبر تحليل البيانات

تفسير البيانات

معلومات الأفضلية		
السرعة الابتدائية للتأكسدة ($\mu\text{mol min}^{-1} \text{mg protein}^{-1}$)		
1,2-trans DCE	1,2-cis DCE	عامل مختزل
1.6 (1.0)	0.9 (1.0)	محيط
2.0 (1.3)	6.8 (7.6)	ميثيثيرات
0.4 (0.3)	5.9 (6.6)	بروبانوات
3.8 (2.8)	8.5 (9.4)	أسيات
1.2 (0.7)	1.4 (1.6)	ثيومات
4.5 (2.8)	0 (12.2)	لاكتات

سنة النشر: ١٤٢٠ هـ

المجلد ٢٥، العدد ١، ٢٠١٥، ١٠١-١١٥

ما هي سرعات الأكسدة الخاصة بأيزومرات ثنائي كلورو الإيثين؟
يوجد في هذه الأبحاث دراسة تفصيلية عن سرعات الأكسدة الخاصة بأيزومرات ثنائي كلورو الإيثين في وجود بيروكسيد الهيدروجين. تستخدم بعض الأبحاث والتحولات والأبحاث المعطية كمصادر للكربون والمطابقة. تم اختيار هذه البكتيريا كعامل مساعد في تدمير البكتيريا من ثنائي كلورو الإيثين (DCE) الملوث. المختبر المعطية على

تبیانات، والہد خطرات

يُبين الجدول مزرعة الأكسدة الخاص بكل مركب في كينيزا سيوتاتورا الزائدة التي تنمو في البيوتان.


المحكمة

1. قانون في العوامل المخترلة كان أكثر شائعة في أكسدة كل آيزوسر؟
2. استنتج أن آيزوسر مؤكسد هو الأبطأ؟

مفروع الكيمياء

الكيمياء الفراغية وتتميز الروائح أسأل الطلاب القيام بإجراء بحث حول أهمية الشكل الجزيئي. الناتج خصوصاً عن أوجه الاختلاف في الكيمياء الفراغية هي حاسة الشم لدى الإنسان. يجب على الطلاب كتابة تقرير حول هذا الموضوع، وتقديمه إلى الصف.

التقويم

الأداء كلف الطلاب بإنشاء
ونجحين من نماذج الكرة والعصا لكل من
-البنتين مع (cis) و2-البنتين ضد
(trans) والمقارنة بينهما. 

المطويات ٥٥

اختير تحليل البيانات

تجارب عن الموضوع
تُعدّ الإيثينات المكلورة من الملوثات
الضارة للمياه الجوفية.
تتمّ الاستعادة من الميكروبات التي
تستخدم الإيثين كمصدر للكربون
والهيدروجين في ظروف لاهوائية،
باستخدامها لتنظيف المياه الجوفية، لكن
تتأثر كلورة الإيثين (DCEs) غالبًا ما
يُبقى مرسبًا فيه.

Sluis, M.K. et al. 2002. *Microbiology* 148:3617-3629.

تفكير الناقد

2. *trans* 1,2-ثنائي كلورو الإيثين

الهيدروكربونات الأروماتية

الفكرة الرئيسية أن الهيدروكربونات الأروماتية هي مركبات مستقرة ومتوازنة على نحو استثنائي، تتميز بتراكيب حلقية فيها إلكترونات تتشاركها ذرات عديدة.

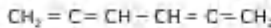
الكيمياء في حياتك

ما أوجه التشابه بين الأنسجة اللامعة والملونة وحصى تقطية الأسفلت، والزيوت الأساسية الموجودة في العطور بشكل عام؟ تحتوي جميعها على هيدروكربونات أروماتية.

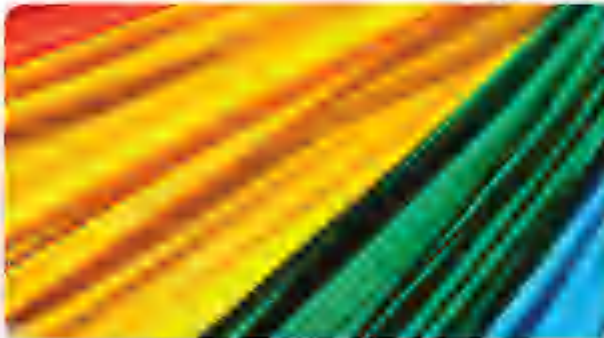
تركيب البنزين

يحتوي الأصباغ الطبيعية مثل تلك الموجودة في أصبغة العبادق في الشكل 24، والزيوت الموجودة في العطور على صيغة بنائية ذات حلقة كربين سداسية. لقد استخدمت مركبات لها هذه التراكيب على مدى عدة قرون. بحلول منتصف القرن التاسع عشر، توصل الكيميائيون إلى فهم أساسي لتركيب الهيدروكربونات ذات الروابط التساهمية الأحادية والثلاثية والثلاثية. مع ذلك، فإن بعض التراكيب الهيدروكربونية الحلقية لا تزال لغزاً.

إن أبسط مثال على هذه الفئة الهيدروكربونية هو البنزين، الذي قام الكيميائي الإنجليزي مايكل فاراداي (1791-1867) بعزله للمرة الأولى في العام 1825 من الغازات السائلة عندما قام بتسخين زيت الخوت أو الضخم على الرغم من تحديد الكيميائيين أن الصيغة الجزيئية للبنزين هي C_6H_6 كان صعباً بالنسبة إليهم تحديد الترتيب الهيدروكربونية التي تعطي هذه الصيغة، عوضوا في النهاية إلى أن صيغة الهيدروكربون المشبع مع ذرات الكربون الستة، الهكسان، هي C_6H_{14} . بما أن جزيء البنزين يحتوي على عدد قليل جداً من ذرات الهيدروجين، فقد استنتج الكيميائيون أن هذه الذرات غير شائعة، حيث إننا يجب أن تحتوي على عدة روابط ثلاثية أو ثلاثية أو مبرح من الاثنين معاً، وافترضوا العديد من التراكيب المختلفة، بما في ذلك هذا التركيب الذي تم اقتراحه في العام 1860.



على الرغم من أن هذا التركيب يمثل الصيغة الجزيئية C_6H_6 ، فإن هذا الهيدروكربون قد يكون غير مستقر ومتفاعلاً لأقصى درجة، ذلك بسبب روابطه الثلاثية المتعددة. مع ذلك، كان البنزين خاملاً إلى حد ما، ولم يتفاعل كما تتفاعل الألكينات والألكاينات عادة. لهذا السبب، استنتج الكيميائيون أن التراكيب مثل ذلك البين أعلاه هي خطأ.



القسم 5

الأسئلة الرئيسية

- كيفية المقارنة بين خصائص المركبات الهيدروكربونية الأروماتية والأليفاتية وإظهار الاختلاف بينهما؟
- ما المادة المسرطنة مع بيان بعض الأمثلة عليها؟

مصادر للمراجعة

الأفلاك المهجنة hybrid orbitals، أفلاك ذرية متعادلة تشكل خلال الترابط عن طريق إضافة إلكترونات التكافؤ

مصادر جديدة

- مركب أروماتي aromatic compound
- مركب أليفاتي aliphatic compound

القسم 5

التركيز

فكرة الرئيسية

بين أراسم تركيب كيكولييه المقترح بين على اللوحة، أسأل الطلاب عن نوع رابط الكربون الموجودة في هذا التركيب، رابط أحادية ومزدوجة متبادلة. أخبر الطلاب بأن علماء الكيمياء اعتقدوا في الماضي، أن هذا هو شكل تركيب البنزين. سم نموذج البنزين الحالي على اللوحة. سأل الطلاب عن أنواع الروابط الموجودة في هذا التركيب. اقبل بكل الإجابات. يقول: أخبر الطلاب أن علماء الكيمياء لم يعلمون أن كل الإلكترونات الموجودة في البنزين، تكون مشتركة بين ذرات ثربون الست في الجزيء، الذي تمثله دائرة الموجودة في منتصف النموذج. سأل الطلاب بأن المشاركة في الإلكترونات بين البنزين مستقرة للغاية وغير تفاعلية.

سؤال الشكل 24

تحتوي على صيغة بنائية ذات حلقة كربين سداسية.

الشكل 24 لقد استخدمت الأصباغ لإنتاج الأنسجة الملونة الزاهية لهذه قرون. وضح أوجه التشابه بين الأصباغ الطبيعية والزيوت العطرية؟

التدريس المتمايز

الطلاب ذوي المستوى قد يفهم الطلاب عدم تواضع الإلكترونات، في البنزين بصورة أفضل إذا ما قاموا بتمذجتها بأنفسهم. كلف ستة طلاب بتشكيل حلقة بشرية لنمذجة 3، 5، 1-هكساترين حلقي (أولاً نموذج كيكولييه الأصلي للبنزين) ثم نمذجة البنزين. دكر الطلاب أن كل ذرة كربون (كل شخص) تسع بأربعة إلكترونات، تشترك اثنتان من بينها في روابط (روابط سيجما) مع ذرات كربون متجاورة. يشترك إلكترون آخر في رابطة (رابطة سيجما أيضاً) مع ذرة هيدروجين، فيبقى بالتالي إلكترون واحد لكل ذرة كربون. في النموذج الأول، يرفع ثلاثة أزواج من الطلاب المتجاورين أذرعهم ويقومون بإمساك ذرتي تنص معاً، لتشكل الإلكترونات في ثلاث روابط ثابتة (رابطة باي). في النموذج الثاني، يبرز جميع الطلاب كراث التنص الست حول الحلقة بصورة مستمرة.

2 التدريس

التقييم

المعرفة كلف الطلاب برسم تركيب البنزين الخاص بكيكوليه والتركيب الحالي وشرح أوجه الاختلاف بين التمثيلين.

صم

سؤال عن النص صيغة الجزيئية متباينة: C_6H_6

التأكد من فهم النص استخدمت هذه المصطلحات بشكل ثابت على جر السنين وأصبحت جزءاً من اللغة.

سؤال عن النص تهن اللحم ودهن الأغنام ودهن الدجاج

عرض توضيحي سريع



حرق الهيدروكربونات تحترق الهيدروكربونات الأليفاتية عادة في الهواء بصورة أسهل مقارنة بالهيدروكربونات الأروماتية التي تصعب منها عادة. سخابة مرتبة من الدخان الأسود عند الاحتراق، وفتح هذا الاختلاف ناخشا لهب يمكن استخدامه للتمييز بين المركبات الأليفاتية والأروماتية. خرمنا على التلابة والخبان السالمة. استخدم بوليمرات أليفاتية وأروماتية في هذا العرض التوضيحي، مدلاً من المركبات السائلة، أمسك قطعة من بلاستيك أليفاتي (أولي إيثيلين منخفض الكثافة (LDPE) أو بولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) أو بولي بروبيلين (PP)) في لهب مستخدماً ملقطاً لحين اشتعالها. قم باستبعاد القطعة المتحترقة عن اللهب، واسأل الطلاب القيام بالملاحظة. دحان لكن أفعات

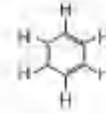
المنجس أو معدوم. كثر النشاط باستخدام بلاستيك أروماتي (أولي إيثيلين تيرفثالات (PETE) أو البوليستيرين (PS)). يتكون دحان أسود قائم.

صم



الشكل 25 انضرد الإلكترونات الرابطة للبرين بشكل مساو في شكل دائرة شامية حول الحلقة بدلاً من البقاء بالقرب من الذرات العروية.

حلم كيكوليه في عام 1865، اقترح الكيميائي الألماني، فريدريك أوغست كيكوليه (1829-1896) نموذجاً متعلقاً من التركيب للبنزين-شكل سداسي يتكون من ست ذرات كربون تتواكب فيه الروابط الأحادية والثمانية، كيف يمكن مقارنة الصيغة الجزيئية لهذا التركيب مع تركيب البنزين؟



أدعى كيكوليه أنه رأى تركيب البنزين في السنام حينما علمه النعائيل أمام مدفاة في شيت، بلجيكا، وقال إنه رأى حلماً يتعلق بأوروبوروس، رسر مصري قديم للعبان بلتهم ذيله، لما جعله يفكر في تركيب على شكل حلقة، بين التركيب السطح والسادسي الشكل الذي اقترحه كيكوليه بعض خصائص البنزين، لكنه لم يبين عدم تفاعلية البنزين.

لنموذج حديث للبنزين مدة اقترح كيكوليه، أكدت الأبحاث أن التركيب الجزيئي للبنزين سادسي الشكل فعلاً ومع ذلك، لم يمكن أحد من شرح عدم تفاعلية البنزين حتى 1930، حينما اقترح لينوس بولينغ نظرية الأفلانك الميجنة، وصمد تطبيق هذه النظرية على البنزين، تلياً هذه النظرية بأن أزواج الإلكترونات التي تشكل الروابط الثمانية في البنزين لا تقع بين اثنين فقط من ذرات الكربون المحددة كما هو الحال في الألكينات. ولكن أزواج الإلكترونات لم توضع في موضعها الصحيح، وهو ما يعني أنها مشتركة بين جميع ذرات الكربون الست في الحلقة. الشكل 25 يدل على أن هذا البوضع يجعل جزيء البنزين مستقر كيميائياً لأنه من الصعب شد الإلكترونات المشتركة في ست ذرات كربون بعيداً مقارنة بالإلكترونات المرتبطة بذاتين فقط، عادة لا يتم الإشارة إلى ذرات الهيدروجين الست، ولكن من المهم تذكر أنها موجودة، وفي هذا التوضيح، ترمز الدائرة الموجودة في منتصف الشكل السادسي إلى السخابة التي شكلتها ثلاثة أزواج من الإلكترونات.



مركبات أروماتية

يطلق على المركبات العضوية التي تحتوي على حلقات من البنزين كجزء من تركيبها اسم **المركبات الأروماتية**. استخدم المصطلح (أروماتي) في الأصل لأنه تم العثور على العديد من المركبات المتعلقة بالبنزين التي تم الكشف عنها في القرن التاسع عشر في الزيوت ذات الرائحة الجذابة التي تم استخلاصها من التوابل والخواكه وغيرها من أجزاء النباتات الأخرى، ويطلق على الهيدروكربونات مثل الألكانات والألكينات والألكانات اسم **المركبات الأليفاتية** لتبميزها عن المركبات الأروماتية. يصدر مصطلح الأليفاتية من الكلمة اليونانية دهان، وهي aleiphatos. وقد حصل الكيميائيون في وقت مبكر على المركبات الأليفاتية عن طريق تسخين الدهون الحيوانية، أذكر بعض أمثلة الدهون الحيوانية التي قد تحتوي على مركبات دهنية؟

التأكد من فهم النص استبدل لبادة لا يزال الكيميائيون يستخدمون مصطلحات المركبات الأروماتية والمركبات الأليفاتية حتى يومنا هذا.

القصم 5 • الهيدروكربونات الأروماتية 299

مشروع الكيمياء

الزيوت الأساسية كلف الطلاب بإجراء بحث حول الزيوت الأساسية وطريقة الحصول عليها في العصور القديمة. كلف الطلاب بكتابة تقرير قصير يشرح طريقة معالجتها واستخدامها، وكيفية تغير الصناعة في العصور الحديثة.

صم صم صم

كربات أروماتية تعرض للطلاب صفاً ثبة أو نماذج المركبات الأروماتية التالية في تحتوي على حلقة بنزين فيها مشقّ حد أو أكثر من مجموعة الألكيل. اطلب لهم تسمية التراكيب، راجع طريقة تسمية الكائنات الحلقية المشققة، إذا لزم الأمر.

ميثيل البنزين (التولوين)

1، 2 ثنائي ميثيل البنزين (أورثو-زيلين)
1، 3 ثنائي ميثيل البنزين (ميثا-زيلين)
1، 4 ثنائي ميثيل البنزين (بارا-زيلين)
سأل الطلاب القيام برسم تراكيب أو إنشاء زوج للمركبات التالية.

إيثيل البنزين

أيزوبروبيل البنزين

1، 4 ثنائي إيثيل البنزين

طبقات في الكيمياء

ثاني ميثيل البنزين توجد ثلاثة أيزومرات مختلفة لثنائي ميثيل البنزين، ويشار

بها بـ *O* و *m* و *p*-زيلين، يتميز

ورثو أو *O*-زيلين، ويسمى 1، 2 ثنائي

ميثيل البنزين؛ الميثا، أو يتميز *m*-زيلين،

يسمى 1، 3 ثنائي ميثيل البنزين؛ والبارا

p-زيلين، يتميز ويسمى 1، 4 ثنائي

ميثيل البنزين. يستخدم الزيلين كمذيب

في الدهان والطباعة والمطاط والغراء

لصناعات الجلدية؛ ويستخدم كمزيل

لحم وعامل تنظيف؛ وهو مركب يستخدم

في وقود السيارات والطائرات؛ كما

يستخدم في تصنيع بعض الحظوظ والمواد

طاردة للحشرات. تتمثل آثاره على

صحة في إلحاق الضرر بالعين وضعف

جهاز العصبي المركزي وخلل في وظيفة

كلى والكبد.

التدوين

المعرفة سأل الطلاب القيام

برد استخدامات كل مركب من المركبات

أروماتية التالية.

1، 4 ثنائي ميثيل البنزين

1، 3 ثنائي ميثيل البنزين

1، 2 ثنائي ميثيل البنزين

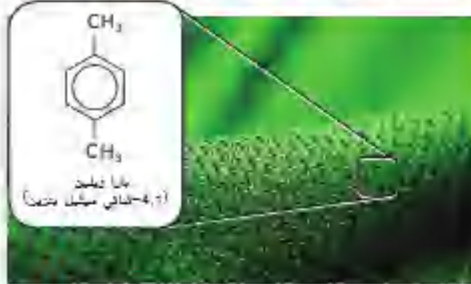
1، 4 ثنائي ميثيل البنزين



يستخدم النشالين لإنتاج الأصباغ والمواد الملونة.



يستخدم النشالين لإعداد الأصباغ وكغارد للثقة.



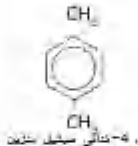
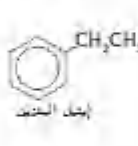
يستخدم الزيلين لصنع ألياف البوليستر والأصباغ.



يوجد الميتانثرين في الغلاف الجوي بسبب الاحتراق غير الكامل للمواد الهيدروكربونية.

يعرض الشكل 26 تركيب بعض المركبات الأروماتية. لاحظ أن النشالين يحتوي على تركيب يبدو مثل حلقتين من البنزين مرتبطتين جنباً إلى جنب. النشالين هو مثال على نظام حلقي مدمج. حيث يحتوي المركب العضوي فيه على تركيبين أو أكثر من التراكيب الحلقية بجانب مشترك. كما هو الحال في البنزين، تتشارك الإلكترونات في ذرات الكربون التي تشكل الأنظمة الحلقية.

تسمية المركبات الأروماتية مثل الهيدروكربونات الأخرى، يمكن أن تحتوي المركبات الأروماتية على مجموعات مختلفة ملتصقة بذرات الكربون الخاصة بها. على سبيل المثال، يتكون ميثيل البنزين، المعروف أيضاً باسم التولوين، من مجموعة الميثيل المرتبطة بحلقة البنزين موحداً عن ذرة هيدروجين؛ كلما رأيت مجموعة بديلة مرتبطة بحلقة البنزين، تذكر أن ذرة الهيدروجين لم تعد هناك. يتم تسمية مركبات البنزين ذات المجموعات البديلة بنص الطريقة التي تسمى بها الألكانات الحلقية. على سبيل المثال، يحتوي إيثيل البنزين على مجموعة من إيثيل مرتبطة بحلقة البنزين، و 4، 1-زيلين، المعروف أيضاً باسم بارا زيلين، يحتوي أيضاً على مجموعتين من الميثيل المتصقة في الموقعين 1 و 4.

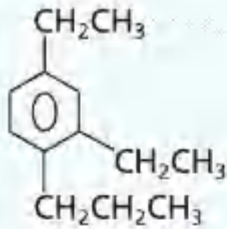


دفتر الكيمياء

هيدروكربونات أروماتية سأل الطلاب التفكير في سبب تسمية هذه الهيدروكربونات الحلقية أروماتية، وأطلب منهم تدوين إجاباتهم في دفتر الكيمياء لديهم. **تعدّ عيّول هذه الهيدروكربونات لأول مرة في ستدييات القرن التاسع عشر، تمكن العلماء من تصنيعها بواسطة روائعها.**

مثال في الصف

السؤال قم بتسمية المركب الأروماتي التالي.



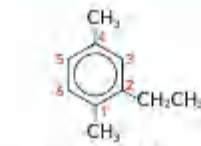
الإجابة 3، 1-ثنائي إيثيل-4-بروبيل البنزين

تطبيقات

أكلف الطلاب مراجعة ملحق الحلول المحددة للاطلاع على الحلول الكاملة للمسائل التي أرقامها فردية.

- 31. a.** بروبيل البنزين
b. 1-إيثيل-2-ميثيل البنزين
c. 1-إيثيل-3، 2 ثنائي ميثيل البنزين
32. راجع دليل الحلول

التأكد من فهم النص يتم مشاركة الإلكترونات بين ذرات الكربون الست كلها في الحلقة.



2-إيثيل-4، 1-ثنائي ميثيل بنزين

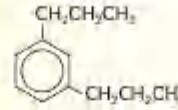
الشكل 27 تم تسمية حلقات البنزين المستبدلة بنظير الطريقة التي تم تسمية الألكانات الحلقية بها.

فقط كما هو الحال مع الألكان الحلقي المستبدل، يتم ترفيق حلقات البنزين المستبدل بطريقة تغطي أقل أرقام محتملة للمجموعات البديلة، كما هو مبين في الشكل 27. فترقيم الحلقة كما هو مبين يغطي أرقام 1 و 2 و 4 للمواقع المستبدلة. لأن الإيثيل يتقدم الميثيل في الحروف الأبجدية، فتم كتابته في بداية الاسم، 2-إيثيل-4، 1-ثنائي ميثيل بنزين

التأكد من فهم النص اشرح ماذا يعني وجود دائرة داخل هيكل حلقة سداسية في الشكل 27.

مثال 4

تسمية المركبات الأروماتية
قم بتسمية المركب الأروماتي المبين.

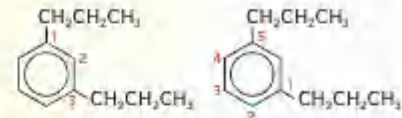


1 تحليل المسألة

يتم إعطاء مركب أروماتي. اتبع قواعد تسمية المركبات الأروماتية.

2 حساب المجهول

خطوة 1. قم بعد ذرات الكربون لإعطاء أصغر عدد ممكن.



كما ترون، فإن الرقمين 1 و 3 هما أقل من الرقمين 1 و 5. وبالتالي فإن الأرقام المستخدمة لتسمية الهيدروكربونات يجب أن تكون 1 و 3.

خطوة 2. حدد اسم المجموعات البديلة. إذا ظهر نفس المجموعة أكثر من مرة، أخذ البادئة لإظهار عدد من المجموعات العالية.

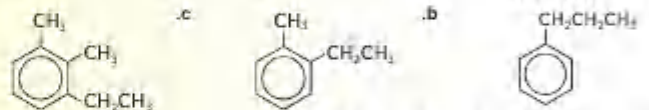
خطوة 3. ضع الأسماء معاً رتب أسماء المجموعة البديلة أبجدياً واستخدم الفواصل بين الأرقام والشرطات بين الأرقام والكلمات. اكتب الاسم كما يلي: 3، 1-ثنائي بروبيل بنزين.

3 تقييم الإجابة

تم ترفيق حلقة البنزين لإعطاء الفروع أصغر مجموعة ممكنة من الأرقام. وتم تحديد أسماء المجموعات المستبدلة بشكل صحيح.

تطبيقات

31. حدد اسم المركبات التالية.



32. التحدي ارسم الصيغة البنائية 4، 1-ثنائي ميثيل بنزين.

التدريس المتباين

الطلاب ذوي المستوى اقرن طالب دون المستوى مع طالب يفهم طريقة تسمية المركبات الأروماتية، واطلب من الأخير أن يشرح للطالب دون المستوى طريقة تسمية الهيدروكربونات الأروماتية خطوة بخطوة، باستخدام مثال مسألة. ثم، أكلف الطالب ذوي المستوى أن يشرح العملية للطالب الذي يفهمها، بينما يقوم الطالب بمتابعة عملية تسمية المركب الموجود في مثال في الصف.



التقويم

تأكد من فهم

سأل الطلاب القيام بسرد الميزات التي تميز بين المركبات العطوية الأروماتية الأليفاتية غير المتشعبة. شغل البركات حلقة في هيدروكربونات حلقة أكثر استقرارًا وأقل تفاعلًا من المركبات الأليفاتية غير المتشعبة، لأن عدم تشبع مركبات الأروماتية يتضمن مجسومة الإلكترونات الحرة بدلاً من روابط زوجية مفصلة. ٢٥

عادة التدريس

سأله تركيب كيموليه للبيزين وشوذج الوقت حاضر بجوار بعضها على اللوحة. سأل طلاب عن أفضل تمثيل للتركيب الحالي للبيزين. وبسبب أفضلية، إن البيزين الحالي هو الأفضل إذ يهمل الإلكترونات حرة المشتقة بين كل ذرات الكربون ستة في الحلقة كما يمكن استخدام نموذج لشرح استقرار البيزين غير اعتيادي بطريقة أفضل من تركيب كيموليه. ٢٦

توسيع

سأل الطلاب القيام بإجراء بحث وشرح كيف اعتبار تركيب كيموليه للبيزين تمثيلًا لبيزين. تميز الروابط كربون-كربون في نموذج كيموليه بأن لها طولًا وقوتين مختلفتين قد تكون الروابط المزدوجة صر من الروابط الأحادية وأقوى قليلًا. ذلك لا يدعم المبدأ المختبري بالتدريج في عمله نموذج يميز كل الروابط مع. فاع متساوًا للإلكترونات. ٢٧

القسم 5 مراجعة

ملخص القسم

- تحتوي المركبات الهيدروكربونية الأروماتية على حلقات البيزين كجزء من تركيبها الجزيئي.
- تتوزع الإلكترونات في المركبات الهيدروكربونية الأروماتية بالتساوي على حلقة البيزين بأكملها.

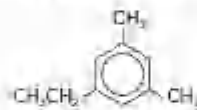
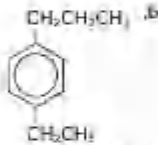
المواد المسرطنة استحدثت العديد من المركبات الأروماتية لا سيما البيزين والتولوين والنايلين مرة واحدة عادة باسم المذيبات الصناعية والمخبرية. ومع ذلك، فقد أظهرت الاختبارات أن استخدام هذه المركبات يجب أن يكون محدودًا لأنها يمكن أن تؤثر على صحة الأشخاص الذين يتعرضون لها بانتظام. وتشمل المخاطر الصحية المرتبطة بالمركبات الأروماتية أمراض الجهاز التنفسي ومشاكل الكبد وتلف الجهاز العصبي. وبغض عن هذه المخاطر، فإن بعض المركبات الأروماتية هي مواد مسرطنة وهي عبارة عن مواد يمكن أن تسبب الإصابة بالسرطان.

كانت أول مادة مسرطنة معروفة مادة أروماتية اكتشفت حوالي مطلع القرن العشرين في مدينة السخام. كان من المعروف أن مظهر السخام في بريطانيا المطبق يعاقب من معدلات مرتفعة من مرض السرطان بشكل غير طبيعي. واكتشفت العلاقة أن السبب وراء الإصابة بمرض السرطان يعود إلى البنزوبيرين والمركبات الأروماتية، كما هو مبين في الشكل 28. وهذا المركب هو منتج ثانوي من حرق خليط معد من المواد العضوية مثل الخشب والفضة. ومن المعروف أن بعض المركبات الأروماتية الموجودة في الجازولين أيضًا هي مركبات مسببة للسرطان.

المطويات

أدع معلومات من هذا القسم في مطيولك.

33. اشرح الشكل البنائي البيزين وكيف أنه يجعل الجزيء مستقرًا على نحو غير عادي.
34. قسّر كيف تفضلت المركبات الهيدروكربونية الأروماتية عن المركبات الهيدروكربونية الأليفاتية.
35. صف خصائص البيزين التي جعلت الكيميائيين يعتقدون أنه ليس أكثر خطورة من روابط ثنائية.
36. قم بتصميم المركبات التالية.



37. اشرح لماذا كانت العلاقة بين البنزوبيرين والسرطان علاقة عامة.

القسم 5 مراجعة

36. a. 1-إثيل-5-إثيل-3-ثنائي ميثيل البيزين.
b. 1-إثيل-4-إثيل البيزين.
37. إن البنزوبيرين هو أول مادة مسرطنة معروفة، وكان التعرض لهذه المادة متعلقًا بطبيعة العمل. بعد اكتشاف أنها مادة مسرطنة، أصبح من الضروري اتباع المعايير لحماية العمال. لقد حظ هذا الاكتشاف القليل والأطباء على البحث عن مواد أخرى التي قد تشكل خطورة على العمال.

33. تميز أزواج الإلكترونات في البيزين بكونها غير متمركزة ومشاركة بين كل ذرات الكربون الستة في الحلقة. وتعد البيزين غير تفاعلي نسبيًا نظرًا إلى صعوبة سحب الإلكترونات بعيدًا عن ذرات الكربون الستة.
34. تحتوي المركبات الأروماتية على حلقات بيزين في تركيبها وتتميز الهيدروكربونات الأليفاتية في تركيبها بمتسوية السلسلة أو متفرعة السلسلة.
35. إن البيزين أقل تفاعلًا من الأليفاتية ذات الروابط المزدوجة المتعددة، والتي غالبًا ما تكون غير مستقرة. عندما تفاعل البيزين لم تشابه التفاعلات مع تلك الخاصة بالأليفاتية.

من مخلفات الحيوانات إلى طاقة: كيف يعمل جهاز هضم الميثان

يأمل المسؤولون في سان فرانسيسكو في أن يساهم أمحباب الحيوانات الأليفة في المدينة بفضلات حيواناتهم في مشروع تجريبي سيحول المواد العضوية إلى طاقة قابلة للاستخدام. يعمل جهاز هضم الميثان على تحويل فضلات الحيوانات إلى غاز بيولوجي، وهو خليط من الميثان وثنائي أكسيد الكربون. يؤدي حرق الميثان إلى توفير الطاقة للمدينة.

4 الغاز يتم جمع غاز الميثان وضغطه
ويستخدم على الفور أو يتم تخزينه. يمكن
استخدام الميثان لتدفئة المنازل أو توليد
الكهرباء.



1 البكتيريا يتم خلط فضلات الحيوانات مع البكتيريا المنتجة للميثان في جهاز الهضم. لا تستطيع هذه البكتيريا أن تعيش إلا في ظروف لا هوائية أي في بيئة خالية من الأكسجين، تعمل ثلاثة أنواع مختلفة من البكتيريا اللا هوائية على تحليل الفضلات إلى أحماض عضوية أولاً ثم إلى غاز الميثان.

2 درجة الحرارة كما هو الحال مع التفاعل الكيميائي، تؤثر درجة الحرارة في إنتاج الميثان. على حرارة البكتيريا الموجودة في أجسامنا، تنمو البكتيريا الموجودة في جهاز الهضم أقصى تمالية بين درجتي حرارة 35°C و 37°C. وتساعد الوحدة الخارجية لتبادل الحرارة إلى جانب العزل حول غرفة جهاز الهضم في الحفاظ على ثبات درجة الحرارة وإبقائها ضمن النطاق الأمثل.

3 الرواسب لا تستطيع البكتيريا تحويل 100% من فضلات الحيوانات إلى الميثان. وتكون البادئة البعيدة غير القابلة للهضم، تسمى الرواسب أو الفائض، هدية بالمواد الغذائية النباتية ويمكن استخدامها كسماد للترية.

الكتابة في الكيمياء

قارن تم إجراء بحث وأعلن كتيبا يشارن بين مزايا إنتاج الغاز الحيوي والطرق الأخرى التي تبغها المؤسسات الزراعية للتعامل من فضلات الحيوانات، مثل مصانع الألبان واللحم البقري ومتجني الدواجن.

الهدف

يصف الطلاب العملية وسيقومون الأثر البيئي لإنتاج الغاز الحيوي من تحليل المواد العضوية، بما فيها فضلات الحيوانات الأليفة.

الخلفية

إن تكاليف الطاقة البامطة وتنص الطاقة الدوري يدفعان الحكومات إلى دراسة موارد بديلة للطاقة، منها الميثان. تبت مزارع الألبان في الولايات المتحدة أنها مجال اختبار مهم بسبب توفر المواد الخام فيها. فالبقرة الحلوب التي تحصل على تغذية جيدة تنتج حوالي 54 kg من الفضلات يوميا، أي ما يزيد عن 18,000 kg/y. تعمل البكتيريا على تحليل الفضلات، مما يطلق الميثان، وهو غاز دفيئة قوي، إلى الغلاف الجوي. ينتج هاضم الميثان إنتاج غاز الميثان واحتجازه واستخدامه.

استراتيجيات التدريس

- استخدم الرسم التخطيطي للسمات لتحديد أهمية كل مرحلة في عملية إنتاج الغاز الحيوي.
- اطلب إلى الطلاب إجراء مصف ذهني حول الفوائد المكتسبة من استخدام هاضم الميثان باعتباره مصدرا حضريا للطاقة.

الكتابة في الكيمياء

المقارنة يعني أن تشتمل كتيبات الطلاب على الخصائص الإيجابية لإنتاج الغاز الحيوي واستخدامه كمصدر للطاقة. قد تشتمل الخصائص الإيجابية على تقليل تلوث الهواء وتحسين جودة الماء وتحسين التحكم في الروائح وإضافات مفيدة للتربة.

تختلف المركبات العضوية التي يطلق عليها اسم هيدروكربونات باختلاف أنواع الروابط بها

القسم 1 مقدمة حول الهيدروكربونات

تعرف الرتبة الهيدروكربونات هي المركبات العضوية التي تحتوي على الكربون الذي يؤثر مسددا للطاقة والمواد الخام.

- المركبات العضوية تحتوي على عنصر الكربون. وهو قادر على تشكيل سلاسل مستقيمة وسلاسل متفرعة.
- المركبات الهيدروكربونية هي مواد عضوية تتكون من الكربون والهيدروجين.
- المصادر الرئيسة للمواد الهيدروكربونية هي النفط والغاز الطبيعي.
- يمكن فصل النفط إلى مركبات عن طريق عملية التقطير التجزيئي.

القسم 2 الألكانات

تعرف الرتبة الألكانات هي هيدروكربونات تحتوي على روابط أحادية فقط.

- الألكانات تحتوي على روابط أحادية فقط بين ذرات الكربون.
- أفضل تمثيل للألكانات والمركبات العضوية الأخرى من طريق الصيغ البنائية ويمكن تسميتها باستخدام القواعد البنائية التي يحددها الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC).
- تسمى الألكانات التي تحتوي على هيدروكربون حلقي بالألكانات الحلقية.

القسم 3 الألكينات والألكاينات

تعرف الرتبة الألكينات هي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثنائية على الأقل، والألكاينات هي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل.

- الألكينات والألكاينات هي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل. على التوالي.
- الألكينات والألكاينات هي مركبات غير متشعبة ذات قدرة تفاعلية أكبر من الألكانات ولكن لها خصائص أخرى مماثلة لخصائص الألكانات.

القسم 4 أيزومرات الهيدروكربونات

تعرف الرتبة بعض الهيدروكربونات لديها نفس الصيغة الجزيئية ولكن لديها صيغ بنائية مختلفة.

- الأيزومرات هي اثنين أو أكثر من المركبات التي لها نفس الصيغة الجزيئية ولكن ذات صيغ بنائية مختلفة.
- الأيزومرات البنائية تختلف في ترتيب ترابط الذرات مع بعضها البعض.
- الأيزومرات الفراغية كلها ذات ذرات مرتبطة بنفس الترتيب ولكنها ذات ترتيب مختلف في الفراغ.

القسم 5 الهيدروكربونات الأروماتية

تعرف الرتبة الهيدروكربونات الأروماتية هي مركبات مستقرة بشكل غير عادي ذات بنية حلقة تتشارك فيها الإلكترونات بواسطة العديد من الذرات.

- الهيدروكربونات الأروماتية تحتوي على حلقات البنزين كجزء من بنيتها البنائية.
- تتوزع الإلكترونات في الهيدروكربونات الأروماتية بالتساوي في حلقة البنزين ياكبها.

استخدام المفردات

لتمييز المفردات الواردة في الوحدة، اطلب من الطلاب كتابة جملة باستخدام كل مصطلح. **مهم**

استراتيجيات المراجعة

- كلف من الطلاب تلخيص أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الألكانات والألكينات والألكاينات. **مهم**
- اطلب من الطلاب إعداد قائمة بأسماء الهيدروكربونات الشائعة وتراكيبها. **مهم**
- يمكن استخدام المسائل من ملحق "مسائل للتدريب" الإضافي. **مهم**

المفردات:
• المركب العضوي
• هيدروكربون
• هيدروكربون مشبع
• هيدروكربون غير مشبع
• التقطير التجزيئي
• التكسير

المفردات:
• ألكان
• السلسلة
• المتجانسة
• السلسلة الأم
• المجموعة البديلة
• الهيدروكربون الحلقي
• الألكان الحلقي

المفردات:
• الألكين
• الألكاين

المفردات:
• الأيزومر
• أيزومر بنائي
• أيزومر فراغي
• أيزومر هندسي
• عدم التماثل
• المرآتي
• الكربون غير المتماثل
• الأيزومر الضوئي
• الدوران الضوئي

المفردات:
• المركب الأروماتي
• المركب الأليفاتي

القسم 1

إتقان المفاهيم

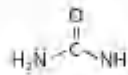
38. الكيمياء العضوية لماذا أدى اكتشاف فولر إلى تطوير مجال الكيمياء العضوية؟
39. ما السمة الرئيسة للتركيب النسوي؟
40. ما خصائص ذرة الكربون التي تجعلها قادرة على تكوين مركبات عضوية كثيرة ومتنوعة؟
41. اذكر صيغتين من المصادر الطبيعية لسنوات الهيدروكربونية.
42. تارة المعالجة الفيزيائية للمركبات الكربونية المستخدمة للتعديل بيضا خلال التضخيم الفيزيائي؟
43. وضح الفرق بين الهيدروكربونات المتسلسلة والبيدروكربونات غير المتسلسلة.

إتقان حل المسائل

44. التقطير رتب المركبات المذكورة في الجدول 7 حسب الترتيب الذي تترفع به خلال تطهيرها من خليط، يبدأ الترتيب من المركب الأول بالفصل إلى المركب الأخير.

المركب	درجة غليان (°C)
هكسان	68.7
هبتان	96.7
أوكتان	125.7
نوناك	150.8
ديكان	174.1

45. كم عدد الألكانات المتفرعة بين فرعي الكربون في كل من روابط الكربون-الكربون التالية؟
- أ. رابطة أحادية
- ب. رابطة ثنائية



أ. الشكل 29

46. الشكل 29 يظهر نموذجين لجزيء «البوريا» وهو الجزيء الذي قام فريدريك فولر بتصنيفه لأول مرة في عام 1828.
- أ. ماذا أنواع النماذج التي تصف؟
- ب. هل البوريا مركب عضوي أم غير عضوي؟
- ج. تفسر إجابتك.

47. يتم إعداد نماذج للمجهرات باستخدام الصبغ البروتينية والتصبغ البلاتينية. وضح الفرق والفصل. وضح ملاءم الفركتال نماذجاً وصوب كل نموذج؟

306 الوحدة 8 • الهيدروكربونات

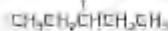
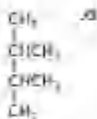
القسم 2

إتقان المفاهيم

48. حدد خصائص السلسلة المتسلسلة للمركبات الهيدروكربونية.
49. اشرح الفرق بين اسم ثلاث الألفاظ تستخدم كقواعد وصف استخدام إضافي لكل منها.
50. اشرح الصيغة البنائية لكل من يلي:
- أ. الإيثان
- ب. البروبان
- ج. البيوتان
- د. الأوكتان
51. اكتب الصيغة البنائية الموضوعة للألكانات في السؤال السابق.
52. اكتب الاسم واسم الصيغة البنائية لمجموعته الألكيل التي تتوافق مع كل من الألفاظ التالية:
- أ. البيوتان
- ب. البيوتان
- ج. الأوكتان
53. كيف يمكن للبيئة البنائية للألكان الحلقي أن تختلف عن ألكان ذو سلسلة مستقيمة وألكان ذو سلسلة متفرعة؟
54. فركتات التجميد والجليان استخدم الماء والجليان المحرر كيف أن الفركتات بين الجزيئات يؤثر سلباً على درجة الغليان ودرجة التجميد للماء.

إتقان حل المسائل

55. اذكر اسم المركب الذي يمثل كل صيغة من الصيغ البنائية الآتية:



56. اشرح الصيغة البنائية الكاملة للمركبات الآتية:
- أ. البيوتان
- ب. 2-ميثيل هكسان
- ج. 3,2-ثنائي ميثيل بكتان
- د. 2,2-ثنائي ميثيل بروبان
57. اشرح الصيغة البنائية المتغيرة للمركبات الآتية:
- أ. 2,1-ثنائي ميثيل بروبان حلقي
- ب. 1,1-ثنائي إيثيل-2-ميثيل بكتان حلقي

القسم 2

إتقان المفاهيم

48. قسّم سلسلة من المركبات التي تختلف ببعضها عن بعض عبر وحدة متكررة وتتميز بعلاقة عددية ثابتة بين أعداد الذرات.
49. البكتان-وقود يستخدم لأغراض الطهي والتدفئة البروبان-وقود يستخدم لأغراض الطهي والتدفئة البيوتان-يستخدم في أنواع الصغرة وبعض الصابون.
50. راجع دليل الحلول للاطلاع على التركيب:
- أ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
- ب. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- ج. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- د. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

52. راجع دليل الحلول للاطلاع على التركيب:



53. يحتوي الألكان الحلقي على حلقة بول فركتال الكربونية.

54. تمة جزيئات البكتان غير قطبية ولا تتكون روابط ميسروجينية مع جزيئات ميثان أخرى. في حين تمة جزيئات الماء قطبية ويمكنها تكوين روابط هيدروجينية قوية مع جزيئات ماء أخرى. ونظراً إلى الانجذاب بين الجزيئات في الماء يتجمد الماء بدرجة غليان ودرجة انصهار مرتفعتين مقارنةً بالميثان.

القسم 1

إتقان المفاهيم

38. أدرك علماء الكيمياء إمكانية تصنيع مركبات عضوية من ذرات الهيدروجين إلى ذرة هيدروجين.
39. تحتوى المركبات العضوية على عنصر الكربون.
40. بإمكان الكربون تكوين أربع روابط تساهمية قوية، مما يفسر الروابط مع ذرات كربون أخرى.
41. التترول والغاز الطبيعي درجة الغليان.
42. تحتوى الهيدروكربونات المشبعة على كل الروابط الأحادية بين ذرتي كربون. بينما تحتوى الهيدروكربونات غير المشبعة على رابطة مزدوجة أو ثلاثية واحدة أو أكثر بين ذرتي كربون.

القسم 2

إتقان حل المسائل

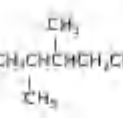
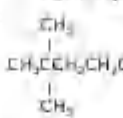
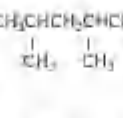
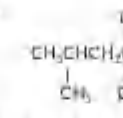
43. البيوتان، البروبان، البيوتان، الهكسان، الأوكتان.
44. أ. إيثانولان
- ب. 4 إيثانولات
- ج. 6 إيثانولات
45. أ. الصيغة البنائية وشروط الحل:
- ب. يمثل في مركب عضوي نظراً إلى اشتراكه على كربون وليس أحد مركبات المجموعات المستثنى وهي ثاني أكسيد الكربون أو كبريت أو كبريتات.
46. ج. النماذج الجزيئية نوع الذرات في الجزيء، ولكنها لا تقيس هندسة وفوق الصيغة البنائية نوع الذرات في الجزيء والترتيب العام للذرات، ولكن ليس الهندسة الدقيقة، كما تقيس نماذج الكرة والصلابة نوع الذرات في الجزيء وترتيبها العام ولكن ليس الهندسة الدقيقة. أما نماذج كرة الفراغ فتقيس صورة واقعية للجزيء ولكن يصعب تحديد أنواع الروابط في الجزيء، وإذا كان الجزيء كبيراً فيصعب من الصعب رؤية كل الذرات فيه.

القسم 4

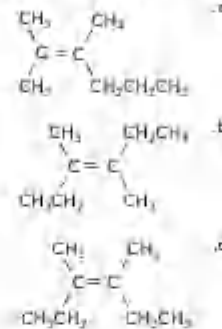
إتقان المفاهيم

54. ما أوجه التشابه بين الحين من الأيزومرين، وما أوجه الاختلاف؟
55. حدد الفرق بين (إيزومر لانس) (cis) و (إيزومر ترانس) (trans) ورا أس من حيث التركيب الهندسي.
56. ما خصائص المادة المعينة المتعلق بالبراقية؟
57. الضوء، ما أوجه الاختلاف بين الضوء المستقطب والغير العادي، مثل ضوء الشمس؟
58. كيف تؤثر الأيزومرات البصرية على الضوء المستقطب؟

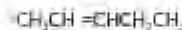
إتقان حل المسائل

59. حدد زوج الأيزومرات من السبع الثنائية المختصرة الواردة في المجموعة التالية:
- a.  c. 
- b.  d. 

60. حدد زوج الأيزومرات البينية من بين مجموعة السبع البينية التالية. اشرح اختصاراً، المرح كيفية ارتباط البنية البينية الثلاثة مع السيفين الآخرين.

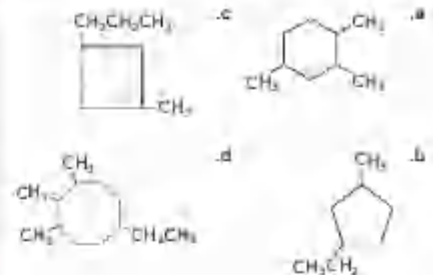


61. ارجع السبع الثنائية المختصرة أربعة أيزومرات بينية متعلقة للسيفين البينيين a, b, c.
62. ارجع وصفي الأيزومرات البينية المحددة، (إيزومر في السيفين المختصرة التالية).



الوحدة 8 • التكوين 307

58. اذكر اسم المركب الذي يملك كل صيغة من السبع البينية الآتية.



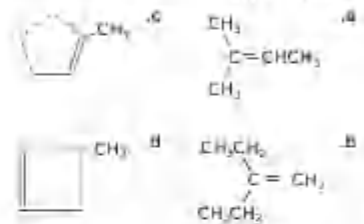
القسم 3

إتقان المفاهيم

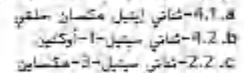
59. اشرح أوجه اختلاف الأنكيدات من الألكانات، ما أوجه اختلاف الأنكيدات من كل من الألكينات وألكانات؟
60. يمتد اسم البينوكربون على اسم السلسلة الأم، وضح كيف أن تحديد السلسلة الأم عند تسمية الأنكيدات يعتمد من على التسمية عند تسمية الألكانات.

إتقان حل المسائل

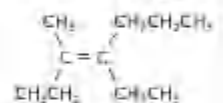
61. اذكر اسم المركب الذي يملك كل صيغة من السبع البينية المختصرة التالية.



62. ارجع السبع البينية المختصرة للمركبات الآتية.



63. اذكر اسم المركب الذي يملك السبع البينية المختصرة التالية.



إتقان حل المسائل

55. a. باليتان

b. 3-ميثيل البنتان

c. 5, 2-ثنائي ميثيل الهكسان

d. 2, 3-ثنائي ميثيل البيوتان

56. اظهر دليل الحلول للاطلاق على

الترتيب.

57. اظهر دليل الحلول للاطلاق على

الترتيب.

58. a. 1, 2, 4-ثلاثي ميثيل الهكسان

الحللي

b. 1-إيثيل-3-ميثيل البنتان الحللي

c. 1-ميثيل-3-ميثيل البنتان

الحللي

d. 6-إيثيل-1, 2, 3-ثلاثي ميثيل

الأوكتان الحللي

القسم 3

إتقان المفاهيم

59. لدى الألكانات روابط أحادية فقط

بين ذرات الكربون في الجزيء، ولدى

الأنكيدات رابطة مزدوجة واحدة،

على الأقل بين ذرات الكربون في

الجزيء، أما الألكاينات فلديها رابطة

ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرات

الكربون في الجزيء.

60. عند تسمية الألكانات تكون السلسلة

الأم هي أطول سلسلة كربون

متواصلة، وعند تسمية الأنكيدات،

تكون السلسلة الأم هي أطول

سلسلة كربون متواصلة تحتوي على

ذرات الكربون المرتبطة برابطة

مزدوجة.

إتقان حل المسائل

61. a. 2-ميثيل-2-البيوتين

b. 2-إيثيل-1-البيوتين

c. 1-ميثيل البنتان الحللي

d. 3-ميثيل البيوتين الحللي

62. اظهر دليل الحلول للاطلاق على

الترتيب.

63. 4-إيثيل-3-ميثيل-3-البيتين

القسم 4

إتقان حل المسائل

64. لدى الأيزومرات، والصيغة الجزيئية

نفسها لكن لديها تراكيب مختلفة،

قد يكون لديها خصائص كيميائية

وفيزيائية مختلفة.

65. تتضمن الأيزومرات مع (cis) أكثر

مجموعات على ذرات الكربونات في

الرابطة المزدوجة في جهة الرابطة

نفسها، بينما تكون الأيزومرات (trans)

على أطراف متعاكسة.

70. **a و b** (أيزومران هندسيان، يمثلان زوجاً من الأيزومرات المير و (الص. 8) يمكن أيزومراً بنائياً من كل من **a و b**.

71. راجع دليل الحلول للاطلاق على التراكيب.

يجب أن تظهر إجابات الطلاب الصيغ البينية

المختصرة للبيوتان الحلقي و-البيوتين

و-2-البيوتين و-2-ميثيل البيوتين.

72. راجع دليل الحلول للاطلاق على التراكيب.

تكون ذرة الهيدروجين المرتبطة بذرات

الكربون ذات الرابطة المزدوجة في الجهة

نفسها من سلسلة الكربون للأيزومر المير وفي

الأطراف المتعاكسة من سلسلة الكربون للأيزومر

الهندسي.

66. لدى البنية العنقية التفاضل البراكي الشكل

الأمين والشكل الأيسر. وتحتوي المواد القوية

التفاضل البراكي على ذرة كربون واحدة على

الأقل مرتبطة بأربع مجموعات مختلفة ومن ثم

فهي غير متطابقة.

67. تميز كل موجات الضوء المستقطب في مستوى

واحد، بينما تميز في الضوء العادي في كل

المستويات الممكنة.

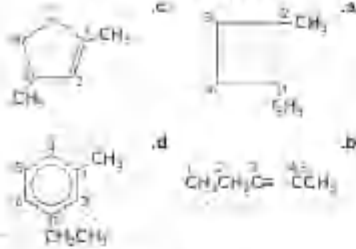
68. تعمل على تدوير الضوء المستقطب.

إتقان حل المسائل

69. قد تشمل إجابات الطلاب على تركيبين عدا **b**

و **d**، البطانيق.

82. حل البنزان الحلقي أيزومر البنزان؟ قسّم إجابته.
83. حذّر ما إذا كانت كل من الصيغ البنائية التالية تشير الترميز الصحيح. إذا كان الترميز غير صحيح، فقم بإضافة رسم الصيغة البنائية بالترقيم الصحيح.



84. لماذا يستخدم علماء الكيمياء الصيغ البنائية للمركبات العضوية بدلاً من الصيغ الجزيئية، مثل C_4H_{10} ؟
85. أي مما يلي يتوقع أن يكون له خصائص فيزيائية متشابهة أكثر، زوج من الأيزومرات البنائية أم زوج من الأيزومرات الفراغية؟ مثل إجابته.
86. تدرّب سبب الحاجة لترقيم الألكينات والكينات غير المتفرعة عند تصنيفها حسب IUPAC. لماذا لا حاجة لذلك عند تصنيف الألكانات غير المتفرعة؟
87. المركب الذي يحتوي على رابطتين ثنائيتين يحتوي اسمه بالمتنوع داين. اسم الهيكل البنائي المين هو 4.1-بنتاداين. استخدم معرفتك بقواعد التسمية IUPAC لرسم بنية 3.1-بنتاداين.



التفكير الناقد

88. حذّر أي من الأسمين التاليين لا يمكن أن يكون صحيحاً. وارسم صيغة البنائية
a. 2-إثيل-2-بيوتين
b. 4-ثنائي-ميثيل هكسان حلقي
89. استدلّ يعلق على سكر الجلوكوز في بعض الأحيان بـ "سكر ديكستروز" (dextrose) أكثر العضا كذا ويرف معلول الجلوكوز dextrorotatory. حلل المتصلح "dextrorotatory" واشرح معنى للمتصلح.
90. قسّر الرسوم العلمية لرسم بنية ثنائي البنزين. ولتبرر المصّب في أنها لا تمثل البنية العملية.
91. تعرّف على السبب والنتيجة لاسم المصّب في أن الألكانات مثل البنزان والبيكسان الحلقي، تقال في إجابة المسموم، في حين أن الماء ليس كذلك.

73. ثلاثة من الهيكل البنائية التالية متشابهة، فمثل ولكن الهيكل البنائي الرابع يمثل أيزومر عتوي للثلاث الأخرى. هذه الأيزومر العتوي. ولتبرر المصّب في اختيارك.



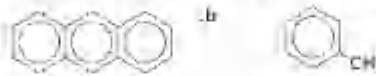
القسم 5

إتقان المفاهيم

74. ما المتشابهات البنائية المتشابهة بين جميع الـ 1,2-ديبروكليوبات الأروماتية؟
75. ما المواد المسببة للسرطان؟

إتقان حل المسائل

76. ارسم الصيغة البنائية لمركب 2,1-ثنائي ميثيل بنزين.
77. اذكر اسم المركب الذي تشبه كل صيغة من الصيغ البنائية الآتية:



مراجعة عامة

78. حل الصيغ البنائية التالية مثل نفس الجزئية؟ قسّم إجابته.
a.
- b.
79. كم هذه ذرات الهيدروجين الموجودة في جزئية الألكان الذي له تسع ذرات كربون؟ كم العدد في الألكين الذي له تسع ذرات كربون ورابطة ثنائية واحدة؟
80. الصيغة العامة للألكانات هي C_nH_{2n+2} . هذه الصيغة العامة للألكينات الحلقي.
81. التصنيع لماذا تعتبر المركبات الـ 1,2-ديبروكليوبات المتشابهة كموا أولية في السمات الكيمائية؟

7. يكون أيزومراً خطوياً من b و c و d. و e لا يتطابق مع b أو c أو d.

قسم 5

إتقان المفاهيم

7. تبيّن جينيفيا تركيب حلقي في الجزئية. تبيّن المواد المتوسطة هي مواد قد تصيب السرطان.

إتقان حل المسائل

7. راجع دليل الحلول للأطلاع على التركيب.
7. ميثيل البنزين (التولوين) b، أنثراسين.

مراجعة عامة

7. أ. أياً أيزومرات بنائية.
7. 20 ذرة هيدروجين، 18 ذرة هيدروجين.
 $C_{10}H_{12}$
8. تكون الـ 1,2-ديبروكليوبات غير المتشابهة أكثر نشاطاً.
8. لا، لدى البنزان الحلقي (C_5H_{10}) والبنزان (C_5H_{12}) صيغة جزيئية واحدة.
8. نعم.
b. لا، يجب فرقها عن الطرق البقائيل.
c. نعم. يتم تخصيص أصغر أعداد ممكنة للرابطة المزدوجة ومحتويات الميثيل.
d. نعم.
8. لا يمكن تمييز الصيغ الجزيئية بين الأيزومرات.
8. قد يكون الأيزومرات البنائية خصائص فيزيائية مختلفة بدرجة كبيرة. نظراً إلى الترتيبات المختلفة بالتمام للهيكل الكربوني ولدى الأيزومرات الفراغية (أيزومرات هندسية وضوئية) الهيكل الكربوني نفسه لكن باتجاهات مختلفة في الفراغ، بينما تتميز الأيزومرات الهندسية بخصائص مختلفة. تختلف الأيزومرات الضوئية فقط في اتجاه دوران الضوء المستقطب والتفاعلات الكيميائية التي تمر بين الأيزومرات. وبالتالي، ستكون خصائص الأيزومرات الضوئية أكثر تشابهاً.
8. يجب توفير الأرقام لتحديد مواقع الروابط المزدوجة والثلاثية.
8. راجع دليل الحلول للأطلاع على التركيب.

90. راجع دليل الحلول للأطلاع على التركيب. صيغ التركيب وجود الكربونات متمركزة في الروابط المزدوجة بدلاً من الإلكترونات الحرة.
91. إن الشح والألكانات كلاهما غير قطبي. والبناء فحلي: الشح يترتب الشح.

التفكير الناقد

88. راجع دليل الحلول للأطلاع على التراكيب.
a. لا، الاسم الصحيح هو 3-ميثيل-2-البنزين.
b. الاسم صحيح.
c. لا، الاسم الصحيح هو 3، 1-ثنائي ميثيل البنزين.
89. إن البندرة صيني-عني، إلى الصين. واللاحقة دوار عني يدور. بالتالي، فإن الشكل الطبيعي للجلوكوز هو كيرالي ويدور في مستوى الضوء المستقطب إلى اليمين.

الكتابة في الكيمياء

92. كلما ازداد عدد ذرات الكربون في السلسلة، ارتفعت درجة الغليان.
93. راجع دليل الحلول للاطلاع على الرسم البياني. ستتغير توقعات الطلاب، إن درجة الغليان الفعلية للمركب $C_{11}H_{24}$ هي 196 درجة سيليزية، ودرجة غليان $C_{12}H_{26}$ هي 216 درجة سيليزية.

مسألة تحدي

94. راجع دليل الحلول للاطلاع على التراكيب.
- a. إن عدد ذرات الكربون المتساوية هو $4 = 22 = 2n$.
- b. إن عدد ذرات الكربون المختلفة هو $8 = 23 = 2n$.

مراجعة تراكمية

95. الحديد
- a. $96. \text{I}^+$
- b. 2^+
- c. 1^-
97. الإيثان
- $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$
- الإيثين
- $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$
- الإيثانين
- $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$

الكتابة في الكيمياء

98. يجب أن تشتت إجابات الطلاب على رسم لتوزيع رباعي إيثيل الرصاص $Pb(CH_2CH_3)_4$ ومناقشة حول توقيت استخدام في الولايات المتحدة الأمريكية وساعات الصحة وسرد بعض المناطق في العالم حيث لا يزال تصافد إلى الجازولين.
99. يمثل المصدر الطبيعي للمسك المستخدم في العطور في أيل المسك الذكر حيث يتصلب المركب العطري الأولي في 3-مethyl بننا ذئبان الحلق، والتي يتم تصفيف في صناعات العطور والكولونيل.

92. قسّر استخدم الجدول 8 لكتابة جملة توضح جلايا العلاقة بين عدد ذرات الكربون ودرجات الغليان للألكانات المبيدة.
93. ارسّم رسمًا بيانيًا للمعلومات الواردة في الجدول 8. تبيّن بدرجة الغليان ودرجة الانصهار للكائنات التي تنمو في 11 و 12 ذرة كربون. أبست من القيم الفعلية وقارن بين توقعاتك ووقت الأرقام.

الاسم	درجة الانصهار (°C)	درجة الغليان (°C)
CH_4	-182	-162
C_2H_6	-183	-89
C_3H_8	-188	-42
C_4H_{10}	-138	-0.5
C_5H_{12}	-130	36
C_6H_{14}	-95	69
C_7H_{16}	-91	98
C_8H_{18}	-57	126
C_9H_{20}	-54	151
$C_{10}H_{22}$	-29	174

تحدي

94. كربون غير متماثل العديد من المركبات العطرية لها أكثر من ذرة كربون غير متماثلة. لكل ذرة كربون غير متماثلة في مركب، قد يوجد زوج من الأيزومرات الفراغية. إيجالي هذه الأيزومرات للمركب بنابوي 2، حيث أن 1 هو عدد ذرات الكربون غير المتماثلة. ارسّم البنية البانية، ووقت عدد الأيزومرات الفراغية الممكنة لكل مركب مذكور أدناه.
- a. 5,3-ثنائي ميثيل البنون
- b. 7,3-ثنائي ميثيل-5-إيثيل بنون

مراجعة تراكمية

95. ما المصنوع الذي لديه تركيب إلكتروني في حالة الأسفرا. التالي: $Ar]3d^5 4s^1$
96. ما سمعة الأيونات التي تتشكل من البجيوومات التالية:
- a. الفلزات القلوية
- b. الفلزات القلوية الأرضية
- c. الهالوجينات
97. اكتب المعادلات الكيميائية للاحتراق الكامل للإيثان والإيثين، والإيثانين لنتج ثاني أكسيد الكربون والماء

98. الجازولين ثان عنصر متماثلة الكربنة الرئيسي في الجازولين هو مركب رباعي إيثيل الرصاص لمناوات عديدة، أبست لتعرف على بنية هذا المركب، وتاريخ تطويره واستخدامه، ولماذا توقف استخدامه. أبست صيا إذا كان لا يزال يستخدم كإضافة لمناوات للجازولين في أماكن من العالم.
99. العطور المسك المستخدم في العطور يحتوي على العديد من المركبات الكيميائية، بما في ذلك الكانات حلقة كبيرة. أبست واكتب نظير تصوير عن المصادر المستخدمة لمركبات المسك الطبيعية والاصطناعية في هذه المنتجات الاصطناعية.

أسئلة حول مستند

المركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات PAH توجد بشكل طبيعي، ولكن يمكن للأشعة البشيرة أن تزيد من تركيزها في البيئة. تم جمع عينات من التربة لدراسة المركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات. تم تحديد متى ترسب كل مكون رئيسي، جها، باستخدام التفاضل المتعدد لتحديد.

الشكل 30 يدل على تركيز المركبات المتعددة الحلقات الأروماتية متعددة الحلقات PAH التي تم اكتشافها في حديقة سنترال بارك في مدينة نيويورك.

تأليف: Yan, B. et al. 2005. Environmental Science Technology 39 (10): 7012-7019.



4. الشكل 30
100. قارن بين متوسط تركيزات مركبات الهيدروكربون الأروماتية متعددة الحلقات قبل 1905 ووقت 1925.
101. يتم إنتاج مركبات الهيدروكربون الأروماتية متعددة الحلقات بكميات كبيرة في بعض الصناعات والحيوانات. ولكن معظمها يأتي من الأنشطة البشرية مثل حرق الوقود الأحفوري. اسأل عن السبب وراء كون المركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات متجمعة نسبياً في أواخر 1800 وبداية 1900.

الوحدة 8 • الفصل 309

أسئلة حول مستند DBQ

ألفه المؤلف: Yan, B. et al. 2005. Environmental Science Technology 39 (10): 7012-7019.

100. بلغ المتوسط قبل العام 1905 حوالي 3، وأصبح المتوسط بعد العام 1925 حوالي 13.
101. كان الخشب أول وقود قام الإنسان بحرقه آشاك. تبدأ مستويات المركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات في الازدياد عندما يحل الوقود الأحفوري محل الخشب كمصدر للوقود.

الاختبار من متعدد

اختبار من متعدد

5. إذا كان n عدد ذرات الكربون في الهيدروكربون، فما الصيغة العامة للألكاينات التي لها رابطة ثلاثية واحدة؟

- A. C_nH_{n+2}
B. C_nH_{2n+2}
C. C_nH_{2n}
D. C_nH_{2n-2}

6. يمكن التوقع من الجدول أن النوتان سيكون له درجة انصهار
A. أكبر من درجة انصهار الأوكتان.
B. أقل من درجة انصهار الهبتان.
C. أكبر من درجة انصهار الديكان.
D. أقل من درجة انصهار الهكسان.

7. تحت ضغط 1.00 atm ومدد درجة حرارته 20°C ، يمكن إذابة 1.72 g من CO_2 في 1L من الماء ما مقدار CO_2 الذي يمكن إذابته إذا تم رفع الضغط إلى 1.35 atm دون تغيير درجة الحرارة؟
A. 2.32 g/L
B. 1.27 g/L
C. 0.785 g/L
D. 0.431 g/L

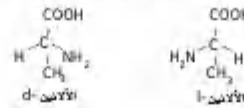
استخدم الرسم التخطيطي للإجابة عن السؤال 8.



8. في التفاعل الأمامي، أي مادة حمض برونستيد-لوري؟
A. HF
B. H_2O
C. H_3O^+
D. F^-

9. أي مما يلي لا يصف ما يحدث عند غليان السائل؟
A. درجة حرارة النظام ترتفع.
B. النظام يمتص الطاقة.
C. الضغط البخاري للسائل يساوي الضغط الجوي.
D. السائل يدخل مرحلة الغاز.

1. الألانين، مثل معظم الأحماض الأمينية، يوجد في شكلين.



تقريبًا كل الأحماض الأمينية الموجودة في الكائنات الحية هي في الشكل A. أي من المصطلحات التالية يصف بشكل أفضل كلا من الألانين-A والألانين-D؟

- A. أيزومرات بنائية
B. أيزومرات هندسية
C. أيزومرات ضوئية
D. أيزومرات فراغية

2. أي مما يلي لا يؤثر على سرعة التفاعل؟

- A. المحفزات
B. مساحة أسطح المواد المتفاعلة
C. تركيز المواد المتفاعلة
D. النشاط الكيميائي للنواتج

3. ما المولالية لمحلول يحتوي على 0.25g من ثنائي كلورو بنزين ($\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$) المذاب في 10.0 g من الهكسان الحلقي (C_6H_{12})؟

- A. 0.17 mol/kg
B. 0.014 mol/kg
C. 0.025 mol/kg
D. 0.00017 mol/kg

استخدم الجدول التالي للإجابة عن الأسئلة من 4 حتى 6.

بيانات عن مركبات هيدروكربونية معقدة				
الاسم	عدد ذرات الكربون C	عدد ذرات الهيدروجين H	درجة الانصهار ($^\circ\text{C}$)	درجة الغليان ($^\circ\text{C}$)
ميثان	7	16	-90.6	98.5
إيثين	7	14	-119.7	93.6
إيثان	7	12	-81	99.7
أوكتان	8	18	-56.8	125.6
أوكسين	8	16	-101.7	121.2
أوكسانين	8	14	-79.3	126.3

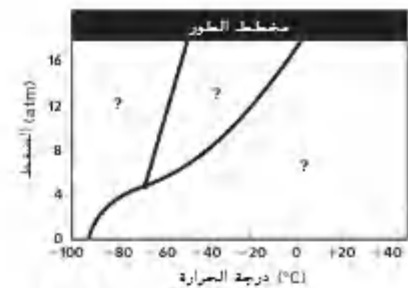
4. بناءً على المعلومات الواردة في الجدول، ما نوع الهيدروكربونات التي تصبح غاز عند أقل درجة حرارة؟

- A. الألكان
B. الألكين
C. الألكاين
D. الأروماتية

اختبار الكفاءة الدراسية (SAT) في مادة: الكيمياء

أسئلة ذات إجابات قصيرة

استخدم الرسم التخطيطي أدناه للإجابة عن الأسئلة من 10 حتى 12



10. ما حالة المادة التي تقع في درجة حرارة -80°C وضغط 10 atm ؟

11. ما درجة الحرارة والضغط عندما تكون المادة في النقطة الثلاثية؟

12. صف التغيرات التي تحدث في الترتيب الجزيئي عند زيادة الضغط من 8 atm إلى 16 atm ، في حين تكون درجة حرارة ثابتة عند 0°C .

أسئلة ذات إجابات مفتوحة

استخدم جدول البيانات التالي للإجابة عن السؤالين 13 و 14.

بيانات تجريبية للتفاعل بين A و B		
التركيز الابتدائي [A] (M)	التركيز الابتدائي [B] (M)	السرعة الابتدائية (mol/L·s)
0.10M	0.10M	7.93
0.30M	0.10M	23.79
0.30M	0.20M	95.16

13. أوجد قيم m و n لتوازن السرعة (السرعة) $k[A]^m[B]^n$.

14. حدد قيمة k في هذا التفاعل.

أسئلة ذات إجابات قصيرة

10. جسم صلب

11. تقريباً -65°C و 4.8 atm

12. يؤدي ازدياد الضغط إلى تحول

المادة من غاز إلى سائل؛ إذ تصبح الجزيئات أكثر انضغاطاً وتقترب الطاقة الحركية وتصبح مرققة بشكل أكبر وتفصلها مساحات قريبة بعضها من بعض.

أسئلة ذات إجابات مفتوحة

13. لإيجاد قيمة الأمتس في قانون السرعة، استخدم مجموعة من الظروف في الجدول. وقارن بين نسبة تركيزات المادة المتفاعلة ونسبة السرعات المختلفة للتجارب نفسها.

بالنسبة إلى الأمتس [A]: استخدم

التجربتين الأولى والثانية.

السرعة/2 = السرعة = 1

$([A]_2/[A]_1)^m = 23.79/7.93 =$

$3.00; (0.30/0.10)^m = 3.00;$

$3m = 3; m = 1$

وبالطريقة نفسها، قارن بين سرعات

التفاعلات عند تقيّد تركيز B:

السرعة/3 = السرعة = 2

$([B]_3/[B]_2)^n = 95.16/23.79 =$

$4.00; (0.20/0.10)^n =$

$4.00; 2n = 4; n = 2$

السرعة = $k[A][B]^2$

14. $k = (7.93\text{ mol/L}\cdot\text{s})/[(0.10$

$\text{mol/L})(0.10\text{ mol/L})^2]$

$k = 7930\text{ L}^2/\text{mol}^2\cdot\text{s}$

السرعة = $(7930\text{ L}^2/\text{mol}^2\cdot\text{s})$

$[A][B]^2$

أسئلة من اختبار الكفاءة الدراسية (SAT): الكيمياء

D. 15

D. 16

D. 17



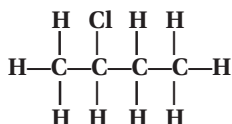
مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

1 - 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

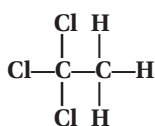
الصفحات 76 - 81

5. ارسم الصيغ البنائية لكل مما يأتي:

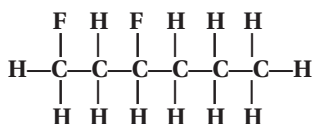
b. 2-كلوروبوتان



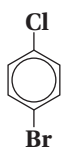
c. 1, 1, 1-ثلاثي كلوروإيثان



d. 1, 3-ثنائي فلوروهكسان



e. 4-برومو-1-كلوروبنزين



6. عرّف المجموعة الوظيفية، وسمّ المجموعة الوظيفية في كلٍّ من الصيغ البنائية الآتية، ثمّ سمّ نوع المركّب العضوي لكلٍّ منها:

المجموعة الوظيفية هي ذرة أو مجموعة من الذرات تتفاعل بطرائق عدة.

a. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

مجموعة الهيدروكسيل؛ كحول

b. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$

مجموعة الفلور؛ هاليد الألكيل

c. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

مجموعة الأمينات؛ أمين

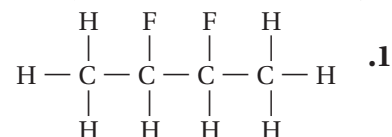
d. $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3\text{C} - \text{OH} \end{array}$

مجموعة الكربوكسيل؛ أحماض كربوكسيلية

مسائل تدريبية

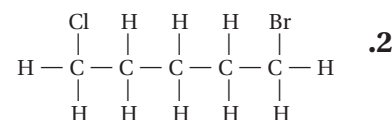
الصفحة 78

سمّ هاليد الألكيل أو الأريل التي لها الصيغ البنائية الآتية:



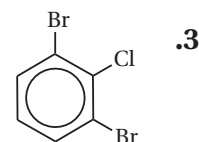
1.

2, 3-ثنائي فلورو بيوتان



2.

1-برومو-5-كلوروبنتان



3.

1, 3-ثنائي برومو-2-كلوروبنزين

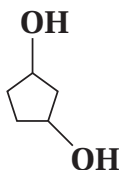
التقويم 1 - 8

الصفحة 81

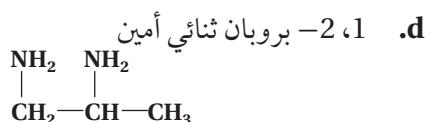
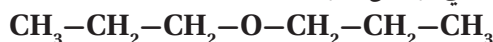
4. قارن فيم تختلف هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل؟

يُعدّ هاليد الألكيل أحد مشتقات المركبات الهيدروكربونية، حيث ترتبط ذرة الهالوجين بروابط تساهمية بذرات الكربون الأليفاتية، في حين يُعدّ هاليد الأريل أحد مشتقات المركبات التي يرتبط فيها ذرة الهالوجين بحلقة بنزين أو مركبات أروماتية (عطرية) أخرى برابطة تساهمية.

b. 1، 3-ثنائي هيدروكسيل ببتان حلقي



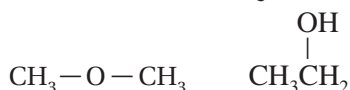
c. ثنائي بروبيل إيثر



11. ناقش خواص الكحولات، والإيثرات، والأمينات، ثم أعط استعمالاً واحداً لكل منها.

الكحولات: معتدلة القطبية، ويمكن أن تكون روابط هيدروجينية مع جزيئات أخرى؛ درجة غليانها أعلى من الألكانات التي لها نفس الشكل والحجم، مثل الإيثانول. الإيثرات: غير قادرة على تكوين روابط هيدروجينية؛ وهي مادة متطايرة ذات درجة غليان منخفضة؛ وأقل ذوباناً من الكحولات في الماء؛ ومن أمثلتها: ميثيل الإيثر. الأمينات: بعض الأمينات لها روائح كريهة منفرة للبشر، منها على سبيل المثال هكسيل أمين الحلقي.

12. حلّ - اعتياداً على الصيغة البنائية أدناه - أي المركبين أكثر ذائبية في الماء؟ فسّر إجابتك.



يُعدّ الإيثانول أكثر ذائبية في الماء من ميثيل الإيثر؛ لأن جزيئاته أكثر قطبية، فالكحولات، على الأغلب، أكثر ذائبية في الماء من الإيثرات.

7. قوّم كيف يمكن توقُّع درجة غليان البروبان، و 1-كلوروبروبان عند إجراء مقارنة بينهما؟ فسّر إجابتك. درجة غليان 1-كلوروبروبان أعلى من درجة غليان البروبان؛ لأن جزيئات 1-كلوروبروبان تُشكّل روابط ثائية القطب أكثر من جزيئات البروبان.

2 - 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

الصفحات 85 - 82

التقويم 2 - 8

الصفحة 85

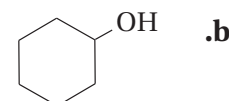
8. حدّد عنصرين يتوافران بشكل كبير في المجموعات الوظيفية.

الإجابات المحتملة: الأكسجين، النيتروجين، الفلور، الكلور، البروم، اليود، الكبريت، والفسفور.

9. حدّد المجموعة الوظيفية لكلّ مما يأتي، وسمّ المادة المبيّنة لكلّ صيغة بنائية.



تمثّل مجموعة NH_2 - مجموعة الأمين الوظيفية؛ إيزوبروبيل أمين، 2-بروبيل أمين، أو 2-أمينو بروبان.



تمثّل مجموعة OH - مجموعة الهيدروكسيل الوظيفية؛ هكسانول حلقي.



تمثّل O - ذرة الأكسجين في سلسلة الكربون؛ ميثيل بروبيل إيثر.

10. ارسم الصيغة البنائية لكلّ جزئي مما يأتي:

a. 1-بروبانول



3 - 8 مركبات الكربونيل

الصفحات 91 - 86

التقويم 3 - 8

الصفحة 91

الهيدروجين H^+ . ومع ذلك، فإن ذرة الهيدروجين المرتبطة بمجموعة الكربونيل في الألدهيد لا تتأين بسهولة.

4 - 8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

الصفحات 98 - 92

مختبر تحليل البيانات

الصفحة 95

التفكير الناقد

بيانات حول زيت الكافولا				
التجريبية		المحاكاة الحاسوبية		
سيس	ترانس	سيس	ترانس	رقم
حمض الأوليك	أحماض دهنية	حمض الأوليك	أحماض دهنية	المحاولة
(wt. %)	(wt. %)	(wt. %)	(wt. %)	
70.00	5.80	69.10	4.90	1
64.00	4.61	63.75	4.79	2
67.00	4.61	68.96	4.04	3
65.00	7.10	62.80	5.99	4
66.50	5.38	68.10	4.60	5

1. احسب النسبة المئوية للناتج في كل محاولة في الجدول.

النسبة المئوية		
حمض الأوليك	الأحماض الدهنية	رقم المحاولة
سيس	ترانس	
101%	118%	1
100%	96.2%	2
97.2%	114%	3
104%	119%	4
97.7%	117%	5

2. قوّم أيّ المحاولات تعطي أعلى نسبة مئوية من متشكلات

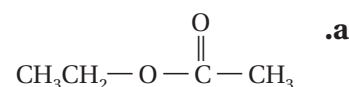
سيس - لحمض الأوليك وأقل نسبة من متشكلات ترانس

- للأحماض الدهنية؟

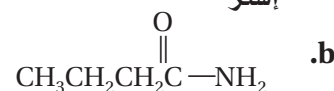
توجد أعلى نسبة من حمض الأوليك في المحاولة رقم 4،

وتوجد أقل نسبة من الأحماض الدهنية في المحاولة 2.

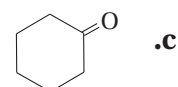
13. صنّف كلّ مركّب من مركّبات الكربونيل الآتية إلى واحد من أنواع المواد العضوية التي درستها في هذا القسم.



إستر



أميد



كيتون



ألدهيد

14. صف نواتج تفاعل التكاثف بين الحمض الكربوكسيلي والكحول.

النواتج هي إستر وماء.

15. حدّد الصيغة العامة للألكانات C_nH_{2n+2} . اشتق الصيغة العامة التي تُمثّل الألدهيد، والكيتون، والحمض الكربوكسيلي.

الألدهيد: $C_nH_{2n}O$

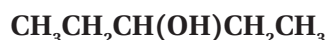
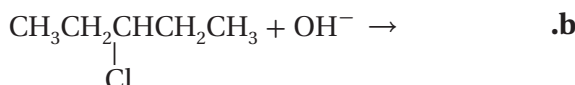
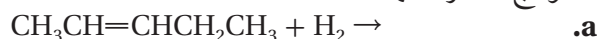
الكيتون: $C_nH_{2n}O$

الحمض الكربوكسيلي: $C_nH_{2n}O_2$

16. استنتج لماذا تكون المركّبات العضوية التي تحتوي مجموعات كربوكسيل ذات خواص حمضية عندما تذوب في الماء، بينما لا تكون لمركّبات أخرى مشابهة لها في التركيب مثل الألدهيد الخواص نفسها؟

تتأين مجموعة الكربوكسيل بسهولة، وتمنح أيون

19. أكمل كل معادلة مما يلي عن طريق كتابة الصيغة البنائية للنواتج الأكثر احتمالاً.



20. توقّع النواتج فسّر لماذا يؤدي إضافة الماء إلى 1-بيوتين إلى تكوين نوعين من النواتج، بينما إضافة الماء إلى 2-بيوتين تكون نوعاً واحداً من النواتج؟

قد ينتج عن إضافة الماء إلى 1-بيوتين النواتج 1-بيوتانول و/أو 2-بيوتانول؛ لأن مجموعة الهيدروكسيل ربما ترتبط بذرة الكربون رقم 1 أو 2 من سلسلة الكربون المكوّنة من 4 ذرات. في حين ينتج عن إضافة الماء إلى 2-بيوتين، فقط 2-بيوتانول؛ لأن مجموعة الهيدروكسيل يجب أن تكون على ذرة الكربون رقم 2.

5 - 8 البوليمرات

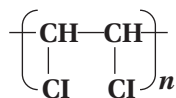
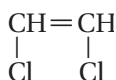
الصفحات 104 - 99

التقويم 5-8

الصفحة 104

21. ارسم الصيغة البنائية للبوليمر الذي ينتج عن المونومرات الآتية في حالتها:

a. الإضافة

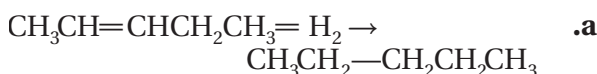


3. فسّر لماذا يتم استعمال هذه التقنية؟ وهل هي مفيدة في عمليات التصنيع؟
تعدّ المحاكاة الحاسوبية والمنشآت الاصطناعية الصغيرة مفيدة؛ لأن تكلفتها أقل من تكلفة تشغيل خطوط الإنتاج الفعلية، كما يمكن ضبط العمليات الكيميائية والتحكم فيها مع الحد الأدنى من النفقات.

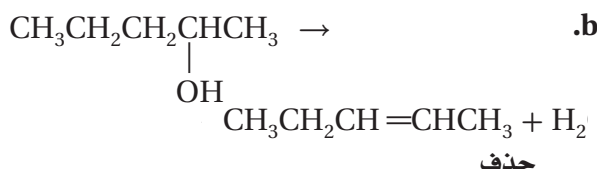
التقويم 4 - 8

الصفحة 98

17. صنّف كل تفاعل إلى استبدال، أو تكاثف، أو إضافة، أو حذف.



إضافة



18. حدّد نوع التفاعل العضوي الذي يُحقّق أفضل ناتج لكلّ عملية تحويل مما يأتي:

a. هاليد ألكيل ← ألكين
حذف

b. ألكين ← كحول
إضافة

c. كحول + حمض كربوكسيلي ← إستر
تكاثف

d. ألكين ← هاليد ألكيل
إضافة

الفصل 8 مراجعة الفصل

الصفحات 114 - 109

8 - 1

إتقان المفاهيم

25. ما المجموعة الوظيفية؟

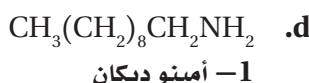
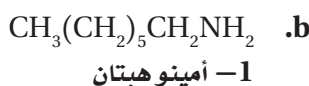
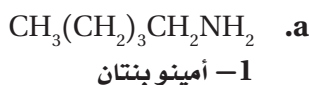
المجموعة الوظيفية هي ذرة أو مجموعة من الذرات في المركب العضوي، وغالباً ما تتفاعل بطريقة معينة.

26. صف وقارن الصيغ البنائية لهاليدات الألكيل وهاليدات الأريل.

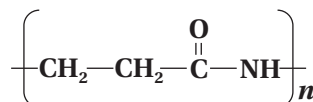
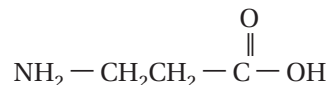
تحتوي هاليدات الألكيل على ذرة هالوجين مرتبطة بالسلسلة الكربونية الأليفاتية أو الحلقية، في حين تحتوي هاليدات الأريل على ذرة هالوجين مرتبطة بصورة مباشرة بذرة الكربون الموجودة في جزيء البنزين أو أي حلقة أروماتية.

27. ما المواد المتفاعلة التي ستستعملها لتحويل الميثان إلى بروموميثان؟
بروم

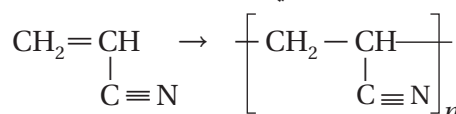
28. سمّ الأمينات التي تمثّلها الصيغ الآتية:



b. التكاثف



22. سمّ تفاعل البلمرة الآتي: إضافة أو تكاثف. فسّر إجابتك.

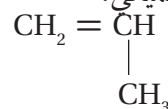


إضافة؛ لأنه تم الاحتفاظ بذرات المونومر جميعها في البوليمر دون فقدان أي منها.

23. حدّد تعوّض البوليمرات الصناعية في كثير من الأحيان الكثير من المواد الطبيعية مثل: الحجر، والخشب والمعادن، والصوف، والقطن في العديد من التطبيقات. حدّد بعض مزايا وعيوب استعمال المواد الصناعية بدلاً من المواد الطبيعية.

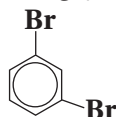
لا تتعفن المواد الاصطناعية مثل المنتجات الطبيعية كالخشب والقطن في كثير من الأحيان، ولا تتآكل. وكذلك يسهل إنتاج المواد الاصطناعية بالأشكال والحجوم المطلوبة، مثل الأحجار الاصطناعية. كما أن المواد الاصطناعية عادة لا تصدأ أو تتآكل مثل المعادن. أما العيوب فهي أن المنتجات الهيكلية الاصطناعية، مثل الخشب البلاستيكي ليست صلبة، وتحتاج إلى مزيد من الدعم.

24. توقّع الخواص الفيزيائية للبوليمر الذي يُصنّع من المونومر الآتي: تناول خاصية الذوبان في الماء، والتوصيل الكهربائي، والملمس، والنشاط الكيميائي.

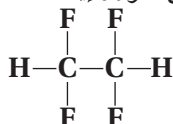


يتّصف البوليمر بلمس شمعي، وقلة الذوبان في الماء، ورداءة التوصيل للتيار الكهربائي، بالإضافة إلى قلة النشاط الكيميائي. ستكون من البلاستيك القابل للتشكّل (الثيرموبلاستيك). ويتكوّن من سلسلة طويلة من الألكان مشابهة للبولي إيثيلين.

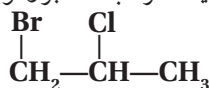
d. 1، 3-ثنائي برومو بنزين



e. 1، 1، 2، 2-رباعي فلورو إيثان

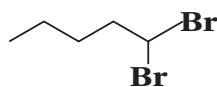


32. ارسم الصيغة البنائية للمركب 1-برومو - 2-كلوروبروبان.

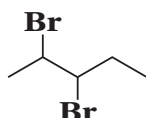


33. ارسم المتشكلات البنائية المحتملة جميعها لهاليد الألكيل ذي

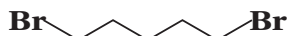
الصيغة الجزيئية $C_5H_{10}Br_2$ ، ثم سمّ كلًّا منها.



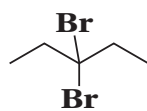
1.1-ثنائي برومو بنتان



2. 3-ثنائي برومو بنتان



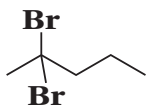
1. 5-ثنائي برومو بنتان



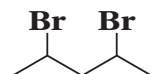
3. 3-ثنائي برومو بنتان



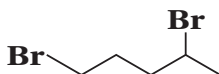
1. 2-ثنائي برومو بنتان



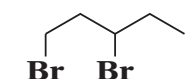
2. 2-ثنائي برومو بنتان



2. 4-ثنائي برومو بنتان



1. 4-ثنائي برومو بنتان



1. 3-ثنائي برومو بنتان

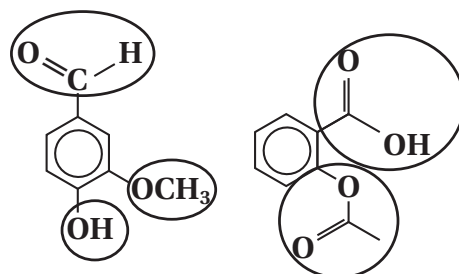
29. فسّر لماذا تزداد درجات غليان هاليدات الألكيل بالتدريج عند

الاتجاه إلى الأسفل في مجموعة الهالوجينات في الجدول الدوري؟ يعود سبب هذا النمط إلى ازدياد عدد إلكترونات الهالوجينات والتي تقع بعيداً عن النواة عند الانتقال من الفلور إلى اليود (العدد الذري). ويمكن تحريك هذه الإلكترونات بسهولة فتصبح ثنائية القطب بصورة مؤقتة. وتعمل قوة التجاذب ثنائية القطب على جذبها معاً، ونتيجة لذلك ستحتاج إلى قوة كبيرة لفصلها. ومن ثم تزداد درجة غليان الهالو-ألكانات بزيادة حجم ذرة الهالوجين.

إتقان حل المسائل

30. ضع دائرة حول المجموعات الوظيفية في الصيغ البنائية

المبيّنة في الشكل 22-8، ثم اذكر اسم كلٍّ منها.



b. الفانيلين

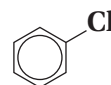
a. حمض الأسيتيل ساليسيليك

الشكل 22-8

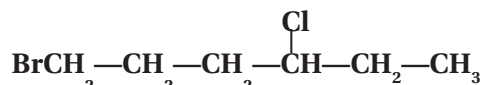
حمض كربوكسيلي، وإستر ألكهيد، وإيثر، وكحول

31. ارسم الصيغة البنائية لهاليدات الألكيل أو الأريل الآتية:

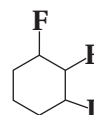
a. كلوروبنزين



b. 1-برومو - 4-كلوروهكسان



c. 1، 2-ثنائي فلورو - 3-أيودو هكسان حلقي



إيثيل إيثر

e. إنتاج الأصباغ
أنيلين

37. فسر لماذا تكون ذوبانية جزيء الكحول في الماء أكثر من ذوبانية جزيء الإيثر رغم أن الكتلة المولية لها متساوية؟
تكون الكحولات دائمة قطبية؛ وذلك بسبب عدم تماثل توزيع الشحنات حول ذرة الأكسجين في مجموعة الهيدروكسيل $-OH$. في حين تعتمد قطبية الإيثر على الشكل العام للإيثر. وغالباً ما تكون الكحولات أكثر ذوبانية من الإيثرات في الماء لأنه مذيب قطبي.

38. فسر لماذا تكون درجة غليان الإيثانول أعلى كثيراً من الأمينو إيثان رغم أن الكتلة المولية لها متساوية تقريباً؟
لأن روابط $O-H$ أكثر قطبية من روابط $N-H$ ، وتكون الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الإيثانول أقوى من الروابط بين جزيئات الأمينوميثان. وينتج عن قوى التجاذب الأقوى درجات غليان أعلى.

إتقان حل المسائل

39. سمِّ إيثرًا واحدًا له الصيغة البنائية لكل من الكحولين الآتين:

a. 1- بيوتانول

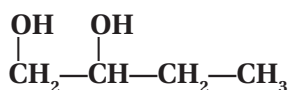
إيثيل إيثر، بروبييل ميثيل إيثر.

b. 2- هكسانول

بروبييل إيثر، أيزوبروبييل إيثر، إيثيل بيوتل إيثر، بنتل ميثيل إيثر.

40. ارسم الصيغة البنائية لكل من الكحولات، والأمينات، والإيثرات الآتية:

a. 1، 2- بيوتادايول



34. سمِّ متشكلاً بنائياً واحداً محتملاً عند تغيير موقع واحدة أو أكثر من ذرات الهالوجين لكل من هاليدات الألكيل الآتية:

a. 2- كلوروبنتان

1- كلوروبنتان، 3- كلوروبنتان

b. 1، 1- ثنائي فلورو بروبان

1، 2- ثنائي فلوروبروبان، 1، 3- ثنائي فلوروبروبان،

2، 2- ثنائي فلوروبروبان.

c. 1، 3- ثنائي بروموبنتان حلقي

1، 1- أو 2، 1- ثنائي بروموبنتان حلقي.

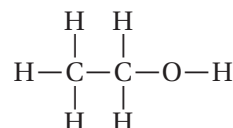
d. 1- برومو-2- كلوروايثان

1- برومو-1- كلوروايثان.

8-2

إتقان المفاهيم

35. ما اسم هذا المركب المبين في الشكل 23-8؟ كيف يمكن تغيير الخواص الطبيعية له؟



الشكل 23-8

الإيثانول، ويتم تلويثه بإضافة كمية بسيطة من المواد السامة، لجعله غير صالح وآمن للشرب.

36. تطبيقات عملية سمِّ كحولاً، أو أميناً، أو إيثرًا واحدًا يُستعمل لكل غرض من الأغراض الآتية:

a. مادة مطهرة

إيثانول

b. مذيب للطلاء

1- ميثانول

c. مانع للتجمد

جلايكول الإيثيلين أو جلايكول البروبيلين

d. مخدر

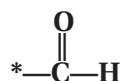
- b. 5- أمينوهكسان
- $$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$
- c. ثنائي أيزوبروبيل إيثر
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH}-\text{O}-\text{CH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$$
- d. 2-ميثيل-1-بيوتانول
- $$\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
- e. بيوتيل بنتيل إيثر
- $$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3$$
- f. بيوتيل حلقي ميثيل إيثر
- $$\text{C}_4\text{H}_8-\text{O}-\text{CH}_3$$
- g. 1، 3-ثنائي أمينو بيوتان
- $$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \quad \text{NH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$$
- h. بنتانول حلقي
- $$\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{C}_5\text{H}_{10} \end{array}$$
- b. إستر
- $$\text{*}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{R}$$
- c. كيتون
- $$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}'$$
- d. أميد
- $$\text{*}-\text{C}(=\text{O})-\text{N}(\text{H})-\text{R}$$
- e. حمض كربوكسيلي
- $$\text{*}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$$
42. استعمالات شائعة سمّ الألدheid، أو الكيتون، أو الحمض الكربوكسيلي، أو الإستر، أو الأميد المستعمل لكلّ من الأغراض الآتية:
- a. حفظ العينات البيولوجية فورمالدهيد
- b. مذيب لتلميع الأظافر أسيتون
- c. حمض في الخل حمض الإيثانويك (الأسيتيك)
- d. نكهة في الأطعمة والمشروبات بيوتانوات الإيثيل، 2-ميثيل بيوتيل أسيتات، بنتانوات البنتيل، إسترات أخرى.

8-3

إتقان المفاهيم

41. ارسم الصيغة العامة لكلّ نوع من أنواع المركّبات العضوية الآتية:

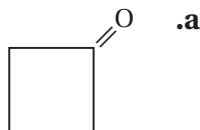
a. ألدheid



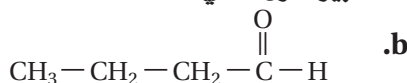
43. ما نوع التفاعل المستعمل لإنتاج الأسبرين من حمض السلسليك وحمض الأسيتيك؟ تكاثر

إتقان حل المسائل

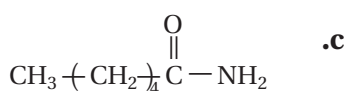
45. سمِّ المركّبات الكربونيلية الآتية:



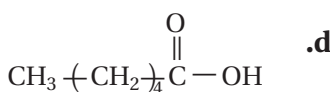
بيوتانون حلقي



بيوتانال



هكسانوأميد



حمض الهكسانويك

8-4

إتقان المفاهيم

46. تحضير المركّبات العضوية ما المواد الأولية اللازمة لتحضير

معظم المركّبات العضوية الصناعية؟

الوقود الأحفوري مثل النفط، والغاز الطبيعي.

47. فسّر أهمية تصنيف التفاعلات الكيميائية؟

لما كانت التفاعلات الكيميائية كثيرة، فإن تصنيفها يساعد

الطلاب والكيميائيين على زيادة فهمها وتذكرها، وتوقع

نواتج التفاعلات الجديدة.

48. اكتب اسم التفاعل العضوي اللازم لإجراء التغييرات

الآتية:

a. ألكين ← ألكان

الإضافة

b. هاليد الألكيل ← كحول

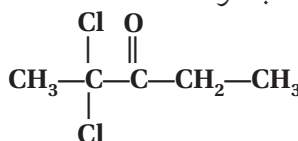
الاستبدال

c. هاليد الألكيل ← ألكين

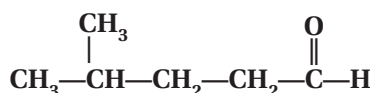
الحذف

44. ارسم الصيغ البنائية لمركّبات الكربونيل الآتية:

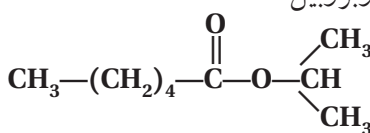
a. 2، 2-ثنائي كلورو-2-بتانون



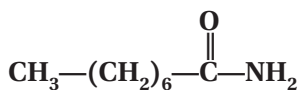
b. 4-ميثيل بنتانال



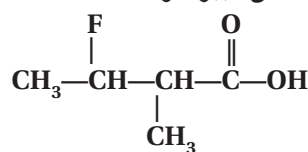
c. هكسانوات الأيزوبروبيل



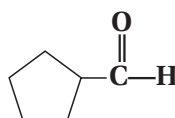
d. أوكتانوأميد



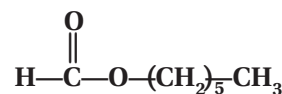
e. 3-فلورو-2-ميثيل حمض البيوتانويك



f. بنتانال حلقي



g. ميثانوات الهكسيل



51. ما نوع التفاعل الذي يعمل على تحويل الكحول إلى كل نوع من المركبات الآتية:

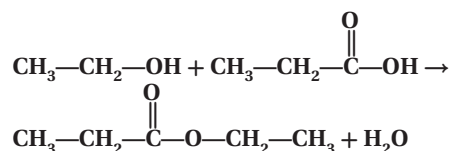
a. إستر
التكاثف

b. ألكين
الحذف

c. هاليد الألكيل
الاستبدال

d. ألدهيد
الأكسدة

52. استعمل الصيغ البنائية لكتابة معادلة تفاعل التكاثف بين الإيثانول وحمض البروبانويك.



8 — 5

إتقان المفاهيم

53. اشرح الفرق بين عمليتي البلمرة بالإضافة والبلمرة بالتكاثف.

في عملية البلمرة بالإضافة، تبقى ذرات المونومرات جميعها الداخلة في البولييمر الناتج، في حين أنه في عملية البلمرة بالتكاثف، يشترك مونومران على الأقل، لكل منهما مجموعتان وظيفيتان، لتكوين البولييمر، ويرافق ذلك فقدان جزيء صغير مثل الماء.

d. أمين + حمض كربوكسيلي ← أميد
التكاثف

e. كحول ← هاليد الألكيل
الاستبدال

f. ألكين ← كحول
الإضافة، والتميه (إضافة الماء)

إتقان حل المسائل

49. صنّف كلّ من التفاعلات العضوية الآتية إلى استبدال، أو إضافة، أو أكسدة واختزال، أو حذف، أو تكاثف.

a. 2- بيوتين + هيدروجين ← بيوتان
الإضافة

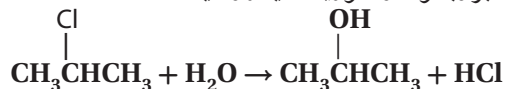
b. بروبان + فلور ← 2-فلوروبروبان + فلوريد الهيدروجين.
الاستبدال

c. 2- بروبانول ← بروبين + ماء
الحذف

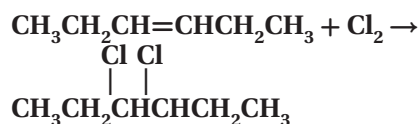
d. بيوتين حلقي + ماء ← بيوتانول حلقي
الإضافة

50. استعمل الصيغ البنائية لكتابة معادلات التفاعلات الآتية:

a. تفاعل الاستبدال بين 2- كلوروبروبان والماء لتكوين 2- بروبانول وكلوريد الهيدروجين.



b. تفاعل الإضافة بين 3- هكسين والكلور لتكوين 3، 4- ثنائي كلورو هكسان.

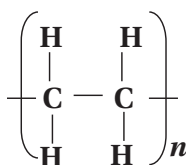


إتقان حل المسائل

54. تصنيع البوليمر ما المونومرات التي يلزم أن تتفاعل لإنتاج كل من البوليمرات الآتية؟

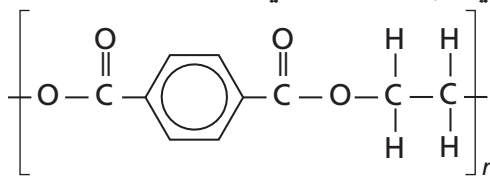
a. بولي إيثيلين

الإيثيلين (C_2H_4)



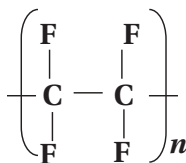
b. بولي إيثيلين تيرافثاليت

ثنائي - بيتا - هيدروكسي تيرافثاليت



c. بولي رباعي فلوروايثيلين

رباعي فلوروايثيلين (C_2F_4)



55. سمّ البوليمرات الناتجة من المونومرات الآتية:

a. CH_3Cl

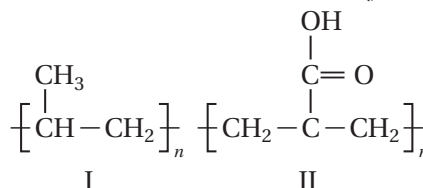
بولي فينيل كلوريد.

b. $CH_2=CCl_2$

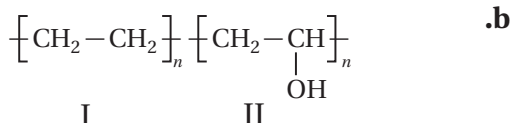
بولي فينيلدين كلوريد.

56. اختر البوليمر في كل من الأزواج الآتية الذي تتوقع أن تكون ذائبة أكبر في الماء.

a.



البوليمر II



البوليمر II

57. ادرس الصيغ البنائية للبوليمرات الواردة في الجدول 8-14، ثم قرر هل تُنتج هذه البوليمرات عن عملية بلمرة الإضافة أو بلمرة التكاثف.

a. النايلون

عملية بلمرة بالتكاثف

b. بولي أكريلونيتريل

عملية بلمرة بالاضافة

c. بولي يوريثان

عملية بلمرة بالتكاثف

d. بولي بروبيلين

عملية بلمرة بالاضافة

58. الهرمونات البشرية أيّ الهالوجينات يوجد في الهرمونات التي تُنتجها الغدة الدرقية الطبيعية في الإنسان؟
اليود

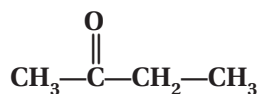
مراجعة عامة

59. صف خواص الأحماض الكربوكسيلية.

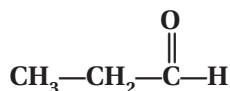
تُعدّ الأحماض الكربوكسيلية أحماضاً ضعيفة، ذات مذاق حمضي، وتتكوّن من جزيئات قطبية.

60. ارسم الصيغ البنائية للمركّبات الآتية:

a. 2 - بيوتانون



b. بروبانال



63. ارسـم الصيغة البنائية للمركبات العضوية الناتجة عن تفاعل

الإيثين مع كل من المواد الآتية واكتب أسماءها.

a. الماء

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ، إيثانول

b. هيدروجين

CH_3CH_3 ، إيثان

c. كلوريد الهيدروجين

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ ، كلوروايثان

d. الفلور

CH_2CH_2 ، 1، 2-ثنائي فلوروايثان.

التفكير الناقد

64. التقويم ذوبانية حمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك) عالية

في الماء، وأحيانا تكون الأحماض الكربوكسيلية في الحالة

الطبيعية على شكل سلسلة طويلة، مثل حمض البالميتيك

$(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH})$ غير ذائبة في الماء. فسّر ذلك.

يدوب حمض الإيثانويك في الماء، لأن جزيئاته صغيرة

نسبياً، وتشكل روابط هيدروجينية مع الماء عند تأينها،

وتكون ترابطاً قطبياً أيونياً عند تأينها. وتكون جزيئات

الأحماض الكربوكسيلية ذات السلسلة الطويلة من

الكربون غير قطبية. ولا تكون هذه الجزيئات غير

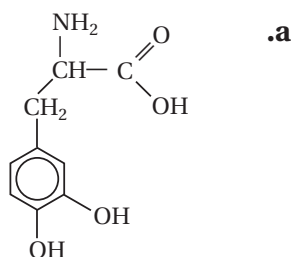
القطبية روابط قوية مع جزيئات الماء، وعلى الرغم من

ذلك، تميل جزيئات الأحماض الكربوكسيلية على نحو

بسيط إلى تكوين روابط مع الماء.

65. تفسير الرسوم العلمية اعمل قائمة بجميع المجموعات

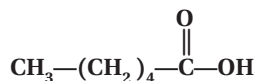
الوظيفية الظاهرة في المركبات العضوية الآتية:



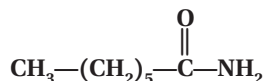
ثيفادوبا

مجموعة كربوكسيل، ومجموعة أمين، ومجموعة هيدروكسيل.

c. حمض الهكسانويك



d. أميد هبتان



61. سمّ نوع المركب العضوي الناتج عن التفاعلات الآتية:

a. الحذف في الكحول

ألكين

b. إضافة كلوريد الهيدروجين إلى الألكين

هاليد الألكيل

c. إضافة الماء إلى الألكين

كحول

d. استبدال مجموعة الهيدروكسيل مكان ذرة الهالوجين.

كحول

62. اكتب استعمالين لكل من البوليمرات الآتية:

a. بولي بروبيلين

أوعية للمشروبات، والحبال، وأدوات المطبخ.

b. بولي يوريثان

الأثاث، ومخدات الفوم، والطلاء المقاوم للماء، وبعض

أجزاء الأحذية.

c. بولي رباعي فلوروايثيلين

أدوات الطبخ غير القابلة للالتصاق، وتغليف الكبسولات

الدوائية، وفي محركات السيارات.

d. بولي فينيل كلوريد

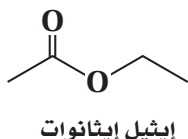
الأنابيب البلاستيكية، وتغطية اللحوم والمفروشات،

والملابس الواقية من المطر، وجدران المنازل، وخرائط

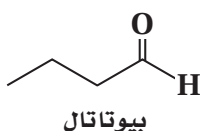
المياه.

68. حدّد ارسـم الصيغة البنائية لمركّب عضوي مكوّن من أربع ذرات كربون وينتمي إلى كلّ نوع من أنواع المركّبات الآتية:

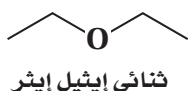
a. الإسترات



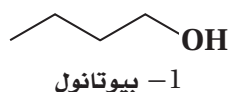
b. الألدهيدات



c. الإثيرات

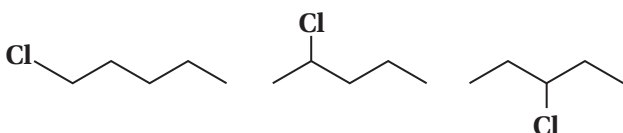


d. الكحولات

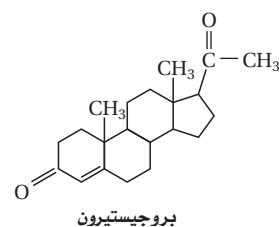


69. التوقّع يصف تفاعل الهلجنة الأحادي تفاعل استبدال ذرة هيدروجين واحدة بذرة هالوجين. بينما يصف تفاعل الهلجنة الثنائي تفاعل استبدال ذرتي هيدروجين بذرتي هالوجين.

a. ارسـم جميع الصيغ البنائية الممكنة للمواد الناتجة عن تفاعل الهلجنة الأحادي الذي يتضمّن تفاعل البنتين مع Cl_2 .



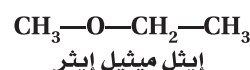
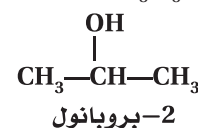
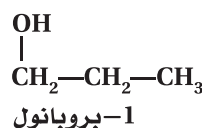
b.



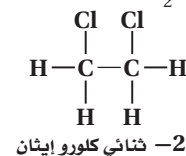
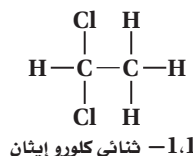
مجموعتا كربونيل، ومجموعة $\text{C}=\text{C}$

66. التوصل اكتب الصيغة البنائية لكلّ المتشكّلات البنائية ذات الصيغ الجزيئية الآتية، ثمّ اذكر اسم كلّ متشكّل.

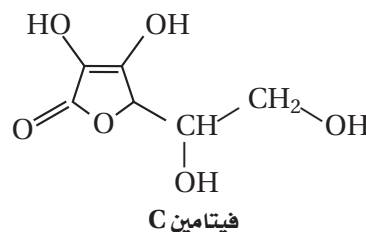
a. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$



b. $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$



67. تفسير الرسوم العلمية تحتاج الخلايا الحية في الإنسان إلى فيتامين C لتصنيع المواد التي تكوّن النسيج الضامّ مثل تلك الموجودة في الأربطة. اكتب أسماء المجموعات الوظيفية الموجودة في جزيء فيتامين C المبين في الشكل 8-24.



الشكل 8-24

أربع مجموعات هيدروكسيل، ورابطة $\text{C}=\text{C}$ لأكين حلقي، ومجموعة كربونيل، ومجموعة إثير.

b. مستعملًا البيانات في الجدول، أوجد العلاقة بين ذائبية الكحول في الماء وحجم الكحول. تقل ذائبية في الماء عند ازدياد حجم الكحول.

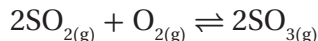
c. قدّم تفسيرًا للعلاقة التي توصّلت إليها في الجزء b. عند ازدياد عدد ذرات الكربون في الكحول، تزداد الأجزاء غير القطبية، في حين تبقى الأجزاء القطبية ثابتة. ونتيجة لذلك، تقلّ الذائبية في جزيئات الماء القطبية.

مراجعة تراكمية

71. ما الخطوة المحددة للتفاعل؟

الخطوة الأبطأ للتفاعل الابتدائي والتي تؤدي إلى تكوين المعقد المنشط.

72. اعتمادًا على مبدأ لوتشاتيليه، كيف تؤثر زيادة حجم وعاء التفاعل في الاتزان:



ينزاح الاتزان نحو اليسار؛ لوجود عدد مولات أكثر مقارنة مع الجهة اليمنى.

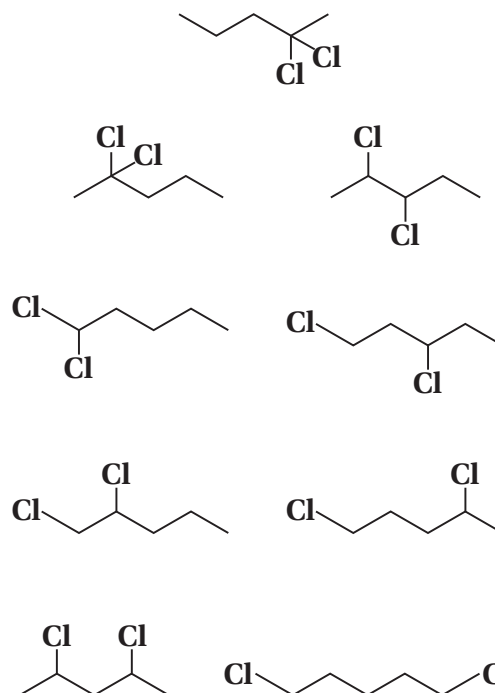
73. قارن بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة. تحتوي الهيدروكربونات المشبعة على روابط أحادية، في حين تحتوي الهيدروكربونات غير المشبعة على رابطة ثنائية أو ثلاثية على الأقل بين ذرات الكربون.

تقويم إضافي

الكتابة في الكيمياء

74. نظرة تاريخية اكتب قصة قصيرة حول حياتك لو كنت تعيش في القرن الثامن قبل تطوير البوليمرات الصناعية. يجب أن تتضمن إجابات الطلاب مناقشة البدائل التي يمكن استعمالها مكان البوليمرات الاصطناعية في الحياة والاستعمال اليومي، مثل أكياس البلاستيك، المطاط، النايلون وألياف البوليستر، وزجاجات البلاستيك.

b. ارسم الصيغ البنائية الممكنة جميعها للمواد الناتجة عن تفاعل الهلجنة الشائي الذي يتضمّن تفاعل البنزين مع Cl_2 .



الجدول 8-15 ذائبية الكحول في الماء (mol/100g H₂O)

الذائبية	صيغة الكحول	اسم الكحول
غير محدد	CH_3OH	ميثانول
غير محدد	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	إيثانول
غير محدد	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	بروبانول
0.11	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	بيوتانول
0.030	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$	بنتانول
0.058	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$	هكسانول
0.0008	$\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$	هبتانول

70. تقويم ادرس الجدول 8-15 من حيث ذائبية بعض أنواع الكحولات في الماء. استعمل هذا الجدول للإجابة عن الأسئلة الآتية:

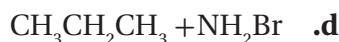
a. مانع الرابطة المتكوّنة بين مجموعة -OH في الكحول والماء؟ روابط هيدروجينية

اختبار مُقنّن

الصفحة 115

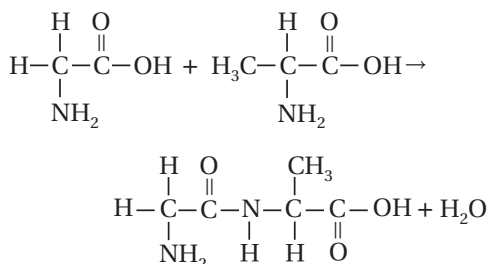
أسئلة الاختيار من متعدد

1. ما النواتج المتوقعة لهذا التفاعل؟
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} + \text{NH}_3 \rightarrow ?$



c

2. ما نوع التفاعل الآتي؟



a. استبدال

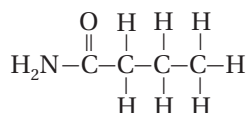
b. تكاثف

c. إضافة

d. حذف

b

3. ما نوع المركب الذي يُمثله الجزيء الآتي؟



a. أمين

b. أميد

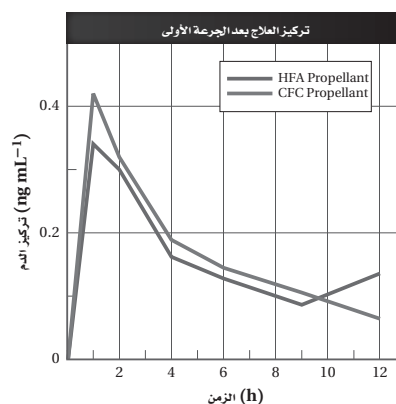
c. إستر

d. إثير

b

أسئلة المستندات

مواد الصيدلانية تحتوي العديد من الأدوية المستعملة لعلاج الربو مركبات الكلوروفلوروكربون. ومع ذلك نادى بروتوكول مونتريال بفرض حظر على استعمال هذه المركبات عام 2008 م واستبدال مركبات الهيدروفلوروكربون ألكان بها. وقد وجد أن اثنين من مركبات الهيدروفلوروكربون ألكان (HFA's) غير فعالين في دفع أدوية الربو إلى الرئتين، كما يتوجب خفض جرعة الدواء إلى النصف عند استعمال الهيدروفلوروكربون ألكان. يُبين الشكل 8-25 تركيز العلاج بعد استعمال بخة واحدة من مركب بيكلوميثازون باستعمال بخاخات CFC وأخرى باستعمال بخاخات HFA.



الشكل 8-25

75. بعد استعمال جرعة واحدة من علاج بيكلوميثازون

beclomethasone، أي البخاخات أدت إلى تركيز أعلى

للعلاج في الدم: HFA أو CFC؟

HFA

76. متى يصل تركيز العلاج إلى الذروة؟

بعد نحو ساعة واحدة تقريباً.

77. نحتاج إلى نصف الكمية من العلاج عند استعمال مركبات

HFA بالمقارنة بمركبات CFC للحصول على التركيز

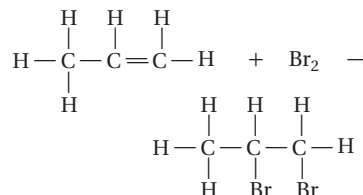
نفسه في الدم. استنتج مزايا استعمال جرعة أقل من الدواء

للحصول على نتائج مماثلة.

إذا تناول المريض نصف الجرعة، فسيكون أقل عرضة للإصابة

بالآثار الجانبية للدواء، إضافة إلى أن تكلفة الدواء ستكون أقل.

4. ما نوع التفاعل المُبين أدناه؟

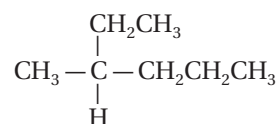


c. تكاثف c. بلمرة

d. حذف الماء d. هليجنة

(d)

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال رقم 5.



5. أيُّ مما يأتي يُعدّ الاسم الصحيح للمركَّب؟

a. 3-ميثيل هكسان

b. 2-ميثيل بنتان

c. 2-بروبيل بيوتان

d. 1-إثيل-1-ميثيل بيوتان

(a)

6. أيُّ المشتقات الهيدروكربونية له الصيغة العامة $\text{R}-\text{OH}$ ؟

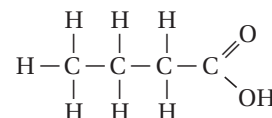
a. الكحول c. الكيتون

b. الأمين d. الحمض الكربوكسيلي

(a)

أسئلة الإجابات القصيرة

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 7 و 8.



7. ما المجموعة الوظيفية الظاهرة في هذا المركَّب؟
مجموعة الكربوكسيل

8. ما اسم هذا المركَّب؟

حمض البيوتانويك

9. ما نوع المجموعة الوظيفية في المركب الآتي؟

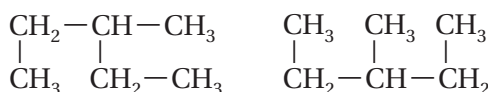


10. ما الصيغة البنائية المختصرة للهبثان؟



أسئلة الإجابات المفتوحة

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال رقم 11.



11. كلُّ من الصيغتين البنائيتين أعلاه لهما نفس الصيغة الجزيئية C_6H_{14} . هل يمكن اعتبار كلٍّ منهما متشكلاً للآخر؟ فسّر إجابتك.

لا تُعد الصيغتان أعلاه متشكّلات، فالمتشكّلات تمتلك الصيغة الجزيئية نفسها، ولكنها تختلف في الصيغة البنائية الهندسية. وعلى الرغم من اختلاف هذين التركيبين، إلا أن لهما الاسم نفسه وفق نظام الأيوباك (IUPAC)، وهو (3-ميثيل بنتان). فهما المركَّب نفسه، ولكنهما عُرِضا بطريقة مختلفة.

هذا الملف مقدم بواسطة

مكتبة الغائر



مكتبة شاملة لكل ما يحتاجه
الطالب من ملفات وكتب في
دراسته ومطالعه.

متابعة