شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

almanahj.com/ae
موقع المناهج الإماراتية

كتاب دليل المعلم

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم

روابط مواد الصف الثاني عشر المتقدم على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الثالث

1	حل أسئلة الامتحان النهائي
2	حل نموذج تدريبي ثالث وفق الهيكل الوزاري
3	حل نموذج تدريبي ثاني وفق الهيكل الوزاري
4	نموذج تدريبي ثاني وفق الهيكل الوزاري
5	نموذج تدريبي وفق الهيكل الوزاري مع الحل

الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

المدرسة الإماراتية

2022-2023

مكتبة الفكر

الكيمياء

نسخة الإمارات العربية المتحدة

دليل المعلم

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية
Manahj.com

الصف 12 متقدّم

Mc Graw Hill

الوحدة 8

الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة 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 الاستهلالية

كيف يمكنك إنشاء نموذج بسيط للهيدروكربونات؟

إنّ الهيدروكربونات مكوّنة من ذرات الهيدروجين وذرات الكربون. تذكر أن 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.

مطويات منظم الدراسة

المركبات الهيدروكربونية

أنشئ مطوية، مثله كما هو مبين، استخدمها لمساعدتك على تنظيم المعلومات حول المركّبات الهيدروكربونية.

إنّ النفط هو المصدر الرئيس للمواد الهيدروكربونية. تستخدم الهيدروكربونات كوقود وهي المواد الخام لمنتجات مثل المواد البلاستيكية والأدوية الصناعية والمذيبات والمواد الكيميائية الصناعية.

التجربة الاستهلالية

كيف يمكنك أن تصنع نموذجًا للهيدروكربونات بسيطة؟

الهدف استخدام الطلاب مهارات تصميم النماذج لمساعدتهم في تصور جزيئات الهيدروكربون بسيطة.

احتياطات السلامة ناقش المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.

استراتيجيات التدريس

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

النتائج المتوقعة يجب على الطلاب بناء تراكيب مماثلة للتراكيب الواردة في الجدول 1.

الإجراء

1. حدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. استخدم **أدوات إنشاء نموذج جزيء** لتكوين تركيب بذرتيْ كربون متصلتين برابطة أحادية.
3. ضع ذرات هيدروجين في كل المواضع الفارغة في نموذجك بحيث يكون لكلّ ذرة كربون أربع روابط.
4. كرّر الخطوتين 2 و3 للنماذج المتبقية على ثلاث وأربع وخمس ذرات كربون لكل منها. تأكد أنّ كل ذرة كربون متصلة بذرتيْ كربون أخريين كحد أقصى.

التحليل

1. **أنشئ** جدولًا يسرد عدد ذرات الكربون والهيدروجين في كل تركيب.

ذرات C	ذرات H
2	6
3	8
4	10
5	12

2. **صِف** تكوين كل تركيب بصيغة جزيئية. C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, C_5H_{12}
3. **حلل** نمط نسبة الكربون إلى الهيدروجين لتطوير صيغة عامة للهيدروكربونات ذات الروابط الأحادية. C_nH_{2n+2}

استنتاج في رأيك، كيف ستتأثر الصيغة الجزيئية إذا كانت ذرات الكربون متصلة برابط مزدوج وثلاثية؟ سينخفض عدد ذرات الهيدروجين في الجزيء وستعكس الصيغة ذرات هيدروجين أقل.

قدّم الفكرة الرئيسة

متشابهة لكن مختلفة لتقديم الفكرة الرئيسة لهذه الوحدة، قم بإدارة مناقشة بين الطلاب حول أشياء متشابهة لكنها 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 بأنّ الهيدروكربونات أيضا متشابهة ولكنها مختلفة. تحتوي كل الهيدروكربونات على ذرات كربون وهيدروجين. على الرغم من ذلك، تكون مختلفة نظرًا إلى اشتمالها 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 الشاهي والتركيب الجزيئي
- تغيرات الحالة—غليان وانصهار

استخدام الصورة

البترول اطلب من الطلاب تحديد الجسم الموجود في الصورة. إنّها مضخة نفط، جهاز شائع لضخ النفط من الأرض. اسأل الطلاب عما يحدث في المنشأة. يَنقب 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 والمنازل وشوايات الاستخدام الخارجي ومواد خام للعديد من العمليات الكيميائية، بما في ذلك المنتجات البلاستيكية والأشرطة والألياف الصناعية

الوحدة 8

الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة 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 الاستهلالية

كيف يمكنك إنشاء نموذج بسيط للهيدروكربونات؟

إنّ الهيدروكربونات مكوّنة من ذرات الهيدروجين وذرات الكربون. تذكر أن 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.

مطويات منظم الدراسة

المركبات الهيدروكربونية

أنشئ مطوية، مثله كما هو مبين، استخدمها لمساعدتك على تنظيم المعلومات حول المركّبات الهيدروكربونية.

إنّ النفط هو المصدر الرئيس للمواد الهيدروكربونية. تستخدم الهيدروكربونات كوقود وهي المواد الخام لمنتجات مثل المواد البلاستيكية والأليات الصناعية والمذيبات والمواد الكيميائية الصناعية.

270

التجربة الاستهلالية

كيف يمكنك أن تصنع نموذجًا هيدروكربونات بسيطة؟

الهدف استخدام الطلاب مهارات تصميم نماذج لمساعدتهم في تصور جزيئات هيدروكربون بسيطة.

احتياطات السلامة ناقش المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.

استراتيجيات التدريس

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

النتائج المتوقعة يجب على الطلاب إنشاء تراكيب مماثلة للتراكيب الواردة في جدول 1.

الإجراء

1. حدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. استخدم **أدوات إنشاء نموذج جزيء** لتكوين تركيب بذرتيْ كربون متصلتين برابطة أحادية.
3. ضع ذرات هيدروجين في كل المواضع الفارغة في نموذجك بحيث يكون لكلّ ذرة كربون أربع روابط.
4. كرّر الخطوتين 2 و3 للنماذج العائمة على ثلاث وأربع وخمس ذرات كربون لكل منها. تأكد أنّ كل ذرة كربون متصلة بذرتيْ كربون أخريين كحد أقصى.

التحليل

1. **أنشئ** جدولًا يسرد عدد ذرات الكربون والهيدروجين في كل تركيب.

ذرات C	ذرات H
2	6
3	8
4	10
5	12

2. **صِف** تكوين كل تركيب بصيغة جزيئية. C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, C_5H_{12}
3. **حلل** نمط نسبة الكربون إلى الهيدروجين لتطوير صيغة عامة للهيدروكربونات ذات الروابط الأحادية. C_nH_{2n+2}

استنتاج 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

الفكرة الرئيسة إنّ الهيدروكربونات هي مركبات عضوية تحتوي على الكربون الذي يوفر مصدرًا للطاقة وللمواد الخام.

الكيمياء في حياتك

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

المركبات العضوية

أيقن علماء الكيمياء في بدايات القرن التاسع عشر أن الكائنات الحية، مثل النباتات والبشر الظاهرة في الشكل 1، تقوم بإنتاج مجموعة متنوعة هائلة من مركبات الكربون. أطلق علماء الكيمياء على هذه المركبات اسم المركبات العضوية لأن الكائنات الحية هي التي أنتجتها.

النظرية الحيوية بعد قبول النظرية الذرية لدالتون في أوائل القرن التاسع عشر، أدرك علماء الكيمياء أن المركبات، بما في ذلك تلك التي أنتجتها الكائنات الحية، تتكون من ترتيبات الذرات التي ارتبطت بها لتكوّن تركيبات معينة. وتمكنوا بهذا من تركيب العديد من المواد الجديدة والمفيدة. ومع ذلك، لم يكن العلماء قادرين على تركيب المركبات العضوية. توصل العديد من العلماء إلى استنتاج غير صحيح من أنهم لم يتمكنوا من تركيب المركبات العضوية بسبب طبيعتها الحيوية، ووفقًا للنظرية الحيوية، تمتلك الكائنات الحية "قوة حيوية" خاصة تمكنها من تركيب مركبات الكربون.

دحض النظرية الحيوية لقد كان الكيميائي الألماني فريدريك فولر (1882-1800) أول عالم يدرك أنه قام بإنتاج مركب عضوي، يسمى يوريا، عن طريق التركيب في المختبر. لم تدعم تجربة فولر بدحض فكرة النظرية الحيوية على الفور، لكنها دفعت بسلسلة من تجارب مماثلة قام بها علماء كيمياء آخرون في أوروبا. في نهاية المطاف، تم دحض فكرة أن تركيب المركبات العضوية يتطلب قوة حيوية وأدرك العلماء أنه يمكن تركيب المركبات العضوية في المختبر.

الشكل 1 تحتوي الكائنات الحية على مجموعة متنوعة من المركبات العضوية كما أنها تتكون من هذه المركبات العضوية وتقوم بإنتاجها.
عدّد اثنين من المركبات العضوية التي قمت بدراستها في مادة العلوم سابقًا.

القسم 1

الأسئلة الرئيسة

- ما المقصود بالهيدروكربون؟ مركب عضوي أو كيميائي معدني؟
- كيف يتم تحديد الهيدروكربونات والمذيبات المستخدمة في عملها؟
- كيف يتم التمييز بين الهيدروكربونات المشبعة والهيدروكربونات غير المشبعة؟
- ما مصادر الحصول على الهيدروكربونات وكيف يتم فصلها؟

مفردات للمراجعة

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

مفردات جديدة

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

التدريس المتمايز

متعلمون فوق المستوى إنّ فريدريش فولر كيميائي ألماني قام بتصنيع مركّب عضوي يُعرف باليوريا من مادة غير عضوية هي ليوسيانات الأمونيوم عام 1828، ما ساعد في إنهاء النظرية الحيوية. في العام 1835، صرّح فائلًا "أوشكت الكيمياء العضوية حاليًا أن تقودني إلى الجنون. إنها تبدو بالنسبة إليّ كغابة استوائية بدائية مليئة بالمميزات، غاية لانهائية مرعبة لا يتجرأ أحد على دخولها. إذا تبدو وكأنّ لا سبيل للخروج منها" اسأل الطلاب القيام بمناقشة العلاقة بين عبارة فولر وطلاب الكيمياء في الوقت الحاضر. مهم التعلم التفاعلي

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.

تذكر أن الكربون هو عنصر في مجموعة 14 من الجدول الدوري، كما هو مبين في الشكل 2. يحوم الكربون ذو الترتيب الالكتروني $1s^2 2s^2 2p^2$، بشكل شبه دائم بمشاركة إلكتروناته، مكونًا أربع روابط تساهمية. في المركبات العضوية، ترتبط ذرات الكربون مع ذرات الهيدروجين أو مع ذرات العناصر الأخرى القريبة من الكربون في الجدول الدوري، خاصةً النيتروجين، والأكسجين والكبريت والفوسفور، والهالوجينات.

إنّ الأمر الأكثر اهميّة، هو أن ذرات الكربون ترتبط أيضًا مع ذرات الكربون الأخرى مكونة سلاسل من ذرتي كربون الى ملايين الذرات. أيضا، نظرًا لكون الكربون يكوّن أربعة روابط، فإنه بذلك يكوّن تركيبات مستقيمة، وتركيبات ذات سلاسل متفرعة، وتركيبات حلقية، وحتى تركيبات شبيهة بالأقفاص. ومع كل احتمالات الربط هذه، فقد حدد علماء الكيمياء الملايين من المركبات العضوية المختلفة ويقومون بتركيب المزيد كل يوم.

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

الهيدروكربونات

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

☑ **التأكد من فهم النص** اذكر استخدامين لغاز الميثان أو الغاز الطبيعي في منزلك أو في مجتمعك.

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

الشكل 2 يقع الكربون في المجموعة 14 من الجدول الدوري. ويمكنه أن يرتبط مع أربعة عناصر أخرى ويكوّن الآلاف من المركبات المختلفة.

2 التدريس

تطبيقات في الكيمياء

مناجم الفحم يتبعث غاز الميثان الذي تكوّن إلى جانب الفحم، في مناجم الفحم الموجودة تحت الأرض. قد تتسبّب شرارة صغيرة في حدوث انفجار في حال تراكم غاز الميثان. ليس للميثان لون ولا رائحة ولا مذاق، ما يجعل اكتشافه صعبًا.

في الماضي، غالبًا ما كان عمال 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 الأكسيجين مقارنة بالإنسان. إنّ موت طائر الكناري الخاص بعامل المنجم أو فقدانه وعيه، كان بمثابة إشارة لعمّال المنجم، إلى ضرورة إخلاء المنجم إلى حين تبدّد غاز الميثان.

تتوفر حاليًا أدوات حديثة لاكتشاف الميثان، مع ذلك، يجب استخدام الوسائل الحديثة لاكتشاف الميثان بحذر، علمًا بأنها نسبة فعاليتها لا تكون دائمًا 100%.

☑ **التأكد من فهم النص** يتكوّن 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 المحتملة: تدفئة المنازل والشواء في الخارج

• **سؤال الشكل 3**
نيتروجين وأكسجين وكبريت وفوسفور وهالوجين

التدريس المتمايز

متعلمون فوق المستوى كلّف مجموعة من المتعلمين فوق المستوى بإجراء بحث حول النظرية الجيوية وإعداد عرض توضيحي شفهي حوله. يجب أن يشرح الطلاب، خلال العرض التوضيحي الشفهي، النظرية وكيف تم دحضها، وكيف أدّى رفض هذه النظرية إلى تغيير التفكير العلمي. شجّع المجموعة على إعداد وسائل مساعدة مرئية لاستخدامها أثناء عرضهم التوضيحي. التعلم التعاوني

عرض توضيحي سريع

الاختلاف في الحجم

استخدم ولّاعة محمولة تحتوي على غاز البيوتان لتوضيح الفرق الهائل بين حجم الهيدروكربون السائل والمركّب نفسه في حالته الغازية. املأ مخبار كبير مدرج بالماء وقم بقلبه في وعاء من الماء. قم بإمالة المخبار برفق ووضع ولّاعة غاز البيوتان أسفل الماء بحيث يدخل البيوتان عند إطلاقه إلى المخبار ويحلّ محل الماء. أفرغ محتويات الولّاعة في المخبار. واسأل الطلاب القيام بتسجيل حجم الغاز الناتج. اغلق الولّاعة الفارغة. وقم بقياس حجم الماء اللازم لملء الولّاعة. اسأل الطلاب القيام بمقارنة أحجام السائل والغاز. **تحذير: تأكد من عدم وجود ألسنة لهب مكشوف في الغرفة. قم بإجراء عرض توضيحي سريع في غرفة جيدة التهوية أو في خزانة الغازات.** عام

• الشكل 4 يستخدم علماء الكيمياء أربعة نماذج مختلفة لتمثيل جزيء الميثان (CH_4). انظر إلى الجداول المرجعية في موارد الطالب للحصول على رمز لون الذرة.

النماذج والهيدروكربونات يمثّل علماء الكيمياء الجزيئات العضوية بأساليب متنوعة. يظهر الشكل 4 أربع طرق مختلفة لتمثيل جزيء الميثان. يتم تمثيل الروابط التساهمية بخط مستقيم أحادي يدل على اثنين من الإلكترونات المشتركة. في معظم الأحيان، يستخدم علماء الكيمياء نوع النموذج الذي يظهر بشكل أفضل المعلومات التي يرغبون في تمثيلها الضوء عليها. يبيّن الشكل 4، أن الصيغ الجزيئية لا تعطي أي معلومات حول هندسة الجزيء. وتظهر الصيغة البنائية الترتيب العام للذرات في الجزيء لكنها لا تظهر التشكيل ثلاثي الأبعاد بدقة. يظهر نموذج الكرة والعصا هندسة الجزيء بشكل واضح، لكنّ نموذج ملء الفراغ يعطي صورة أكثر واقعية لما قد يبدو عليه الجزيء عند رؤيته. أثناء النظر إلى النماذج، ضع في الاعتبار أن الذرات تظل متجاورة بسبب روابط مشاركة الإلكترونات.

روابط الكربون-الكربون المتعددة يمكن لذرات الكربون أن يرتبط بعضها مع بعض، ليس فقط عن طريق روابط تساهمية أحادية ولكن أيضًا عن طريق الروابط التساهمية 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 يفهم 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 بخلط كل هيدروكربون مع البروم ثم قاموا بحساب كمية البروم التي تفاعلت مع الهيدروكربونات. قد تتفاعل 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 بتسمية الهيدروكربونات التي تفاعلت مع البروم بالهيدروكربونات غير المشبعة بطريقة مماثلة لقدرة محلول مائي غير مشبع لإذابة مقدار أكبر من السكر. واعتبرت الهيدروكربونات التي لم تتفاعل مع البروم بأنها هيدروكربونات 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 تساهمية ثنائية أو ثلاثية. أما المركبات التي لم تتفاعل مع البروم فإنّ لها روابط تساهمية أحادية فقط. إنّ الهيدروكربون الذي لديه روابط أحادية فقط، يعرف اليوم باسم **الهيدروكربون المشبع**. أما الهيدروكربون الذي يكون له على الأقل رابطة ثنائية أو رابطة 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 النص اشرح أهل المصطلحين: الهيدروكربونات المشبعة و الهيدروكربونات غير المشبعة.

• **الشكل 5** يمكن للكربون أن يرتبط مع ذرات كربون أخرى في روابط ثنائية وثلاثية. توضح كل من بنية لويس والصيغ البنائية هذه طريقتين للدلالة على الروابط الثنائية والثلاثية.

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
https://manahj.com/ae

التأكد من فهم النص عيل علماء الكيمياء في مطلع القرن التاسع عشر على اختبار الدهون الحيوانية والزيوت النباتية لمعرفة ما إذا كانت تتفاعل مع البروم. صنّفت الهيدروكربونات التي تفاعلت مع البروم الهيدروكربونات غير المشبعة، بينما صُنّفت الهيدروكربونات التي لم تتفاعل مع البروم الهيدروكربونات المشبعة.

التدريس المتمايز

الطلاب دون المستوى سيفهم بعض الطلاب المصطلحين مشبعة وغير مشبعة بشكل أفضل عند دراسة الهيدروكربونات في حال استخدمت تشبيهًا بسيطًا. قارن بين عدم تشبّع منشفة ورقية جافة لا يزال بإمكانها امتصاص الماء، والألكين أو الألكاين الذي قد يتمكن من امتصاص المزيد من الهيدروجين عن طريق تكوين روابط C-H إضافية على حساب روابط مزدوجة أو ثلاثية. بمعنى آخر، فإن المركّب يحتوي على ذرات هيدروجين أقل مما يمكن أن تستوعب ذرات الكربون فيه. ثم، قارن بين تشبّع منشفة ورقية بالماء، بعد تنظيف انسكاب ما، بالألكان الذي يحتوي بالفعل على كل ذرات الهيدروجين التي بإمكان ذرات الكربون فيه استيعابها. عام

فصل الهيدروكربونات

اليوم، يتم الحصول على العديد من الهيدروكربونات من الوقود الأحفوري المسمى نفط. تكوّن النفط من بقايا الكائنات الحية الدقيقة التي عاشت في المحيطات منذ ملايين السنين. بمرور الزمن، كوّنت هذه البقايا طبقات سميكة من الرواسب تشبه الطين في قاع المحيط. تحوّل هذا الطين بفعل الحرارة المتبقية من باطن الأرض والضغوط الهائلة للرواسب المغمورة، إلى صخور طينية غنية بالنفط والغاز الطبيعي، في أنواع معينة من التكوينات الجيولوجية، يتسرب النفط من الصخر الزيتي ويتجمّع في برك عميقة في القشرة الأرضية. إنّ الغاز الطبيعي، الذي تشكّل في نفس الوقت وبنفس الطريقة التي تكوّن بها النفط، يكون متواجداً عادةً في مواضع تجمّع النفط. يتكوّن الغاز الطبيعي أساسًا من غاز الميثان، لكنه يحتوي أيضًا على كميات صغيرة من الهيدروكربونات الأخرى التي لديها ذرتين إلى أربع ذرات كربون.

التقطير التجزيئي إنّ النفط خليط معقد يحتوي على أكثر من ألف من المركبات المختلفة، ولهذا السبب، فإنّ النفط الخام، الذي يسمى أحيانًا الزيت الخام، ليس له استخدام عملي يذكر. فالنفط يكون أكثر فائدة للإنسان عندما يتم فصله إلى مكونات أو أجزاء أبسط. يتم الفصل من خلال عملية تسمى **التقطير التجزيئي**، وتسمى أيضًا التجزئة. وهي تتضمن عملية غلي النفط وجمع 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 تدريجيًا كلما اتجهنا نحو الأعلى. تتغير درجات حرارة التكثيف (درجة الغليان) بشكل عام بانخفاض الكتلة الجزيئية. كلما تصاعد بخار الهيدروكربونات الى اعلى برج التجزئة تكثّف 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 والمنتجات الغازية، يتم سحبها للخارج في المناطق الأكثر برودة بالقرب من أعلى البرج. إنّ الزيوت والشموع، التي لها درجة غليان أعلى بكثير، تبقى بالقرب من أسفل البرج ويتم سحبها من هناك.

يسخن النفط الخام داخل السخان فيتحول الى غازات تتحرك نحو برج التجزئة

الكتلة الجزيئية للمركبات الهيدروكربونية تحدد مدى ارتفاعها داخل برج التجزئة

التعلم بالوسائل البصرية

الشكل 6 اسأل الطلاب الشام يفحص الشكل الذي يوضح المشتقات الأساسية لبرج تجزئة في معمل تكرير نفط. اشرح أنّ عملية التقطير المبسط تمثل 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 كيميائيًا إلى مركّبات 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 الكينات باستخدام الحرارة والحفازات. مهم

عرض توضيحي سريع

التقطير استخدم أدوات التقطير في المختبر لتوضيح عملية فصل مكوّنات عن خليط ما. استخدم الماء المالح باعتباره الخليط، واتصله إلى ملح وماء مقطر. عندما تشارك عملية التقطير على الاكتمال، اسأل الطلاب عما تبقى في الإناء. ماء مالح مركّز اسأل الطلاب عن تركيب الماء المتطير. ماء مقطر مهم

التنوّع الثقافي

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

خلفية عن المحتوى

رقم الأوكتان قد يتفاجأ الطلاب عندما يعلمون أن رقم الأوكتان غير مرتبط بالأكان الذي يحتوي على 8 ذرات كربون بطريقة عشوائية، وأنّ الألكان ذو السلسلة المستقيمة يسمّى أوكتان. لقد تم وضع درجات الأوكتان لأول مرة، من خلال تعيين الدرجة صفر لهبتان، الذي كان يعرف بالنسبة في احتراق المبكر في اسطوانة الاحتراق في المحرك، وبالرقم 100 لـ 2,2,4-ثلاثي ميثيل البنتان، الذي كان يتميز بأفضل الخصائص احتراق عند إجراء الاختبارات الأولى. لقد اشتهر مركّب 2,2,4-ثلاثي ميثيل البنتان باسم أيزو أوكتان، وقد أطلق عليه الفنيّون الذين اختبروا الجازولين اسم أوكتان عن طريق الخطأ. إنّ أداء الجازولين رقم 90 وأداء خليط مكوّن من 90% من أيزو أوكتان و 10% من الهبتان هو نفسه تقريبًا. اليوم، أصبح بالإمكان إضافة مركّبات إلى الجازولين لإنتاج أرقام أوكتان أكبر من 100.

التقويم

الأداء كلّف الطلاب بإجراء بحث لإعداد وسيلة مساعدة بصرية، ملصق أو عرض شرائح توضيحي على سبيل المثال، لشرح أرقام الأوكتان. ينبغي أن تتضمن الوسيلة المساعدة المرئية معلومات حول ما يعني إيثيل الرصاص في الجازولين وطريقة تأثيره في أرقام الأوكتان. **ف** **ج**

سؤال الشكل 7 جواب وفاء وقزيز:

التأكد من فهم النص إنّ التكسير هو عملية يتم خلالها تكسير الهيدروكربونات ذات السلسلة الكبيرة إلى هيدروكربونات ذات سلسلة أصغر. حفّز هذه العملية في حال وجود حفّاز واهتمام الأكسجين.

الشكل 7 تقوم أبراج التقطير التجزيئي بفصل كميات كبيرة من النفط إلى مكوناته القابلة للاستخدام.
إنّ الآلاف من المنتجات التي نستخدمها في حياتنا، وفي النقل، وفي الصناعة هي من نواتج تكرير النفط.
استدلّ ما هي أنواع الإنبعاثات التي يجب أن تتحكم فيها المصافي لحماية البيئة؟

الشكل 6 يعطي أيضًا أسماء المشتقات الأخرى التي يتم فصلها من النفط بالإضافة إلى درجات غليانها ونطاق حجم المادة الهيدروكربونية. استخداماتها الشائعة. قد تتعرف على بعض المشتقات لأنك تستخدمها كل يوم. لسوء الحظ، فإنّ أبراج التقطير التجزيئي المبيّنة في الشكل 7، لا تنتج جزء الكسور المختلفة بنفس النسب المطلوبة. فعلى سبيل المثال، نادرًا ما ينتج التقطير كمية الجازولين المطلوبة. مع ذلك، فإنه ينتج كميات من الزيوت الثقيلة أكثر من متطلبات السوق.

قبل عدة سنوات، طوّر علماء كيمياء النفط والمهندسون عملية للمواءمة بين العرض والطلب، إنّ العملية التي يتم فيها تحويل المشتقات الأثقل إلى جازولين عن طريق كسر الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر تسمّى **التكسير**. يتم التكسير في غياب الأكسجين وفي وجود الحفّاز. بالإضافة إلى تكسير الجزيئات الهيدروكربونية الثقيلة إلى جزيئات في نطاق الحجم المطلوب للجازولين، فإنّ التكسير ينتج أيضًا مواد لصنع الحديد من المنتجات المختلفة، بما في ذلك المنتجات البلاستيكية والأسْمدة، والألياف الصناعية.

التأكد من فهم النص صِف العملية التي يتم فيها تكسير الهيدروكربونات ذات السلسلة الكبيرة إلى هيدروكربونات ذات سلسلة أصغر ومطلوبة بشكل أوسع.

تصاليف الجازولين لا يكون أي من المشتقات النفط مادة نقية، كما يظهر في الشكل 6، فالجازولين ليس مادة نقية، بل خليط من الهيدروكربونات. إنّ جزيئات الجازولين، تحتوي على روابط تساهمية أحادية وعدد ذرات الكربون في جزيئاتها تتراوح من 5-12 ذرة. مع ذلك، فإن الجازولين الذي يتم ضخه في السيارات اليوم يختلف عن الجازولين المستخدم في السيارات في أوائل القرن التاسع عشر. لقد تم تعديل الجازولين الذي يتطاير من النفط عن طريق تعديل تركيبه وإضافة مواد لتحسين أداء في محركات السيارات الحديثة وللحد من التلوث الناتج من عوادم السيارات.

إنّ من الأهمية بمكان، أن يشتعل خليط الجازولين والهواء في اسطوانة محرك السيارة تمامًا في اللحظة المناسبة ويحترق بالتساوي. إذا ما تم الاشتعال في وقت مبكر جدًا أو متأخر جدًا، فسوف يتبدّد الكثير من الطاقة، ويستخدم فعالية الوقود، وسوف يتلف المحرك قبل أوانه. إنّ معظم الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة تحترق بشكل غير متساوٍ وتميل إلى الإشتعال بفعل الحرارة والضغط، قبل أن يصل المكبس إلى الموضع الصحيح وقبل احتراق شمعة الاحتراق. يؤدي هذا الاحتراق المبكر إلى أزيز درد أو طرطشة تسير الخبط.

من الكيمياء

قد النفط يستخدم في العلوم هذا أدوات لقياس وتسجيل المعلومات الفيزيائية والجيولوجية حول آبار النفط أو الغاز. فعلى سبيل المثال، يمكن لمجسّ النفط أن يختبر عينة جيولوجية لتحديد محتويات النفط ومعادنه أو عناصر مكوناته.

دفتر الكيمياء

تكرير النفط اسأل الطلاب القيام بتحديد موقع مصفاة تكرير النفط الأقرب إلى منازلهم. كلّفهم بالاتصال بمصفاة التكرير للحصول على معلومات حول المنتجات التي يتم إنتاجها في الشركة، وعدد براميل الزيت الخام التي تكررها الشركة شهريًا. يجب أن يسجل الطلاب ملخصًا لنتائجهم في دفاترهم اليومية. **ف**

مشروع الكيمياء

أنواع الوقود كلّف الطلاب بإجراء بحث حول أوجه الاختلاف بين أنواع الوقود. كلّفهم بتضمين بحثهم معلومات حول أنواع وقود الجازولين المتعددة، المستخدمة في السيارات والشاحنات ووقود الديزل وأنواع الوقود المستخدمة في الطائرات وسيارات السباق. شجّع الطلاب على تضمين بحثهم أنواع الوقود الأخرى التي يكتشفونها أثناء البحث. كلّفهم بإعداد ملصق يشرح تركيب أنواع الوقود المختلفة. **ج**

• الشكل 9 يتم استخدام رقم الأوكتان لتحديد مقاومة الخبط أو رقم أوكتان. مما أدى إلى انتشار رقم الأوكتان على محطات الجازولين مثل تلك التي تظهر في الشكل 9. إن الجازولين متوسط الدرجة المستخدم اليوم له تصنيف يحوالي 89. في حين أن أرقام الجازولين الممتاز تصل إلى 91 أو أعلى. هناك عدة عوامل تحدد رقم الأوكتان الذي تحتاجه السيارة، بما في ذلك مستوى ضغط الكبس على خليط الهواء والجازولين ومستوى ارتفاع مكان قيادة السيارة.

في أواخر عام 1920، تم إعداد نظام للجازولين لتحديد مقاومة الخبط أو رقم أوكتان، مما أدى إلى انتشار رقم الأوكتان على محطات الجازولين مثل تلك التي تظهر في الشكل 9. إن الجازولين متوسط الدرجة المستخدم اليوم له تصنيف يحوالي 89. في حين أن أرقام الجازولين الممتاز تصل إلى 91 أو أعلى. هناك عدة عوامل تحدد رقم الأوكتان الذي تحتاجه السيارة، بما في ذلك مستوى ضغط الكبس على خليط الهواء والجازولين ومستوى ارتفاع مكان قيادة السيارة.

السياق **يستخدم الآن** منذ العصور القديمة، وجد الناس النفط يتسرب من الشقوق في الصخور. تظهر السجلات التاريخية أن النفط قد استخدم على مدى أكثر من خمسة آلاف سنة. خلال القرن التاسع عشر، منذ دخلت الولايات المتحدة عصر الآلة وازداد عدد سكانها، ازداد أيضًا الطلب على المنتجات النفطية. الكيروسين بشكل خاص، للإضاءة ومواد تشحيم الآلات. في محاولة منه للعثور على إمدادات مضمونة للنفط، حفر إدوين دريك أول بئر للنفط في الولايات المتحدة في ولاية بنسلفانيا، في العام 1859. ازدهرت صناعة النفط ليمض الوقت، لكن عندما اخترع توماس إديسون الكهرباء في العام 1882، خشي المستثمرون أن تكون صناعة النفط إلى الزوال. إلا أن اختراع السيارات في العام 1890 أعطى هذه الصناعة مجالًا واسعًا.

القسم 1 مراجعة

ملخص القسم

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

1. الفكرة الرئيسة حدّد ثلاثة استخدامات للهيدروكربونات كمصدر للطاقة والمواد الخام.
2. اذكر اسم مركب عضوي واشرح ما الذي يدرسه عالم الكيمياء.
3. حدّد ما الذي يميز كل من نماذج الجزيئات الأربعة حول الجزيء.
4. قارن وقابل بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة.
5. صف عملية التقطير التجزيئي.
6. استدلّ توصف بعض منتجات "لايت و "الزيوت النباتية المهدرجة" هي زيوت تفاعلت مع الهيدروجين في وجود عامل أنشأ فرضية لتفسير السبب في تفاعل الهيدروجين مع الزيوت.
7. فسّر البيانات ارجع إلى الشكل 6. أيّ من عناصر الجزيئات الهيدروكربونية ترتبط بأقوى جزيء مميز عندما يتم تبريده لتوازي درجة حرارته درجة حرارة الغرفة؟

التقويم

المعرفة اسأل الطلاب القيام بسرد المشتقات التي تم فصلها عن البترول في عمود تجزئة وتسميتها بترتيب تصاعدي لدرجة الغليان. تتمثل المشتقات في غازات البترول (1 إلى 4 ذرات كربون) والجازولين (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)، وبقايا (20 ذرة كربون أو أكثر). سهل

3 التقويم

التأكد من الفهم

كلّف الطلاب المقارنة والمقابلة بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة. سهل

إعادة التدريس

اسأل الطلاب عن سبب استخدام علماء الكيمياء أربع طرق مختلفة لنمذجة الهيدروكربون. توفر النماذج الأربعة المختلفة أنواعًا مختلفة من المعلومات حول الجزيء. سهل

التوسّع

كلّف الطلاب برسم ثلاثة نماذج مختلفة لغاز الميثان وذكر ميزة واحدة لاستخدام كل نموذج. سهل

هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.ae

القسم 1 مراجعة

1. الاستخدامات المحتملة: وقود لتدفئة المنازل وقود لتشغيل السيارات ومواد خام لتصنيع منتجات بلاستيكية وأسفلت وأقمشة صناعية.
2. الإجابة المحتملة: الميثان. يقوم أحد علماء الكيمياء العضوية بدراسة كل المركبات التي تحتوي على كربون باستثناء أكسيد الكربون والكربيدات والكربونات.
3. تبيّن الصيغة الجزيئية الذرات الموجودة في الجزيء، أما الصيغة البنائية فتبيّن الترتيب العام للذرات. بين نموذج الكرة والعصا الهندسة. يبين نموذج ملء الفراغ صورة واقعية لما قد يبدو عليه الجزيء.
4. إن الهيدروكربونات المشبعة هي مركّبات 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 المكوّنات، باستخدام درجات الغليان كآلية فصل.
6. الفرضية المحتملة: تتفاعل الزيوت مع الهيدروجين عندما تتكسر روابط مزدوجة أو ثلاثية وترتبط ذرات الهيدروجين بالجزيء.
7. كلما ازداد عدد ذرات الكربون في السلسلة، ازدادت لزوجة الجزيء.

التركيز

الفكرة الرئيسة

رابط أحادية اطلب إلى الطلاب تعريف رابطة الأحادية. **مشاركة إلكترونين بين ذرتين** اسأل الطلاب عن طريقة تمثيل روابط الأحادية في نماذج الجزيء. **عبر** خط أو شرطة قصيرة يستخدم للربط بين ذرتين أو مجموعتين بين ذرتين أخبر الطلاب أنّ الهيدروكربون الذي يحتوي على رابط أحادية فقط في تركيبه الجزيئي يسمى ألكانًا.

التدريس

عرض توضيحي سريع

أمثلة الألكانات تعرّف على نوع الغاز المستخدم في التجربة. تستخدم غالبية التجارب الغاز الطبيعي أو البروبان. اعرض للطلاب مثالين للألكانات. احصل على ولاعة للاستعمال مرة واحدة وأعِد موقد بنزن. أخبر الطلاب أنّ كلًا من الولاعة وموقد بنزن يستخدمان الألكان كوقود، إذ تستخدم الولاعة البيوتان ويستخدم موقد بنزن الغاز الطبيعي أو البروبان. اطلب من الطلاب المقارنة بين اللهبين. يجب أن يبدو اللهبان متماثلين. يعود اختلاف اللون إلى تخليط الأكسجين/الغاز.

الألكانات

الفكرة الرئيسة الألكانات هي هيدروكربونات تحتوي على روابط أحادية فقط.

الأسئلة الرئيسة

- كيف تسمّى الألكانات من خلال صيغها البنائية؟
- كيف تُرسَم الصيغ البنائية للألكانات إذا أعطيت أسماءها؟
- ما خصائص الألكانات؟

مفردات للمراجعة

الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC هو مجموعة دولية تساعد على التواصل بين الكيميائيين من خلال وضع قواعد ومعايير في مجالات مثل التسمية والمصطلحات والأساليب المعيارية الكيميائية.

مفردات جديدة

alkane	الألكان
homologous series	سلسلة متجانسة
parent chain	السلسلة الأم
substituent group	المجموعة البديلة
cyclic hydrocarbon	الهيدروكربون الحلقي
cycloalkane	الألكان الحلقي

الكيمياء في حياتك هل سبق لك ان استخدمت لهب بنزن أو موقد غاز في المختبر؟ إذا كنت قد استخدمتهما، فهذا يعني أنك قد استخدمت الألكان. الغاز الطبيعي والبروبان هما النوعان الأكثر شيوعًا من الغازات في هذه التطبيقات، وكلاهما من الألكانات.

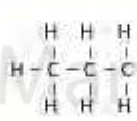
الألكانات ذات السلسلة المستقيمة

الميثان هو أصغر مركب في سلسلة هيدروكربونات معروفة باسم الألكانات. وهو يُستخدم كوقود في المنازل ومختبرات العلوم ويتكون نتيجة لحدوث العديد من العمليات الحيوية. **الألكانات** هي هيدروكربونات تحتوي على روابط أحادية فقط بين الذرات. ابحث في القسم 1 لاستعراض الصائح المختلفة لغاز الميثان. يُبيّن الجدول 1 صائح الإيثان (C_2H_6)، وهو المركب الثاني في سلسلة الألكانات. يتكون الإيثان من ذرتي كربون مرتبطتين معًا برابطة أحادية وست ذرات هيدروجين تشارك إلكترونات التكافؤ المتبقية في ذرّتي الكربون.

أما المركب الثالث من سلسلة الألكانات، وهو غاز البروبان، فلديه ثلاث ذرات كربون وثمان ذرات هيدروجين، لتكون صيغته الجزيئية هي C_3H_8. أمّا المركب التالي في السلسلة فهو البيوتان ولديه أربع ذرات كربون وصيغته الكيميائية هي C_4H_{10}. قارن بين الصيغ البنائية لكل من الإيثان والبروبان والبيوتان المبيّنة في الجدول 1.

كما أن البروبان، المعروف أيضًا بالرمز LP (وهو يعني البروبان المسال) كوقود للطهي والتدفئة. ويُستخدم البيوتان كوقود للقداحات الصغيرة وفي بعض المشاعل. كما أنه يُستخدم في صناعة المطاط الصناعي.

الجدول 1 الألكانات البسيطة

الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	نموذج الكرة والعصا	نموذج ملء الفراغ
الإيثان (C_2H_6)			
البروبان (C_3H_8)			
البيوتان (C_4H_{10})			

دفتر الكيمياء

أسماء الألكان وضّح للطلاب أنّه على الرغم من أنّ أسماء الألكانات التي تحتوي على خمس ذرات كربون أو أكثر تشتمل على مقدمات مشتقة من اليونانية أو اللاتينية للتعبير عن عدد ذرات الكربون، إلا أنّ الألكانات الصغيرة تم تسميتها باستخدام مصادر مختلفة. كلّف الطلاب القيام ببحث عن أصول المقدمات المستخدمة للألكانات التي تشتمل على ذرة إلى أربع ذرات كربون في السلسلة. يجب عليهم تضمين المعلومات التي يحصلون عليها في دفاتر الكيمياء لديهم.

الجدول 2 الألكانات العشر 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 المرجح أنك لاحظت حتى الآن أن أسماء الألكانات تنتهي باللاحقة ان. كما أن الألكانات التي تحتوي على خمس ذرات كربون أو أكثر في السلسلة تُسمى بأسماء تستخدم بادئة مشتقة من الكلمة اليونانية أو اللاتينية التي تشير إلى عدد ذرات الكربون في كل سلسلة. على سبيل المثال، يحتوي البنتان على خمس ذرات كربون مثلما يحتوي الشكل الخماسي على خمسة أضلاع. ويحتوي الأوكتان على ثمان ذرات كربون مثلما يتميز الأخطبوط في الإنكليزية Octopus بثمانية مجسات. وظهرا أنه تمت تسمية غازات البيثان والإيثان والبروبان والبيوتان قبل اكتشاف بنية الألكانات، فإن أسماءهم لا تحتوي على بادئات عددية. يوضح الجدول 2 أسماء الألكانات العشرة الأولى وصيغها البنائية. لاحظ أن البادئة التي تحتها خط تمثل عدد ذرات الكربون في الجزيء.

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

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

ويطلق على سلسلة المركبات التي يختلف بعضها عن بعض بوحدة متكررة 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، الهبتان يحتوي على سبع ذرات كربون، لذلك فإن صيغته هي $C_7H_{2(7)+2}$، أو C_7H_{16}.

التأكد من فهم النص اكتب الصيغة الجزيئية لألكان يحتوي على 13 ذرة كربون في بنيته الجزيئية.

المفردات أصل الكلمة

متجانس
في الإنكليزية homologous وهو مشتق من الكلمة اليونانية *homologos* ومعناه المتماثل

استخدام المصطلحات العلمية

فهم المصطلحات كلّف الطلاب بكتابة عبارات تشرح معنى المصطلحين سلسلة متماثلة ومجموعة بديلة.

ع-م

التقويم

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

التعلم التعاوني

مختبر الكيمياء

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

التقويم

الأداء بعد تعرّف الطلاب على أسماء الألكانات العشرة الأولى ذات السلسلة المستقيمة، خصص أسماء ألكانين لكل طالب. كلّف الطلاب برسم التراكيب الكاملة والمختصرة للألكانات وتصميم نماذج للجزيئات. ش-م

التأكد من فهم النص $C_{13}H_{28}$

التدريس المتمايز

الطلاب دون المستوى سيجد بعض الطلاب أنه من الأسهل تعلم معنى الصيغة العامة للألكانات (C_nH_{2n+2}) إذا استخدموها لتصميم نماذج تراكيب الألكانات. خصّص ألكانًا لكل طالب. واطلب منهم استخدام الصيغة العامة لتوقع عدد ذرات الكربون وذرات الهيدروجين التي سيحتاجونها لتصميم نموذج لذلك الألكان. ثم اطلب منهم تصميم نموذج واختبار توقعاتهم. ع-م

لتحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

توسّع

طاقة اطلب إلى الطلاب إيجاد مصدر طاقة المستخدم في تدفئة منازلهم. سجيل هذه المعلومات في دفاتر الكيمياء يهم. إذا قاموا بحرق أحد أنواع الوقود، ب عليهم تحديد تركيبة ذلك الوقود سجيله. وإذا استخدموا الكهرباء، اطلب يهم إجراء المزيد من البحث للتعرّف لى نوع الوقود الذي يتم حرقه لإنتاج هذه لكهرباء. إن وجد، اسأل الطلاب القيام سم تراكيب المكوّنات الرئيسة لأنواع وقود المستخدمة. شفهي

تعلم بالوسائل البصرية

شكل 9 والجدول 3 فكّر في استخدام سومات الهيدروكربونات ذات السلاسل ستقيمة والمتفرّعة لتوضيح مفهوم يزومرات البنائية. للقيام بذلك، حفّز طلاب على رسم تراكيب أو تصميم نماذج ل الجزيئات المحتملة بالصيغة C_5H_{12}. نبههم إلى أنّه يجب أن تحتوي كل ذرة ربون على أربع روابط تساهمية أحادية ربطها بذرات أخرى. يجب أن يكتشف طلاب ثلاثة تراكيب محتملة، والمبيّنة في شكل 17. شفهي

التأكد من فهم النص إنّ البيوتان هو هيدروكربون ذو سلسلة مستقيمة والأيزوبيوتان هو هيدروكربون ذو سلسلة متفرّعة.

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 البنيتين لهما الصيغة الجزيئية نفسها، وهي C_4H_{10}. هل البنيتان الموضحتان في الشكل 9 تمثلان نفس المادة؟

إذا كنت تعتقد أن الصيغتين البنائيتين تمثلان مادتين مختلفتين، فأنت على صواب. تمثل البنية الموضحة على اليمين غاز البيوتان، وتمثل البنية الموضحة على اليسار ألكانًا ذا سلسلة متفرعة اسمه أيزوبيوتان – وهو مادة تختلف عن البيوتان من حيث الخصائص الكيميائية والفيزيائية. قد تكون ذرات الكربون مرتبطة بذرة كربون واحدة أو ذرتين أو ثلاث ذرات أو حتى أربع ذرات كربون أخرى. تنتج هذه الخاصية مجموعة متنوعة من الألكانات ذات السلاسل المتفرعة.

تذكر أنه يتم استخدام غاز البيوتان في القداحات والمشاعل. بينما يُستخدم الأيزوبيوتان في كل من المبردات الآمنة بيئيًا وكمادة دافعة في منتجات مثل جل الحلاقة، كما هو مبين في الشكل 9. وبالإضافة إلى هذه الاستخدامات، يُستخدم كل من البيوتان والأيزوبيوتان كمواد خام في الكثير من العمليات الكيميائية.

التأكد من فهم النص صِفْ الفرق في الصيغ البنائية بين البيوتان والأيزوبيوتان.

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

الشكل 9 البيوتان هو وقود مستخدم في القداحات. يستخدم الأيزوبيوتان كمادة دافعة في منتجات مثل جل الحلاقة.

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
manahj.com/ae

عرض توضيحي

احتراق الميثان

الهدف

ملاحظة احتراق الميثان

المواد

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

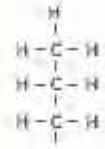
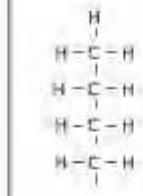
احتياطات السلامة

التخلص من النفايات يمكنك تصريف المحلول في المغسلة.

الإجراء

أعِد 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 السكروز 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 بتعتيم الغرفة. حرّر الفقاعات بتدوير القمع بشكل جانبي وحركه برفق. أثناء ارتفاع كل فقاعة إلى أعلى (غاز طبيعي) أو سقوطها إلى أسفل (غاز البروبان)، قم بإشعالها باستخدام شمعة مشتعلة ملتصقة بطرف عصا مدرية. يقلل تكليف مساعد بإمساك العصا المدرية التي

الجدول 3 مجموعات الألكيل الشائعة

الاسم	الميثيل	الإيثيل	البروبيل	الأيزوبروبيل	البيوتيل
الصيغة البنائية المختصرة	CH_3-	CH_3CH_2-	$CH_3CH_2CH_2-$	CH_3CHCH_3	$CH_3CH_2CH_2CH_2-$
الصيغة البنائية					

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 تحل 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 العضوية، يستخدم الكيميائيون القواعد المنهجية التالية المعتمدة من الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC.

خطوة 1. رقّم 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 البنائية.

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

خطوة 3. سمّ كلّ مجموعة ألكيل بديلة. ضع اسم المجموعة قبل اسم السلسلة الأم.

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

خطوة 5. عندما ترتبط مجموعات الكيل مختلفة بالسلسلة الأم نفسها، ضع أسمائها في الترتيب الأبجدي. لا تأخذ بعين الاعتبار البادئات (ثلاثي، رباعي، وهكذا) عند تحديد الترتيب الأبجدي باللغة الانجليزية.

خطوة 6. اكتب الاسم كاملاً. وذلك باستخدام الشرطات لفصل الأرقام عن الكلمات والفواصل لفصل الأرقام. لا تقم بإضافة مسافة بين اسم المجموعة البديلة واسم السلسلة الأم.

المفردات

مفردات علمية

بديل
شخص أو شيء يحل محل شخص أو شيء آخر

معلم بديل شرح جملة الكيمياء بالأسفل

التعزيز

اسم الألكانات اسأل الطلاب ما إذا كان هناك ألكان بالاسم 2-إيثيل البيوتان. اطلب إلى الطلاب رسم جزيء بهذا الاسم وتحديد أطول سلسلة كربون. قبل الكشف عن الإجابة: لا. وفقًا لقواعد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC)، يُعتبر هذا اسم التركيب الذي يشتمل على سلسلة من ذرتيْ كربون مرتبطة بذرة الكربون الثانية من سلسلة مكوّنة من أربع ذرات كربون. لكن، أطول سلسلة متواصلة تحتوي على خمس ذرات كربون. اسأل الطلاب القيام بتوفير الاسم الصحيح للمركّب. 3-ميثيل البنتان

تلتصق بها الشمعة أعلى القمع أو أسفله قبل تحرير الفقاعات. **تحذير: لا تقم بهذا العرض التوضيحي بالقرب من مواد قابلة للاشتعال. ضع صحنًا على الأرضية حتى يتجمع عليها الشمع المتساقط من الشمعة.**

النتائج

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

التحليل

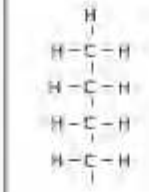
اطرح هذه الأسئلة.

1. إنّ الاحتراق الذي لاحظته هو تفاعل كيميائي بين متفاعلين. فما هما؟ الأكسجين والميثان أو البروبان
2. ما كان ناتج تفاعل الاحتراق؟ ثاني أكسيد الكربون، وربما أول أكسيد الكربون، ضوء، حرارة، بخار ماء، سناج
3. هل كان تفاعل الاحتراق طاردًا للحرارة أم ماصًا للحرارة؟ طارد للحرارة

التقويم

المعرفة كلّف الطلاب بكتابة المعادلة الموزونة لتفاعل الاحتراق.
$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ أو
$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

الجدول 3 مجموعات الألكيل الشائعة

الاسم	الميثيل	الإيثيل	البروبيل	الأيزوبروبيل	البيوتيل
الصيغة البنائية المختصرة	CH_3-	CH_3CH_2-	$CH_3CH_2CH_2-$	CH_3CHCH_3	$CH_3CH_2CH_2CH_2-$
الصيغة البنائية					

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 تحل 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 العضوية، يستخدم الكيميائيون القواعد المنهجية التالية المعتمدة من الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC.

خطوة 1. رقّم 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 البنائية.

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

خطوة 3. سمّ كلّ مجموعة ألكيل بديلة. ضع اسم المجموعة قبل اسم السلسلة الأم.

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

خطوة 5. عندما ترتبط مجموعات الكيل مختلفة بالسلسلة الأم نفسها، ضع أسمائها في الترتيب الأبجدي. لا تأخذ بعين الاعتبار البادئات (ثلاثي، رباعي، وهكذا) عند تحديد الترتيب الأبجدي باللغة الانجليزية.

خطوة 6. اكتب الاسم كاملاً. وذلك باستخدام الشرطات لفصل الأرقام عن الكلمات والفواصل لفصل الأرقام. لا تقم بإضافة مسافة بين اسم المجموعة البديلة واسم السلسلة الأم.

المفردات

مفردات علمية

بديل
شخص أو شيء يحل محل شخص أو شيء آخر

معلم بديل شرح جملة الكيمياء بالأسفل

التعزيز

اسم الألكانات اسأل الطلاب ما إذا كان هناك ألكان بالاسم 2-إيثيل البيوتان. اطلب إلى الطلاب رسم جزيء بهذا الاسم وتحديد أطول سلسلة كربون. قبل الكشف عن الإجابة. لا. وفقًا لقواعد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC)، يُعتبر هذا اسم التركيب الذي يشتمل على سلسلة من ذرتيْ كربون مرتبطة بذرة الكربون الثانية من سلسلة مكوّنة من أربع ذرات كربون. لكن، أطول سلسلة متواصلة تحتوي على خمس ذرات كربون. اسأل الطلاب القيام بتوفير الاسم الصحيح للمركّب. 3-ميثيل البنتان

تلتصق بها الشمعة أعلى القمع أو أسفله قبل تحرير الفقاعات. **تحذير: لا تقم بهذا العرض التوضيحي بالقرب من مواد قابلة للاشتعال. ضع صحنًا على الأرضية حتى يتم عليها الشمع المتساقط من الشمعة.**

النتائج

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

التحليل

اطرح هذه الأسئلة.

1. إنّ الاحتراق الذي لاحظته هو تفاعل كيميائي بين متفاعلين، فما هما؟ الأكسجين والميثان أو البروبان
2. ما كان ناتج تفاعل الاحتراق؟ ثاني أكسيد الكربون، وربما أول أكسيد الكربون، ضوء، حرارة، بخار ماء، سناج
3. هل كان تفاعل الاحتراق طارداً للحرارة أم ماصًا للحرارة؟ طارد للحرارة

التقويم

المعرفة كلّف الطلاب بكتابة المعادلة الموزونة لتفاعل الاحتراق.
$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ أو
$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

هل تعلمين هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com

تحديد المفاهيم غير الصحيحة

قد يعتقد الطلاب أنّ خط ذرات الكربون المكتوبة بشكل أفقي في الصيغة البنائية هو دائمًا السلسلة التي يجب استخدامها في تسمية المادة.

كشف المفهوم غير الصحيح ارسم الألكان التالي على السبورة: سلسلة من 6 ذرات كربون مكتوبة أفقيًا ومجموعة بروبيل ثلاثي الكربون متفرعة رأسيًا من ذرة الكربون الثانية. كلّف الطلاب بكتابة اسم هذا الألكان.

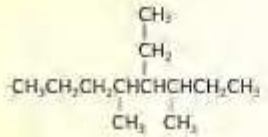
توضيح المفهوم قبل الكشف عن اسم المركّب وفقًا للاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC)، سأل عن عدد الطلاب الذين قاموا بتسمية المركّب 2-بروبيل هكسان وعدد من أطلقوا عليه أسماء أخرى. ثم اطلب من الطالب الذي قام بتسمية المركّب بصورة خاطئة شرح طريقة توصّله إلى هذا الاسم. اطلب من الطالب الذي كتب الاسم الصحيح، 4-ميثيل الأوكتان أن يقوم بترقيم السلسلة بشكل صحيح على السبورة.

تقويم المعرفة الجديدة اكتب تراكيب سلسلة الكربون لألكانات متفرعة أخرى، واطلب من الطلاب إيجاد الترقيم الصحيح وكتابة أسماء الألكانات. بعد ذلك، اطلب منهم رسم صيغ بنائية هيكلية وكاملة للمركّبات التي ذكرت أسماءها. تقدم

مثال 1

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

ثم بتسمية الألكان المبين



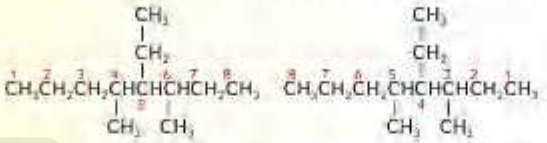
1 تحليل المسألة

لديك الصيغة البنائية. لتحديد اسم السلسلة الأم وأسماء السلاسل الفرعية ومواقعها، اتبع قواعد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC.

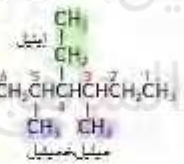
2 حساب المجهول

خطوة 1. احبن عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة متواصلة. بما أنّه يمكن كتابة الصيغ البنائية بتوجيه السلاسل بطرق مختلفة، عليك أن تتوخى الحذر عند البحث عن أطول سلسلة كربون متواصلة. وفي هذه الحالة، من السهل إيجاد هذه السلسلة: تحتوي أطول سلسلة على ثماني ذرات كربون، وبالتالي فإن اسم السلسلة الأم هو أوكتان.

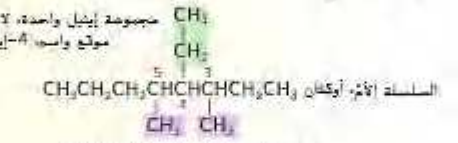
خطوة 2. رقّم كل ذرة كربون في السلسلة الأم رقم السلسلة في الاتجاهين كما هو مبين أدناه. إن الترقيم من اليسار يضع مجموعات الألكيل في المواقع 4 و5 و6. إنّ الترقيم من اليمين يضع مجموعات الألكيل في المواقع 3 و4 و5. وبما أنّ 3 و4 و5 تمثل مواقع الأرقام الأدنى، سيتم استخدامها في الاسم.



خطوة 3. سمّ كلّ مجموعة ألكيل بدلالة عدد مجموعات الألكيل المتفرعة من السلسلة الأم وقم بتسميتها. هناك مجموعات ميثيل أحادية الكربون في الموقعين 3 و5 ومجموعة إيثيل ثنائية الكربون في الموقع 4.



خطوة 4. إذا تكررت مجموعة الألكيل نفسها أكثر من مرة كسلسلة متفرعة من السلسلة الأم استخدم بادئة (ثنائي، ثلاثي، رباعي... وهكذا) قبل اسمها للإشارة إلى عدد مرات ظهورها. ابحث عن مجموعات الألكيل التي تكررت أكثر من مرة وقم بإحصاء عددها. عدد البادئة التي يجب استخدامها لإظهار عدد مرات ظهور كل مجموعة في هذا المثال. سنضاف البادئة ثنائي إلى الاسم المثيل بسبب وجود مجموعتي ميثيل. ليس هناك حاجة إلى إضافة بادئة على مجموعة الإيثيل الوحيدة. ثم امرض موقع كل مجموعة باستخدام العدد المناسب.



مجموعتا ميثيل، استخدم ثنائي الميثيل
الموقع والاسم: 3،5-ثنائي الميثيل

التدريس المتمايز

متعلمو اللغة العلمية اجمع متعلم مع متعلم آخر يمكنه التواصل بصورة جيدة مع المتعلم. وكلفه بشرح طريقة حل **أمثلة** هذه الوحدة خطوة بخطوة. وشجع كلا المتعلمين على السعي للحصول على مساعدة عند الحاجة. تقدم تقدم تقدم

خطوة 5. عندما يكون هناك مجموعات الكيل مختلفة مرتبطة بالسلسلة الأم نسميها مع أسمائها بحسب الترتيب الأبجدي. مع أسماء سلاسل الأكيل الفرعية بالترتيب الأبجدي مع تجاهل البادئات، 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 الصيغة البنائية، وذلك باستخدام الشرطات والفواصل بحسب الحاجة. يجب كتابة الاسم على الشكل التالي: 4-إيثيل-5،3-ثنائي ميثيل أوكتان.

تقييم الإجابة

لقد تم تحديد أطول سلسلة كربون متواصلة وترقيمها بالشكل الصحيح.
تم تعيين البادئات وأسماء مجموعات الألكيل الصحيحة لجميع السلاسل الفرعية. إن الترتيب الأبجدي وعلامات الترقيم صحيحان.

تطبيقات

8. استخدم قواعد IUPAC لتسمية الصيغ البنائية الآتية.

a. $CH_3CHCH_2CHCH_2CH_3$ (CH_3 و CH_3)

b. $CH_3CCH_2CHCH_3$ (CH_3 و CH_3 و CH_3)

c. $CH_3CHCH_2CHCH_2CHCH_3$ (CH_3 و CH_2 و CH_3 و CH_3)

9. تحدي. ارسم الصيغ البنائية للألكانات التالية.

a. 3،2-ثنائي ميثيل-5-بروبيل ديكان

b. 5،4،3-ثلاثي إيثيل أوكتان

الألكانات الحلقية

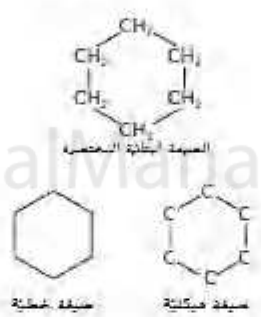
أحد أسباب وجود مجموعة متنوعة من المركبات العضوية كهذه أن ذرات الكربون قد تشكل صيغ بنائية حلقية. يسمى المركب العضوي الذي يحتوي على حلقة هيدروكربونية **الهيدروكربون الحلقي**. وللإشارة إلى أن الهيدروكربون له صيغ بنائية حلقية، تستخدم البادئة حلقي- قبل اسم الهيدروكربون. وتسمى الهيدروكربونات الحلقية التي تحتوي على روابط أحادية فقط **الألكانات الحلقية**.

قد تحتوي الألكانات الحلقية على ثلاث أو أربع أو خمس أو ست ذرات كربون أو أكثر. يطلق على الألكان الحلقي سداسي الكربون اسم الهكسان الحلقي. ويستخدم الهكسان الحلقي، الذي يتم استخراجه من البترول، في مذيبات الطلاء ومواد التلميع ولاستخراج الزيوت الأساسية المستخدمة في صناعة العطور. لاحظ أن الهكسان الحلقي (C_6H_{12}) يحتوي على ذرات هيدروجين أقل من الهكسان ذي السلسلة المستقيمة (أي C_6H_{14}) بمقدار ذرتين بسبب تشكيل الكترون تكافؤ من كل ذرتي كربون لروابط بين ذرات الكربون بدلاً من الروابط بين الكربون والهيدروجين.

التأكد من فهم النص قيّم إذا كانت المفردة حلقي موجودة بعد اسم الألكان ما، فما الذي تعرفه عن هذا الألكان؟

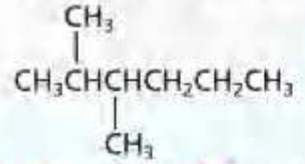
كما هو موضح في الشكل 10، تمثل الهيدروكربونات الحلقية مثل الهكسان الحلقي بواسطة صيغ بنائية مختصرة وميكلية وخطية. لا تظهر الصيغ البنائية الخطية سوى الروابط بين ذرات الكربون التي يفترض أن تكون في كل زاوية في الصيغة البنائية. ويفترض أن تشغل ذرات الهيدروجين المواضع المتبقية في الرابطة ما لم توجد بدائل. كذلك،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

الشكل 10 يمكن تمثيل الهكسان الحلقي في عدة طرائق.



مثال في الصف

السؤال اذكر اسم الألكان المبين.



الإجابة 3، 2-ثنائي ميثيل الهكسان

تطبيقات

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

8. a. 4، 4، 2-ثنائي ميثيل الهكسان
b. 4، 2، 2-ثلاثي ميثيل بنتان
c. 7، 4، 2-ثلاثي ميثيل نونان
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.
a. تحتوي السلسلة الأم على ثماني ذرات كربون ومجموعات الإيثيل على ذرات الكربون 3 و4 و5.

التقويم

المعرفة إن الهكسان هو تسمية الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) لألكان ذي سلسلة مستقيمة يحتوي على 100 ذرة كربون. أخبر الطلاب بهذه المعلومة. ثم اطرح عليهم السؤال التالي. ما الصيغة الجزيئية للهكتان؟ $C_{100}H_{202}$

التأكد من فهم النص يحتوي الألكان على حلقة هيدروكربون.

مشروع الكيمياء

الألكانات الحلقية في الصناعة كلّف الطلاب بإجراء بحث حول استخدامات الألكانات الحلقية في الصناعة وتصميم ملصق يُظهر 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. مهم إعاقة فاعلية

تعزيز

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

التقويم

الأداء اطلب إلى كل طالب رسم ألكان حلقي مشبع في أعلى ورقة وكتابة اسم الألكان الحلقي أسفل الورقة نفسها. اطلب منهم طيّ الورقة إلى نصفين حتى يصبح اسم الألكان الحلقي غير مرئي. اطلب إلى الطلاب تبادل الأوراق، واطلب إلى كل طالب محاولة تسمية الألكان الحلقي. وبعد تسمية الطلاب لاسم الألكان الحلقي الجديد، اطلب منهم التحقق من تطابق الأسماء. إذا لم تتطابق الأسماء، اطلب منهم العمل معًا لتسمية الألكان الحلقي بصورة صحيحة. شجّع الطلاب على طلب المساعدة، عند الحاجة. هـ م

الإثراء

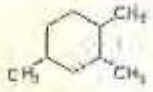
ألكانات حلقية كلّف الطلاب بإجراء بحث حول أحجام تراكيب الألكانات الحلقية الأكثر تواجدًا في المركّبات العضوية. اطلب منهم تحديد أهمية حجم الألكان الحلقي. ثمة البتان الحلقي والهكسان الحلقي حجمًا الحلقات الأكثر شيوعًا نظرًا إلى قيام ذرات الكربون في هذه التراكيب بتكوين روابط أقل ضغطًا وتوترًا بتلك الموجودة في الحلقات الأصغر أو الأكبر. تكون ذرات الكربون في أحد الروابط الأحادية أقوى الروابط الممكنة عندما تكون الروابط في زوايا على مسافة حوالي 109.5° أحدها من الآخر، كما هو الحال في الميثان. هـ م

تسمية الألكانات الحلقية البديلة على غرار الألكانات الأخرى، قد تحتوي الألكانات الحلقية على مجموعات بديلة. ثم تسمية الألكان الحلقي البديل باتباع نفس قواعد IUPAC المستخدمة للألكانات ذات السلسلة المستقيمة، ولكن مع بعض التعديلات. في حالة الألكانات الحلقية، ليست هناك حاجة للبحث عن أطول سلسلة لأن السلسلة الحلقية تعتبر السلسلة الأم دائمًا. ونظرًا لأن الصيغ الحلقية لا طرف لها، فإن الترقيم يبدأ بذرة الكربون المرتبطة بالمجموعة البديلة. عندما يكون هناك بديلان أو أكثر، يتم ترقيم ذرات الكربون حول السلسلة الحلقية بطريقة تعطي أصغر مجموعة ممكنة من الأرقام للبدائل. إذا ارتبطت مجموعة واحدة فقط بالسلسلة الحلقية، فإن الرقم ليس ضروريًا. يوضح المثال التالي عملية تسمية ألكان حلقي.

مثال 2

تسمية الألكانات الحلقية

قم بتسمية الألكان الحلقي المجاور.



1 تحليل المسألة

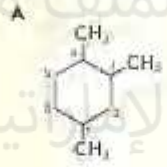
لديك الصيغة البنائية. لتحديد الصيغة الحلقية الأم ومواقع المجموعات البديلة، اتبع قواعد IUPAC.

2 حساب المجهول

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

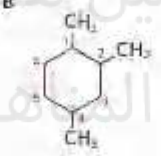
خطوة 2. قم بترقيم السلسلة الحلقية، بدءًا من إحدى السلاسل الجانبية لـ $-CH_3$. ابحث عن الترقيم الذي يعيّن أدنى مجموعة ممكنة من الأرقام للسلاسل الجانبية، ثمة طريقتان لترقيم السلسلة الحلقية.

A



1،3،4

B



1،2،4

يضع الترقيم من ذرة كربون في الجزء السفلي من السلسلة الحلقية مجموعات $-CH_3$ في المواقع 1 و3 و4 في الصيغة A. بينما يضع الترقيم من ذرة الكربون بأعلى السلسلة الحلقية المجموعات في المواقع 1 و2 و4. تضع جميع أنظمة الترقيم الأخرى تضع مجموعات $-CH_3$ في المواقع أرقام أعلى. وبالتالي فإن 1 و2 و4 تمثل أدنى أرقام المواقع وسيتم استخدامها في الاسم.

خطوة 3. قم بتسمية المجموعات البديلة. كل المجموعات البديلة الثلاثة هي مجموعات ميثيل تحتوي على نفس عدد ذرات الكربون.

خطوة 4. قم بإضافة البادئة لإظهار عدد المجموعات الحالية. ثمة ثلاث مجموعات ميثيل حالية، لذلك ستحتوي بإضافة البادئة ثلاثي إلى الاسم الميثيل ليصبح الاسم ثلاثي الميثيل.

خطوة 5. يمكن تجاهل الترتيب الأبجدي بسبب وجود نوع واحد فقط من المجموعة.

خطوة 6. قم بتجميع أجزاء الاسم باستخدام اسم الألكان الحلقي ذو السلسلة الأم. استخدم الفواصل بين الأرقام المفصولة والشرطات بين الأرقام والكلمات. اكتب الاسم على الشكل التالي:
1،2،4-ثلاثي ميثيل هكسان حلقي.

التدريس المتمايز

متعلمون فوق المستوى كلّف الطلاب بتسمية نموذج لألكان كثير التفرع بالصيغة $C_{18}H_{38}$. ثم تسمية النموذج باستخدام قواعد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC). هـ م

دفتر الكيمياء

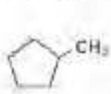
زيت وماء كلّف الطلاب بكتابة فقرة يتوقعون فيها ما سيحدث عند خلط كمية صغيرة من زيت المحركات أو حليط ألكان آخر بالماء. بعد ذلك، يجب أن يصف الطلاب ما يحدث عند تجربة ذلك. كما يجب عليهم تفسير هذه الفقرات في دفاتر الكيمياء لديهم. هـ م

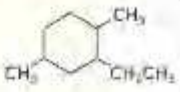
3 تقييم الإجابة

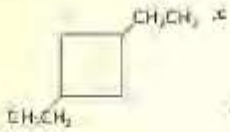
يتم ترتيب سلسلة السلسلة الأم الحلقية لتعيين أدنى مجموعة ممكنة من الأرقام للمجموعات الفرعية. تشير البادئة ثلاثي إلى وجود ثلاث مجموعات ميثيل، وليس من الضروري استخدام الترتيب الأبجدي لأن جميع السلاسل الفرعية هي مجموعات ميثيل.

تطبيقات

10. استخدم قواعد IUPAC لتسمية الصيغ البنائية الآتية.

a. 

b. 

c. 

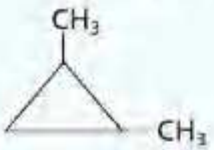
11. تدريب تحفيزي ارسم الصيغ البنائية للألكانات الحلقية الآتية.

a. 1-إيثيل-3-بروبيل بنتان حلقي

b. 4,2,2,1-رباعي ميثيل هكسان 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 الهكسان الحلقي
c. 3، 1 ثنائي إيثيل البيوتان الحلقي

11. انظر دليل الحلول للاطلاع على التراكيب.
a. إنّ السلسلة الأمّ هي حلقة من 5 ذرات كربون ومجموعة إيثيل على ذرة الكربون 1 ومجموعة بروبيل على ذرة الكربون 3.
b. إنّ السلسلة الأمّ هي حلقة من 6 ذرات كربون ومجموعات الميثيل على ذرات الكربون 1 و2 و2 و4 (إجمالي أربع مجموعات ميثيل).

خصائص الألكانات

لقد تعلّمت أن الصيغة البنائية للجزيء تؤثر في خصائصه. على سبيل المثال، تصير روابط الأكسجين-الهيدروجين في جزيء الماء بأنها روابط قطبية. وبأن جزيء H-O-H له شكل هندسي منحني، فإن الجزيء ككل يكون قطبيًا. وهكذا، يمكن لجزيئات الماء أن تشكل روابط هيدروجينية 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 تتوقعها للألكانات؟ إنّ 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. وأيضًا، فإن روابط الكربون - الهيدروجين لها اختلاف بسيط جدًا في السالبية الكهربائية وهي غير قطبية. وبما أنّ جميع الروابط في الألكانات هي روابط غير قطبية، فإن جزيئات الألكانات غير قطبية، مما يجعلها مذيبات جيدة للمواد غير القطبية الأخرى، كما هو مبين في الشكل 11.

■ الشكل 11 إنّ الكثير من المذيبات - المستخدمة كمزيلات للطلاء والدهان والشمع وأحبار التصوير والمواد اللاصقة وأحبار الطباعة بالضغط - تحتوي على الألكانات غير الحلقية والألكانات الحلقية

هذا الملف من المنهج الإماراتية alManahj

دفتر الكيمياء

كلاب تستخدم للكشف عن أسياب الحرائق لدى كلاب K 9 الهدرية للكشف باستخدام حاسة الشم عادةً قدرة أفضل على اكتشاف المسرعات الموجودة في موقع الحريق مقارنة بالأفراد الذين يستخدمون أجهزة كشف إلكترونية. تكون أجهزة الكشف التي تعمل بالهيدروكربون حساسة لمركّبات الغازولين في مدى أجزاء في المليون (ppm). بإمكان الكلاب، على الرغم من ذلك، اكتشاف الآثار التي تقل عنها أجهزة الكشف الإلكتروني. وغالبًا ما تكون قليلة بحدة 0.01 ميكروليتر من 50% من الغازولين المتبخر. كلّف الطلاب بإجراء بحث حول دعوى قضائية فعلية واقعية تم فيها استخدام "شهادة" الكلاب لمحاولة إثبات أنّ الحريق كان متعمدًا. مهم

التقويم

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

روبان حلقي، C_3H_6؛ بيوتان حلقي، C_4H_8؛ بنتان حلقي، C_5H_{10}؛ وسان حلقي، C_6H_{12}. سهل

المطويات

التقويم

تأكد من الفهم

طلب إلى الطلاب طرح حسب استبار روبان الحلقي أصغر ألكان ممكن. لا كن أن يتكوّن تركيب حلقي من ذرة أو ثر كربون فقط، بل يجب توفر ثلاث رات كربون أو أكثر. سهل

مادة التدريس

طلب إلى طلاب متطوعين التوجه إلى سبورة وكتابة الصيغ البنائية لكل من لكانات العشرة الأولى في السلسلة. متوسط

توسع

طلب إلى الطلاب التعرف على أسماء لكانات ذات السلسلة المستقيمة التي حتوي على ما يتراوح بين 11 و 20 ذرة ربون لكل جزيء. تحدي

القسم 2 مراجعة

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

13. a. 2-ميثيل البنتان
b. 2,2-ثنائي ميثيل البروبان
c. 1-إيثيل-5، 4، 2 ثلاثي ميثيل الهكسان الحلقي

14. الرابطتان 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. تكون الروابط أيضًا قوية ومستقرة، مما يجعل الألكانات غير تفاعلية عمومًا.

15. راجع دليل الحلول للاطلاع على رسومات التراكيب الجزيئية.

16. تشتمل أطول سلسلة كربون متواصلة على سبع ذرات كربون. وليس خمس ذرات كربون؛ لما تحتوي السلسلة الأم على سبع ذرات كربون ومجموعة إيثيل على ذرة الكربون 3- 3- إيثيل الهبتان.

الجدول 4 مقارنة الخصائص الفيزيائية

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

المطويات
أدمج معلومات من هذا القسم في مطويتك.

الخصائص الفيزيائية للألكانات كيف تقارن خصائص المركبات العطية مع خصائص المركبات غير العطية؟ ارجع إلى الجدول 4. لاحظ 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 بدرجتي 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 بالحقيقة 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 القطبية وتشكل الروابط الهيدروجينية سبب عدم قابلية امتزاج الألكانات وغيرها من الهيدروكربونات مع الماء. فإذا حاولت إذابة الألكانات، مثل زيوت التشحيم، في الماء، فإن كلا السائلين يتصلان على الفور إلى طبقتين عريضتين. 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 تتكون من جزيئات غير قطبية مثل الألكانات نفسها مقارنة بعدم قابليتها للذوبان في الماء، وهو مذيب قطبي.

الخصائص الكيميائية للألكانات الخاصية الكيميائية الرئيسة للألكانات هي انخفاض في النشاطية 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 القوية نسبيًا.

القسم 2 مراجعة

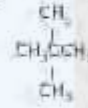
ملخص القسم

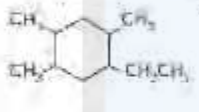
- تحتوي الألكانات على روابط أحادية فقط بين ذرات الكربون.
- تمثل الألكانات والمركبات العضوية الأخرى أفضل تمثيل من خلال الصيغ البنائية ويمكن تسميتها باستخدام القواعد المنهجية التي يحددها الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC.
- يتعلق على الألكانات التي تحتوي على حلقات الهيدروكربون اسم الألكانات الحلقية.

12. صف الخصائص البنائية الرئيسة لجزيئات الألكانات.

13. قم بتسمية الصيغ التالية باستخدام قواعد IUPAC.

a.

b.


c.


14. صف الخصائص العامة للألكانات.

15. ارسم الصيغ البنائية لكل مما يلي.

a. ثنائي الإيثيل هبتان
b. 4-أثيروبيتل -3-ميثيل ديكان
c. 1-إيثيل -4-ميثيل مكسان حلقي
d. 2,1-ثنائي الميثيل بروبان حلقي

16. تفسير الصيغ البنائية لماذا يعد الاسم 3 – بيوتيل بنتان غير صحيح؟ استنادًا إلى هذا الاسم، اكتب الصيغة البنائية للمركب. ما الاسم الصحيح لـ 3-بيوتيل بنتان بحسب قواعد IUPAC؟

يتم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
almanahj.com/ae

الألكينات والألكاينات

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

الأسئلة الرئيسة

- كيف تختلف خواص الألكينات والألكاينات بخواص الألكانات؟
- كيف توصف الصيغ البنائية للألكينات والألكاينات؟
- كيف تسمى الألكينات والألكاينات بحسب صيغها البنائية؟
- كيف ترسم صيغ الألكينات والألكاينات البنائية بحسب أسمائها؟

مفردات للمراجعة

الهرمون hormone: إفراز كيميائي يعزز عمل جزء واحد من كائن حي وينتقل إلى جزء آخر حيث تحدث تغييرا فسيولوجيا

مفردات جديدة

الألكين	alkene
ألكاين	alkyne

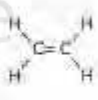
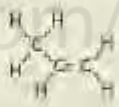
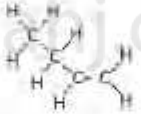
الكيمياء في حياتك تُنتج النباتات الإيثين كهرمون نضج طبيعي. غالبا ما تُقطف الفواكه والخضروات قبل نضوجها وتتعرض للإيثين بحيث تنضج كلها في الوقت نفسه. لتأمين كفاءة عالية بالحصاد ونقل المنتجات الى السوق.

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 يربط بينهما رابطة ثنائية. إن الإلكترونات الأربعة المتبقية، 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 عددية ثابتة بين عدد الذرات. إذا ما اطّلعت على الصيغ الجزيئية للمواد المبينة في الجدول 5، فستلاحظ أن كلا منها يحتوي على ذرات هيدروجين تساوي مثلي 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 المماثل له بمقدار ذرتين لأن اثنين من الإلكترونات يشكلان الآن الرابطة التساهمية الثانية 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	البروبين	1 – بيوتين	2 – بيوتين
الصيغة الجزيئية	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8	C_4H_8
الصيغة البنائية				
الصيغة البنائية المختصرة	$CH_2=CH_2$	$CH_3CH=CH_2$	$CH_3CH_2CH=CH_2$	$CH_3CH=CHCH_3$

1 التركيز

الفكرة الرئيسة

الألكينات والألكاينات ارسم الصيغ البنائية لكل من الإيثان والإيثين والإيثاين جنبًا إلى جنب على السبورة. اكتب اسم التراكيب أسفل كل من الرسومات. واطلب إلى الطلاب تحديد أوجه الاختلاف بين التراكيب. يجب أن يلاحظ الطلاب أن الإيثان يتميز برابط أحادية فقط، وأن الإيثين يتميز برابطة مزدوجة واحدة، بينما يتميز الإيثاين برابطة ثلاثية واحدة. يجب على الطلاب أيضا ملاحظة أن الإيثان يحتوي على عدد من ذرات الهيدروجين، ويحتوي الإيثين على ذرات هيدروجين أقل، بينما يحتوي الإيثاين على أقل عدد من ذرات الهيدروجين. وضّح للطلاب أن الإيثين هو ألكين لأن تركيبه يحتوي على رابطة مزدوجة، وأن الإيثاين هو ألكاين لأن تركيبه يحتوي على رابطة ثلاثية. ELL

2 التدريس

- سؤال عن النص C_6H_{12} و C_9H_{18}

الإثراء

مصطلحات قديمة كلّف 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 أحيانًا. اطلب منهم تسجيل النتائج التي توصلوا إليها في دفاتر الكيمياء لديهم. ELL

التدريس المتمايز

متعلمون فوق المستوى كلّف مجموعات من الطلاب بتصميم اختبارات كيميائية للتمييز بين الألكانات والألكينات والألكايات. اطلب منهم إجراء أبحاث حول تفاعلات الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة والمقارنة بينهما. ELL

مشروع الكيمياء

الألكينات والألكايات كلّف الطلاب بإجراء بحث عن أمثلة للألكينات والألكايات الموجودة بالطبيعة وإيجادها. واطلب منهم إعداد ملصق يبيّن أماكن تواجد الألكينات أو الألكايات والتركيب الجزيئي للمركّبات. ELL

عرض توضيحي سريع

الثمرة والإيثين ضع قطعتين أو ثلاثًا من ثمار ناضجة في كيس بجوار إناء صغير يحتوي 20 mL من محلول يود مائي مخفف (صبغة يود مخففة أو حتى محلول قوي قابل للذوبان يلون أصفر مائل إلى البني الفاتح والذي يكون شفافًا) ولم تغطية كليهما بإناء كبير. ألصق الجزء السفلي من الإناء الكبير بسطح المنضدة بشريط لاصق. كضابط، ضع إناءً آخر من دون ثمرة بجوار الإناء الأول. اطلب من الطلاب ملاحظة لون محاليل اليود يوميًا لعدة أيام وشرح ما قد حدث. يفرز الإيثين الناتج من الثمرة الناضجة هيدروكربونًا غير مشبع. يتفاعل مع اليود مكونًا نواتج هالية الألكيل عديمة اللون. ولذلك يصبح لون محلول اليود بجوار الثمرة أفتح بينما يظل لون المحلول الضابط ثابتًا.

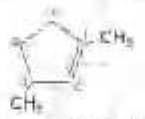
التأكد من فهم النص إذا لم يكن موضع الرابطة المزدوجة محددًا، فلن يكون من الممكن تحديد ما لا يدع مجالًا للشك، المركّب المقصود بالاسم الكيميائي.

التقويم

مهارة اطلب إلى الطلاب تحديد المعلومات الإضافية اللازمة لحل المسألة التالية:

يمكن تحويل الألكينات إلى الكانات باستخدام تفاعل كيميائي تعرف بالهدرجة، إذ تتفاعل غاز الهيدروجين فقاعات في محلول أحد الألكينات في وجود حفاز. كم عدد مولات غاز الهيدروجين التي يجب إضافتها إلى 1 mol من ألكين يحتوي على أكثر من رابطة مزدوجة واحدة لتحويله إلى ألكان بالكامل؟ تمثل المعلومات الإضافية المهمة في عدد الروابط المزدوجة الموجودة في الألكين. تتطلب كل رابطة مزدوجة 1 mol من غاز الهيدروجين لكل مول من الألكين للتحويل.

أ. الألكينات ذات السلاسل المستقيمة



ب. الألكينات الحلقية

الشكل 12 عند تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرعة أو الحلقية، يجب أن تكون مرشدة باستخدام قواعد IUPAC.

تسمية الألكينات تُسمى الألكينات بالطريقة نفسها التي تُسمى بها الألكانات، حيث تُستبدل المقطعين الأخيرين "ان" من الألكان المماثل لها بالمقطعين "ين". فمثلًا، الألكان الذي يحتوي على ذرتي كربون إيثان. ويُسمى الألكين الذي يحتوي على ذرتي كربون إيثين. وبالمثل، يُسمى الألكين الذي يحتوي على ثلاثة ذرات كربون "بروبين". 1، 3 للإيثين والبروبين إسمين قديمين أكثر شيوعًا هما على التوالي الإيثلين والبروبلين.

إذا ما أردنا تسمية الألكينات التي تحتوي على أربع ذرات كربون أو أكثر في السلسلة، فإنه من الضروري تحديد موقع الرابطة الثنائية. كما هو مبين في الشكل 12a. يتم ذلك من خلال ترقيم ذرات الكربون في السلسلة الأم، بدءًا من نهاية السلسلة، بحيث يكون للكربون الأولي في الرابطة الثنائية العدد الأصغر الذي يستخدمه هذا العدد في الاسم.

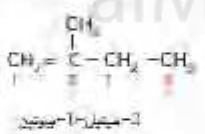
لاحظ أن الصيغة البنائية الثالثة ليست "3-بيوتين" لأنها مطابقة للصيغة البنائية الأولى "2-بيوتين". من المهم أن تدرك أن 1-بيوتين و2-بيوتين هما مادتان مختلفتان، وأن لكل منهما خصائصها.

يتم تسمية الألكينات الحلقية بنفس الطريقة التي تُسمى بها الألكانات الحلقية تمامًا. مع الأخذ بعين الاعتبار أن تكون ذرة الكربون رقم 1 إحدى ذرات الكربون المرتبطة برابطة ثنائية، كما في الشكل 12b. لاحظ الترقيم في المركّب. إن اسم هذا المركب هو 3،1-ثنائي ميثيل بنتين حلقي.

التأكد من فهم النص استدلّ على سبب ضرورة تحديد موقع الرابطة الثنائية في اسم أحد الألكينات.

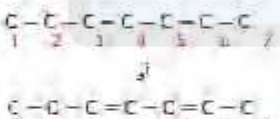
تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرعة عند تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرعة، اتبع قواعد IUPAC. لكن على أن يوجد بالضبط أمران أولان في الألكينات، تكون السلسلة الأطول التي تحتوي على الرابطة الثنائية، هي السلسلة الأم دائمًا، سواء أكانت السلسلة الأطول بالنسبة لذرات الكربون أم لم تكن. ثانيًا، إن موقع الرابطة الثنائية وليس موقع الفروع، هو الذي يحدد طريقة ترقيم السلسلة. يحدد العدد موقع الرابطة الثنائية، تمامًا كما هي الحال في الألكينات ذات السلاسل المستقيمة. لاحظ وجود سلسلتين من أربع ذرات كربون في الجزيء المبين في الشكل 13a لكن السلسلة ذات الرابطة الثنائية هي فقط التي ستستعمل كأساس للتسمية. إن هذا الألكين هو السلسلة المتفرعة مو 2-ميثيل-1-بيوتين.

يحتوي بعض الهيدروكربونات غير المشبعة على أكثر من رابطة ثنائية (أو ثلاثية) واحدة. يتم عرض عدد الروابط الثنائية في مثل هذه الجزيئات باستخدام البادئة "داي-" (ثنائي). ثم (وهكذا) قبل الأحرف "ين". يتم ترقيم مواقع الروابط بطريقة تنتج أدنى مجموعة من الأعداد. أي نظام ترقيم قد تستخدم في المثال المبين في الشكل 13b؟ يمكنك استخدام البادئة هيبتا (سباعي) لأن الجزيء يحتوي على سلسلة سباعية الكربون. كذلك يمكنك استخدام البادئة "داي" قبل "ين" بحيث يُصبح الاسم هيبتاداين. لأن الجزيء يحتوي على رابطتين ثنائيتين. وبإضافة الرقمين 2 و4 لتعيين موقعي الرابطتين الثنائيتين، يُصبح الاسم 2،4-هيبتاداين.



3-ميثيل-1-بيوتين

أ. رابطة ثنائية واحدة



2،4-هيبتاداين

ب. رابطتان ثنائيتان

الشكل 13 أعيد ترقيم مواضع الروابط الثنائية في الألكينات بطريقة تنتج أدنى مجموعة من الأرقام. وهذا ينطبق على كل من الألكينات ذات السلاسل المتفرعة والمستقيمة.

دفتر الكيمياء

التمرين التحريري للهيدروكربونات اطلب إلى الطلاب كتابة الأسئلة التالية في دفاتر الكيمياء والإجابة عنها بعد قراءة القسم 3.

1. ما أوجه الاختلاف بين الصيغة الجزيئية للألكان والألكين اللذين لديهما عدد ذرات الكربون نفسه؟
يحتوي الألكان على ذرتي هيدروجين أكثر (C_nH_{2n+2}) من الألكين (C_nH_{2n}).

2. ما أوجه الاختلاف بين الصيغة الجزيئية للألكان والألكاين اللذين لديهما عدد ذرات الكربون نفسه؟
يحتوي الألكان على أربع ذرات هيدروجين أكثر (C_nH_{2n+2}) من الألكاين (C_nH_{2n-2}).

مثال 3

تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرعة $CH_3CH=CHCHCH_2CHCH_3$ (CH_3 و CH_3)

قم بتسمية الألكين ذو الصيغة البنائية الآتية:

1 تحليل المسألة

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

2 حساب المجهول

خطوة 1. إنّ 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.

$CH_3CH=CHCHCH_2CHCH_3$ (CH3 و CH3) — السلسلة الأم للهبتين

خطوة 2. قم بترقيم السلسلة لتعيين أدنى رقم للرابطة الثنائية.

1 2 3 4 5 6 7

$CH_3CH=CHCHCH_2CHCH_3$ (CH3 و CH3) — السلسلة الأم 2-هبتين

خطوة 3. قم بتسمية كل بديل.

1 2 3 4 5 6 7

$CH_3CH=CHCHCH_2CHCH_3$ (CH3 و CH3) — يمثل كل بديل مجموعة ميثيل

CH3 مجموعة ميثيل

خطوة 4. حدد العدد الموجود من عناصر كل مجموعة بديلة وصِفْ البادئة الصحيحة لتمثيل هذا العدد. ثم، أدرج الأرقام الدالة على المواقع للحصول على البادئة الكاملة.

1 2 3 4 5 6 7

$CH_3CH=CHCHCH_2CHCH_3$ (CH3 و CH3)

السلسلة الأم 2-هبتين

مجموعتا ميثيل في الموقعين 4 و6

البادئة هي 4,6-ثنائي الميثيل

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

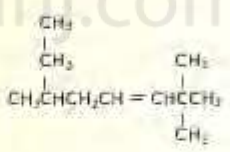
3 تقييم الإجابة

تتضمن أطول سلسلة كربون الرابطة الثنائية. أما موقع الرابطة الثنائية فلديه أدنى رقم ممكن. تحدد البادئات الصحيحة وأسماء مجموعات الألكيل فروع السلسلة.

تطبيقات

17. استخدم قواعد IUPAC لتسمية الصيغ البنائية الآتية.

a. $CH_3CH=CHCHCH_3$ (CH3)

b. 

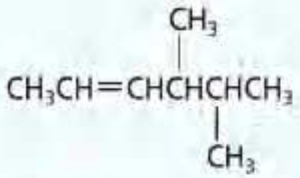
18. تحدي ارسم الصيغة البنائية للمركب 3,1-بنتادايين

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 ق م

مثال في الصف

السؤال اذكر اسم الألكين المبيّن.



الإجابة 5, 4-ثنائي ميثيل-2-الهكسين

تطبيقات

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

17. a. 4-ميثيل-2-الهبتين
b. 2, 6, 2 ثلاثي ميثيل-3-الأوكتين
18. $CH2=CHCH=CHCH3$

استخدام المصطلحات

العلمية

المفردات كلّف الطلاب بكتابة عبارات تشرح معنى المصطلحين ألكين وألكاين. ق م

تطوير المفاهيم

صيغ عامة تأكد من إدراك الطلاب أنّ الصيغ العامة للألكينات والألكاينات تنطبق على تلك التي تتميّز برابطة واحدة غير مشبعة فقط. كما أنها لا تنطبق على الألكينات والألكاينات الحلقية. ق م ف م

التدريس المتمايز

الطلاب دون المستوى سيتمكن بعض الطلاب من فهم أوجه الاختلاف بين الألكانات والألكينات والألكاينات بصورة أفضل إذا تمكنوا من المقارنة بينها باستخدام النماذج. كلّف الطلاب بإنشاء نماذج للإيثان والإيثين والإيثاين، 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 بحضيها مع بعض بسهولة. في حين أنّ ذرتي الكربون في الإيثان يمكنهما ذلك. لا يمكن لذرات الكربون الدوران في الإيثاين أيضاً. لكنّ هذه الخاصية لا تُعتبر مهمة في الألكاينات. ف م

يمنع تداول هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahi.com/ae

سؤال الشكل 14

كن قطف كل النانج ونقله إلى السوق
يعه في الوقت نفسه، مما يزيد الأرباح
ى أقصى حدّ.

ا تتأكد من فهم النص لدى الرابطة
الثلاثية كثافة عالية من إلكترونات.
تمتلك مجموعة الإلكترونات ثنائيات
الأقطاب في الجزيئات القريبة.
فتصبح هذه الأخيرة مشحونة
وتتفاعلية بشكل غير متساو.

خلفية عن المحتوى

تحضير الأستيلين كان الكيميائي الفرنسي
رسيلان بيير أوجين برتيلو أول من وصف
يثاين أو الأستيلين، في العام 1862. وتم
تحضيره لأول مرة على نطاق واسع في
عقد الأخير من القرن التاسع عشر. أولاً،
سخّن الحجر الجيري ($CaCO_3$) لتكوين
جير الحي، الذي غالبًا ما يتكوّن من
سيد الكالسيوم (CaO).

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO$$

بعد ذلك، يُسخّن أكسيد الكالسيوم في
ون مع كربون في صورة فحم الكوك، وهو
دة تنتج عند تسخين الفحم في غياب
كسجين ويكون الناتج الثانوي أول أكسيد
كربون.

$$CaO + 3C \rightarrow CaC_2 + C$$

بعد ذلك، يتفاعل كربيد الكالسيوم مع
اء لتكوين الأستيلين.

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2$$
$$Ca(OH$$

ينتج الكثير من الأستيلين حاليًا عن
ريق الأكسدة الجزئية للميثان.

$$6CH_4 + O_2 \rightarrow 2C_2H_2 + 2CO$$
$$10H$$

الشكل 14 يتيح استخدام الإيثين لإنضاج المحاصيل للمزارعين قطف الفواكه والخضروات قبل نضوجها. اشرح سبب كون استخدام الإيثين مفيدًا للمزارعين.

خصائص الألكينات واستخداماتها إنّ الألكينات غير قطبية مثلها في ذلك مثل الألكانات، وبالتالي فإنّ قابلية ذوبانها في الماء منخفضة. بالإضافة للانخفاض النسبي درجة انصهارها ودرجة غليانها. مع ذلك، تُعد الألكينات أكثر تفاعلاً من الألكانات لأن الرابطة الضاعفية الثابتة تركيز كثافة الإلكترون بين ذرتي الكربون، مما يوفر موقعًا جيدًا للتفاعل الكيميائي. تستطيع المواد المتفاعلة التي تجذب الإلكترونات سحب الإلكترونات بعيدًا عن الرابطة الثنائية.

إنّ العديد من الألكينات يتكوّن بشكل طبيعي في الكائنات الحية. على سبيل المثال، إنّ الإيثين هرمون تنتجه النباتات بشكل طبيعي، وهو يتسبب في نضج الفاكهة ويؤدي دورًا في تساقط الأوراق من الأشجار استعدادًا لفصل الشتاء. تضج ثمار الفاكهة المبينة في الشكل 14 وغيرها من المحاصيل التي تباع في محلات البقالة بشكل غير طبيعي إثر تعرضها للإيثين. كما أنّ الإيثين مادة أولية تدخل في تركيب البولي إيثيلين البلاستيكي المستخدم في تصنيع العديد من المنتجات، بما في ذلك الأكياس البلاستيكية والحبال وأواني الطبخ. كما تدخل الألكينات الأخرى في تكوين الروائح في الليمون الأخضر والليمون الأصفر وأشجار الصنوبر.

الألكاينات

تُطلق اسم **الألكاينات** على الهيدروكربونات غير المشبعة التي تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون مجتمعة في سلسلة. تتضمن الروابط الثلاثية مشاركة أزواج الإلكترونات الثلاث. إنّ الألكاين الأبسط تكوينًا والأكثر استخدامًا هو الإيثاين (C_2H_2) الشائع والمشهور باسم الأستيلين. ادرس نماذج الإيثاين المبينة في الشكل 15.

تسمية الألكاينات تُسمّى الألكاينات ذات السلاسل المستقيمة والألكاينات ذات السلاسل المتفرعة بالطريقة نفسها التي تُسمّى بها الألكينات، مع الفرق الوحيد الذي يتمثل في كون اسم السلسلة الأم ينتهي بالأحرف "-اين" بدلاً من "-ين". ادرس الأمثلة الواردة في الجدول 6 تشكل الألكاينات ذات الرابطة الضاعفية الثلاثية سلسلة متجانسة مع الصيغة العامة C_nH_{2n-2}.

تتأكد من فهم النص استدلّ من خلال النظر إلى الروابط التي يحتوي عليها الإيثاين على سبب تفاعله الشديد مع الأكسجين.

الشكل 15 تمثل نماذج الجزيئية الثلاثة هذه الإيثاين.

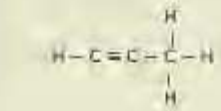
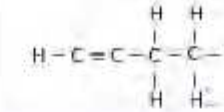
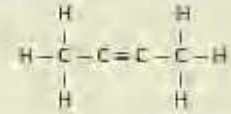
نماذج الإيثاين (الأستيلين)

© McGraw-Hill Education. Permission is granted to reproduce for classroom use.

دفتر الكيمياء

ألكاين طبيعي في حين أنّ الألكينات تتكوّن غالبًا في الطبيعة، فإنّ الألكاينات يصعب العثور عليها. يمثل مركّب الداينميسين A أحد الألكاينات التي تتكوّن بصورة طبيعية، وهو تركيب معقد متعدد الحلقات لديه رابطتين ثلاثيتين بين ذرتي كربون. وقد تم اختباره باعتباره مادة محتملة مضادة للسرطان. كلف الطلاب بإجراء بحث حول تركيب الداينميسين A ومصادره الطبيعية وتسجيل النتائج التي توصّلوا إليها في دفاتر الكيمياء لديهم.

الجدول 6 أمثلة على الألكاينات

الاسم	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	الصيغة البنائية المختصرة
إيثاين	C_2H_2	$H-C\equiv C-H$	$CH\equiv CH$
بروباين	C_3H_4		$CH\equiv CCH_3$
1-بيوتاين	C_4H_6		$CH\equiv CCH_2CH_3$
2-بيوتاين	C_4H_6		$CH_3C\equiv CCH_3$

تجربة مصغرة

تصنيع وملا[illegible]

لماذا يستخدم الإيثاين في لحام المعادن؟

الإجراء

1. عند احتياطات السلامة عند التجارب قبل البدء في العمل.
2. إستخدم شريطًا مطاطيًا لتثبيت شريحة خشبية بطرف مسطرة طوليًا 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. اخلط المزيج جيدًا.
4. استخدم ملقطًا لالتقاط قطعة من كربيد الكالسيوم (CaC_2) صغيرة بحجم حبة بازلاء. لا تمس CaC_2 بأصابعك. تحذير: CaC_2 مادة أكالة: في حال لامس غبار CaC_2 جلدك، إغسله فورًا بالكثير من الماء. ضع قطعة من CaC_2 في كأس يحتوي على محلول تنظيف.
5. إستخدم القلاب لإشعال النار في الشريحة الخشبية. بدءا بتسلط المسطرة من الطرف الآخر للشريحة. امسك طرف الشريحة المشتعل على الفور في الفقاعات التي تتكون من التفاعل الذي تم في الكأس. ثم بإضاءة النار المشتعلة في طرف الشريحة بعد ملامسة التفاعل.
6. استخدم ساق تحريك لإبعاد الفقاعات القليلة الكبيرة من الإيثاين. هل تطفو أم تغوص في الهواء؟
7. إغسل الكأس جيدًا، ثم أضف 25 mL من الماء المقطر وقطرة من محلول الفينول. استخدم ملقطًا لوضع قطعة صغيرة من CaC_2 في المحلول. لاحظ التفاعل.

التحليل

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

تجربة مصغرة

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 الانحناء فوق الإناء أثناء إشعال الفقاعات. ويجب ربط الشعر الطويل إلى الخلف. تمثل 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 بدلًا من المساطر. تأكد من إخماد الطلاب النار المشتعلة في الشرائح قبل أن تحترق المسطرة.
- ستكون الفقاعات مكوّنة من الإيثاين النقي نسبيًا ولذا يجب ألا تحترق بشكل انفجاري عند إشعالها كما كان سيحدث لو كانت في خليط من الإيثاين والهواء.

النتائج المتوقعة يجب أن يندفع الإيثاين عند الإشعال ويحترق على شكل كرة برتقالية مائلة إلى الصفرة ترتفع من الإناء. قد يترتب السناج في جوانب الإناء نتيجة الاحتراق غير الكامل. يعتبر 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 معتدلة. يجب أن يتحوّل الفينولفثالين إلى اللون الوردي نظرًا إلى تكوّن $Ca(OH)_2$.

التحليل

1. كثافة أقل بقليل من الهواء
2. من تغيّر اللون، يبقى أن يدرك الطلاب أنه قد تم إنتاج قاعدة. وبما أن الأيون الكاثيون الموجود هو Ca^{2+}، فقد يستدل الطلاب أن المادة غير الغازية للذوبان هي $Ca(OH)_2$

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

التقويم

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

التقويم

تأكد من الفهم

إجراء اختبار قصير للطلاب لمعرفة إذا كان بإمكانهم تسمية الألكينات ذات السلاسل المستقيمة والمتفرعة باستخدام النماذج. لا تعم خبرة

مادة التدريس

سمح للطلاب بالعمل في مجموعات لبناء نماذج للألكينات المتفرعة. واطلب إلى المجموعات نسبة نموذجها ثم تبادل النماذج مع مجموعة أخرى لمحاولة تسمية ذلك النموذج أيضًا. تعلم تعاوني

توسّع

اطلب إلى الطلاب إنشاء نماذج للإيثين ووصف هندسة الجزيء وشكله. بعدئذٍ أن يخبر الطلاب أنه جزيء مسطح. بعد ذلك، اطلب منهم إضافة مجموعات الميثيل إلى كل طرفي الجزيء لإنتاج جزيء 2-البيوتين. بعدئذٍ أن يصف الطلاب الهندسة مرة أخرى. سيكتشف البعض منهم وجود بنيتين مختلفتين. تعلم

الشكل 16. يتفاعل الإيثاين أو الأسيتيلين مع الأكسجين في المشاعل الكيميائي $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$ الذي يولد ما يكفي من الحرارة لتلحام الفلزات.

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

يمثل الإيثاين المعروف بالاسم الشائع الأسيتيلين. منتجًا هامًا لتكرير النفط. كما يتم إنتاجه أيضًا بكميات كبيرة من طريق تفاعل كربيد الكالسيوم (CaC_2) مع الماء. عند إمداد الإيثاين بما يكفي من الأكسجين، فإنه يشتعل مولّدًا لهبًا ساخنًا كثيفًا بدرجات حرارة قد تصل إلى 3000°C. يتم استخدام لهب الأسيتيلين عادة في لحام الفلزات. كما هو مبين في الشكل 16. نظرًا لكون الرابطة الثلاثية تجعل الألكاينات متفاعلة، فإن الألكاينات البسيطة مثل الإيثاين تُستخدم كمواد أولية في صناعة البلاستيك والمواد الكيميائية العضوية الأخرى المستخدمة في الصناعة.

المطويات
أدمج معلومات من هذا القسم في مطويتك.

القسم 3 مراجعة

ملخص القسم

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

19. صف وجه/أوجه اختلاف كل من البنى الناتجة للألكينات والألكاينات عن البنى الناتجة للألكانات.

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

21. قيّم بتسمية البنى البديلة مستخدمًا قواعد IUPAC.

a. $CH_3-C\equiv CH-CH_3$

b. $CH_3CH_2CHCH=CHCH_2CH_3$ (CH_3 متصل بذرة الكربون الثالثة)

22. أرسم الصيغة البنائية لكل من 4-ميثيل-3،1-هيكسادين و3،2-ثنائي ميثيل-2-بيوتين.

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

24. توقع أي ترتيب هندسي تتوقعه من الروابط المحيطة بذرة كربون في كل من الألكانات والألكينات والألكاينات؟ (تلميح: يمكن استخدام نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ لتوقع الشكل)

لم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
almanahj.com/ae

القسم 3 مراجعة

19. لدى الألكانات روابط أحادية في تراكيبها. ولدى الألكينات رابطة مزدوجة واحدة على الأقل في تراكيبها. أما الألكاينات فلديها رابطة ثلاثية واحدة على الأقل في تراكيبها.

20. الألكينات والألكاينات أكثر نشاطًا من الألكانات. وهذا بسبب إشتمالها على مناطق ذات كثافة إلكترونات مركزة تجتذب مواد متفاعلة ذات شحنة متضادة.

21. a. 1-البيوتاين
b. 5-ميثيل-3-الهبتين

22. راجع دليل الحلول للتعرف على التراكيب الجزيئية.

23. نظرًا إلى أن الألكاينات أكثر قطبية قليلًا، تكون درجة انصهارها وغليانها أعلى من الألكانات. إن البيانات تدعم هذه الفرضية.

24. تتوقع نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ ترتيبات الرابطة الهندسية التالية.
الألكان: شكل رباعي الأوجه؛ الألكين: شكل مسطح ثلاثي الزوايا؛ الألكاين: شكل خطي

أيزومرات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة لبعض الهيدروكربونات الصيغة 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 للتوائم، إذ لديها الصيغة الجزيئية نفسها ولكنها تختلف من حيث التركيب البنائي والخصائص.

الأسئلة الرئيسة

* كيف يمكن التمييز بين الصنفين الرئيسيين من الأيزومرات – الأيزومرات البنائية والفراغية؟
* ما أوجه الاختلاف بين الأيزومرات الهندسية؟
* ما النوع البنائي في الجزيئات التي ينتج عنها الأيزومرات الضوئية؟

مفردات للمراجعة

الإشعاع الكهرومغناطيسي electromagnetic radiation
موجات مستعرضة تحمل الطاقة خلال الفراغ.

مفردات جديدة

أيزومر	isomer
أيزومر بنائي	structural isomer
أيزومر فراغي	stereoisomer
أيزومر هندسي	geometric isomer
عدم التناظر المرآتي	chirality
كربون لا متناظر	asymmetric carbon
أيزومر ضوئي	optical isomer
دوران ضوئي	optical rotation

أيزومرات بنائية

ادرس النماذج المكونة من ثلاثة ألكانات الموجودة في الشكل 17 لتحديد أوجه الشبه والاختلاف بينها. للألكانات الثلاثة 5 ذرات كربون و 12 ذرة هيدروجين. بذلك يصبح لها الصيغة الجزيئية C_5H_{12}. على الرغم من ذلك، تمثل هذه النماذج ثلاثة تركيبات مختلفة للذرات وثلاثة تركيبات مختلفة — وهي بنتان، و 2 – ميثيل بيوتان، و 2,2 – ثنائي ميثيل البروبان. إنّ هذه التركيبات الثلاثة هي أيزومرات. **الأيزومرات** هي تركيبان أو أكثر من التركيبات التي لها نفس الصيغة الجزيئية ولكنها تختلف في الصيغة البنائية. لاحظ أن البنتان الحلقي والبنتان ليسا أيزومرين لأن الصيغة الجزيئية للبنتان الحلقي هي C_5H_{10}.

ثمة ثلاثة رئيسيان من الأيزومرات. يعرض الشكل 17 تركيبات 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 أنّ لديها الصيغة نفسها. تعتبر هذه الملاحظة أحد المبادئ الرئيسة للكيمياء وهو أن، بنية المادة تحدد خصائصها. كيف يرتبط اتجاه ذرات الهيدروجين 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 إنّ هذه التركيبات التي لها الصيغة الجزيئية نفسها، C_5H_{12}، هي أيزومرات بنائية. لاحظ الاختلاف في درجات غليانها.

البنتان
درجة الغليان = 36°C

2- ميثيل بيوتان
درجة الغليان = 28°C

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

1 التركيز

الفكرة الرئيسة

الأيزومرات استخدم حقيبة النماذج الجزيئية، لإعداد الأيزومرات البنائية المبينة في الشكل 17. اعرض النماذج بحيث يتمكّن الطلاب من رؤيتها. كلّف طالب متطوع بذكر الصيغة الجزيئية لكل تركيب. C_5H_{12} اسأل الطلاب عن أوجه الشبه بين الصيغ الجزيئية. إنّ الصيغ الجزيئية متماثلة في الجزيئات الثلاثة كلّها. كلّف الطالب المتطوع بوصف أوجه الاختلاف بين الجزيئات. ترتبط ذرات الكربون في مواقع مختلفة. وضح للطلاب أنّ هذه النماذج تمثل الأيزومرات البنائية. مهم

* سؤال عن النص قد يستنتج الطلاب أنّ درجة الغليان تزداد كلما قلت تفرعات الجزيء وأصبح خطيًا أكثر.

التدريس المتمايز

متعلمون فوق المستوى اسأل الطلاب القيام برسم كل الأيزومرات البنائية للهيدروكربون بالصيغة C_7H_{16}.
ثمة تسعة أيزومرات بنائية: الهبتان و2-ميثيل الهكسان و3-ميثيل الهكسان و2,3-ثنائي ميثيل البنتان و 4,2- ثنائي ميثيل البنتان و2,2-ثنائي ميثيل البنتان و3,3-ثنائي ميثيل البنتان و3-إيثيل البنتان و 3,2,2- ثلاثي ميثيل البيوتان. مهم

التدريس

إنشاء نموذج

يزومرات مع وضد (*cis* و *trans*) اطلب
ي كل مجموعة مكوّنة من طالبَيْن أو
ة إنشاء نماذج لكل من 2- البيوتين مع
ضد (cis و trans). اجمع كل النماذج
ستخدمها لتوضيح الطريقة التي يؤثر بها
تلاف قدرة الجزيئات على الاقتراب من
ضها في خصائصها.

سؤال الشكل 18

مجموعات الذرات المرتبطة بذرات
ربون ذات رابطة أحادية، ليست ثابتة
ي الفراغ، لكنها تدور مع ذرات الكربون.
ون مجموعات الذرات المرتبطة بذرات
ربون ذات رابطة مزدوجة، ثابتة في
راغ، فيما يتعلق أحدها بالآخر بسبب
رابطة المزدوجة التي تمنع ذرات
كربون من الدوران.

التقويم

المعرفة اسأل الطلاب القيام
تمييز بين المصطلحَيْن نظير وأيزومر.
النظائر هي عناصر لها العدد الذري
سه لكن أعدادها الكتلية مختلفة. أما
زومرات، فهي مركّبات لها الصيغة
جزيئية نفسها لكنّ تراكيبها مختلفة.

التأكد من فهم النص تتميّز
الأيزومرات البنائية بأنّ لها الصيغة
الكيميائية نفسها، لكنّ ذراتها مرتبطة
وفق ترتيبات مختلفة. إنّ الأيزومرات
الهندسية هي أيزومرات بنائية تتميّز
بترتيبات مختلفة للمجموعات حول
رابطة مزدوجة.

تم تحميل هذا المادة من موقع المناهج الإماراتية
almanahj.com/ae

الشكل 18 إنّ ذرات الكربون ذات الرابطة الأحادية في الإيثان لها حرية الدوران حول الرابطة. بينما تقاوم ذرات الكربون ذات الرابطة الثنائية في الإيثين حركة الدوران. اشرح 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 المادة التالية من الأيزومرات على اختلاف غير ملحوظ في الترابط. **الأيزومرات الفراغية** هي الأيزومرات التي تترابط فيها كل الذرات بالترتيب نفسه ولكنها ترتب بشكل مختلف في الفراغ. ثمة نوعان من الأيزومرات الفراغية. يحدث أحد النوعين في الألكينات التي تحتوي على روابط مزدوجة. ويمكن لذرتي كربون تربطهما رابطة أحادية أن تدور بحرية مع بعضهما البعض. ولكن، عند وجود رابطة تساهمية ثانية، لا تكون ذرات الكربون قادرة على الدوران، إذ تصبح ثابتة في مكانها، كما هو مبين في الشكل 18.

قارن بين تركيبي 2-بيوتين المحتملين المبينين في الشكل 19. يشار إلى التركيب الذي تكون فيه مجموعتي الميثيل على الجانب نفسه من الجزيء بالبادئة سيس (cis-). يشار إلى التركيب الذي تكون فيه مجموعتي الميثيل على جوانب متقابلة من الجزيء بالبادئة ضد (trans-). إن هذين المصطلحين مشتقان من اللغة اللاتينية، مع (cis) تعني الجهة نفسها وضد (trans) تعني الجهة المختلفة. لا يمكن أن تتحول صيغة مع (cis)- إلى ضد (trans) بسهولة بسبب عدم قدرة ذرات الكربون ذات الرابطة الثنائية على الدوران.

تنطبق 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 أيضًا. إذا كان المركب نشط بيولوجيًا، مثل المعاقبي، يكون الأيزومران مع (cis)- و ضد (trans)- فاعلين مختلفة جدًا.

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

الشكل 19 تختلف أيزومرات 2-بيوتين في الترتيب داخل الحيز الفراغي لاثنين من مجموعات الميثيل على الأطراف. لا يمكن لذرات كربون الرابطة الثنائية أن تدور بحيهما مع بعض، لذلك تبقى مجموعات الميثيل في أحد هذين الترتيبين.

دفتر الكيمياء

ليوس باستور كلّف الطلاب استكشاف مجالات ليوس باستور البحثية المتعددة وكتابة ملخص موجز عن أعماله في دفاتر الكيمياء لديهم.

دهون من النوع ضد (trans)

الأيزومرات في النظام الغذائي
يُطلق على الدهون ذات الأيزومرات ضد (trans) اسم الدهون تراص. وتُصنع العديد من المواد الغذائية المعلبة باستخدام دهون تراص لأن مدّة صلاحيتها أطول من غيرها، ويشير الدلائل إلى أن دهون تراص تزيد من تكوّن نسبة الكوليسترول الضار وتقلل من نسبة الكوليسترول الصحي، مما يزيد من إمكانية الإصابة بأمراض القلب.

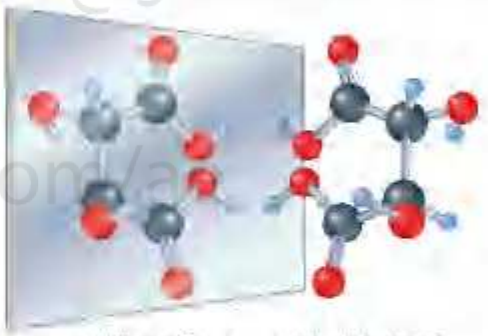
■ الشكل 20 يبدو امكاس كفّيه الأيمن في المرآة تمامًا مثل انعكاس كفّه الأيسر. ومع ذلك، عندما تضع راحتي يديك إحداهما فوق الأخرى، لا تتطابق أجزاؤهما مع بعضها.

عدمُ التماثل المرآتي

السرعة | مستوى الصعوبة

في عام 1848، أعلن الكيميائي الفرنسي الشاب لويس باستور (1822–1895) عن اكتشافه أن بلورات المركب العضوي حمض الطرطريك موجودة في شكلين متماثلين. ولماذا كان كذا الإنسان متماثلين. وكأنّ الواحد صورة مرآتية من الأخرى. كما هو مبين في الشكل 20. سمّي هذين الشكلين بالشكل الأيمن والشكل الأيسر. لشكلي حمض الطرطريك الخصائص الكيميائية نفسها ودرجة الانصهار والكثافة والذوبان في الماء نفسها. إلّا أنه لم يتمّ إنتاج سوى الشكل الأيسر باستخدام طريقة التخمر. وبالإضافة إلى ذلك، لم تكن البكتيريا قادرة على التكاثر إلّا عند تغذيتها على الشكل الأيسر كمادة غذائية.

إنّ الشكلين البلوريين لحمض الطرطريك موجودان في الترتيبين الثنائيين في الشكل 21. يُسمّى هذين الشكلين حاليًا باسم d-حمض طرطريك و l-حمض طرطريك. ترمز الحروف d و l للبادئات اللاتينية -*dextro* التي تعني إلى اليمين، و -*levo* التي تعني إلى اليسار. يُطلق على الخاصية التي يكون فيها الجزيء في الشكلين الأيمن والأيسر اسم **عدمُ التماثل المرآتي**. لدى العديد من المواد الموجوده في الكائنات الحية، مثل الأحماض الأمينية التي تشكل البروتينات، عدم تماثل مرآتي. وبشكل عام، تستخدم الكائنات الحية شكل متماثل واحد فقط للمادة، لأن هذا الشكل فقط يناسب موقع الانزيم النشط.



d-حمض طرطريك l-حمض طرطريك

■ الشكل 21 تمثل هذه النماذج شكلي حمض الطرطريك التي درسه باستور. إذا انعكس نموذج من الشكل الأيمن لحمض طرطريك (d-حمض طرطريك) في المرآة، تكون صورته هي نموذج من الشكل الأيسر لحمض طرطريك (l-حمض طرطريك).

التقويم

المعرفة اسأل الطلاب القيام بتسمية أكبر قدر ممكن من العناصر الشائعة التي يمكن أن تمثّل أزواجًا من الأيزومرات الضوئية. تشتمل الاحتمالات على القفازات وقفازات اليد والأحذية والأحذية الطويلة ومضارب الجولف المخصّصة للاستخدام باليدين اليمنى واليسرى وأدوات رياضية أخرى. قد يتمكن طالب أشوّل من تقديم أمثلة، مثل المقص وأدوات أخرى، ليس استخدامها سائدًا لدى الطلاب الأيمن. ▶

عرض توضيحي سريع

الأيزومرات الضوئية أنشئ نماذج من زوج من الأيزومرات الضوئية لجزيء كيرالي بسيط مثل بروموكلورو فلورو الميثان. وضع أحد النماذج في مواجهة المرآة بحيث يتمكّن الطلاب من رؤية النموذج وصورته في المرآة. بيّن للطلاب أنّ صورة النموذج في المرآة لها الشكل الخاص بنموذج الأيزومر الآخر نفسه. ثم وضّح أنّه لا يمكن تدوير النموذجين بشكل يجعلهما متطابقين أو متماثلين. اسمح للطلاب بإعداد أزواج الأيزومرات الخاصة بهم والمقارنة بينها. بما أنّ الطلاب لم يدرسوا الهاليدات العضوية، يمكنك عرض الجزيئات ببساطة على أساس أنها تشتمل على أربع مجموعات مختلفة تمثّلها كرات من أربعة ألوان مختلفة.

التدريس المتمايز

متعلمون فوق المستوى اسأل الطلاب القيام بالتحقق من أهمية الجزيئات الكيرالية لعدم التماثل المرآتي بين العناصر الدوائية الحديثة. إنّ الكيرالية الصحيحة مهمة للغاية بين بعض أزواج الأيزومرات الضوئية، قد يكون لأحدها آثار طبية وللآخر آثار جانبية ضارة للغاية. وقد تم اكتشاف هذا لأول مرة عندما تسبب أيزومر ضوئي في العقار بالثاليدومايد في ظهور عيوب خلقية خطيرة. ▶

التقويم

الأداء كلّف الطلاب بإنشاء نموذجين من نماذج الكرة والعصا لكل من 2-البنتين مع (*cis*) و2-البنتين الضد (*trans*) والمقارنة بينهما. سهل

المطويات

ختبر تحليل البيانات

ضيحات عن الموضوع

ئمة الإيثينات المكلورة من الملوثات المائعة للمياه الجوفية.

تتم الاستفادة من الميكروبات التي تستخدم الإيثين كمصدر للكربون والهيدروجين في ظروف لاهوائية، باستخدامها لتنظيف المياه الجوفية، لكن ثنائي كلورو الإيثين (DCEs) عالبًا ما يبقى مترسبًا فيه.

عملت هذه الدراسة على استكشاف استخدام عوامل مختلفة لزيادة سرعة عملية تأكسد ثنائي كلورو الإيثين.

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

تفكير الناقد

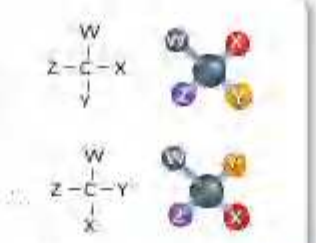
1. لاكتات
2. ضد (*trans*) 1,2- ثنائي كلورو الإيثين

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 دائمًا ترتيب المجموعات الأربع بطريقتين مختلفتين. افترض أن المجموعات W و X و Y و Z مرتبطة بذرة الكربون نفسها الموجودة في الترتيبين المبينين في الشكل 22. لاحظ أن الترتيبين مختلفان في أن المجموعتين X و Y تبادلتا موقعيهما. لا يمكنك تدوير الترتيبين بأي شكل من الأشكال بحيث تجعلهما مطابقين بعضهما لبعض.

الآن، لنفترض أنك أنشأت نماذج لهذين الترتيبين. هل هناك أي طريقة تمكنك من تدوير أحد التراكيب ليبدو تمامًا مثل التركيب الآخر؟ (لا يهم ظهور الحروف سواء من الأمام أم من الخلف). سوف تكتشف أنه لا توجد أي وسيلة لإنجاز المهمة من دون إزالة X و Y من موقعيهما حول ذرة الكربون. ولذلك، فإن الجزيئات تختلف على الرغم من أنها تبدو إلى حد كبير متشابهة.

تمثل الأيزومرات التي تنجم عن الترتيبات المختلفة لأربع مجموعات مختلفة حول ذرة الكربون نفسها فئة أخرى من الأيزومرات الفراغية التي يطلق عليها اسم الأيزومرات الضوئية. تحتوي **الأيزومرات الضوئية** على الخصائص الفيزيائية والكيميائية نفسها ماعدا في حالة التفاعلات الكيميائية إذ يكون عدم التماثل المرآتي مهمًا، مثل تفاعل الإنزيم المحفز في الأنظمة البيولوجية. على سبيل المثال، تدمج الخلايا البشرية فقط الأحماض الأمينية من نوع (l) مع البروتينات، يكون حمض الأسكوربيك من النوع (l) فعالاً مثل فيتامين C، ويكون أيضاً عدم التماثل المرآتي من جزيء الدواء مهمًا. على سبيل المثال، يكون واحداً فقط من الأيزومرات الخاصة ببعض الأدوية فعالاً أما الأيزومرات الأخرى فيمكن أن تكون ضارة.



• الشكل 22 تمثل هذه النماذج جزيئين مختلفين. تبادلت الأماكن الخاصة بالمجموعات X و Y.

الخطوات
أدمج معلومات من هذا القسم في مطويتك.

مختبر تحليل البيانات

استعدا
إلى بيانات حقيقية*

تفسير البيانات

ما هي سرعات الأكسدة الخاصة بأيزومرات ثنائي كلورو الإيثين؟ بيوتاوكسيرا الرائدة هي نوع من البكتيريا التي تستخدم بعض الألكانات والتحول والأحماض العضوية كمصادر للكربون والطاقة. تم اختبار هذه البكتيريا كعامل مساعد في تنقية المياه الجوفية من ثنائي كلورو الإيثين (DCE) الملوث. احتفظ البحثية على عوامل احتزال مستوحة وانزيمات البيوتن الأساسية لبيوتاوكسيرا الرائدة والأيزومرات المؤكسدة من ثنائي كلورو الإيثين.

البيانات والملاحظات
يبين الجدول سرعة الأكسدة الخاص بكل مركب في بكتيريا بيوتاوكسيرا الرائدة التي تنمو في البيوتان.

التفكير الناقد

1. قارن أي العوامل المختزلة كان أكثر فائدة في أكسدة كل أيزومر؟
2. استنتج أي أيزومر متأكسد مو الأبطأ؟

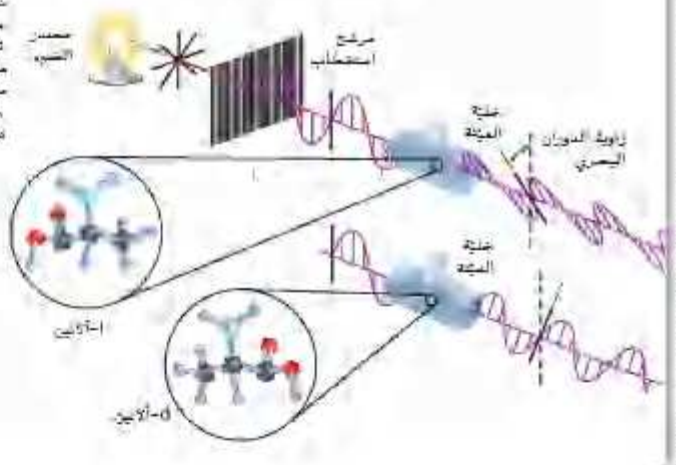
سرعات الأكسدة

عامل مختزل	1,2-cis DCE	1,2-trans DCE
	السرعة الابتدائية للأكسدة (nmol min^{-1} mg protein^{-1})	
بنتان	0.9 (1.0)	1.6 (1.0)
بيوتيرات	6.8 (7.6)	2.0 (1.3)
بروبانوات	5.9 (6.6)	0.4 (0.3)
أسيتات	8.5 (9.4)	3.8 (2.8)
فورمات	1.4 (1.6)	1.2 (0.7)
لاكتات	11 (12.2)	4.5 (2.8)

لمزيد من المعلومات حول البكتيريا المستخدمة في هذه التجربة، انظر: Hamamura, N. et al. 2001. *Applied and Environmental Microbiology* 67:4054-4059.

مشروع الكيمياء

الكيمياء الفراغية وتمييز الروائح اسأل الطلاب القيام بإجراء بحث حول أهمية المثل الجزيئي. الناتج خصوصًا عن أوجه الاختلاف في الكيمياء الفراغية في حاسة الشم لدى الإنسان. يجب على الطلاب كتابة تقرير حول هذا الموضوع، وتقديمه إلى الصف. متوسط



• الشكل 22 يمنع الضوء المستقطب حتى تدوير الضوء العادي من خلال مرشح يقبل الموجات الضوئية التي تكمن في مستوى واحد فقط. هنا، تكون موجات الضوء التي تم ترشيحها في مستوى رأسي قبل أن تمر من خلال خلايا العينة، يعمل الأيزومران على دوران الضوء في اتجاهات مختلفة.

الدوران الضوئي: إن الإزميات التي يكون كلّ منها صورة مرآة للآخر تسمّى أيزومرات ضوئية لأنها تؤثر على الضوء الذي يمر من خلالها. عادة، تنتقل الموجات الضوئية المرسلة من أشعة الشمس أو من المصباح الكهربائي في كل الأسطح الممكنة. ومع ذلك، يمكن ترشيح الضوء أو عكسه بحيث تكمن جميع الموجات التي يتم تحصيلها في نفس السطح. يطلق على هذا النوع من الضوء اسم الضوء المستقطب.

عندما يمر الضوء المستقطب من خلال محلول يحتوي على أيزومر ضوئي، يدور سطح الاستقطاب في اتجاه اليمين (أي اتجاه عقارب الساعة، عند النظر باتجاه مصدر الضوء) من قبل أيزومر – d أو إلى اليسار (عكس عقارب الساعة) من قبل أيزومر – l. وينتج عن ذلك تأثير يسمى **دوران ضوئي**. يظهر هذا التأثير في الشكل رقم 22.

يمكنك استخدام أيزومر ضوئي واحد مثل l–البتول. يحتوي هذا الأيزومر الطبيعي على نكهة نفاذة قوية ورائحة وطعم منعشين. الصورة المعكوسة للأيزومر d–البتول، ليس لها نفس التأثير المنعش مثل l–البتول.

القسم 4 مراجعة

ملخص القسم

* تتكون الأيزومرات من مركبين أو أكثر لهما الصيغة الجزيئية نفسها ولكن يختلفان في التركيب البنائي.
* تختلف الأيزومرات البنائية في ترتيب ارتباط الذرات بعضها مع بعض.
* تحتوي الأيزومرات الفراغية على جميع الذرات المرتبطة بالترتيب نفسه ولكنها مرتبة بشكل مختلف في الفراغ.

25. الفكرة الرئيسة: ارسم جميع الأيزومرات البنائية المحتملة للكلكان بالصيغة الجزيئية C_6H_{14}. اعرضها فقط في سلاسل الكربون.

26. اشرح الفرق بين الأيزومرات البنائية والأيزومرات الفراغية.

27. ارسم التركيبات الخاصة الأيزومرين مع-3-هكسين و طبع-3-هكسين.

28. استدلال لماذا تستخدم الكائنات الحية من أحد شكلي الحمض النووي (الكيرالي) لجزيء البادئ.

29. تقييم: يتفاعل خليط من تفاعل نعمين 80% هبت-2-ينين و 20% مع-3-ينين. ارسم تركيبي مشتق الإزميرين الهندسيين. وطور فرضية لتفسير لماذا تشكل الأيزومرات بالنسب المذكورة.

30. كوّن هيدروكربون بدءاً من ذرة كربون واحدة. وارسم أيزومرين ضوئيين مختلفين عن طريق ربط الذرات التالية أو المجموعات بالكربون: $-CH_2CH_3$ ، $-H$ ، $-CH_3$ ، $-CH_2OH$.

3 التقويم

التأكد من الفهم

ارسم تراكيب أزواج الجزيئات التالية على اللوحة.

اسأل الطلاب القيام بتحديد ما إذا كان كل منها يمثّل أو لا يمثّل زوجًا من الأيزومرات. إن كان الجواب بالإيجاب، فاذكر نوع الأيزومرات الذي تنتمي إليه.

a. البنتان و2–ميثيل البيوتان **نعم، أيزومرات بنائية**

b. مع وضد – 2–البيوتين **نعم، أيزومرات هندسية**

c. البيوتان والبيوتان الحلقي **لا**

d. البيوتان الحلقي و1، البيوتين **نعم، أيزومرات بنائية** نعم

إعادة التدريس

اسأل الطلاب القيام برسم خريطة مفاهيم تبيّن العلاقات بين المصطلحات التالية: أيزومر وأيزومر بنائي وأيزومر فراغي وأيزومر هندسي وأيزومر ضوئي. نعم

التوسّع

كلّف الطلاب إجراء بحث وإيجاد الصيغ الجزيئية للشكل حمض الأسكوربيك من النوع (l) (فيتامين C) وشكل–d من حمض الأسكوربيك. نعم

التقويم

المهارة أعمل: كل مجموعة مكوّنة من طالبين أو ثلاثة نموذجًا لمركّب كيرالي بسيط. واطلب إلى كل مجموعة إنشاء نموذج يمثّل الأيزومر الضوئي للمركّب الذي أعطي لهم. نعم

هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
aManahj.com

القسم 5

التركيز

الفكرة الرئيسة

زين ارسم تركيب كيكوليه المقترح
نزين على اللوحة. اسأل الطلاب عن نوع
ابط الكربون الموجودة في هذا التركيب.
أحد أحادية ومزدوجة متبادلة أخير
طلاب بأن علماء الكيمياء اعتقدوا في
اضي أن هذا هو شكل تركيب البنزين.
سم نموذج البنزين الحالي على اللوحة.
أل الطلاب عن أنواع الروابط الموجودة
ي هذا التركيب. اقبل كل الإجابات
عقولة. أخير الطلاب أن علماء الكيمياء
ن يعلمون أن كل الإلكترونات الموجودة
ي البنزين، تكون مشتركة بين ذرات
كربون الست في الجزيء، الذي تمثله
ائرة الموجودة في منتصف النموذج.
ير الطلاب بأن المشاركة في الإلكترونات
عل البنزين مستقرًا للغاية وغير تفاعلي.

سؤال الشكل 24

تحتوي على صيغ بنائية ذات حلقة كربون
داسية.

الهيدروكربونات الأروماتية

القسم 5

الفكرة الرئيسة إنّ الهيدروكربونات الأروماتية هي مركبات مستقرة ومتوازنة على نحو استثنائي. تتميّز بتراكيب حلقية فيها الكترونات تتشاركها ذرات عديدة.

الأسئلة الرئيسة

- كيفية المقارنة بين خصائص المركبات الهيدروكربونية الأروماتية والأليفاتية وتفسير الاختلافات بينها؟
- لما المادة المسرطنة مع بيان بعض الأمثلة عليها؟

مفردات للمراجعة

الأفلاك المهجنة hybrid orbitals
أفلاك ذرية متعادلة تتشكل خلال التراكب عن طريق إعادة ترتيب الإلكترونات التكافؤ

مفردات جديدة

مركب أروماتي
aromatic compound

مركب أليفاتي
aliphatic compound

الكيمياء في حياتك

ما أوجه التشابه بين الأسمجة اللامعة والملونة وحصى تغطية الأسطح والزيوت الأساسية الموجودة في العطور بشكل عام؟ تحتوي جميعها على هيدروكربونات أروماتية.

تركيب البنزين

تحتوي الأصباغ الطبيعية مثل تلك الموجودة في أصبغة العنّاب في الشكل 24، والزيوت الموجودة في المطهّر على صيغ بنائية ذات حلقة كربون سداسية. لقد استخدمت مركبات أيا هذه التراكيب على مدى عدة قرون. بحلول منتصف القرن التاسع عشر، توصل الكيميائيون إلى فهم أساسي لتراكيب الهيدروكربونات ذات الروابط المتساهمية الأحادية والثنائية والثلاثية. مع ذلك، فإنّ بعض التراكيب الهيدروكربونية الحلقية لا تزال لغزًا.

إنّ أبسط مثال على هذه الفئة الهيدروكربونية هو البنزين، الذي قام الفيزيائي الإنجليزي مايكل فاراداي (1867-1791) بعزله للمرة الأولى في العام 1825 من الغازات المسيّلة عندما قام بتسخين زيت الحوت أو الفحم. على الرغم من تحديد الكيميائيين أن الصيغة الجزيئية للبنزين هي C_6H_6 كان صعبًا بالنسبة إليهم تحديد التركيبة الهيدروكربونية التي تعطي هذه الصيغة. توصّلوا في النهاية إلى أنّ صيغة الهيدروكربون المشبع مع ذرات الكربون الستّ، البكسان، هي C_6H_{14}. بما أنّ جزيء البنزين يحتوي على عدد قليل جدًا من ذرات الهيدروجين، فقد استنتج الكيميائيون أنّ هذه الذرات غير مشبعة. حيث إنها يجب أن تحتوي على عدة روابط ثنائية أو ثلاثية أو مزيج من الاثنين معًا، واقترحوا العديد من التراكيب المحتملة، بما في ذلك هذا التركيب الذي تم اقتراحه في العام 1860.

$$CH_2 = C = CH - CH = C = CH_2$$

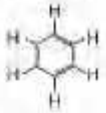
على الرغم من أنّ هذا التركيب يمثل الصيغة الجزيئية C_6H_6، فإنّ هذا الهيدروكربون قد يكون غير مستقر ومتفاعلاً لأقصى درجة، ذلك بسبب روابطه الثنائية المتعددة. مع ذلك، كان البنزين خاملًا إلى حد ما، ولم يتفاعل كما تتفاعل الألكينات والألكايات عادة. لهذا السبب، استنتج الكيميائيون أن التراكيب مثل ذلك المبين أعلاه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

الشكل 24 لقد استخدمت الأصباغ لإنتاج الأنسجة المتنوعة الزاهية لعدة قرون.
وضح أوجه الشبه بين الأصباغ الطبيعية والزيوت العطرية؟

التدريس المتمايز

الطلاب دون المستوى قد يفهم الطلاب عدم تموضع الإلكترونات في البنزين بصورة أفضل إذا ما قاموا بنمذجتها بأنفسهم. كلّف ستة طلاب بتشكيل حلقة بشرية لنمذجة 1,3,5-سكساترين حلقي أولًا (نموذج كيكوليه الأصلي للبنزين) ثم نمذجة البنزين. ذكّر الطلاب أنّ كل ذرة كربون (كل شخص) تتمتع بأربعة إلكترونات تكافؤ، تشترك اثنتان من بينها في روابط (روابط سيجما) مع ذرات كربون متجاورة. يشترك إلكترون آخر في رابطة (رابطة سيجما أيضًا) مع ذرة هيدروجين، فيبقى بالتالي إلكترونٌ واحدًا لكل ذرة كربون. في النموذج الأول، يرفع ثلاثة أزواج من الطلاب المتجاورين أذرعهم ويقومون بإمساك كُرتَيْ تنس معًا، لتمثيل الإلكترونات في ثلاث روابط ثانية (رابطة باي)، في النموذج الثاني، يمرّر جميع الطلاب كرات التنس الستّ حول الحلقة بصورة مستمرة.

حلم كيكوليه في عام 1865، اقترح الكيميائي الألماني فريدريك أوغست كيكوليه (1829-1896) نموذجًا مختلفًا من التركيب للبنزين—شكل سداسي يتكون من ست ذرات كربون تتناوب فيه الروابط الأحادية والثنائية. كيف يمكن مقارنة الصيغة الجزيئية لهذا التركيب مع تركيب البنزين؟



ادعى كيكوليه أنه رأى تركيب البنزين في الحلم حينما شاهد الثعابين أمام مدفأة في شيت، بلجيكا. وقال إنه رأى حلمًا يتعلق بـ«أوروبوروس»، رمز مصري قديم لثعبان يلتهم ذيله. مما جعله يفكر في تركيب على شكل حلقة. بين التركيب المسطح والسداسي الشكل الذي اقترحه كيكوليه يعبر خصائص البنزين، لكنه لم يبين عدم تفاعلية البنزين.

نموذج حديث للبنزين منذ اقتراح كيكوليه، أكدت الأبحاث أن التركيب الجزيئي للبنزين سداسي الشكل فعلًا. ومع ذلك، لم يتمكن أحد من شرح عدم تفاعلية البنزين حتى 1930، حينما اقترح لينوس بولينج نظرية الأفلاك الميجنة. وبعد تطبيق هذه النظرية على البنزين، تنبأ هذه النظرية بأن أزواج الإلكترونات التي تشكل الروابط الثنائية في البنزين لا تقع بين اثنين فقط من ذرات الكربون المحددة كما هو الحال في الألكينات. ولكن أزواج الإلكترونات تم توضيح في موضعها الصحيح، وهو ما يعني أنها مشتركة بين جميع ذرات الكربون الست في الحلقة. الشكل 25 يدل على أن هذا الموضع يجعل جزيء البنزين مستقر كيميائيًا لأنه من الصعب شد الإلكترونات المشتركة في ست ذرات كربون بعيدًا مقارنة بالإلكترونات المرتبطة بذرتين فقط. عادة لا يتم الإشارة إلى ذرات الهيدروجين الست، ولكن من المهم تذكر أنها موجودة. وفي هذا التوضيح، ترمز الدائرة الموجودة في منتصف الشكل السداسي إلى السحابة التي تشكلها ثلاثة أزواج من الإلكترونات.

■ الشكل 25 تشترك الإلكترونات الرابطة للبنزين بشكل متساوٍ في شكل دائرة ثنائية حول الحلقة بدلًا من البقاء بالقرب من الذرات الفردية.

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 والفواكه وغيرها من أجزاء النباتات الأخرى. ويطلق على الهيدروكربونات مثل الألكانات والألكينات والألكايات اسم **المركبات الأليفاتية** نسبةً من المركبات الأروماتية. يحدر مصطلح الأليفاتية من الكلمة اليونانية *aleiphatos*، وهي دهن. 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 استدل لماذا لا يزال الكيميائيون يستخدمون مصطلحات المركبات الأروماتية والمركبات الأليفاتية حتى يومنا هذا.

البنزينات
الاستخدام العلمي حقائق
الاستخدام العام
عطرية
الاستخدام العلمي: مركب عضوي مع زيادة الاستقرار الكيميائي بسبب عدم توضع الإلكترونات
البنزين مركب أروماتي
الاستخدام العام: وجود رائحة قوية أو رائحة كريهة
كان العطر نواحًا جدًا

2 التدريس

التقويم

المعرفة كلّف الطلاب برسم تركيب البنزين الخاص بكيكوليه والتركيب الحالي وشرح أوجه الاختلاف بين النموذجين. مهم

- سؤال عن النص صيغها الجزيئية متماثلة، C_6H_6

التأكد من فهم النص استخدمت هذه المصطلحات بشكل ثابت على مرّ السنين وأصبحت جزءًا من اللغة.

- سؤال عن النص دهن اللحم ودهن الأغنام ودهن الدجاج

عرض توضيحي سريع

حرق الهيدروكربونات تحترق الهيدروكربونات الأليفاتية عادةً في الهواء بصورة أنظف مقارنة بالهيدروكربونات الأروماتية التي تنبعث منها عادةً سحابة مرئية من الدخان الأسود عند الاحتراق. وضّح هذا الاختلاف باختبار لهب يمكن استخدامه للتمييز بين المركّبات الأليفاتية والأروماتية. حرصًا على السلامة والضمان السلامة، استخدم بوليمرات أليفاتية وأروماتية في هذا العرض التوضيحي، بدلًا من المركّبات السائلة. أمسك قطعة من بلاستيك أليفاتي (بولي إيثيلين منخفض الكثافة (LDPE) أو بولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE)) أو بولي بروبلين (PP)) في لهب مستخدمًا ملقطًا لحين اشتعالها. قم باستبعاد القطعة المحترقة عن اللهب. واسأل الطلاب القيام بالملاحظة. دخان لكن أبخرة السناج منخفض أو منعدم. كرّر النشاط باستخدام بلاستيك أروماتي (بولي إيثيلين تيرفثالات (PETE) أو البوليستيرين (PS)). يتكوّن دخان أسود قاتم. مهم

مشروع الكيمياء

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

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

تعزيز

مركّبات أروماتية اعرض للطلاب صيغا
ائية أو نماذج المركّبات الأروماتية التالية
ي تحتوي على حلقة بنزين فيها مشتق
حد أو أكثر من مجموعة الألكيل. اطلب
يم تسمية التراكيب، راجع طريقة تسمية
لكانات الحلقية المشتقة، إذا لزم الأمر.
ميثيل البنزين (التولوين)
-1، 2 ثنائي ميثيل البنزين (أورثو-زيلين)
-1، 3 ثنائي ميثيل البنزين (ميتا-زيلين)
-1، 4 ثنائي ميثيل البنزين (بارا-زيلين)
أل الطلاب القيام برسم تراكيب أو إنشاء
ذج للمركّبات التالية.
إيثيل البنزين
أيزوبروبيل البنزين
-1، 4 ثنائي إيثيل البنزين **هام**

تطبيقات في الكيمياء

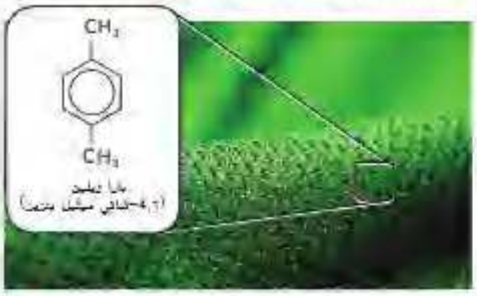
ثنائي ميثيل البنزين توجد ثلاثة أيزومرات
حلقة لثنائي ميثيل البنزين، ويشار
يها بـ *o*- و*m*- و*p*-زيلين. يتميز
ورثو أو *o*-زيلين، ويسمى -1، 2 ثنائي
يل البنزين؛ الميتا، أو يتميز *m*-زيلين،
سمى -1، 3 ثنائي ميثيل البنزين؛ والبارا
p-زيلين، يتميز ويسمى -1، 4 ثنائي
يل البنزين. يستخدم الزيلين كمذيب
ي الدهان والطباعة والمطاط والفراء
لصناعات الجلدية؛ ويستخدم كمزيل
حم وعامل تنظيف؛ وهو مركّب يستخدم
ي وقود السيارات والطائرات؛ كما
ستخدم في تصنيع بعض العطور والمواد
طاردة للحشرات. تمثل آثاره على
صحة في إلحاق الضرر بالعين وضعف
جهاز العصبي المركزي وخلل في وظيفة
كلى والكبد.

التقويم

المعرفة اسأل الطلاب القيام
رد استخدامات كل مركّب من المركّبات
روماتية التالية.
أ. بارا-زيلين تصنيع البوليستر
ب. نفثالين مواد طاردة للعثة
ج. أنثراسين تصنيع الصبغة والخضاب
هام

يستخدم الأنثراسين لإنتاج الأصباغ والمواد الملونة.

يستخدم النفثالين لإعداد الأصباغ وكطارد للعثة.



يستخدم الزيلين لصنع الياف البوليستر والأصبغة.

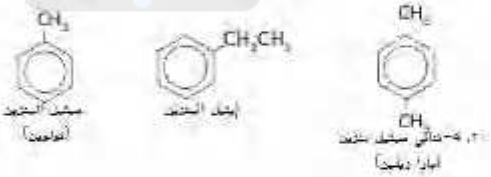
يوجد الفينانثرين في الغلاف الجوي بسبب الاحتراق غير الكامل للمواد الهيدروكربونية.

الشكل 26 وُجدت الهيدروكربونات الأروماتية في البيئة بسبب الاحتراق غير الكامل للمواد الهيدروكربونية وتستخدم لتقديم مجموعة متنوعة من المنتجات.

يعرض الشكل 26 تركيب بعض المركبات الأروماتية. لاحظ أن النفثالين يحتوي على تركيب يبدو مثل حلقتين من البنزين مرتبين جنبًا إلى جنب. النفثالين هو مثال على نظام حلقي مندمج، حيث يحتوي المركب المعني فيه على تركيبين أو أكثر من التراكيب الحلقية بجانب مشترك. كما هو الحال في البنزين، تشارك الإلكترونات في ذرات الكربون التي تشكل الأنظمة الحلقية.

تسمية المركبات الأروماتية مثل الهيدروكربونات الأخرى، يمكن أن تحتوي المركبات الأروماتية على مجموعات مختلفة متصلة بذرات الكربون الخاصة بها. على سبيل المثال، يتكون ميثيل البنزين، المعروف أيضًا باسم التولوين، من مجموعة الميثيل المرتبطة بحلقة البنزين مؤقتًا عن ذرة هيدروجين. كلما رأيت مجموعة بديلة مرتبطة بحلقة البنزين، تذكر أن ذرة الهيدروجين لم تعد هناك.

يتم تسمية مركبات البنزين ذات المجموعات البديلة بنفس الطريقة التي تسمى بها الألكانات الحلقية. على سبيل المثال، يحتوي إيثيل البنزين على مجموعة من إيثيل مرتبطة بحلقة البنزين. و 1،4-زيلين، المعروف أيضًا باسم بارا زيلين، يحتوي أيضًا على مجموعتين من الميثيل المتصلة في الموقعين 1 و 4.



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
https://manahj.com/ae

دفتر الكيمياء

هيدروكربونات أروماتية اسأل الطلاب التفكير في سبب تسمية هذه الهيدروكربونات الحلقية أروماتية، واطلب منهم تدوين إجاباتهم في دفاتر الكيمياء لديهم. عند نيل هذه الهيدروكربونات لأول مرة في ستينيات القرن التاسع عشر، تمكن العلماء من تمييزها بواسطة روائحها. **هام**

فقط كما هو الحال مع الألكان الحلقي المستبدل، يتم ترقيم حلقات البنزين المستبدل بطريقة تعطي أقل أرقام محتملة للمجموعات البديلة، كما هو مبين في الشكل 27. قم بترقيم الحلقة كما هو مبين يعطي أرقام 1 و 2 و 4 للمواقع المستبدلة. لأن الايثيل يتقدم الميثيل في الحروف الأبجدية، فتم كتابته في بداية الاسم، 2-ايثيل- 4.1-ثنائي ميثيل بنزين

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

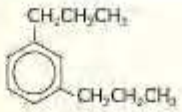
2-إيثيل- 4.1-ثنائي ميثيل بنزين

■الشكل 27 تتم تسمية حلقات البنزين المستبدلة بنفس الطريقة التي تم تسمية الألكانات الحلقية بها.

مثال 4

تسمية المركبات الأروماتية

قم بتسمية المركب الأروماتي المبين.

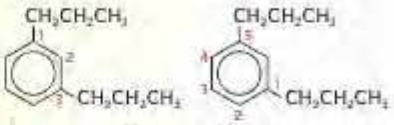


1 تحليل المسألة

يتم إعطاؤك 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، أضف البادئة لإظهار عدد من المجموعات الحالية.

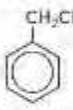
خطوة 3. ضع الاسماء مقدرتب أسماء المجموعة البديلة أبجدياً واستخدم الفواصل بين الأرقام والشرطات بين الأرقام والكلمات. اكتب الاسم كما يلي: 3،1 – ثنائي بروبيل بنزين.

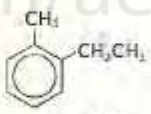
3 تقييم الإجابة

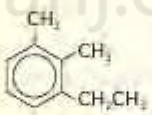
تم ترقيم حلقة البنزين لإعطاء الفروع أصغر مجموعة ممكنة من الأرقام. وتم تحديد أسماء المجموعات المستبدلة بشكل صحيح.

تطبيقات

31. حدد اسم المركبات التالية.

a. 

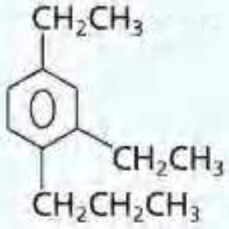
b. 

c. 

32. التحدي ارسم الصيغة البنائية 4.1 – ثنائي ميثيل بنزين.

مثال في الصف

السؤال قم بتسمية المركب الأروماتي التالي.



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

تطبيقات

اكلّف 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 تتم مشاركة الإلكترونات بين ذرات الكربون الست كلّيا في الحلقة.

التدريس المتمايز

الطلاب دون المستوى اقرن طالب دون المستوى مع طالب يفهم طريقة تسمية المركّبات الأروماتية. واطلب من الأخير أن يشرح للطالب دون المستوى طريقة تسمية الهيدروكربون الأروماتي خطوة بخطوة، باستخدام مثال مسألة. ثم، كلّف الطالب دون المستوى أن يشرح العملية للطالب الذي يفهمها، بينما يقوم الطالب بمتابعة عملية تسمية المركّب الموجود في مثال في الصف. EN

3 التقويم

تأكد من الفهم

سأل الطلاب القيام بسرد المميزات التي تميز بين المركبات العطرية الأروماتية والأليفاتية غير المشبعة. تمثل المركبات الحلقية في هيدروكربونات حلقية أكثر استقرارًا وأقل تفاعلاً من المركبات الأليفاتية غير المشبعة. لأن عدم تشبع المركبات الأروماتية يتضمن مجموعة من الإلكترونات الحرة بدلاً من روابط مزدوجة منفصلة. مهم

إعادة التدريس

رسم تركيب كيكولية للبنزين ونموذج الكرة حاضر بحوار بعضهما على اللوحة. اسأل الطلاب عن أفضل تمثيل للتركيب الحالي للبنزين، وسبب أفضليته. إن النموذج الحالي هو الأفضل إذ يمثل الإلكترونات الحرة المشتركة بين كل ذرات الكربون الستة في الحلقة كما يمكن استخدام النموذج لشرح استقرار البنزين غير الاعتيادي بطريقة أفضل من تركيب كيكوليه. مهم

التوسّع

اسأل الطلاب القيام بإجراء بحث وشرح سبب اعتبار تركيب كيكوليه للبنزين تمثيلًا غير نموذجي للنمط الترابط الفعلي في البنزين. تتميز الروابط الكربون-كربون في نموذج كيكوليه بأن لها طولان وقوتين مختلفتين. قد تكون الروابط المزدوجة أقصر من الروابط الأحادية وأقوى منها. ذلك لا يدعم الدليل التجريبي بالقدر الذي يجعله نموذج يمثل كل الروابط مع توزيع متساوٍ للإلكترونات. مهم

الشكل 28 البنزوبيرين هو مادة كيميائية تسبب السرطان توجد في السخام ودخان السجائر ومادة السيارة.

البنزوبيرين

المواد المسرطنة استخدمت العديد من المركبات الأروماتية لا سيما البنزين والتولوين والزايلين مرة واحدة عادة بأسم المذيبات الصناعية والمخبرية. ومع ذلك، فقد أظهرت الاختبارات أن استخدام هذه المركبات يجب أن تكون محدودة 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 النظر 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 منتصف القرن العشرين في مدخنة السخام. كان من المعروف أن مدخني الداخن في بريطانيا المظلمي يعانون من معدلات مرتفعة من مرض السرطان بشكل غير طبيعي. واكتشف العلماء أن السبب وراء الإصابة بمرض السرطان يعزى إلى البنزوبيرين والمركبات الأروماتية، كما هو مبين في الشكل 28. وهذا المركب هو منتج ثانوي من حرق خليط معقد من المواد العضوية مثل الخشب والفحم. ومن المعروف أن بعض المركبات الأروماتية الموجودة في الجاثولين أيضًا هي مركبات مسببة للسرطان.

المطويات

أدمج معلومات من هذا القسم في مطويتك.

القسم 5 مراجعة

ملخص القسم

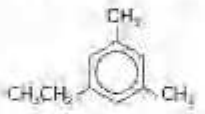
- تحتوي المركبات الهيدروكربونية الأروماتية على حلقات البنزين كجزء من تركيبها البنائي.
- تتوزع الإلكترونات في المركبات الهيدروكربونية الأروماتية بالتساوي على حلقة البنزين بأكملها.

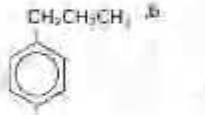
33. اشرح الشكل البنائي للبنزين وكيف أنه يجعل الجزيء مستقرًا على نحو غير عادي.

34. فسر كيف تختلف المركبات الهيدروكربونية الأروماتية عن المركبات الهيدروكربونية الأليفاتية.

35. صف خصائص البنزين التي جعلت الكيميائيين يعتقدون أنه ليس ألكين يحتوي روابط ثنائية.

36. قم بتسمية المركبات التالية.

a. 

b. 

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

القسم 5 مراجعة

33. تتميز أزواج الإلكترونات في البنزين بكونها غير متمركزة ومشتركة بين كل ذرات الكربون الستة في الحلقة. وتعد البنزين غير تفاعلي نسبيًا نظرًا إلى صعوبة سحب الإلكترونات بعيدًا عن ذرات الكربون الستة.

34. تحتوي المركبات الأروماتية على حلقات بنزين في تراكيبها وتتكون الهيدروكربونات الأليفاتية في تراكيب حلقية السلسلة أو متفرعة السلسلة.

35. إن البنزين أقل تفاعلًا من الألكينات ذات الروابط المزدوجة المتعددة، والتي غالبًا ما تكون غير مستقرة. عندما تفاعل البنزين لم تتشابه التفاعلات مع تلك الخاصة بالألكينات.

36. a. 1-إيثيل-3،5-ثنائي ميثيل البنزين
b. 1-إيثيل-4-ميثيل البنزين

37. إن البنزوبيرين هو أول مادة مسرطنة معروفة. وكان التعرض لهذه المادة متفشيًا بطبيعة العمل. بعد اكتشاف أنها مادة مسرطنة، أصبح من الضروري اتباع المعايير لحماية العمال. لقد حفز هذا الاكتشاف العلماء والأطباء على البحث عن مواد أخرى التي قد تمثل خطورة على العمال.

الهدف

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

الخلفية

إنّ تكاليف الطاقة الباهظة ونقص الطاقة الدوري يدفعان الحكومات إلى دراسة موارد بديلة للطاقة، منها الميثان. تثبت مزارع الألبان في الولايات المتحدة أنها مجال اختبار مهم بسبب توفّر المواد الخام فيها. فالبقرة الحلوب التي تحصل على تغذية جيّدة تُنتج حوالي 54 kg من الفضلات يوميًا، أي ما يزيد عن 18,000 kg/y. تعمل البكتيريا على تحليل الفضلات، مما يطلق الميثان، وهو غاز دفيئة قوي، إلى الغلاف الجوي. يتيح 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 عصف ذهني حول الفوائد المكتسبة من استخدام هاضم الميثان باعتباره مصدرًا حضريًا للطاقة.

من مخلفات الحيوانات إلى طاقة: كيف يعمل جهاز هضم الميثان

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

الكتابة في ◀الكيمياء

قارن ثم بإجراء بحث وأنشئ كميًا يقارن بين مزايا إنتاج الغاز الحيوي والطرق الأخرى التي تتبعها المؤسسات الزراعية للتخلص من فضلات الحيوانات، مثل مصانع الألبان والتسمين البقري ومنتجي الدواجن.

الكتابة في ◀الكيمياء

المقارنة ينبغي 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.

...ختبر الكيمياء

...تحضير

...زمن المخمص خصة واحدة

...هارات العملية الحصول على ...علومات وتحليلها، تطبيق المفاهيم ...ياس، استخدام الأعداد، التحليل ...ستنتاج

...تياطات السلامة ناقش المخاطر ...تعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء ...مل. نبّه الطلاب إلى إغلاق الصمامات ...د تجميع الغاز وتنظيف الماء المتسكب.

...جراء

...ن المحتمل أن يبقى بعض الماء على ...وانب القارورة. كلف الطلاب "بنفر" ...ارورة بأحد الأصابع لإخراج أكبر كمية ...نكنة من الماء.

...تائج المتوقعة يبلغ متوسط الغاز ...طبيعي في الولايات المتحدة الأمريكية ...والي 85% ميثان و9% إيثان و3% بروبان ...3% مكوّنة من النتروجين والبيوتان ...البنتان.

...تحليل والاستنتاج

...كتلة الهواء = الكثافة × الحجم. ...راجع جدول بيانات الصف. ...راجع جدول بيانات الصف. عند ... درجة حرارة 25، ذروة سليزية ...سيشغل بخار الماء مساحة 3% ...قريبًا من حجم القارورة. نظرًا إلى ...جمع الغاز فوق الماء، ومع ذلك، ...يكون حاصل وجود بخار الماء في ...تجربة جيدة الدقة. يستعمل الطلاب ...لقيم في معادلة الغاز المثالي ...ويحلون لإيجاد كمية الـ...، يجب ...أن يقيم الطلاب بإجراء الحسابية التالية ...كتلة مولية = كتلة غاز ...2. ... (مولات المحسوبة ...3. ... ...، تشتمل الاحتمالات على قياس ...الماء الخارج في القارورة، وقياسات ...قياس غير صحيحة أو رديئة أو ...خطأ بالرياضيات. سيسمح خليط ...الغاز كتلة مولية أعلى مقارنة ...تلك مع الكتلة المولية للمكونات.

مختبر الكيمياء

الأدلة الجنائية: تحليل الغازات الهيدروكربونية المستخدمة في موقد بنزن.

الخلفية: يوجد صمام بحاجة للاستبدال في مختبر الكيمياء، ويفيد اختصاصي المختبر بأن الغاز المستخدم في داخل المختبر هو البروبان. أما مدرس الكيمياء، فيقول بأن الغاز المستخدم هو الغاز الطبيعي (الميثان). استخدام الطرق العلمية لحل هذا النزاع.

السؤال: ما نوع الغاز المستخدم في مختبر الكيمياء؟

المواد

باروميتر	حوض مائي
ثيرمومتر	مخبار مدرج 100 mL
قارورة بشروب غازي بلاستيكية سعة 1 L أو 2 L	حجران حسابي
أنابيب مطاطية	مناشف ورقية

احتياطات السلامة

الإجراء

1. اقرأ تعليمات السلامة الخاصة بهذه التجربة قبل البدء في العمل.
2. ثم يوصل الأنبوب المطاطي من مصدر الغاز في الحوض المائي. ثم املأ الحوض بماء الصنبور. واضح صمام الغاز قليلًا، بحيث تخرج كمية صغيرة من الغاز إلى الحوض لطرد الهواء خارج الأنبوب.
3. ثم يقيس كتلة القارورة البلاستيكية الجافة وضمانيا. ثم سجّل الكتلة، الضغط الجوي ودرجة حرارة الهواء.
4. املأ القارورة بماء الصنبور حتى تفيض للخارج، ثم أغلقها بالغطاء. في حال بقاء بعض فقاعات الهواء داخل القارورة، انثر على القارورة بلطف على سطح مكتبك حتى يصعد كل الهواء داخل الماء على السطح. ثم أضف المزيد من الماء، وأغلق القارورة مجددًا.
5. ضع الثيرمومتر في الحوض، ثم اقلب قارورة الماء المغطاة في داخل الحوض الهوائي، وثبّت غطاء القارورة بينما تظل فوهتها تحت سطح الماء. أمِل فوهة القارورة فوق فتحة الغاز للحوض مباشرة.
6. افتح صمام الغاز ببطء للسماح بدخول بعض الغاز إلى داخل القارورة المقلوبة حتى تستبدل كل الماء بداخلها، ثم أغلق الصمام لتوازن درجة حرارة الماء.
7. بينما لا تزال القارورة مقلوبة، قم بإغلاقها بالغطاء، ثم ارفع القارورة من الماء، وجفف سطحها الخارجي.
8. ثم قياس وتسجيل كتلة القارورة التي تحتوي على غاز الموقد.
9. ضع القارورة داخل حرارة القارورة، ثم شغّل الدورة واترك غطاء القارورة. قم بتضغط القارورة عدة مرات لطرد الغاز من داخلها. ثم أعد ملء القارورة بالماء حتى تفيض، وحدد حجم القارورة من خلال سكب الماء داخل المخبار المدرج المدرجة. سجّل حجم القارورة.
10. التنظيف والتخلص من النفايات. تخلص بمكان عملك وفقًا للتوجيهات.

التحليل والاستنتاج

1. أوجد كتلة الهواء تحت ضغط 1 atm ! يجب درجة حرارة 20°C هي 1.205 g/L. استخدم حجم القارورة لحساب كتلة الهواء داخل القارورة. استخدم قوانين الغاز لحساب كتلة الهواء عند درجة حرارة وضغط المختبر التي تعمل به.
2. احسب كتلة القارورة الفارغة احسب كتلة الغاز المجمعة، استخدم حجم الغاز، ودرجة الحرارة، والضغط الجوي مع قانون الغاز المثالي لحساب عدد مولات الغاز المجموعة. استخدم كتلة الغاز وعدد المولات لحساب الكتلة المولية للغاز.
3. استنتج كيف يمكن مقارنة الكتلة المولية التجريبية التي استخلصتها مع الكتل المولية لكل من غاز الميثان، والإيثان، والبروبان؟ استدل أي من الغازات يوجد في موقد مختبر الكيمياء.
4. حلّل الخطأ اقترح مصادر لخطأ المحتملة في تلك التجربة.

التوسع في الاستقصاء

صمّم تجربة لقياس كيفية تأثير تغيير واحد فقط درجة الحرارة أو الضغط الجوي على نتيجة تجربتك.

بيانات كتلة العينة وحجمها	
كتلة القارورة + الهواء	30.49 g
كتلة الهواء	0.82 g
كتلة قارورة "فارغة"	29.67 g
كتلة القارورة + غاز الموقد المجمّع	30.30 g
كتلة غاز الموقد المجمّع	0.63 g
الضغط	1.0 atm
درجة الحرارة	29 درجة سليزية
درجة الحرارة	297 K
حجم الغاز المجمع	0.630 L

التوسع في الاستقصاء

يجب أن يكتشف الطلاب أن الضغط الجوي ودرجة الحرارة تتباين بشكل طفيف خلال التجربة من يوم إلى الآخر، ولن يظهر ذلك في نتائج هذا النوع من التجارب. إن القياسات ليست دقيقة بما يكفي لتوضيح أوجه الاختلاف، ومع ذلك، قد يتمكن الطلاب الذين يعملون على تحاكاة درجة الحرارة المضبوطة أو تغيرات الضغط الجوي من توضيح الاختلافات في النتائج التي توصلوا إليها.

الوحدة 8 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة تختلف المركبات العضوية التي يطلق عليها اسم هيدروكربونات بإختلاف أنواع الروابط بها

القسم 1 مقدمة حول الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة الهيدروكربونات هي المركبات العضوية التي تحتوي على الكربون الذي يوفر مصدرًا 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 من طريق عملية التقطير التجزيئي.

المفردات
- المركب العضوي
- هيدروكربون
- هيدروكربون مشبع
- هيدروكربون غير مشبع
- التقطير التجزيئي
- التكسير

القسم 2 الألكانات

الفكرة الرئيسة 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 المنهجية التي يحددها الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC).
- تسمى الألكانات التي تحتوي على هيدروكربون حلقي بالألكانات الحلقية.

المفردات
- ألكان
- السلسلة المتجانسة
- السلسلة الأم
- المجموعة البديلة
- الهيدروكربون الحلقي
- الألكان الحلقي

القسم 3 الألكينات والألكايْنات

الفكرة الرئيسة الألكينات هي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثنائية على الأقل، والألكايْنات هي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل.

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

المفردات
- الألكين
- الألكاين

القسم 4 أيزومرات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة 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.

المفردات
- الأيزومر
- أيزومر بنائي
- أيزومر فراغي
- أيزومر هندسي
- عدم التناظر المرآتي
- الكربون غير المتماثل
- الأيزومر الضوئي
- الدوران الضوئي

القسم 5 الهيدروكربونات الأروماتية

الفكرة الرئيسة الهيدروكربونات الأروماتية هي مركبات مستقرة بشكل غير عادي ذات بنية حلقية تتشارك فيها الإلكترونات بواسطة العديد من الذرات.

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

المفردات
- المركب الأروماتي
- المركب الأليفاتي

استخدام المفردات

لتعزيز المفردات الواردة في الوحدة، أطلب من الطلاب كتابة جملة باستخدام كل مصطلح. تقدم

استراتيجيات المراجعة

- كلّف من الطلاب تلخيص أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الألكانات والألكينات والألكايْنات. تقدم
- اطلب من الطلاب إعداد قائمة بأسماء الهيدروكربونات الشائعة وتراكيبها. تقدم
- يمكن استخدام المسائل من ملحق «مسائل للتدريب» الإضافي. تقدم

محتوى محمي بحقوق الملكية الفكرية من موقع المناهج الإماراتية
almanahj.com/ae

القسم 1

إتقان المفاهيم

38. الكيمياء العضوية لماذا أدى اكتشاف فولر إلى تطوير مجال الكيمياء العضوية؟

39. ما السمة الرئيسة للتركيب النحوي؟

40. ما خصائص ذرة الكربون التي تجعلها قادرة على تكوين مركبات عضوية كثيرة ومتنوعة؟

41. اذكر مصدرين من المصادر الطبيعية للمواد الهيدروكربونية.

42. ما الخاصية الفيزيائية لمركبات الهيدروكربون المستخدمة للفصل بينها خلال التطاير الجزيئي؟

43. وضح الفرق بين الهيدروكربونات المشبعة و الهيدروكربونات غير المشبعة.

إتقان حل المسائل

44. التطاير رتب المركبات المذكورة في الجدول 7 حسب الترتيب الذي تتطاير به خلال تقطيرها من خليط. يبدأ الترتيب من المركب الأول بالفصل إلى المركب الأخير.

الجدول 7 درجات غليان الألكان

المركب	درجة الغليان (°C)
ذكسان	68.7
هبتان	161.7
أوكتان	125.7
بنتان	0.5
بروبان	42.1

45. كم عدد الإلكترونات المشتركة بين ذرتي الكربون في كل من روابط الكربون-الكربون التالية؟
a. رابطة أحادية
b. رابطة ثنائية
c. رابطة ثلاثية

46. الشكل 29 يظهر نموذجين لجزيء اليوريا. وهو الجزيء الذي قام فريدريك فولر بتصنيعه لأول مرة في عام 1828.
a. حدد أنواع الذرات المبينة.
b. هل اليوريا مركب عضوي أم غير عضوي؟ فسّر إجابتك.

47. قم بإعداد نماذج للجزيئات باستخدام الكرة والعصا والنماذج البنائية. ونماذج الكرة والعصا. ونماذج ملء الفراغ. وصف مزايا وعيوب كل نموذج؟

القسم 2

إتقان المفاهيم

48. صف خصائص السلاسل المتجانسة للمركبات الهيدروكربونية.

49. الوقود اذكر اسم ثلاثة ألكانات تستخدم كوقود وصف استخدام إضافي لكل منها.

50. ارسم الصيغة البنائية لكل مما يلي:
a. الإيثان
b. البنتان
c. البروبان
d. البيتان

51. اكتب الصيغ البنائية الموجزة للألكانات في السؤال السابق.

52. اكتب الاسم وارسم الصيغة البنائية لمجموعة الألكيل التي تتوافق مع كل من الألكانات التالية.
a. الميثان
b. البيوتان
c. الأوكتان

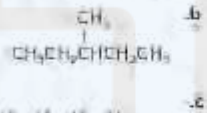
53. كيف يمكن للصيغة البنائية للألكان الحلقي أن تختلف عن ألكان ذو سلسلة مستقيمة وألكان ذو سلسلة متفرعة؟

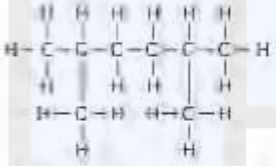
54. درجات التجمد والغليان استخدم الماء والميثان لشرح كيف أن الفوارق بين الجزيئات يؤثر عمومًا على درجة الغليان ودرجة التجمد المتعدد.

إتقان حل المسائل

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

a. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

b.


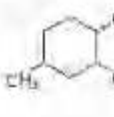
c.


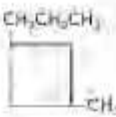
56. ارسم الصيغ البنائية الكاملة للمركبات الآتية.
a. البنتان
b. 2-ميثيل هكسان
c. 3,3-ثنائي ميثيل بنتان
d. 2,2-ثنائي ميثيل بروبان

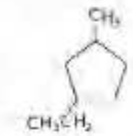
57. ارسم الصيغة البنائية المختصرة للمركبات الآتية.
a. 2-إيثيل ميثيل بروبان حلقي
b. 1,1-ثنائي إيثيل-2-ميثيل بنتان حلقي

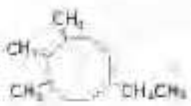
تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
https://almanahj.com/ae

58. اذكر اسم المركب الذي يمثله كل صيغة من الصيغ البنائية الآتية:

a. 

c. 

b. 

d. 

القسم 3

إتقان المفاهيم

59. اشرح أوجه اختلاف الألكينات من الألكانات. ما أوجه اختلاف الألكينات من كل من الألكينات والألكانات؟

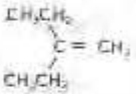
60. يعتمد اسم الهيدروكربون على اسم السلسلة الأم. وضح كيف أن تحديد السلسلة الأم عند تسمية الألكينات يختلف من بعض النواحي عند تسمية الألكانات.

إتقان حل المسائل

61. اذكر اسم المركب الذي يمثله كل صيغة من الصيغ البنائية المختصرة التالية:

a.

c.

b. 

d.

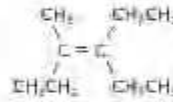
62. ارسم الصيغة البنائية المختصرة للمركبات الآتية:

a. 4,1-ثنائي إيثيل مكسان حلقي

b. 4,2-ثنائي ميثيل-1-أوكتين

c. 2,2-ثنائي ميثيل-3-هكسين

63. اذكر اسم المركب الذي يمثله الصيغة البنائية المختصرة التالية:



القسم 4

إتقان المفاهيم

64. ما أوجه التشابه بين اثنين من الأيزومرين، وما أوجه الاختلاف؟

65. صف الفرق بين أيزومرات سيس (cis) و ترانس (trans) + وزاوية من حيث الترتيب الهندسي.

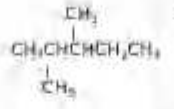
66. ما خصائص المادة المميزة للمائع المرآتي؟

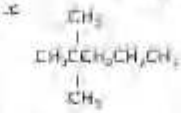
67. اشرح ما أوجه الاختلاف بين الضوء المستقطب والضوء العادي مثل ضوء الشمس؟

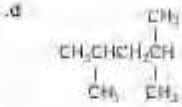
68. كيف تؤثر الأيزومرات الضوئية على الضوء المستقطب؟

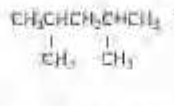
إتقان حل المسائل

69. حدد زوج الأيزومرات من الصيغ البنائية المختصرة الواردة في المجموعة التالية:

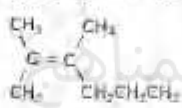
a. 

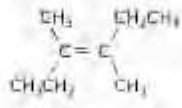
c. 

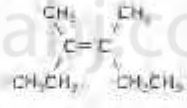
b. 

d. 

70. حدد زوج الأيزومرات الهندسية من بين مجموعة الصيغ البنائية التالية. اشرح اختيارك. ثم ارسم كيفية ارتباط الصيغة البنائية الثالثة مع الصيغتين الأخريين.

a. 

b. 

c. 

71. ارسم الصيغ البنائية المختصرة لأربعة أيزومرات بنائية مختلفة للصيغة الجزيئية C_4H_8.

72. ارسم وسمِّ الأيزومرات الهندسية للمركب 2-بنتين في الصيغة المختصرة التالية:

$CH_3CH=CHCH_2CH_3$

إتقان حل المسائل

55. a. البنان
b. 3-ميثيل البنتان
c. 2,5-ثنائي ميثيل الهكسان
d. 2,3-ثنائي ميثيل البيوتان

56. انظر دليل الحلول للاطلاع على التراكيب.

57. انظر دليل الحلول للاطلاع على التراكيب.

58. a. 1,2,4-ثلاثي ميثيل البنكسان الحلقي
b. 1-إيثيل-3-ميثيل البنتان الحلقي
c. 1-ميثيل-3-بروبيل البيوتان الحلقي
d. 6-إيثيل-3,3,2,1-رباعي ميثيل الأوكتان الحلقي

القسم 3

إتقان المفاهيم

59. لدى الألكانات روابط أحادية فقط بين ذرات الكربون في الجزيء، ولدى الألكينات رابطة مزدوجة واحدة على الأقل بين ذرات الكربون في الجزيء. أما الألكينات 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 الألكينات، تكون السلسلة الأم في 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 البنتين الحلقي
d. 3-ميثيل البيوفين الحلقي

62. انظر دليل الحلول للاطلاع على التراكيب.

63. 4-إيثيل-3-ميثيل-3-الهيبتين

القسم 4

إتقان حل المسائل

64. لدى الأيزومرات بالصيغة الجزيئية نفسها لكن لديها تراكيب مختلفة، قد يكون لديها خصائص كيميائية وفيزيائية مختلفة.

65. تتضمن الأيزومرات سيس (cis) اكثر مجموعات على ذرات الكربونات في الرابطة المزدوجة في جهة الرابطة نفسها، بينما تكون الأيزومرات الضد (trans) على أطراف متقابلة.

66. لدى المادة المميزة للمائع المرآتي الشكل الأيمن والشكل الأيسر. وتحتوي المواد المميزة للمائع المرآتي على ذرة كربون واحدة على الأقل مرتبطة بأربع مجموعات مختلفة ومن ثم فهي غير متماثلة.

67. يميز كل موجات الضوء المستقطب في مستوى واحد، بينما تهتز في الضوء العادي في كل المستويات الممكنة.

68. تعمل على تدوير الضوء المستقطب.

إتقان حل المسائل

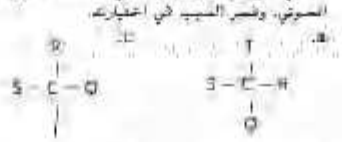
69. قد تشتمل إجابات الطلاب على تركيبين عدا b و d، المتطابقين.

70. إن b و c أيزومران هندسيان، يمثلان زوجًا من الأيزومرات المع والضد. a يكون أيزومرًا بنائيًا من كل من b و c.

71. راجع دليل الحلول للاطلاع على التراكيب. يجب أن تظهر إجابات الطلاب الصيغ البنائية المختصرة للبيوتان الحلقي و1-البيوتين و2-البيوتين و2-ميثيل البروبين.

72. راجع دليل الحلول للاطلاع على التراكيب. تكون ذرة الهيدروجين المرتبطتان بذرات الكربون ذات الرابطة المزدوجة في الجهة نفسها من سلسلة الكربون للأيزومر المع وفي الأطراف المتقابلة من سلسلة الكربون للأيزومر الضد.

73. كلتا من البيكال البنائية التالية متماثلة شاذ ولكن البيكال البنائي الرابع يمثل أيزومر ضوئي للثلاث الأخرى. حدد الأيزومر الضوئي، وفسر السبب في اختيارك.

a.


b.

c.

d.

القسم 5

إتقان المفاهيم

74. ما الخصائص البنائية المشتركة بين جميع الهيدروكربونات الأروماتية؟

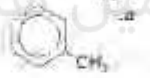
75. ما المواد السببة للسرطان؟

إتقان حل المسائل

76. ارسم الصيغة البنائية لمركب 2،1-ثنائي ميثيل بنزين.

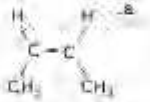
77. اذكر اسم المركب الذي تمثله كل صيغة من الصيغ البنائية الآتية.

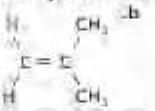
a.

b.


مراجعة عامة

78. هل الصيغ البنائية التالية تمثل نفس الجزيء؟ فسّر إجابتك.

a.


b.


79. كم عدد ذرات الهيدروجين الموجودة في جزيء الألكان الذي له تسع ذرات كربون؟ كم العدد في الألكين الذي له تسع ذرات كربون ورابطة ثنائية واحدة؟

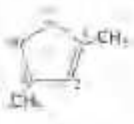
80. الصيغة العامة للألكانات هي C_nH_{2n+2}. حدد الصيغة العامة للألكاين الحلقي.

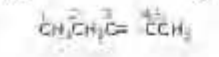
81. التصنيع لماذا تعتبر المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة أكثر فائدة من المركبات الهيدروكربونية المشبعة كمواد أولية في الصناعات الكيميائية؟

82. هل البنتان الحلقي أيزومر للبنتان؟ فسّر إجابتك.

83. حدد ما إذا كانت كل من الصيغ البنائية التالية تصور التركيب الصحيح. إذا كان التركيب غير صحيح، فقم بإضافة رسم الصيغة البنائية بالتركيب الصحيح.

a.

c.


b.


d.

84. لماذا يستخدم علماء الكيمياء الصيغ البنائية للمركبات العضوية بدلاً من الصيغ الجزيئية، مثل C_6H_{12}؟

85. في ما يلي عوضع أن يكون له خصائص فيزيائية متماثلة أكثر، زوج من الأيزومرات البنائية أم زوج من الأيزومرات الفراغية؟ مثّل إجابتك.

86. فسر سبب الحاجة لترقيم الألكينات والكايانات غير المتفرعة عند تسميتها بحسب IUPAC بينما لا حاجة لذلك عند تسمية الألكانات غير المتفرعة.

87. التركيب الذي يحتوي على رابطتين ثنائيتين يدعى اسمه بالمقطع دايين. اسم الهيكل البنائي المبين هو 4،1-بنتادايين، استخدم معرفتك بقواعد التسمية IUPAC لرسم بنية 3،1-بنتادايين.

$$H_2C=CH-CH_2-CH=CH_2$$

التفكير الناقد

88. حدد أي من الأسماء التالية لا يمكن أن يكون صحيحاً، وارسم صيغه البنائية.

a. 2-إيثيل-2-بيوتين
b. 4،1-ثنائي ميثيل هكسان حلقي
c. 5،1،5-ثنائي إيثيل بنزين

89. استدل يطلق على سكر الجلوكوز أي يعض الأحيان سكر العنب (dextrose) لأنه يعرف محلول الجلوكوز بـ dextrorotatory. حلل المصطلح "dextrorotatory" واشرح معنى المصطلح.

90. فسر الرسوم العلمية ارسم بنية كيكولي للبنزين، وفسر السبب في أنها لا تمثل البنية الصحيح.

91. تعرّف على السبب والنتيجة فسر السبب في أن الألكانات مثل البنتان والهكسان الحلقي، تطفو في إذابة الجزيء، في حين أن الماء ليس كذلك.

7. a يكون أيزومراً ضوئياً من b و c و d.
و a لا يتطابق مع b أو c أو d

القسم 5

إتقان المفاهيم

7. تميز جزيئياً تركيب حلقي في الجزيء.
7. إن المواد المسببة هي مواد قد تسبب السرطان.

إتقان حل المسائل

7. راجع دليل الحلول للاطلاع على التركيب.
7. a. ميثيل البنزين (التولوين)
b. أنثراسين

مراجعة عامة

7. لا. إنها أيزومرات بنائية.
7. 20 ذرة هيدروجين، 18 ذرة هيدروجين
8. C_nH_{2n}
8. تكون الهيدروكربونات غير المشبعة أكثر نشاطاً.
8. لا. اسم البنتان الحلقي (C_5H_{10}) والبنتان (C_5H_{12}) صيغ جزيئية مختلفة.
8. a. نعم
b. لا. يجب ترقيمها من الطرف المقابل.
c. نعم. يتم تخصيص أصغر أعداد ممكنة للرابطة المزدوجة ومجموعات الميثيل.
d. نعم
8. لا يمكن تمييز الصيغ الجزيئية بين الأيزومرات.
8. قد يكون للأيزومرات البنائية خصائص فيزيائية مختلفة بدرجة كبيرة نظراً إلى الترتيبات المختلفة بالذرات الهيكل الكربوني فيها 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 تتميز بين الأيزومرات. وبالتالي، ستكون خصائص الأيزومرات الضوئية أكثر تشابهاً.
8. يجب توفير الأرقام لتحديد مواقع الروابط المزدوجة والثلاثية.
8. راجع دليل الحلول للاطلاع على التركيب.

التفكير الناقد

88. راجع دليل الحلول للاطلاع على التراكيب.
a. إن الاسم الصحيح هو 3-ميثيل-2-البنتين.
b. الاسم صحيح
c. إن الاسم الصحيح هو 3،1-ثنائي ميثيل البنزين.
89. إن البقرة يمشي- تعني إلى اليمين- واللاحقة دوار تعني يدور- بالتالي، فإن الشكل الطبيعي للجلوكوز هو كيراني ويدور في مستوى الضوء المستقطب إلى اليمين.
90. راجع دليل الحلول للاطلاع على التركيب. يوضّح التركيب وجود إلكترونات متمركزة في الروابط المزدوجة بدلاً من الإلكترونات الحرة.
91. إن الشحم والألكانات كلاهما غير قطبي. والماء قطبي. الشيء يذيب الشبيه.

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

92. فسر استخدم الجدول 8 لكتابة جملة توضح حلاليا العلاقة بين عدد ذرات الكربون ودرجات الغليان للألكانات المبينة.

93. ارسم رسمًا بيانيًا للمعلومات الواردة في الجدول 8، علمًا بدرجة الغليان ودرجة الانصهار للألكانات التي تحتوي على 11 و 12 ذرة كربون. أبحث عن الفيزياء الكامنة وراء توقعاتك. وهذه الأرقام.

الجدول 8 بيانات عن الألكانات المختارة

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

تحدي

94. كربون غير متماثل العديد من المركبات العضوية لها أكثر من ذرة كربون غير متماثلة. لكل ذرة كربون غير متماثلة في مركب، قد يوجد زوج من الأيزومرات المراتية. إجمالي عدد الأيزومرات للمركب يساوي 2^n، حيث أن n هو عدد ذرات الكربون غير المتماثلة. ارسم البنية البديلة، وحدد عدد الأيزومرات المراتية الممكنة لكل مركب مذكور أدناه.
a. 3,3-ثنائي ميثيل الونان
b. 7,3-ثنائي ميثيل-5-إيثيل ديكان

مراجعة تراكمية

95. ما العنصر الذي لديه تركيب إلكتروني في حالة الاستقرار التالي: $[Ar]4s^2 3d^{10}$؟

96. ما شحنة الأيونات التي تتشكل من المجموعات التالية؟
a. الفلزات القلوية
b. الفلزات القلوية الأرضية
c. الهالوجينات

97. اكتب المعادلات الكيميائية للاحتراق الكامل للإيثان، والإيثين، والإيثاين لتنتج ثاني أكسيد الكربون والماء.

الكتابة في الكيمياء

98. الجازولين كان مصدر مقاومة الترقمة الرئيسي في الجازولين هو مركب رباعي إيثيل الرصاص لسنوات عديدة. ابحث للتعرف على بنية هذا المركب، وتاريخ تطويره واستخدامه، ولماذا توقف استخدامه. ابحث عما إذا كان لا يزال يستخدم كإضافة مضافة للجازولين في أماكن من العالم.

99. العطور المسك المستخدم في العطور يحتوي على العديد من المركبات الكيميائية، بما في ذلك ألكانات حلقية كبيرة. ابحث واكتب تقريرًا قصيرًا عن المصادر المستخدمة لمركبات المسك الطبيعية والاصطناعية في هذه المنتجات الاستهلاكية.

أعم أسئلة حول مستدق

المركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات PAH توجد بشكل طبيعي، ولكن يمكن للأنشطة البشرية أن تزيد من تركيزها في البيئة. تم جمع عينات من التربة لدراسة المركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات. تم تحديد مدى ترسب كل مكون رئيسي فيها، باستخدام النظائر المشعة لتحديد.

الشكل 30 يحتوي على تركيز المركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات PAH التي تم الكشف عنها في حفرة سنترال بارك في مدينة نيويورك.

Yan, B. et al. 2005. Environmental Science & Technology 39 (18): 7012–7019.

الشكل 30

100. قارن بين متوسط تركيزات مركبات الهيدروكربون الأروماتية متعددة الحلقات قبل 1905 وبعد 1925.

101. يتم إنتاج مركبات الهيدروكربون الأروماتية متعددة الحلقات بكميات صغيرة في بعض النباتات والحيوانات. ولكن معظمها يأتي من الأنشطة البشرية. مثل حرق الوقود الأحفوري. استدل عن السبب وراء كون المركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات مدعومة نسبيًا في أواخر 1800 وبداية 1900.

DBQ أسئلة حول مستدق

Yan, B. et al. 2005. Environmental Science & Technology 39 (18): 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 آنذاك. تبدأ مستويات المركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات في الازدياد عندما يحل الوقود الأحفوري محل الخشب كمصدر للوقود.

92. كلما ازداد عدد ذرات الكربون في السلسلة، ارتفعت درجة الغليان.

93. راجع دليل الحلول للاطلاع على الرسم البياني. ستتنوع 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 تحدّي

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

مراجعة تراكمية

95. الحديد

96. a. 1+
b. 2+
c. 1−

97. الإيثان:
$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$

الإيثين:
$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

الإيثاين:
$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$

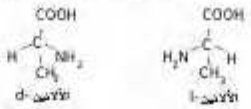
الكتابة في الكيمياء

98. يجب أن تشمل إجابات الطلاب على رسم لتركيب رباعي إيثيل الرصاص $Pb(CH_2CH_3)_4$ ومناقشة حول توقيت استخدام الولايات المتحدة الأمريكية ومخاطر الصحية وسبب بعض المناطق في العالم حيث لا يزال يضاف إلى الجازولين.

99. يمثل البيدر الطبيعي للمسك المستخدم في العطور في أيل المسك الذكر، حيث يمثل المركب العطري الأولي في 3-ميثيل بنتا ديكانون الحلقي، والذي يتم تصنيعه في صناعات العطور والكولونيا.

الاختيار من متعدد

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



d-الألانين l-الألانين

تعريبًا كل الأحماض الأمينية الموجودة في الكائنات الحية هي في الشكل l. أي من المصطلحات التالية يصف بشكل أفضل كلًا من الألانين-l والألانين-d؟
A. أيزومرات بنائية
B. أيزومرات هندسية
C. أيزومرات ضوئية
D. أيزومرات فراغية

2. أي مما يلي لا يؤثر على سرعة التفاعل؟
A. الحفازات
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 ($C_6H_4Cl_2$) 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 مختلفة

الاسم	عدد ذرات الكربون C	عدد ذرات الهيدروجين H	درجة الانصهار (°C)	درجة الغليان (°C)
ميثان	7	16	-90.6	98.5
1-ميثين	7	14	-119.7	93.6
1-ميثاين	7	12	-81	99.7
أوكتان	8	18	-56.8	125.6
1-أوكتين	8	16	-101.7	121.2
1-أوكتاين	8	14	-79.3	126.3

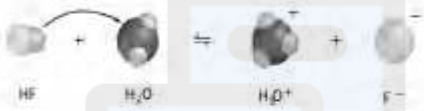
4. بناء على المعلومات الواردة في الجدول، ما نوع الهيدروكربونات التي تصبح غاز عند أقل درجة حرارة؟
A. الألكان
B. الألكين
C. الألكاين
D. الأروماتية

5. إذا كان n عدد ذرات الكربون في الهيدروكربون، فما الصيغة العامة للألكايينات 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 النونان 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 وعند درجة حرارة 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.



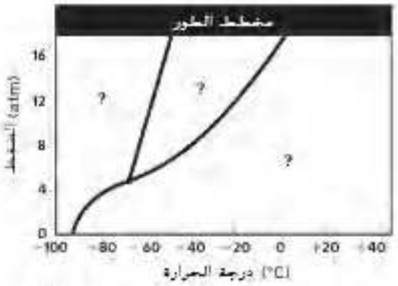
8. في التفاعل الأمامي، أي مادة حمض برونشتد-لوري؟
A. HF
B. H_2O
C. H_3O^+
D. F^-

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.

تم تحميل هذه الصفحة من موقع المنهاج الإماراتي
www.manhajuae.com/ae

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 و14.

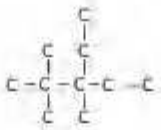
بيانات تجريبية للتفاعل بين A و B

التركيز الابتدائي (M) [A]	التركيز الابتدائي (M) [B]	السرعة الابتدائية (mol/L-s)
0.10*M*	0.10*M*	7.93
0.30*M*	0.10*M*	23.79
0.30*M*	0.20*M*	95.16

13. أوجد قيم m و n لقانون السرعة $\text{السرعة} = k[A]^m[B]^n$.

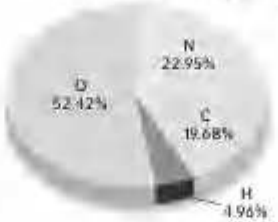
14. حدد قيمة k في هذا التفاعل.

اختبار الكفاءة الدراسية (SAT) في مادة: الكيمياء



15. ما اسم المركب الذي تظهر صيغته البنائية في الأعلى؟
A. 2,2,3-ثلاثي ميثيل-3-إيثيل بنتان
B. 3-إيثيل-4,4,3-ثلاثي ميثيل بنتان
C. 2-بيوتيل-2-إيثيل بيوتان
D. 3-إيثيل-2,2,3-ثلاثي ميثيل بنتان
E. 2,2-ثنائي ميثيل، 3-ثنائي ميثيل، 3-ميثيل بروبان

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤالين 16 و17.



16. ما صيغة هذا المركب؟
A. $C_5H_{20}N_4O_2$
B. $C_8H_2N_8O_{11}$
C. $C_{12}H_8N_{16}O_{32}$
D. CH_3NO_2
E. $C_2H_8N_2O_5$

17. كم جرام من النيتروجين يوجد في 4.75 g من هذا المركب؟
A. 33.9 g
B. 52.8 g
C. 67.9 g
D. 109 g
E. 120.0 g

هذا تحميل الملف من المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

أسئلة ذات إجابات قصيرة

10. جسم صلب
11. تقريبًا 65°C− و 4.8 atm
12. يؤدي ازدياد الضغط إلى تحوّل المادة من غاز إلى سائل؛ إذ تصبح الجزيئات أكثر انضغاطًا وتفقد الطاقة الحركية وتصبح مرتّبة بشكل أكبر وتفصلها مساحات قريبة بعضها من بعض.

أسئلة ذات إجابات مفتوحة

13. لإيجاد قيمة الأس في قانون السرعة، استخدم مجموعة من الظروف في الجدول. وقارن بين نسبة تركيزات المادة المتفاعلة ونسبة السرعات المختلفة للتجارب نفسها.
بالنسبة إلى الأس [A]: استخدم التجربتين الأولى والثانية.
السرعة2/السرعة1 = ([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 تغير تركيز B:
السرعة3/السرعة2 = ([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. $k = (7.93\ \text{mol/L-s})/[(0.10\ \text{mol/L})(0.10\ \text{mol/L})2]$
$k = 7930\ \text{L2/mol2 -s}$
السرعة = (7930 L2/mol2 -s) [A][B]2

أسئلة من اختبار الكفاءة الدراسية (SAT): الكيمياء

15. D
16. D
17. D

مشتقّات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

1 – 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

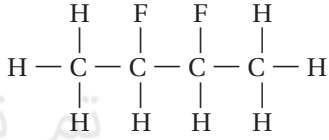
الصفحات 81 – 76

مسائل تدريبية

الصفحة 78

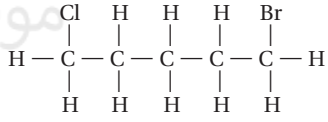
سمِّ هاليد الألكيل أو الأريل التي لها الصيغ البنائية الآتية:

1.



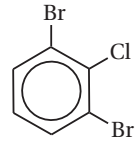
2، 3– ثنائي فلورو بيوتان

2.



1– برومو – 5– كلوروبنتان

3.



1، 3– ثنائي برومو–2 – كلوروبنزين

التقويم 1 – 8

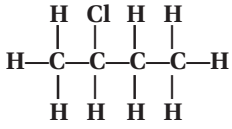
الصفحة 81

4. قارن فيمَ تختلف هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل؟

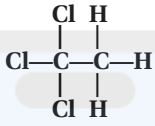
يُعدّ هاليدُ الألكيل أحدَ مشتقّات المركّبات الهيدروكربونية، حيث ترتبط ذرة الهالوجين بروابط تساهمية بذرات الكربون الأليفاتية، في حين يُعدّ هاليدُ الأريل أحدَ مشتقّات المركّبات التي يرتبط فيها ذرة الهالوجين بحلقة بنزين أو مركّبات أروماتية (عطرية) أخرى برابطة تساهمية.

5. ارسم الصيغ البنائية لكلٍّ ممّا يأتي:

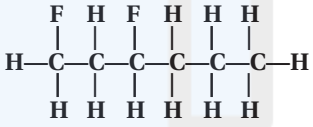
b. 2– كلوروبيوتان



c. 1، 1، 1– ثلاثي كلوروإيثان



d. 1، 3– ثنائي فلوروهكسان



e. 4– برومو–1 – كلوروبنزين

6. عرِّف المجموعة الوظيفية، وسمِّ المجموعة الوظيفية في كلٍّ من الصيغ البنائية الآتية، ثُمّ سمِّ نوع المركّب العضوي لكلٍّ منها:

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

a. $CH_3CH_2CH_2OH$

مجموعة الهيدروكسيل؛ كحول

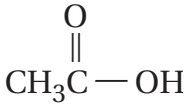
b. CH_3CH_2F

مجموعة الفلور؛ هاليد الألكيل

c. $CH_3CH_2NH_2$

مجموعة الأمينات؛ أمين

d.



مجموعة الكربوكسيل؛ أحماض كربوكسيلية

قبل تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

7. قوِّم كيف يمكن توقُّع درجة غليان البروبان، و 1– كلوروبروبان عند إجراء مقارنة بينهما؟ فسِّر إجابتك.

درجة غليان 1– كلوروبروبان أعلى من درجة غليان البروبان؛ لأن جزيئات 1– كلوروبروبان تُشكِّل روابط ثنائية القطب أكثر من جزيئات البروبان.

2 – 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

الصفحات 85 – 82

التقويم 2 – 8

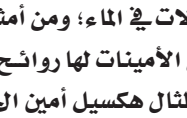
الصفحة 85

8. حدِّد عنصرين يتوافران بشكل كبير في المجموعات الوظيفية.

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

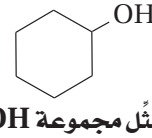
9. حدِّد المجموعة الوظيفية لكلٍّ ممّا يأتي، وسمِّ المادة المُبيَّنة لكلّ صيغة بنائية.

a.



تُمثِّل مجموعة NH_2– مجموعة الأمين الوظيفية؛ أيزوبروبيل أمين، 2–بروبيل أمين، أو 2– أمينو بروبان.

b.



تُمثِّل مجموعة OH– مجموعة الهيدروكسيل الوظيفية؛ هكسانول حلقي.

c. $CH_3-O-CH_2CH_2CH_3$

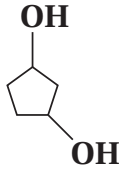
تُمثِّل O – ذرة الأكسجين في سلسلة الكربون؛ ميثيل بروبيل إيثر.

10. ارسم الصيغة البنائية لكلّ جزيء ممّا يأتي:

a. 1–بروبانول

$CH_3CH_2CH_2OH$

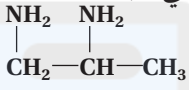
b. 1، 3– ثنائي هيدروكسيل بنتان حلقي



c. ثنائي بروبيل إيثر

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

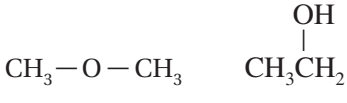
d. 1، 2– بروبان ثنائي أمين



11. ناقش خواص الكحولات، والإيثرات، والأمينات، ثُمّ أعط استعمالًا واحدًا لكلٍّ منها.

الكحولات: معتدلة القطبية، ويمكن أن تكوِّن 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؛ وأقلّ ذوبانًا من الكحولات في الماء؛ ومن أمثلتها: ميثيل الإيثر.
الأمينات: بعض الأمينات لها روائح كريهة منفِّرة للبشر، منها على سبيل المثال هكسيل أمين الحلقي.

12. حلِّل – اعتمادًا على الصيغة البنائية أدناه – أيّ المركّبين أكثر ذائبية في الماء؟ فسِّر إجابتك.



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

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
Manahj.com.ae

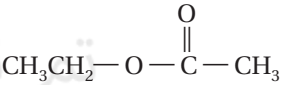
3 – 8 مركّبات الكربونيل

الصفحات 91 – 86

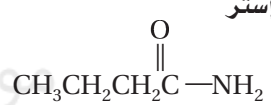
التقويم 3 – 8

الصفحة 91

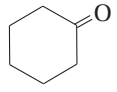
13. صنِّف كلّ مركّب من مركّبات الكربونيل الآتية إلى واحد من أنواع المواد العضوية التي درستها في هذا القسم.

a. 

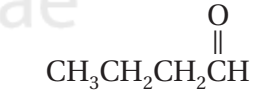
إستر

b. 

أميد

c. 

كيتون

d. 

ألدهيد

14. صف نواتج تفاعل التكاثف بين الحمض الكربوكسيلي والكحول.

النواتج هي إستر وماء.

15. حدِّد الصيغة العامة للألكانات C_nH_{2n+2}. اشتق الصيغة العامة التي تُمثِّل 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؟

تتأيَّن مجموعة الكربوكسيل بسهولة، وتَمنَح أيون الهيدروجين H^+. ومع ذلك، فإن ذرة الهيدروجين المرتبطة بمجموعة الكربونيل في الألدهيد لا تتأيَّن بسهولة.

4 – 8 تفاعلات أخرى للمركّبات العضوية

الصفحات 98 – 92

مختبر تحليل البيانات

الصفحة 95

التفكير الناقد

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

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

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

2. قوِّم أيّ المحاولات تعطي أعلى نسبة مئوية من متشكِّلات سيس – لحمض الأوليك وأقلّ نسبة من متشكِّلات ترانس – للأحماض الدهنية؟

توجد أعلى نسبة من حمض الأوليك في المحاولة رقم 4، وتوجد أقلّ نسبة من الأحماض الدهنية في المحاولة 2.

تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

3. فسِّر لماذا يتمّ استعمال هذه التقنية؟ وهل هي مفيدة في عمليات التصنيع؟

تُعدّ المحاكاة الحاسوبية والمنشآت الاصطناعية الصغيرة مفيدة؛ لأن تكلفتها أقلّ من تكلفة تشغيل خطوط الإنتاج الفعلية، كما يمكن ضبط العمليات الكيميائية والتحكُّم فيها مع الحدِّ الأدنى من النفقات.

التقويم 4 – 8

الصفحة 98

17. **صنِّف** كلّ تفاعل إلى استبدال، أو تكاثف، أو إضافة، أو حذف.

a. $CH_3CH{=}CHCH_2CH_3 = H_2 \rightarrow CH_3CH_2{-}CH_2CH_2CH_3$

إضافة

b. $CH_3CH_2CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 \rightarrow CH_3CH_2CH{=}CHCH_3 + H_2$

حذف

18. **حدِّد** نوع التفاعل العضوي الذي يُحقِّق أفضل ناتج لكلّ عملية تحويل ممّا يأتي:

a. هاليد ألكيل ← ألكين

حذف

b. ألكين ← كحول

إضافة

c. كحول + حمض كربوكسيلي ← إستر

تكاثف

d. ألكين ← هاليد ألكيل

إضافة

19. **أكمل** كلّ معادلة ممّا يلي عن طريق كتابة الصيغة البنائية للنواتج الأكثر احتمالًا.

a. $CH_3CH{=}CHCH_2CH_3 + H_2 \rightarrow$

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

b. $CH_3CH_2\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3 + OH^- \rightarrow$

$CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$

20. **توقَّع النواتج** فسِّر لماذا يؤدي إضافة الماء إلى 1–بيوتين إلى تكوُّن نوعين من النواتج، بينما إضافة الماء إلى 2–بيوتين تكوِّن نوعًا واحدًا من النواتج؟

قد يَنتُج 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 المكوَّنة من 4 ذرات. في حين يَنتُج 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

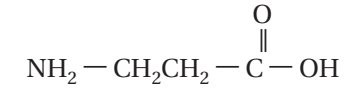
21. **ارسم** الصيغة البنائية للبوليمر الذي يَنتُج عن المونومرات الآتية في حالتي:

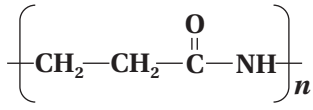
a. الإضافة

$$\begin{matrix} CH{=}CH \\ | \quad | \\ Cl \quad Cl \end{matrix}$$

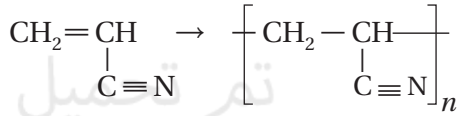
$$-\left(\begin{matrix} CH{-}CH \\ | \quad | \\ Cl \quad Cl \end{matrix}\right)_n-$$

b. التكاثف





22. **سمِّ** تفاعل البلمرة الآتي: إضافة أو تكاثفًا. فسِّر إجابتك.

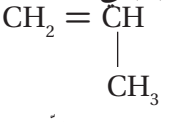


إضافة؛ لأنه تمّ الاحتفاظ بذرات المونومر جميعها في البوليمر دون فقدان أيٍّ منها.

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

لا تتعفَّن 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. أمّا العيوب فهي أن المنتجات الهيكلية الاصطناعية، مثل الخشب البلاستيكي ليست صُلبة، وتحتاج إلى مزيد من الدعم.

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



يتّصف البوليمر بملمس شمعي، وقلّة الذوبان في الماء، ورداءة التوصيل للتيار الكهربائي، بالإضافة إلى قلّة النشاط الكيميائي. ستكون من البلاستيك القابل للتشكُّل (الثيرموبلاستيك). ويتكوَّن من سلسلة طويلة من الألكان مشابهة للبولي إيثيلين.

الفصل 8 مراجعة الفصل

الصفحات 114 – 109

8 – 1

إتقان المفاهيم

25. ما المجموعة الوظيفية؟

المجموعة الوظيفية هي ذرة أو مجموعة من الذرات في المركّب العضوي، وغالبًا ما تتفاعل بطريقة معيّنة.

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. سمِّ الأمينات التي تُمثِّلها الصيغ الآتية:

a. $CH_3(CH_2)_3CH_2NH_2$

1– أمينو بنتان

b. $CH_3(CH_2)_5CH_2NH_2$

1– أمينو هبتان

c. $CH_3(CH_2)_2CH(NH_2)CH_3$

2– أمينو بنتان

d. $CH_3(CH_2)_8CH_2NH_2$

1– أمينو ديكان

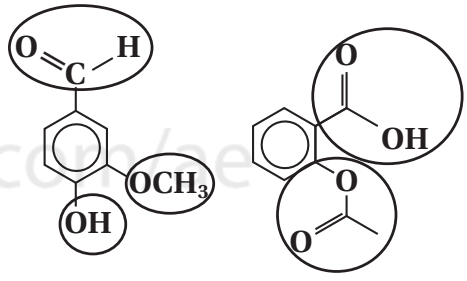
تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

29. فسِّر 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 بعيدًا 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 معًا، ونتيجة لذلك ستحتاج إلى قوة كبيرة لفصلها. ومن ثَمَّ تزداد درجة غليان الهالو– ألكانات بزيادة حجم ذرة الهالوجين.

إتقان حلّ المسائل

30. ضع دائرة حول المجموعات الوظيفية في الصيغ البنائية المُبيَّنة في **الشكل 22–8**، ثُمّ اذكر اسم كلٍّ منها.



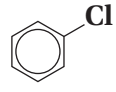
a. حمض الأسيتيل ساليسيليك **b.** الفانيلين

الشكل 22–8

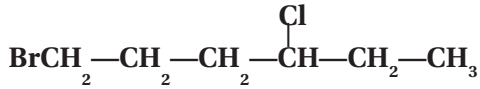
حمض كربوكسيلي، وإستر ألدهيد، وإيثر، وكحول

31. ارسم الصيغة البنائية لهاليدات الألكيل أوالأريل الآتية:

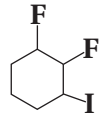
a. كلوروبنزين



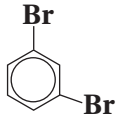
b. 1– برومو – 4 – كلوروهكسان



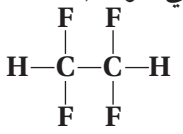
c. 1، 2– ثنائي فلورو – 3 – أيودو هكسان حلقي



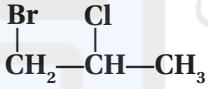
d. 1، 3– ثنائي برومو بنزين



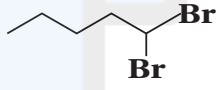
e. 1، 1، 2، 2– رباعي فلورو إيثان



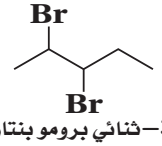
32. ارسم الصيغة البنائية للمركّب 1– برومو – 2– كلوروبروبان.



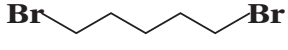
33. ارسم المتشكّلات البنائية المحتملة جميعها لهاليد الألكيل ذي الصيغة الجزيئية $C_5H_{10}Br_2$ ، ثُمّ سمِّ كلاً منها.



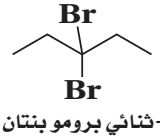
1،1– ثنائي برومو بنتان



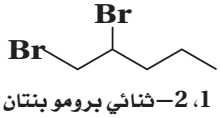
2، 3–ثنائي برومو بنتان



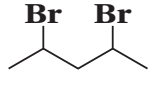
1، 5–ثنائي برومو بنتان



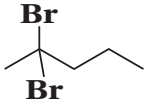
3، 3–ثنائي برومو بنتان



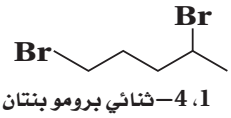
1، 2–ثنائي برومو بنتان



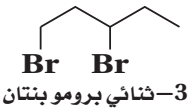
2، 4–ثنائي برومو بنتان



2، 2–ثنائي برومو بنتان



1، 4–ثنائي برومو بنتان



1، 3–ثنائي برومو بنتان

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

34. سـمِّ متشـكِّلًا بنائيًّا واحدًا محتملًا عند تغيير موقع واحدة أو أكثر من ذرات الهالوجين لكلٍّ من هاليدات الألكيل الآتية:

a. 2– كلورو بنتان

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، 2– أو 1، 1– ثنائي بروموبنتان حلقي.

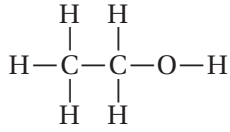
d. 1– برومو–2 – كلوروإيثان

1– برومو–1– كلوروايثان.

8–2

إتقان المفاهيم

35. ما اسـم هذا المركّب المُبيَّن في **الشـكل 23–8**؟ كيف يمكن تغيير الخواص الطبيعية له؟



الشكل 23–8

الإيثانـول، ويتـمّ تلويثـه بإضافة كمية بسيطـة من المواد السامة، لجعله غيرصالح وآمن للشرب.

36. **تطبيقـات عملية** سـمِّ كحـولًا، أو أمينًـا، أو إيثـرًا واحـدًا يُستعمَل لكلّ غرض من الأغراض الآتية:

a. مادة مطهرة

إيثانول

b. مذيب للطلاء

1– ميثانول

c. مانع للتجمّد

جلايكول الإيثلين أو جلايكول البروبيلين

d. مخدِّر

إيثيل إيثر

e. إنتاج الأصباغ

أنيلين

37. **فسر** لمـاذا تكـون ذوبانيـة جزيء الكحـول في المـاء أكثر من ذوبانية جزيء الإيثر رغم أن الكتلة المولية لهما متساوية؟

تكـون الكحـولات دائمًـا قطبية؛ وذلك بسـبب عدم تماثل توزيـع الشحنـات حـول ذرة الأكسجـين في مجموعـة الهيدروكسيـل OH–. في حـين تعتمـد قطبيـة الإيـثر على الشـكل العام للإيثر. وغالبًا ما تكـون الكحولات أكثر ذوبانية من الإيثرات في الماء لأنه مذيب قطبي.

38. **فسر** لماذا تكون درجة غليان الإيثانول أعلى كثيرًا من الأمينو إيثان رغم أن الكتلة المولية لهما متساوية تقريبًا؟

لأن روابـط O–H أكثر قطبية من روابط N–H، وتكون الروابـط الهيدروجينيـة بـين جزيئـات الإيثانـول أقـوى مـن الروابط بين جزيئـات الأمينوميثـان. ويَنتُج عن قوى التجاذب الأقوى درجات غليان أعلى.

إتقان حلّ المسائل

39. سـمِّ إيثـرًا واحـدًا لـه الصيغـة البنائية لـكلٍّ مـن الكحولين الآتيين:

a. 1– بيوتانول

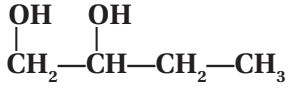
إيثيل إيثر، بروبيل ميثيل إيثر.

b. 2– هكسانول

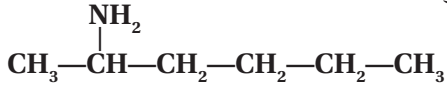
بروبيل إيثر، أيزوبروبيل إيثر، إيثيل بيوتل إيثر، بنتل ميثيل إيثر.

40. ارسـم الصيغـة البنائية لكلٍّ مـن الكحـولات، والأمينات، والإيثرات الآتية:

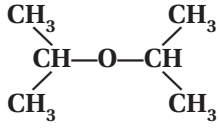
a. 1، 2– بيوتادايول



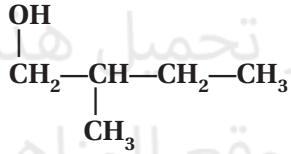
b. 5– أمينوهكسان



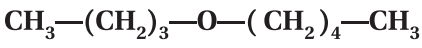
c. ثنائي آيزوبروبيل إيثر



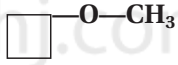
d. 2–ميثيل –1– بيوتانول



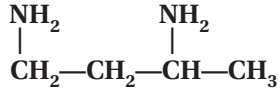
e. بيوتيل بنتيل إيثر



f. بيوتيل حلقي ميثيل إيثر

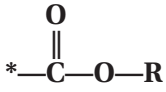


g. 1، 3– ثنائي أمينو بيوتان

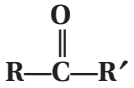


h. بنتانول حلقي

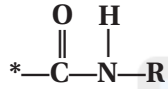
b. إستر



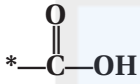
c. كيتون



d. أميد



e. حمض كربوكسيلي



42. استعمالات شائعة سمِّ الألدهيد، أو الكيتون، أو الحمض الكربوكسيلي، أو الإستر، أو الأميد المستعمَل لكلٍّ من الأغراض الآتية:

a. حفظ العيّنات البيولوجية
فورمالدهيد

b. مذيب لتلميع الأظافر
أسيتون

c. حمض في الخل
حمض الإيثانويك (الأسيتيك)

d. نكهة في الأطعمة والمشروبات
بيوتانوات الايثيل، 2–ميثيل بيوتيل أسيتات، بنتانوات البنتيل، إسترات أخرى.

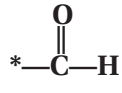
43. ما نوع التفاعل المستعمَل لإنتاج الأسبرين من حمض السلسيليك وحمض الأسيتيك؟
تكاثف

8 – 3

إتقان المفاهيم

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

a. ألدهيد

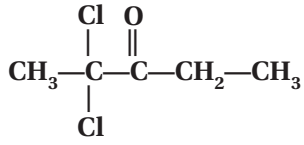


تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
almanahj.com/ae

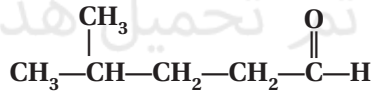
إتقان حلّ المسائل

44. ارسم الصيغ البنائية لمركّبات الكربونيل الآتية:

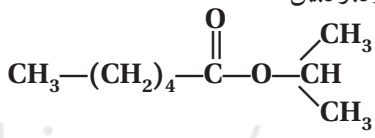
a. 2، 2– ثنائي كلورو –2– بنتانون



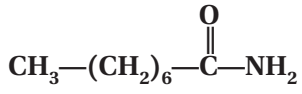
b. 4–ميثيل بنتانال



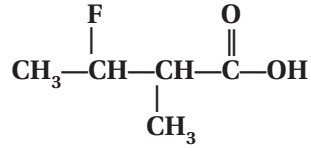
c. هكسانوات الأيزوبروبيل



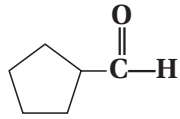
d. أوكتانوأميد



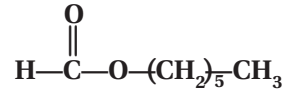
e. 3– فلورو–2– ميثيل حمض البيوتانويك



f. بنتانال حلقي

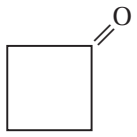


g. ميثانوات الهكسيل



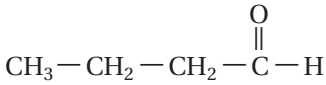
45. سمِّ المركّبات الكربونيلية الآتية:

a.



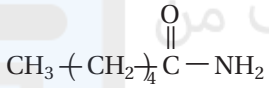
بيوتانون حلقي

b.



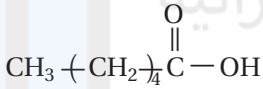
بيوتانال

c.



هكسانو أميد

d.



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. فسِّر أهمية تصنيف التفاعلات الكيميائية؟

لما كانت التفاعلات الكيميائية كثيرة، فإن تصنيفها يساعد الطلاب والكيميائيين على زيادة فهمها وتذكّرها، وتوقُّع 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

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

d. أمين+ حمض كربوكسيلي ← أميد
التكاثف

e. كحول ← هاليد الألكيل
الاستبدال

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

إتقان حلّ المسائل

49. صنِّف كلًّا 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. استعمِل الصيغ البنائية لكتابة معادلات التفاعلات الآتية:

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

$$CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3 + H_2O \rightarrow CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 + HCl$$

b. تفاعل الإضافة بين 3– هكسين والكلور لتكوين 3، 4– ثنائي كلوروهكسان.

$$CH_3CH_2CH{=}CHCH_2CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3CH_2\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}H\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$$

51. ما نوع التفاعل الذي يعمل على تحويل الكحول إلى كلّ نوع من المركّبات الآتية:

a. إستر
التكاثف

b. ألكين
الحذف

c. هاليد الألكيل
الاستبدال

d. ألدهيد
الأكسدة

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

$$CH_3{-}CH_2{-}OH + CH_3{-}CH_2{-}\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}{-}OH \rightarrow CH_3{-}CH_2{-}\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}{-}O{-}CH_2{-}CH_3 + H_2O$$

8 – 5

إتقان المفاهيم

53. اشرح الفرق بين عمليتي البلمرة بالإضافة والبلمرة بالتكاثف.

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

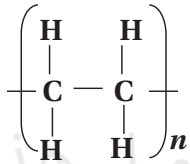
لم يحمل هذا المحتوى من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

إتقان حلّ المسائل

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

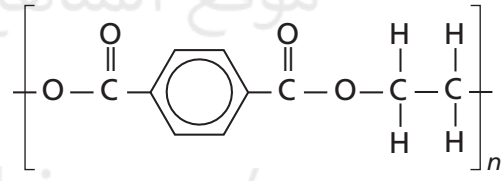
a. بولي إيثيلين

الإيثيلين (C_2H_4)



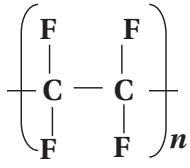
b. بولي إيثيلين تيرافثاليت

ثنائي — بيتا — هيدروكسي تيرافثاليت



c. بولي رباعي فلوروإيثيلين

رباعي فلوروايثيلين (C_2F_4)



55. سمِّ البوليمرات الناتجة من المونومرات الآتية:

a. CH_3Cl

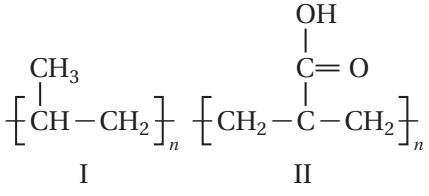
بولي فينيل كلوريد.

b. $CH_2{=}CCl_2$

بولي فينيلدين كلوريد.

56. اختر البوليمر في كلٍّ من الأزواج الآتية الذي تتوقَّع أن تكون ذائبة أكبر في الماء.

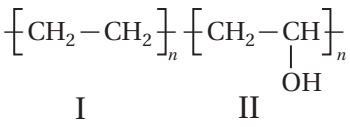
a.



I II

البوليمر II

b.



I II

البوليمر II

57. ادرس الصيغ البنائية للبوليمرات الواردة في **الجدول 14–8**، ثُمّ قرِّر هل تَنتُج هذه البوليمرات عن عملية بلمرة الإضافة أو بلمرة التكاثف.

a. النايلون

عملية بلمرة بالتكاثف

b. بولي أكريلونيتريل

عملية بلمرة بالإضافة

c. بولي يورإيثان

عملية بلمرة بالتكاثف

d. بولي بروبلين

عملية بلمرة بالإضافة

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

اليود

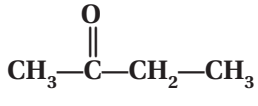
مراجعة عامة

59. صف خواص الأحماض الكربوكسيلية.

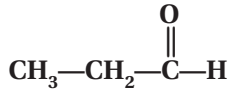
تُعدّ الأحماض الكربوكسيلية أحماضًا ضعيفة، ذات مذاق حمضي، وتتكوَّن من جزيئات قطبية.

60. ارسم الصيغ البنائية للمركّبات الآتية:

a. 2 – بيوتانون

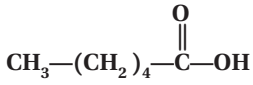


b. بروبانال

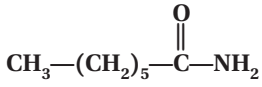


تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

c. حمض الهكسانويك



d. أميد هبتان



61. سمِّ نوع المركّب 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 لكلٍّ من البوليمرات الآتية:

a. بولي بروبيلين

أوعية للمشروبات، والحبال، وأدوات المطبخ.

b. بولي يورإيثان

الأثاث، ومخدات الفوم، والطلاء المقاوم للماء، وبعض أجزاء الأحذية.

c. بولي رباعي فلوروإيثيلين

أدوات الطبخ غير القابلة للالتصاق، وتغليف الكبسولات الدوائية، وفي محرّكات السيارات.

d. بولي فينيل كلوريد

الأنابيب البلاستيكية، وتغطية اللحوم والمفروشات، والملابس الواقية من المطر، وجدران المنازل، وخراطيم المياه.

63. ارسم الصيغة البنائية للمركّبات العضوية الناتجة عن تفاعل الإيثين مع كلٍّ من المواد الآتية واكتب أسماءها.

a. الماء

CH_3CH_2OH، إيثانول

b. هيدروجين

CH_3CH_3، إيثان

c. كلوريد الهيدروجين

CH_3CH_2Cl، كلوروإيثان

d. الفلور

، 1، 2– ثنائي فلوروإيثان.

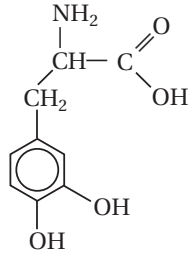
التفكير الناقد

64. التقويم ذوبانية حمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك) عالية في الماء، وأحيانا تكون الأحماض الكربوكسيلية في الحالة الطبيعية على شكل سلسلة طويلة، مثل حمض البالمتيك ($CH_3(CH_2)_{14}COOH$) غير ذائبة في الماء. فسِّر ذلك.

يذوب حمض الإيثانويك في الماء، لأن جزيئاته صغيرة نسبيًا، وتشكِّل روابط هيدروجينية مع الماء عند تأيُّنها، وتكوِّن ترابطًا قطبيًا أيونيًا عند تأيُّنها. وتكون جزيئات الأحماض الكربوكسيلية ذات السلسلة الطويلة من الكربون غير قطبية. ولا تكوِّن هذه الجزيئات غير القطبية روابط قوية مع جزيئات الماء، وعلى الرغم من ذلك، تميل جزيئات الأحماض الكربوكسيلية على نحوٍ بسيط إلى تكوين روابط مع الماء.

65. تفسير الرسوم العلمية اعمل قائمة بجميع المجموعات الوظيفية الظاهرة في المركّبات العضوية الآتية:

a.

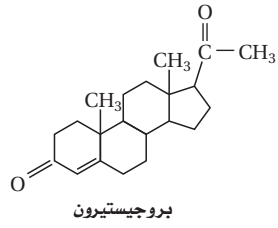


ليفادوبا

مجموعة كربوكسيل، ومجموعة أمين، ومجموعتا هيدروكسيل.

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
aiManahj.com/ae

b.

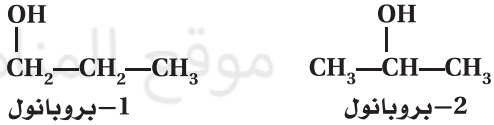


بروجيستيرون

مجموعتا كربونيل، ومجموعة C=C

66. التواصل اكتب الصيغة البنائية لكلّ المتشكِّلات البنائية ذات الصيغ الجزيئية الآتية، ثُمّ اذكر اسم كلّ متشكِّل.

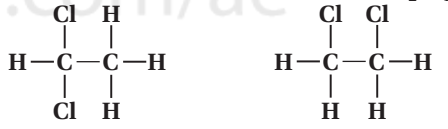
a. C_3H_8O



1–بروبانول **2–بروبانول**

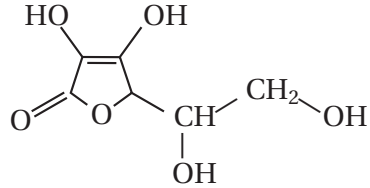
إيثل ميثيل إيثر

b. $C_2H_4Cl_2$



1،1– ثنائي كلورو إيثان **2،1– ثنائي كلورو إيثان**

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



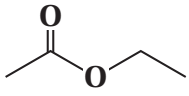
فيتامين C

الشكل 24–8

أربع مجموعات هيدروكسيل، ورابطة C=C لألكين حلقي، ومجموعة كربونيل، ومجموعة إيثر.

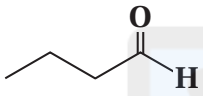
68. حدِّد ارسم الصيغة البنائية لمركّب عضوي مكوَّن من أربع ذرات كربون وينتمي إلى كلّ نوع من أنواع المركّبات الآتية:

a. الإسترات



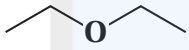
إيثيل إيثانوات

b. الألدهيدات



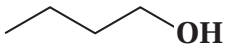
بيوتاتال

c. الإيثرات



ثنائي إيثيل إيثر

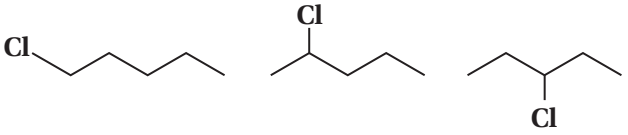
d. الكحولات



1– بيوتانول

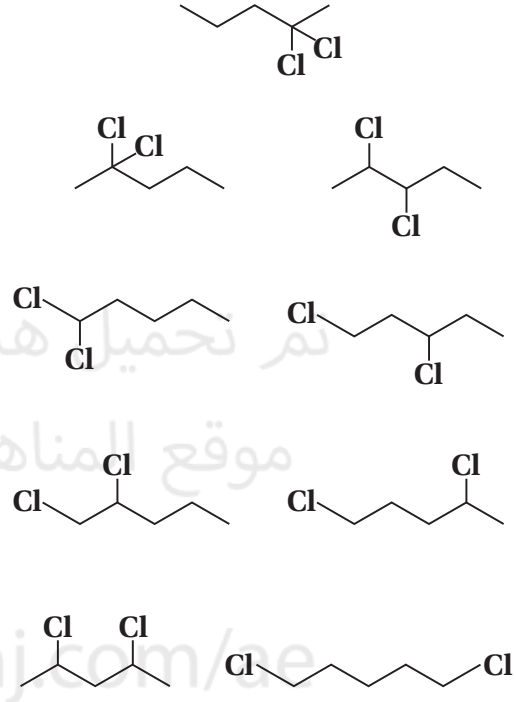
69. التوقُّع يصف تفاعل الهلجنة الأحادي تفاعل استبدال ذرة هيدروجين واحدة بذرة هالوجين. بينما يصف تفاعل الهلجنة الثنائي تفاعل استبدال ذرتي هيدروجين بذرتي هالوجين.

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



تم تحميل هذا الملف من موقع المنهج الإماراتية
alManahj.com/ae

b. ارسم الصيغ البنائية الممكنة جميعها للمواد الناتجة عن تفاعل الهلجنة الثنائي الذي يتضمَّن تفاعل البنتين مع Cl_2.



الجدول 15–8 ذائبية الكحول في الماء ($mol/100g\ H_2O$)		
اسم الكحول	صيغة الكحول	الذائبية
ميثانول	CH_3OH	غير محدَّد
إيثانول	C_2H_5OH	غير محدَّد
بروبانول	C_3H_7OH	غير محدَّد
بيوتانول	C_4H_9OH	0.11
بنتانول	$C_5H_{11}OH$	0.030
هكسانول	$C_6H_{13}OH$	0.058
هبتانول	$C_7H_{15}OH$	0.0008

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

a. ما نوع الرابطة المتكوِّنة بين مجموعة OH– في الكحول والماء؟
روابط هيدروجينية

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

c. قدِّم تفسيرًا للعلاقة التي توصلّت 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 المحدِّدة للتفاعل؟
الخطوة الأبطأ للتفاعل الابتدائي والتي تؤدي إلى تكوين المعقَّد المنشَّط.

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

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$$

ينزاح الاتزان نحو اليسار؛ لوجود عدد مولات أكثر مقارنةً 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 الأقلّ بين ذرات الكربون.

تقويم إضافي

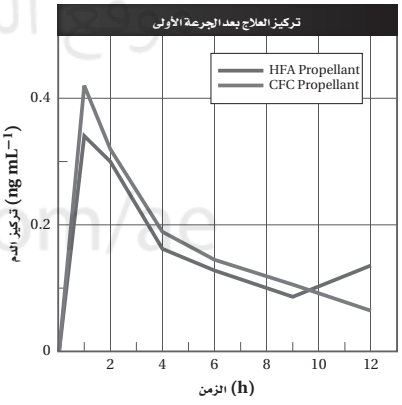
الكتابة في الكيمياء

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

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
almanahj.com/ae

أسئلة المستندات

مـواد الصيدلية تحتوي العديد من الأدوية المستعمَلة لعلاج الربو مركّبات الكلوروفلوروكربون. ومع ذلك نادى بروتوكول مونتريال بفرض حظر على استعمال هذه المركّبات عام 2008 م واستبدال مركّبات الهيدرو فلوروألكان بها. وقد وجد أن اثنين من مركّبات الهيدروفلوروألكان(HFAs) غير فعّاله في دفع أدوية الربو إلى الرئتين، كما يتوجب خفض جرعة الدواء إلى النصف عند استعمال الهيدرو فلوروألكان. يُبـيّن **الشـكل 25–8** تركيز العلاج بعد استعمال بخة واحدة من مركّب بيكلوميثازون باستعمال بخاخات CFC وأخرى باستعمال بخاخاتHFA .



الشكل 25–8

75. بعـد اسـتعمال جرعـة واحـدة مـن عـلاج بيكلوميثـازون beclomethasone، أيّ البخاخـات أدّت إلى تركيز أعلى للعلاج في الدم: HFA أو CFC؟
HFA

76. متى يصل تركيز العلاج إلى الذروة؟
بعد نحو ساعة واحدة تقريبًا.

77. نحتـاج إلى نصف الكمية من العلاج عند اسـتعمال مركّبات HFA بالمقارنـة بمركّبـات CFC للحصـول عـلى التركيـز نفسـه في الدم. استَنتِج مزايا اسـتعمال جرعة أقلّ من الدواء للحصول على نتائج مماثلة.
إذا تناول المريض نصف الجرعة، فسيكون أقلّ عرضة للإصابة بالآثار الجانبية للدواء، إضافة إلى أن تكلفة الدواء ستكون أقلّ.

اختبار مُقنَّن

الصفحة 115

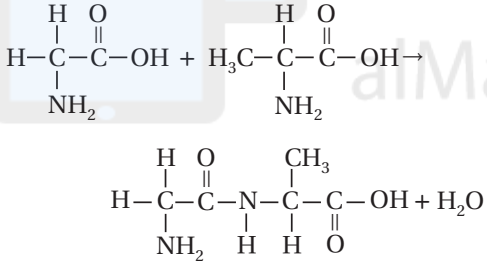
أسئلة الاختيار من متعدِّد

1. ما النواتج المتوقَّعة لهذا التفاعل؟
$CH_3CH_2CH_2Br + NH_3 \rightarrow ?$

a. $CH_3CH_2CH_2\,NH_2Br + H_2$
b. $CH_3CH_2CH_2NH_3 + Br_2$
c. $CH_3CH_2CH_2NH_2 + HBr$
d. $CH_3CH_2CH_3 + NH_2Br$

ⓒ

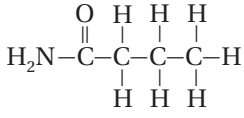
2. ما نوع التفاعل الآتي؟



a. استبدال **c.** إضافة
b. تكاثف **d.** حذف

ⓑ

3. ما نوع المركّب الذي يُمثِّله الجزيء الآتي؟

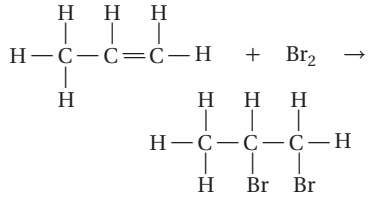


a. أمين **c.** إستر
b. أميد **d.** إيثر

ⓑ

موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

4. ما نوع التفاعل المُبيَّن أدناه؟

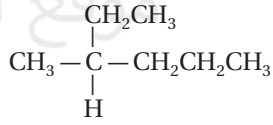


c. تكاثف **c.** بلمرة

d. حذف الماء **d.** هلجنة

ⓓ

استعمِل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال رقم 5.



5. أيٌّ ممّا يأتي يُعدّ الاسم الصحيح للمركّب؟

a. 3– ميثيل هكسان

b. 2– ميثيل بنتان

c. 2– بروبيل بيوتان

d. 1– إيثيل–1– ميثيل بيوتان

ⓐ

6. أيّ المشتقّات الهيدروكربونية له الصيغة العامة R–OH؟

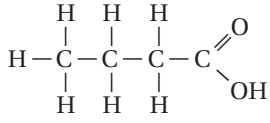
a. الكحول **c.** الكيتون

b. الأمين **d.** الحمض الكربوكسيلي

ⓐ

أسئلة الإجابات القصيرة

استعمِل الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 7 و 8.



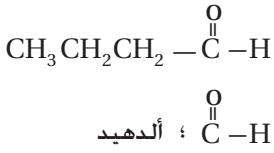
7. ما المجموعة الوظيفية الظاهرة في هذا المركّب؟

مجموعة الكربوكسيل

8. ما اسم هذا المركّب؟

حمض البيوتانويك

9. ما نوع المجموعة الوظيفية في المركب الآتي؟



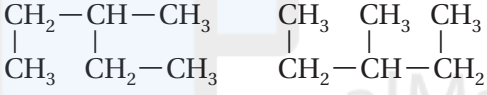
ألدهيد ؛

10. ما الصيغة البنائية المختصرة للهبتان؟

$CH_3(CH_2)_5CH_3$ أو C_7CH_{16}

أسئلة الإجابات المفتوحة

استعمِل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال رقم 11.



11. كلٌّ من الصيغتين البنائيتين أعلاه لهما نفس الصيغة الجزيئية C_6H_{14}. هل يمكن اعتبار كلٍّ منهما متشكِّلًا للآخر؟ فسِّر إجابتك.

لا تُعد الصيغتان أعلاه متشكِّلات، فالمتشكِّلات تمتلك الصيغة الجزيئية نفسها، ولكنها تختلف في الصيغة البنائية الهندسية. وعلى الرغم من اختلاف هذين التركيبين، إلّا أن لهما الاسم نفسه وفق نظام الايوباك (IUPAC)، وهو (3– ميثيل بنتان). فهما المركّب نفسه، ولكنهما عُرضا بطريقة مختلفة.

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae