تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

تجميعة أسئلة وحلول وفق الهيكل الوزاري

موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الثاني عشر المتقدم ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الثالث ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2024-05-19 09:28:23

إعداد: كوثر هنداوي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "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

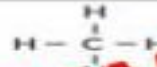
1	تجميعة أسئلة وفق الهيكل الوزاري منهج انسباير
2	الهيكل الوزاري الجديد منهج انسباير المسار المتقدم
3	الهيكل الوزاري الجديد منهج بريدج المسار المتقدم
4	حل أسئلة امتحانات سابقة عن وحدة الهيدروكربونات
5	مراجعة وأسئلة الاختبار التكويني الأول

242	نص الكتاب + الشكل 4	CHM.5.6.01.001.08 يستخدم الأنواع المختلفة من النماذج(الكرة والعصا - نموذج ملء الفراغ) والصيغ الجزيئية والبنائية ليمثل الهيدروكربون
242	نص الكتاب + الشكل 5	CHM.5.6.02.009.01 يقارن بين نشاطية الهيدروكربونات المشبعة (ألكانات)وغير المشبعة (ألكينات وألكاينات) باستخدام التفاعل مع ماء البروم

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.

Which of the following is true regarding methane models (formulas) and the information they give?

أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بنماذج (صيغ) الميثان والمعلومات التي تعطيها؟

	Model(Formula) النموذج(الصيغة)	Name of model(Formula) اسم النموذج(الصيغة)	The information they give المعلومات التي تعطيها
1		The space-filling model نموذج ملء الفراغ	Demonstrates the geometry of the molecule clearly يُظهر هندسة الجزيء بشكل واضح
2		The ball-and-stick model نموذج الكرة والعصا	Demonstrates the geometry of the molecule clearly يُظهر هندسة الجزيء بشكل واضح
3		A structural formula الصيغة البنائية	Gives a more realistic picture of what a molecule would look like if you could see it تُعطي صورة أكثر واقعية لما قد يبدو عليه الجزيء عند رؤيته
4	CH_4	[illegible] formula	Shows the general arrangement of atoms in the molecule but not the exact, three-dimensional geometry تُظهر الترتيب العام للذرات في الجزيء، لكنها لا تُظهر التشكيل ثلاثي الأبعاد بدقة

T.KAWTHAR HENDAWI

أضيف البروم إلى أنبوبتي اختبار تحتويان على هيدروكربونات، فكانت نتيجة الإضافة كما يظهر في الشكل أدناه.

أي العبارات التالية صحيحة؟

الهيدروكربون A مشبع بينما الهيدروكربون B غير مشبع

الهيدروكربون A غير مشبع بينما الهيدروكربون B مشبع

كلا من الهيدروكربون A والهيدروكربون B غير مشبعين

كلا من الهيدروكربون A والهيدروكربون B مشبعان

1- أي من الهيدروكربونات التالية يتفاعل مع البروم؟

البروبان — البروبين — الأوكتان — الإيثان

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.

أي من النماذج التالية يُمثل صورة أكثر واقعية لما يبدو عليه الجزيء عند رؤيته؟

نموذج ملء الفراغ — نموذج الكرة والعصا — الصيغة البنائية — الصيغة الجزيئية

النماذج والهيدروكربونات يمثل 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 يريدون في تسليط الضوء عليها. يبين 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. بالمقابل، يظهر نموذج الكرة والعصا هندسة الجزيء بشكل واضح. الشكل نموذج ملء الفراغ يعطي صورة أكثر واقعية لما قد يبدو عليه الجزيء عند رؤيته. أثناء النظر إلى النماذج، ضع في الاعتبار أن الذرات تظل منجذبة بسبب روابط مشاركة الإلكترونات.

روابط الكربون-الكربون المتعددة يمكن لذرات الكربون أن يرتبط بعضها مع بعض، ليس فقط من طريق روابط تساهمية أحادية ولكن أيضا من 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 [illegible] كيميائي قاموا فيه بخلط كل هيدروكربون مع البروم ثم قاموا [illegible] تفاعلت مع الهيدروكربونات. [illegible] 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 سهلة الخدمة بمحلول مائي غير مشبع لإذابة مقدار كبير من البروم. 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 عاما. فالهيدروكربونات التي تفاعلت مع البروم لها روابط تساهمية ثنائية أو ثلاثية. أما المركبات التي لم تتفاعل مع البروم فإن لها روابط تساهمية أحادية فقط. إن 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 نتعلم المزيد عن هذه الأنواع المختلفة من الهيدروكربونات في وقت لاحق في هذه الوحدة.

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.

ملاحظة مهمة جدا :
لون البروم بني محمر

ملاحظة : المركبات المشبعة لايتغير لون البروم
المركبات الغير مشبعة يتغير لون البروم

ades listed in the table ith bromine?

أي من المركبات الواردة في الجدول أدناه يتفاعل مع البروم؟

Compound Number رقم المركب	Compound Formula صيغة المركب
1	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
2	$CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$
3	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$
4	$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$

A – المركب 1 فقط
B – المركب 2 فقط
C – المركبان 2 و 3 فقط
D – المركبان 1 و 4 فقط

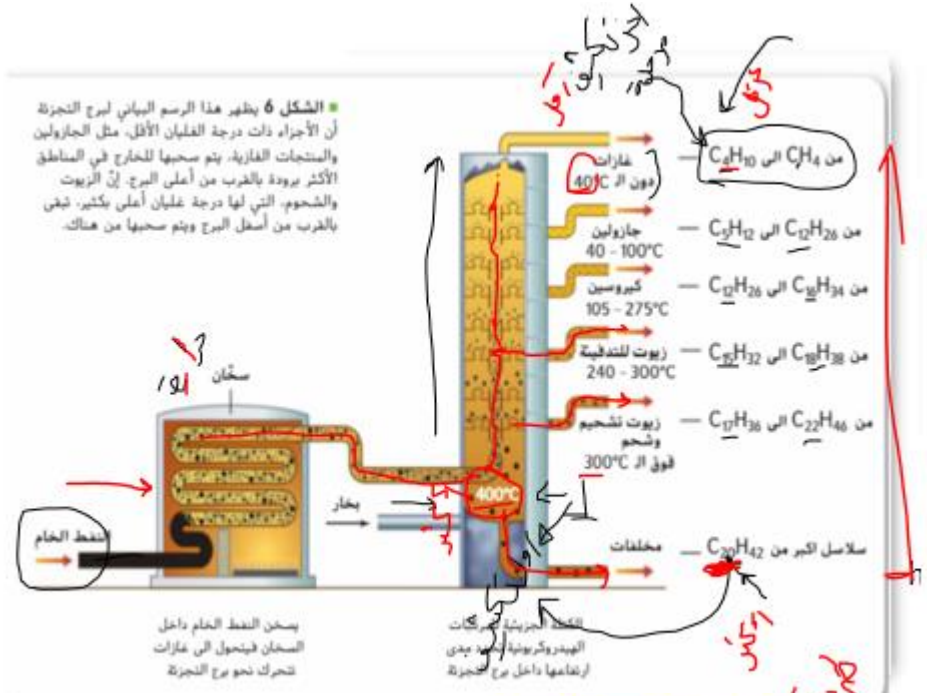
تكرير الهيدروكربونات

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 الشديدة من باطن الأرض والضغوط الهائلة للرواسب المتراكمة، 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. إن الغاز الطبيعي، الذي تشكّل في نفس الوقت وبنفس الطريقة التي تكوّن بها النفط، يكون متوافرًا 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 خمس ذرات كربون.

خطوات تكوين الوقود الأحفوري:

التقطير التجزيئي إنّ النفط خليط معقد يحتوي على أكثر من ألف من المركبات المختلفة، ولهذا السبب، فإنّ النفط الخام، الذي يسمى أحيانا 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 أيضا التجزئة. وهي تتضمن عملية غلي النفط وجمع المكونات أو الأجزاء أثناء تكثفها عند درجات حرارة مختلفة. يتم التقطير التجزيئي في برج تجزئة مماثل للبرج المبين 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 ارتفعنا نحو الأعلى. تنخفض درجات حرارة التكثيف (درجة الغليان) بشكل عام كلما تصاعد بخار الهيدروكربونات الى اعلى برج التجزئة



■ **الشكل 6** يظهر هذا الرسم البياني لبرج التجزئة أن الأجزاء ذات درجة الغليان الأقل، مثل الجازولين والمنتجات الغازية، يتم سحبها للخارج في المناطق الأكثر برودة بالقرب من أعلى البرج. إنّ الزيوت والشحوم، 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

النفط الخام والهيدروكربونات ذات درجات الغليان العالية يبدي ارتفاعها داخل برج التجزئة

Kawthar hendawi

7. أي مما يلي يُمثل الترتيب الصحيح الذي تخرج به الأنواع الواردة بالجدول أدناه خلال تقطيرها من النفط الخام.

جدول درجات غليان الألكان

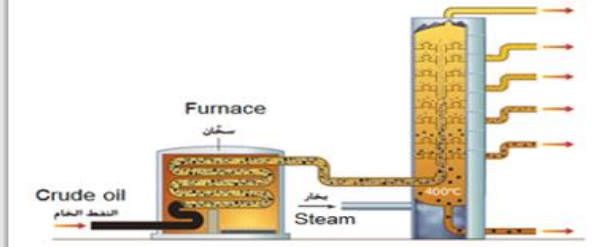
المركب	درجة الغليان (C°)
الهكسان	68.7
الميثان	-161.7
الأوكتان	125.7
البيوتان	-0.5
البروبان	-42.1

يبدأ الترتيب من المركب الأول بالفصل إلى المركب الأخير .

a. الميثان ثم البروبان ثم البيوتان ثم الهكسان ثم الأوكتان
b. الأوكتان ثم الهكسان ثم البيوتان ثم البروبان ثم الميثان
c. البيوتان ثم البروبان ثم الميثان ثم الهكسان ثم الأوكتان
d. الأوكتان ثم الهكسان ثم الميثان ثم البروبان ثم البيوتان

ated into simpler components or
actional distillation as shown in the
h of the following is true?

يتم فصل النفط الخام إلى مكونات او أجزاء أبسط من خلال التقطير التجزيئي كما هو موضح في الشكل ادناه.
اي مما يأتي صحيح؟



المخرجات

.01.005

with higher boiling points	يتم سحب الأجزاء ذات درجات الغليان الأعلى
n closer to the top of the tower	بالقرب من أعلى البرج
with higher boiling points	يتم سحب الأجزاء ذات درجات الغليان الأعلى
n closer to the bottom of the tower	بالقرب من أسفل البرج
bons with shorter chains are drawn	يتم سحب الهيدروكربونات ذات السلاسل الأقصر
bottom of the tower	بالقرب من أسفل البرج
bons with larger chains are drawn	يتم سحب الهيدروكربونات ذات السلاسل الأكبر
top of the tower	بالقرب من أعلى البرج

ection for the compounds
lout from a mixture?
to distill to last to distill)

propane
butane
octane
hexane

ما الترتيب الصحيح الذي تخرج به المركبات المذكورة في الجدول التالي عند تقطيرها من خليطها؟
(إبدأ من المركب الأول في الفصل إلى المركب الأخير)

A - أوكتان - هكسان - بيوتان - بروبان
B - هكسان - أوكتان - بروبان - بيوتان
C - بروبان - بيوتان - هكسان - أوكتان
D - أوكتان - بيوتان - بروبان - هكسان

أوكتان Octane	بروبان Propane	بيوتان Butane	هكسان Hexane	المركب Compound
125.7	-42.1	-0.5	68.7	درجة الغليان (C°) Boiling Point

ble below from the
l distillation.

رتب المركبات الواردة في الجدول أدناه من الأول تقطيرا إلى الأخير عند استخدام التقطير التجزيئي.

درجة الغليان Boiling point °C	المركب compound
68.7	Hexane الهكسان
-161.7	Methane الميثان
125.7	octaneالأوكتان
-0.5	butaneالبيوتان
-42.1	propaneالبروبان

d last octane — الميثان ثم البروبان ثم البيوتان ثم الهكسان ثم الأوكتان

last methane — الهكسان ثم الأوكتان ثم البيوتان ثم البروبان ثم الميثان

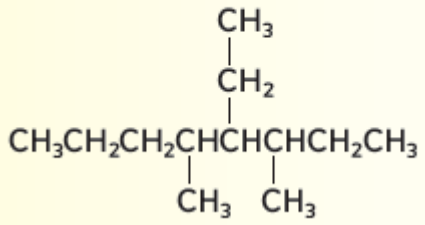
d last octane — البيوتان ثم البروبان ثم الميثان ثم الهكسان ثم الأوكتان

الأوكتان ثم الهكسان ثم الميثان ثم البروبان ثم البيوتان

مثال 1

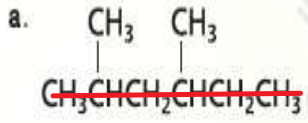
تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

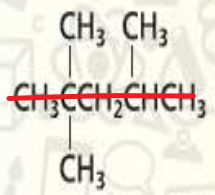
قم بتسمية الألكان المُبيّن

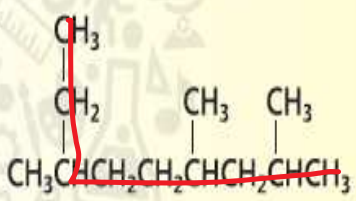


خطوة 6. اكتب الاسم كاملا. وذلك باستخدام الشرطات لفصل الأرقام عن الكلمات والفواصل لفصل الأرقام. اكتب اسم الصيغة البنائية. وذلك باستخدام الشرطات والفواصل بحسب الحاجة. يجب كتابة الاسم على الشكل التالي4-إيثيل-5،3-ثنائي ميثيل أوكتان.

8. استخدم قواعد IUPAC لتسمية الصيغ البنائية الآتية.

a. 

b. 

c. 

9. تحدي ارسم الصيغ البنائية للألكانات التالية.

a. 3،2-ثنائي ميثيل5-بروبيل ديكان

b. 5،4،3-ثلاثي إيثيل أوكتان

Kawthar hendawi

ما اسم الألكان ذي الصيغة البنائية التالية باستخدام قواعد IUPAC ؟

A – 2، 2 – 3 – ثلاثي ميثيل– 4، 6 – ثنائي إيثيل هبتان

B - 4، 6 – ثنائي إيثيل 2، 2 – 3 – ثلاثي ميثيل هبتان

C - 3، 6، 7، 7– رباعي ميثيل – 5 - إيثيل أوكتان

D - 4– إيثيل – 2، 2، 3، 6– رباعي ميثيل أوكتان

wing alkane

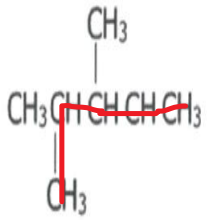
diethyl heptane

imethyl heptane

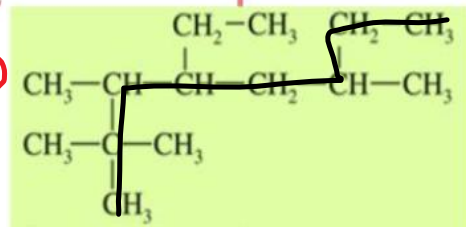
ethyl octane

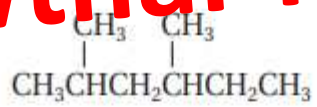
ıethyl octane

2- ما الاسم الصحيح باستخدام قواعد (IUPAC) للصيغة الموضحة أدناه؟

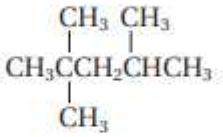


- 2، 3- ثنائي ميثيل بنتان
- 3، 4 – ثنائي ميثيل بنتان
- 2، 3 – ثنائي ميثيل بيوتان
- 3، 4 – ثنائي ميثيل بيوتان

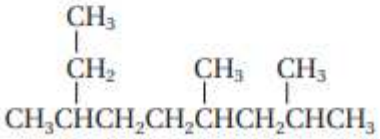


a. 

2، 4– ثنائي ميثيل هكسان

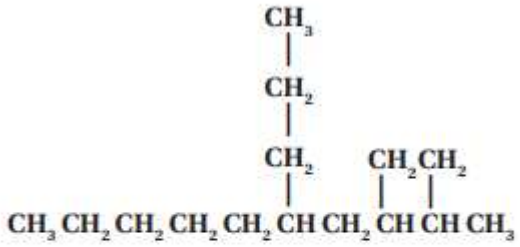
b. 

2، 2، 4– ثلاثي ميثيل بنتان

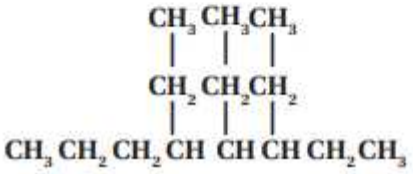
c. 

2، 4، 7– ثلاثي ميثيل نونان

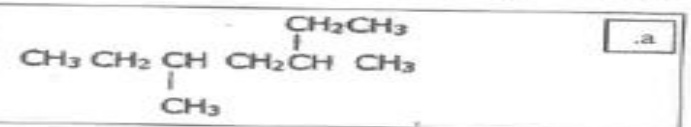
d. 2، 3– ثنائي ميثيل –5– بروبل ديكان

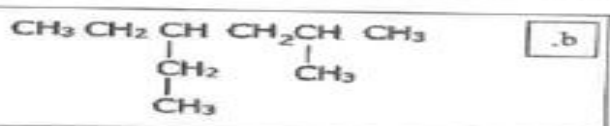


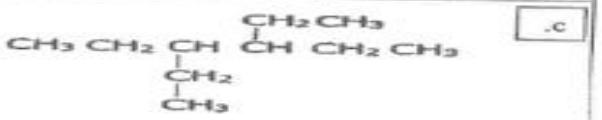
e. 5، 4، 3– ثلاثي إيثيل أوكتان

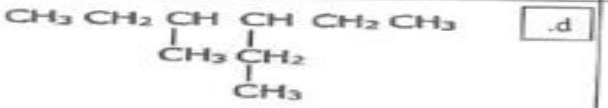


3. أي من الصيغ البنائية التالية تُمثل الألكان التالي : 3- إيثيل -4-ميثيل هكسان

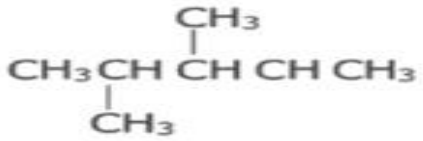
.a 

.b 

.c 

.d 

2- ما الاسم الصحيح باستخدام قواعد (IUPAC) للصيغة الموضحة أدناه؟



- 2 ، 3- ثنائي ميثيل بنتان
- 3 ، 4 – ثنائي ميثيل بنتان
- 2 ، 3 – ثنائي ميثيل بيوتان
- 3 ، 4 – ثنائي ميثيل بيوتان

wing alkane

diethyl heptane

imethyl heptane

ethyl octane

ıethyl octane

استخدام قواعد

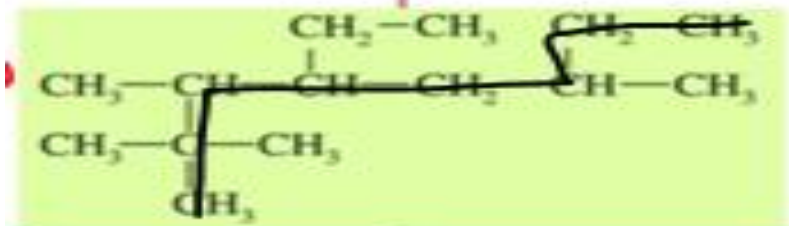
IUPAC ؟

A – 2 ، 2 ، 3 – ثلاثي ميثيل – 4 ، 6 – ثنائي إيثيل هبتان

B - 6 ، 4 – ثنائي إيثيل 2 ، 2 ، 3 – ثلاثي ميثيل هبتان

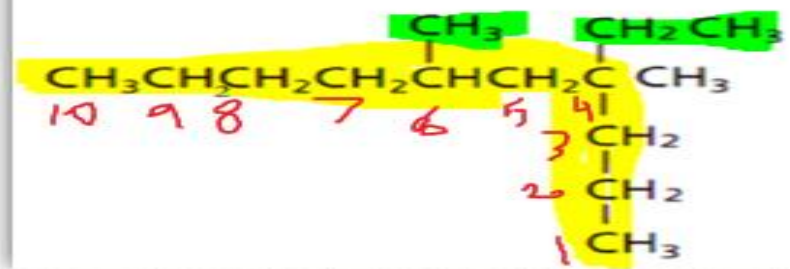
C - 3 ، 6 ، 7 ، 7 – رباعي ميثيل – 5 - إيثيل أوكتان

D - 4 – إيثيل – 2 ، 2 ، 3 ، 6 – رباعي ميثيل أوكتان



Kawthar hendawi

باستخدام قواعد (IUPAC)، ما الاسم الصحيح للصيغة البنائية الموضحة أدناه؟



4-إيثيل-6،4-ثنائي ميثيل ديكان

6،4-ثنائي ميثيل -4-إيثيل ديكان

7-إيثيل-7،5-ثنائي ميثيل ديكان

7،5-ثنائي ميثيل -7-إيثيل ديكان

خصائص الألكانات

لقد تعلّمتَ أن الصيغة البنائية للجزيء تؤثر في خصائصه. على سبيل المثال، تتميز روابط الأكسجين–الهيدروجين في جزيء الماء بأنها روابط قطبية. ولأن جزيء H-O-H له شكل هندسي منحني، فإن الجزيء نفسه 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 يُمكن أن تكون الرابطة بين ذرتين متطابقتين، مثل ذرتي الكربون، قطبية. وأيضًا، فإن روابط الكربون – الهيدروجين فيها 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 مُبيّن في الشكل 11.

التشبيه بذيب التشبيه

فسر لماذا الالكانات مذيبات جيدة للمواد الخير قطبية ؟

■ **الشكل 11** إنّ الكثير من المستخدمة كمذيبات للط والشمع وأحبار التصوير و وأحبار الطباعة بالضغط الألكانات غير الحلقية وا

ما سبب اختلاف درجات الانصهار والغليان للميثان

عن درجات الانصهار والغليان للماء كما هو موضح بالجدول أدناه؟

المادة والصيغة Substance and formula	الماء H_2O Water	الميثان CH_4 Methane
الكتلة الجزيئية Molecular mass	18 amu	16 amu
درجة الغليان Boiling point	100 °C	−162 °C
درجة الانصهار Melting point	0 °C	−182 °C

لأن جزيئات الميثان غير قطبية ولا تشكل روابط هيدروجينية بعضها مع بعض بينما جزيئات الماء قطبية وتشكل روابط هيدروجينية

لأن جزيئات الميثان قطبية وتشكل روابط هيدروجينية بعضها مع بعض بينما جزيئات الماء غير قطبية ولا تشكل روابط هيدروجينية

لأن روابط C–H في جزيء الميثان فيها اختلاف كبير جدا في السالبية الكهربائية بينما روابط O–H في جزيء الماء فيها اختلاف بسيط جدا

لأن شكل جزيء الميثان الهندسي منحني بينما شكل جزيء الماء هندسي منتظم

خصائص الألكانات

- **الخصائص الفيزيائية**
  - الروابط غير قطبية ← الجزيئات غير قطبية ← مذيبات غير قطبية
  - تتكون بينها روابط تشتت ← درجات انصهارها وغليانها منخفضة
- **الخصائص الكيميائية**
  تتصف بضعف نشاطها الكيميائي

4. ما السبب الذي يجعل الألكانات فعالة في إذابة الشحوم، في حين أن الماء ليس كذلك ؟
   a. لأن كثافة الإلكترون بين ذرات الكربون مرتفعة ✗
   b. لوجود الروابط (C–C) و (C–H) القوية نسبيًا في الألكانات ✗
   c. لأن الألكانات هيدروكربونات مشبعة والشحوم غيرمشبعة ✗
   d. لأن الألكانات غير قطبية والشحوم تتكون من جزيئات غير قطبية

يتشابه جزيء الماء مع جزيء الميثان في الحجم، كما أن كتلتيهما الجزيئية متقاربتان. ما الذي يُفسر انخفاض درجتي الغليان والانصهار للميثان مقارنة مع الماء؟

I	جزيئات الميثان قطبية وتشكل روابط هيدروجينية بعضها مع بعض Methane molecules are polar and form hydrogen bonds with each other
II	جزيئات الميثان غير قطبية ولا تشكل روابط هيدروجينية بعضها مع بعض Methane molecules are nonpolar and do not form hydrogen bonds with each other
III	تتميز جزيئات الميثان بقدرة منخفضة جدا لجذب بعضها البعض مقارنة بجزيئات الماء Methane molecules have little intermolecular attraction compared to water molecules

II فقط
I و III
II و III

الجدول 4 مقارنة الخصائص الفيزيائية

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

المطلوبات
أدمج معلومات من

الخصائص الفيزيائية للألكانات كيف تُقارن خصائص المركبات القطبية مع خصائص المركبات غير القطبية؟ ارجع إلى **الجدول 4**. ولاحظ أن الكتلة الجزيئية للميثان (16 amu) قريبة من الكتلة الجزيئية للماء (18 amu). كذلك، فإنّ 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 فهي قطبية وتشكل روابط هيدروجينية.

فسر درجة غليان الماء اعلى من الميثان؟

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 ينفصلان على الفور إلى طبقتين تقريبًا. يحدث هذا الفصل لأن قوى التجاذب بين جزيئات الألكان أقوى من قوى التجاذب بين جزيئات الألكان والماء. ولذلك، فإن الألكانات تكون أكثر قابلية للذوبان في المذيبات التي تتكوّن من جزيئات غير قطبية مثل الألكانات نفسها مقارنة بعدم قابليتها للذوبان في الماء، وهو مذيب قطبي.

فسر سبب عدم قابلية امتزاج الالكانات مع الماء ؟ نستذكر الشبيه يذيب الشبيه

فسر علمياً الاسئلة (16-20) :
16- عدم قابلية الألكانات للامتزاج مع الماء.

Kawthar hendawi

الألكينات والألكاينات

القسم 3

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

الأسئلة الرئيسة
- كيف تُقارن خواص الألكينات والألكاينات بخواص الألكانات؟
- كيف توصف الصيغ البنائية للألكينات والألكاينات؟
- كيف تُسمى الألكينات والألكاينات؟

الكيمياء في حياتك

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

الألكينات C_nH_{2n}

تذكر أن الألكانات هي هيدروكربونات مشبعة، لأنها تحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط بين ذرات الكربون، وأنّ 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، لأنّ الألكينات يجب أن تحتوي على رابطة ثنائية بين ذرات الكربون. يحتوي أبسط ألكين على ذرتي كربون يربط بينهما رابطة ثنائية. إنّ الإلكترونات الأربعة المتبقية، إلكترونين من كل ذرة كربون، يتم تقاسمها مع أربع ذرّات 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 المبيّنة في **الجدول 5**، فستلاحظ أن كلًا منها يحتوي على ذرات هيدروجين تساوي مثلي عدد ذرات الكربون. إنّ 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؟

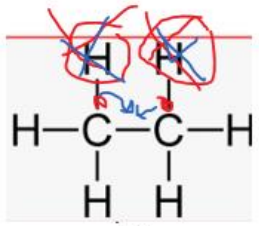
أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالألكينات؟

صيغها العامة C_nH_{2n+2}

يحتوي أبسط ألكين على ذرة كربون واحدة

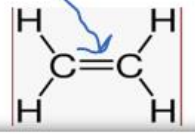
صيغتها العامة C_nH_{2n}

تحتوي على رابطة ثلاثية أو أكثر بين ذرات الكربون



ايثان

ابسط الكين يحتوي على 2 كربون وهو الايثين C2H4



كم عدد ذرات الهيدروجين الموجودة في جزيء **الألكين** الذي له **تسع** ذرات كربون ورابطة **ثنائية واحدة**؟

18
20
16
17

C6H ?
C9H ?

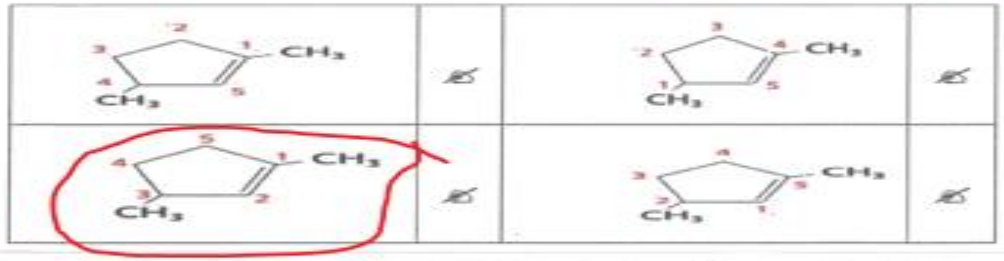
ما هي الصيغة الجزيئية للألكين الذي يحتوي على 7 ذرات كربون؟

- A C_7H_{16}
- B C_7H_{14}
- C C_7H_{12}
- D C_7H_{10}

ملاحظة مهمة : يجب الترقيم من الاقرب للرابطة الثنائية ثم تأتي القواعد التي تعلمناها في الالكانات

* تستبدل ان الى ين

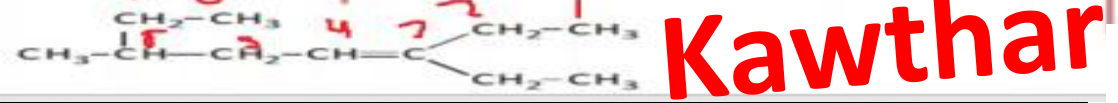
أي الصيغ البنائية التالية تظهر طريقة الترقيم الصحيحة للتسمية حسب قواعد (IUPAC) ؟



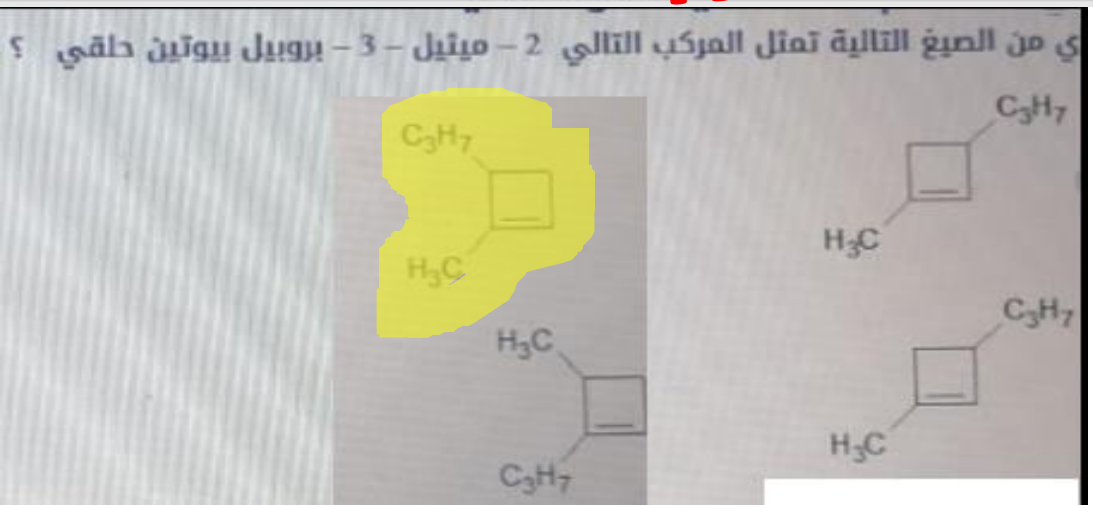
ما الاسم الصحيح للألكين ذو الصيغة البنائية التالية؟

- A 3 — ميثيل — 6 — إيثيل — 5 — أوكتين
- B 6 — إيثيل — 3 — ميثيل — 5 — أوكتين
- C 3 — إيثيل — 6 — ميثيل — 3 — أوكتين
- D 6 — ميثيل — 3 — إيثيل — 3 — أوكتين

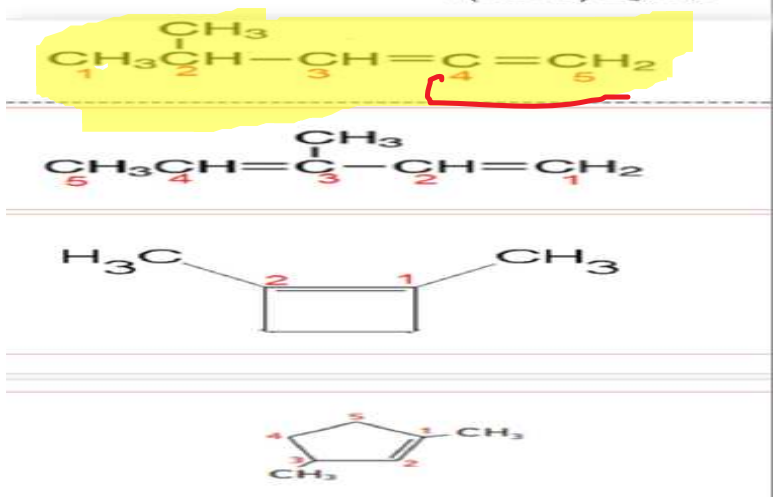
the alkene with
mula?
yl — 5 — octene
l — 5 — octene
l — 3 — octene
yl — 3 — octene



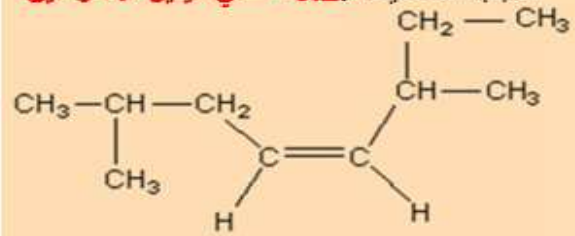
Kawthar hendawi



أي الصيغ البنائية التالية تظهر فيها طريقة الترقيم غير صحيحة وفقا لقواعد (IUPAC) ؟



الإجابة الصحيحة: 6.2- ثنائي ميثيل -4-أوكتين



خطأ وزاري بالأرقام

3 ، 7 – ثنائي ميثيل – 4 – أوكتين

3 ، 7 – ثنائي ميثيل – 4 – أوكتاين

6 – ميثيل – 2 – إيثيل – 3 – هبتاين

2 – إيثيل – 6 – ميثيل – 3 – هبتين

1 – المقطع (ان) في الألكان يُحول لـ (ين) في الألكين .
2 – يتم ترقيم سلسلة الكربون الأم من الطرف القريب للرابطة التساهمية الثنائية مع ملاحظة : ان الأولوية للترقيم قرب الرابطة (=) من طرف الكربون الأصغر عدداً من السلسلة الكربونية .
3- وإن تساوى موضع الرابطتين (=) على الطرفين ، تنتقل الأولوية للمجموعة الفرعية حسب ما سبق .
4- وإذا وجد اكثر من رابطة ثنائية تستخدم البادئة (داي –تراي –تترا ....)

مثال 3

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

قم بتسمية الألكين ذو الصيغة البنائية الأتية:

1 تحليل المسألة

على اسم السلسلة الأم [illegible]

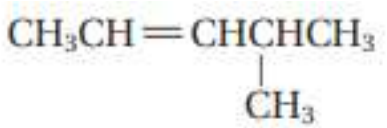
6,4-ثنائي ميثيل-2-هبتين.

ural formula of
(1 – 2 – hexene)?

ما الصيغة البنائية الصحيحة للمركب
(4 – ميثيل – 2 هكسين) ؟

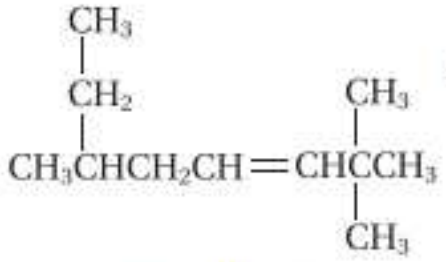
Structural Formula الصيغة البنائية	الرمز Symbol
$CH_3-C\equiv C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$	A
$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}=C-CH_2-CH_2-CH_3$	B
$CH_3-CH=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$	C
$CH_3-C\equiv C-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$	D

Kawthar hendawi



.a

4– ميثيل –2– بنتين

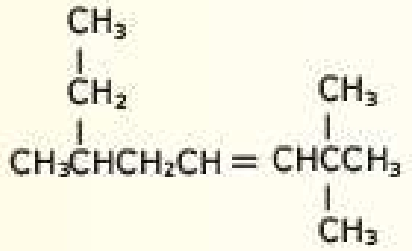


.b

2، 2، 6– ثلاثي ميثيل –3– أوكتين

17. استخدم قواعد IUPAC لتسمية الصيغ البنائية الأتية:

.a $CH_3CH=CHCHCH_3$ (CH_3)

.b 

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

$CH_2=CH-CH=CH-CH_3$

أو

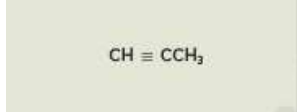
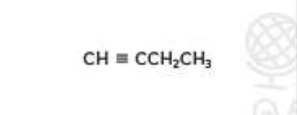
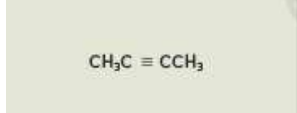
$CH_2=CHCH=CHCH_3$

CHM.5.6.01.013.07 يستخدم طريقة IUPAC لتسمية الألكاينات (سلسلة مستقيمة – سلسلة متفرعة)

نص الكتاب + الجدول 6 + مراجعة القسم 3

258 - 259 - 260

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		$CH_3C\equiv CCH_3$

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

يمثّل الإيثاين المعروف بالاسم الشائع الأسيتيلين، منتجًا ثانويًا لتكرير النفط، كما يتم إنتاجه أيضًا بكميات كبيرة عن طريق تفاعل كربيد الكالسيوم (CaC_2) مع الماء. عند إمداد الإيثاين بما يكفي من الأكسجين، فإنه يشتعل مولّدًا لهبًا ساخنًا كفيلًا بدرجات حرارة قد تصل إلى 3000°C. يتم استخدام لهب الأسيتيلين عادة في لحام الفلزات كما هو مبيّن 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.

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

19. **صِف** وجه/أوجه اختلاف كل من الصيغ البنائية للألكينات والألكاينات عن الصيغ البنائية للألكانات.

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

21. **قم بتسمية** البنى المبيّنة مستخدمًا قواعد IUPAC.

a. $CH\equiv CCH_2CH_3$

b. $CH_3CH_2CHCH=CHCH_2CH_3$

22. **أرسم** الصيغة البنائية لكل من 4-ميثيل-1،3-بينتادين و 3،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 تتوقّع من الروابط المحيطة بذرة كربون في كل من الألكانات والألكينات والألكاينات؟ (تلميح: يمكن استخدام نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ لتوقع الشكل).

19. **صِف** كيف تختلف الصيغ البنائية للألكينات والألكاينات عن الصيغة البنائية للألكانات.

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

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

تُعدّ الألكينات والألكاينات على درجة عالية من النشاط مقارنة بالألكانات؛ لأنها تحتوي على مناطق من الكثافة الإلكترونية المركّزة التي تجذب المواد المتفاعلة ذات الشحنة المعاكسة.

21. **سمِّ** الصيغ البنائية الآتية دناه مُستخدمًا قواعد نظام الأيوباك.

a. $CH\equiv CCH_2CH_3$

1– بيوتاين

b. $CH_3CH_2CHCH=CHCH_2CH_3$

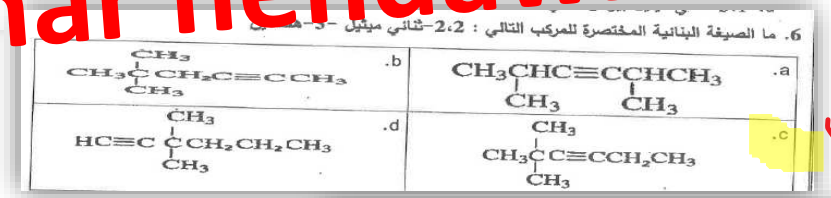
5– ميثيل –3– هبتين

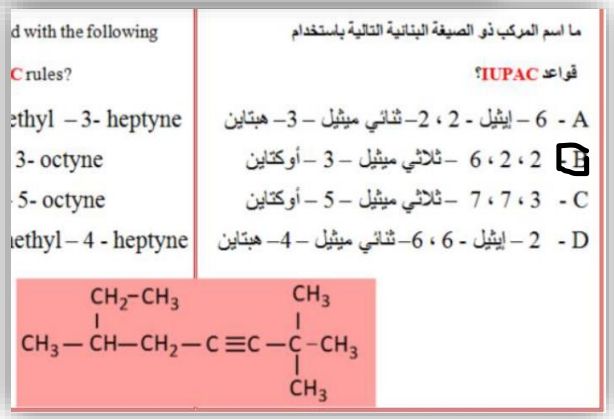
22. **اكتب** الصيغة البنائية لـ 4–ميثيل 3،1– بنتادايين و 3،2– ثنائي ميثيل –2– بيوتين

$CH_3C=CHCH=CH_2$

4–ميثيل–1،3– بنتادايين

3،2– ثنائي ميثيل–2– بيوتين





Kawthar hendawi

أيزومرات الهيدروكربونات

قاعدة لمعرفة عدد الايزمرات الاكبر من 3 كربون

للألكانات المفتوحة $2^{n-4}+1$ حيث n عدد ذرات الكربون..

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 ترتيبات مختلفة للذرات وثلاثة مركبات مختلفة — وهي بنتان، و 2 – ميثيل بيوتان، و 2,2 – ثنائي ميثيل البروبان. إن هذه المركبات الثلاثة هي أيزومرات. **الأيزومرات** هي مركبان أو أكثر من المركبات 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 فئتان رئيسيتان من الأيزومرات. يعرض **الشكل 17** مركبات تُعدّ أمثلة على الأيزومرات البنائية. **الأيزومرات البنائية** لها الصيغة الكيميائية نفسها، ولكن ذراتها مرتبطة من خلال ترتيبات مختلفة. للأيزومرات البنائية خصائص كيميائية وفيزيائية مختلفة على الرغم من أنه لديها الصيغة نفسها. تدعم هذه الملاحظة أحد المبادئ الرئيسة للكيمياء وهو أن: بنية المادة تحدد خصائصها. كيف يرتبط اتجاه درجات الغليان للأيزومرات C_5H_{12} بصيغتها البنائية؟

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

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

البنتان
درجة الغليان = 36°C

كل ما زاد عدد الفروع قلت درجة الغليان

2- ميثيل بيوتان
درجة الغليان = 28°C

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

ثلاث من الصيغ البنائية الواردة في الجدول أدناه هي أيزومرات بنائية لبعضها البعض. ما الصيغة التي لا تمثل أيزومرًا بنائيًا للمركبات الأخرى؟

A – الصيغة 1
B – الصيغة 2
C – الصيغة 3
D – الصيغة 4

$CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$	$CH_3C(CH_3)_2CH_3$
$CH_3CH(CH_2CH_3)CH_2CH_3$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

Kawthar hendawi

4- أي مما يلي ليس أيزومر بنائي للهكسان C_6H_{12}؟

- 2 – ميثيل بنتان
- 2 ، 2 – ثنائي ميثيل بيوتان
- 2 ، 3 – ثنائي ميثيل بيوتان
- 2 – ميثيل –2– إيثيل بيوتان

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

a. $CH_3CH(CH_3)CHCH_2CH_3$ (CH3 على ذرة الكربون الثالثة)

b. $CH_3CH(CH_3)CH_2CH(CH_3)_2$

c. $CH_3C(CH_3)_2CH_2CH_2CH_3$

d. $CH_3CH(CH_3)CH_2CH(CH_3)_2$

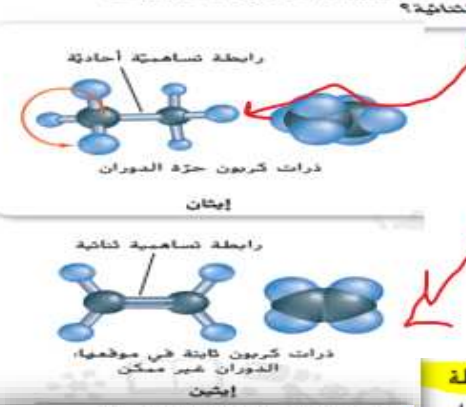
أيزومرات فراغية

تحتوي الفئة الثانية من الأيزومرات على اختلاف غير ملحوظ في الترابط. **الأيزومرات الفراغية** هي الأيزومرات التي تترابط فيها كل الذرات بالترتيب نفسه ولكنها تترتب 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 تدورا 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 المختلفين المبينين في **الشكل 19**. يُشار إلى الترتيب الذي تكون فيه مجموعتي الميثيل على الجانب نفسه من الجزيء بالبادئة مع (cis)-. يُشار إلى الترتيب 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.

• فسر سبب عدم تحول من ضد الى مع او العكس ؟

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

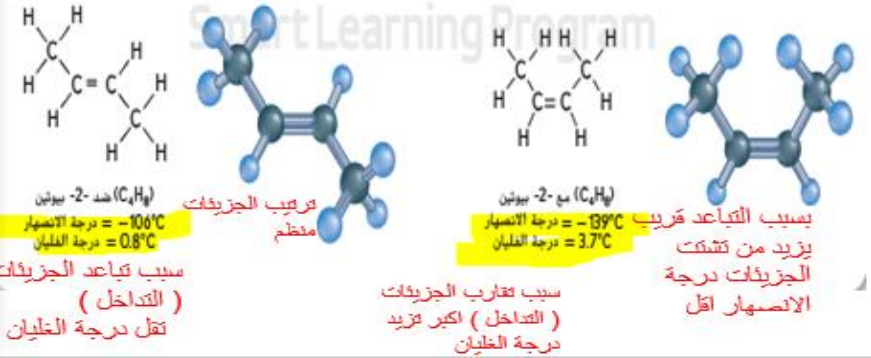


يُطلق على الأيزومرات الناتجة عن الترتيبات المختلفة للمجموعات حول الرابطة الثنائية اسم **الأيزومرات الهندسية**. لاحظ كيف يؤثر الاختلاف في الهندسة على الخصائص الفيزيائية للأيزومرات، مثل درجة الانصهار ودرجة الغليان. كذلك، تختلف الأيزومرات الهندسية في بعض الخصائص الكيميائية أيضًا. إذا كان المركب نشط بيولوجيًا، مثل العقاقير، يكون لأيزومرات مع (cis)- و ضد (trans)- تأثيرات مختلفة جدًا.

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

رقم الفرع-اسم الفرع - ضد \ مع –رقم الرابطة الثنائية –اسم السلسلة الام

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 بعضها مع بعض. لذلك تُبنت مجموعات الميثيل في أحد هذين الترتيبين.



أي من الهيدروكربونات أدناه يكون أيزومرات هندسية؟

$CH_3CH_2CH=CH_2$	1
$CH_3CH=CHCH_3$	2
$CH_3CH=CHCH_2CH_3$	3
$CH_3C(CH_3)=CHCH_2CH_3$	4

I فقط
II فقط
I و II فقط
II و III فقط

فيما يتعلق بالمركبات الواردة في الجدول أدناه، أي الآراء التالية صحيحة؟

A – يستطيع المركب 1 تكوين أيزومرات هندسية بسبب ارتباط كل ذرة كربون بذرات مختلفة
B – يستطيع المركب 2 تكوين أيزومرات هندسية بسبب وجود الرابطة الثنائية
C – يستطيع المركب 3 تكوين أيزومرات هندسية بسبب وجود الرابطة الثنائية وارتباط كل من ذرتي الكربون حولها بذرات ومجموعات مختلفة
D – المركبات الثلاثة لا تستطيع تكوين أيزومرات هندسية

mpounds in the table below.
llowing opinions is correct?
n form geometric isomers because
m bonds with different atoms
n form geometric isomers because
ond
n form geometric isomers because
ond and each carbon atom around it
erent atoms and groups
unds cannot form geometric isomers

3	2	1
$CH_3CH_2CH=CHCH_2CH_3$	$CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$	H–C(Br)–C(Br)–H

10. حدد أي زوج من بين أزواج الصيغ البنائية التالية يشكلان أيزومران هندسيان:

.b
.c
.d

4- أي مما يلي ليس أيزومر بنائي للهكسان C_6H_{12}؟

2- ميثيل بنتان
2، 2- ثنائي ميثيل بيوتان
2، 3- ثنائي ميثيل بيوتان
2- ميثيل -2- إيثيل بيوتان

أي مما يلي زوج من الأيزومرات الهندسية؟

B
A
D
C

C ، B
D ، A
A ، C
D ، B

Kawthar hendawi

T.KAWTHAR HENDAWI

التسمية

رقم الفروع — اسم الفرع بنزين

1- الهيدروكربون الأم هو : حلقة البنزين السلسلة الطويلة

2- عند وجود عدة مجموعات ألكيل (فروع): رقم لإعطائها أصغر رقم ممكن .

3- أضف اسم مجموعات الألكيل وأرقام المواقع والفواصل والشرطات .

مثال 4

تسمية المركبات الأروماتية

قم بتسمية المركب الأروماتي المبين.

$CH_2CH_2CH_3$

$CH_2CH_2CH_3$

ي3.1 – ثنائي بروبيل بنزين.

تطبيقات

31. حدد اسم المركبات التالية.

a. $CH_2CH_2CH_3$

الحل

b.

c.

32. التعديل

ما اسم الهيدروكربون التالي وفقا لنظام (IUPAC)؟

What is the name of the following hydrocarbon according to the (IUPAC) system?

$CH_2CH_2CH_3$

CH_2CH_3

CH_3

المفرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.6.01.009

1. 1 – methyl – 2 – ethyl – 4 – propyl benzene
2. 1 – ethyl – 3 – propyl – 6 – methyl benzene
3. 2 – ethyl – 1 – methyl – 4 – propyl benzene
4. 1 – ethyl – 6 – methyl – 3 – propyl benzene

1- ميثيل – 2 – إيثيل – 4 – بروبيل بنزين

1- إيثيل – 3 – بروبيل – 6 – ميثيل بنزين

2 – إيثيل – 1- ميثيل – 4 – بروبيل بنزين

1- إيثيل – 6 – ميثيل – 3 – بروبيل بنزين

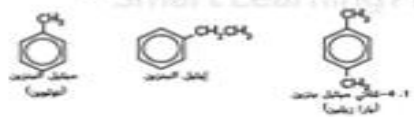
يوجد النفثالين في الغلاف الجوي بسبب الاحتراق غير الكامل للمواد الهيدروكربونية.

بالشكل 26 وجدت الهيدروكربونات الأروماتية في البترول بسبب الاحتراق غير الكامل للمواد الهيدروكربونية واستخدم لتحضير مجموعة متنوعة من المنتجات.

يعرض الشكل 26 تركيب بعض المركبات الأروماتية. لاحظ أن النفثالين يحتوي على تركيب يبدو مثل حلقتين من البنزين مرتبتين جنبًا إلى جنب. النفثالين هو مثال على نظام حلقي متدمج، حيث يحتوي المركب المتعدي فيه على تركيبين أو أكثر من التراكيب الحلقية يجانب 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. تتكون مجموعة الميثيل من 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 4،1-زيلين، المعروف أيضًا باسم بارا زيلين، يحتوي أيضًا على مجموعتين من الميثيل المتصلة في الموقعين 1 و 4.



القسم 5 مراجعة

ملخص القسم

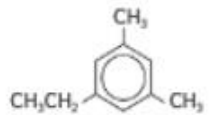
- تحتوي المركبات الهيدروكربونية الأروماتية على حلقات البنزين كجزء من تركيبها البنائي.
- تتوزع الإلكترونات في المركبات الهيدروكربونية الأروماتية بالتساوي على حلقة البنزين بأكملها.

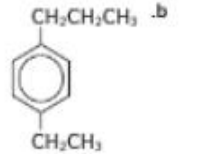
33. اشرح الشكل البنائي البنزين وكيف أنه يجعل الجزيء مستقرًا على نحو غير عادي.

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

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

36. قم بتسمية المركبات التالية.

a. 

b. 

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

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

34. تحتوي المركّبات الأروماتية على حلقات بنزين في تراكيبها وتتمثّل الهيدروكربونات الأليفاتية في تراكيب مستقيمة السلسلة أو متفرعة السلسلة.

35. إنّ 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-5, 3-ثنائي ميثيل البنزين
b. 1-إيثيل-4-بروبيل البنزين

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

مجموعات وظيفية

قرأت سابقا أن ذرات الكربون في مركّبات الهيدروكربونات ترتبط مع ذرات كربون أخرى أو مع ذرات الهيدروجين فقط. لكن يمكن لذرات الكربون أن تشكل روابط شاهمية قوية مع عناصر أخرى، كالأكسجين والنتروجين والفلور والكلور والبروم واليود والكبريت والفوسفور.

وتتواجد ذرات هذه المركّبات في المواد العضوية كجزء من المجموعات الوظيفية. وتُعرف **المجموعة الوظيفية** بأنها ذرة أو مجموعة من الذرات تدخل في تركيب جزيء المركّب العضوي، وتتفاعل دائما بالطريقة نفسها. وعند إضافة مجموعة وظيفية إلى الصيغة البنائية (تركيب) للمركّب الهيدروكربوني تنتج مادة جديدة بخصائص فيزيائية وكيميائية مختلفة عن خصائص المركّب الهيدروكربوني الأصلي. وتحتوي كافة المواد -الطبيعية والصناعية- المبينة في **الشكل 1** على مجموعات وظيفية تكسبها خواص مميزة، كالرائحة مثلًا. ويبيّن **الجدول 1**، بعض المجموعات الوظيفية المهمة في المركّبات العضوية. وتمثل الرموز R و R′ سلاسل وحلقات الكربون المرتبطة معها. وكما يمثل الرمز * ذرة هيدروجين أو سلسلة كربون أو حلقة كربونية.

وتذكر أن الرابطة الثنائية والرابطة الثلاثية التي تتكون بين ذرتي كربون تعتبر مجموعات وظيفية على الرغم من أنها تتكون من ذرات كربون وهيدروجين فقط. وبمعرفة خواص المجموعات الوظيفية، يمكنك [illegible] التي توجد بها، حتى لو لم يسبق لك دراستها.

الجدول 1 المركّبات العضوية ومجموعاتها الوظيفية

نوع المركّب	الصيغة العامة	المجموعة الوظيفية
هالوكربون	R–X (X = F, Cl, Br, I)	هالوجين
كحول	R–OH	هيدروكسيل
إيثر	R–O–R′	إيثر
حمض أميني	$R–NH_2$	أمينو
ألدهيد		كربونيل
كيتون		كربونيل
حمض كربوكسيلي		كربوكسيل
إستر		إستر
أميد		أميد

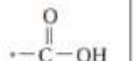
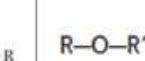
المركبات العضوية المحتوية على الهالوجينات

تعتبر الهالوجينات من أبسط المجموعات الوظيفية التعويضية التي يمكن أن تحل محل ذرات الهيدروجين في الهيدروكربونات. وتعني تعويضية أنها تكون فرع من السلسلة الكربونية الرئيسة للمركّب العضوي. ودرست سابقا أن الهالوجينات هي عناصر كيميائية تقع في المجموعة 17 من الجدول الدوري الفلور والكلور والبروم واليود هي الهالوجينات. أي مركب عضوي يحتوي على بديل هالوجيني يسمى **هالوكربون**. وعندما تحل ذرة هالوجين محل ذرة هيدروجين في الألكان ينتج من ذلك **هاليد ألكيل**. وهو مركب عضوي يحتوي على ذرة هالوجين مرتبطة برابطة تساهمية مع ذرة كربون البنائية. ويشمل الهالوجينات الأربعة الأولى -الفلور والكلور والبروم واليود- في تركيب الكثير من المركّبات العضوية. وعلى سبيل المثال، مركب الكلوروميثان، هو هاليد ألكيل يتكون عندما تحل ذرة الكلور محل إحدى ذرات الهيدروجين الموجودة في الميثان. كما هو مبين في **الشكل 2**.

الشكل 2 يستعمل الكلوروميثان في صناعة منتجات السيليكون، الذي يستخدم في تلميع الأبواب والنوافذ ومنع التسرب.

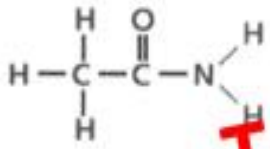
كلورو ميثان

أي مما يأتي **صحيح** فيما يتعلق بمشتقات الهيدروكربونات في الجدول أدناه؟

الصيغة العامة General Formula			R–O–R′	
1	حمض كربوكسيلي Carboxylic acid	أميد Amide	إيثر Ether	ألدهيد Aldehyde
2	ألدهيد Aldehyde	أميد Amide	إيثر Ether	حمض كربوكسيلي Carboxylic acid
3	إيثر Ether	ألدهيد Aldehyde	أميد Amide	حمض كربوكسيلي Carboxylic acid
4	أميد Amide	ألدهيد Aldehyde	حمض كربوكسيلي Carboxylic acid	إيثر Ether

1 2 3 4

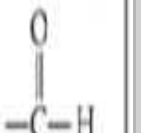
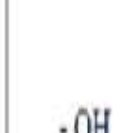
6- ما نوع المركب التالي؟

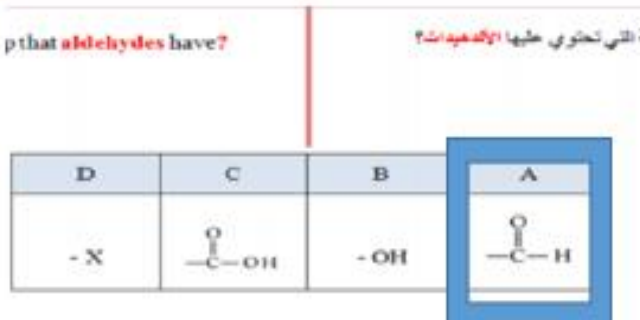


☙ هاليد ألكيل ☙ كيتون ☙ ألدهيد ☙ أميد

T.KAWTHAR HENDAWI

ما المجموعة الوظيفية التي تحتوي عليها **الألدهيدات**؟

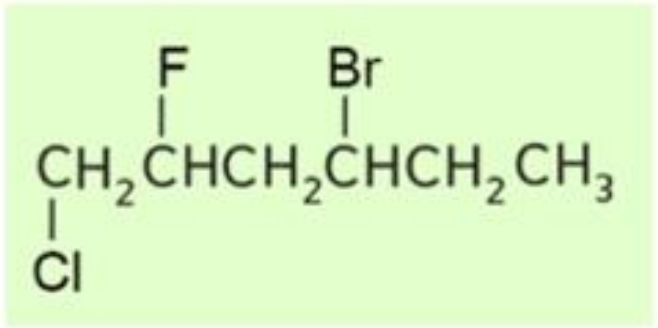
A	B	C	D
			·X



ما اسم المركب التالي تبعا لنظام (IUPAC)؟

of the following compound according to

em?



1- كلورو – 2 – فلورو – 4 – برومو هكسان

4 – برومو – 1- كلورو – 2 – فلورو هكسان

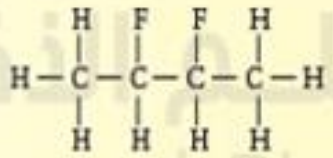
6 – كلورو – 3 – برومو – 5 – فلورو هكسان

3 – برومو– 6 – كلورو – 5 – فلورو هكسان

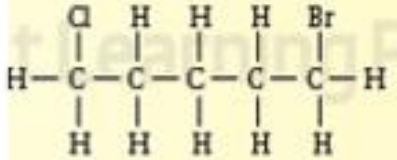
تطبيقات

سمِّ مركّبات هاليد الألكيل أو الأريل التي لها الصيغ البنائية التالية:

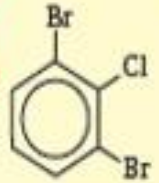
.1



.2

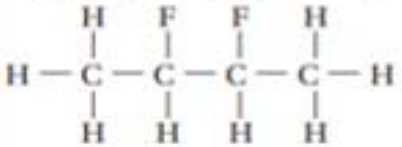


.3



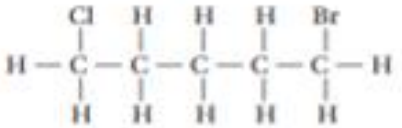
سمّ هاليد الألكيل أو الأريل التي لها الـ

.1



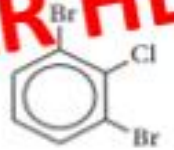
2، 3– ثنائي فلورو بيوتان

.2

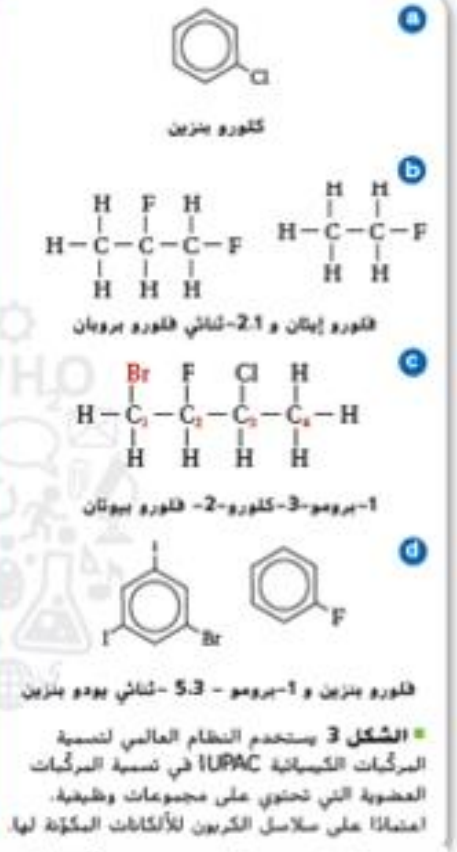


1– برومو – 5– كلوروبنتان

.3



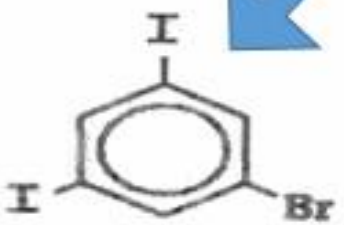
1، 3– ثنائي برومو–2 – كلوروبنزين



الشكل 3 يستخدم النظام العالمي لتسمية المركّبات الكيميائية IUPAC في تسمية المركّبات العضوية التي تحتوي على مجموعات وظيفية، اعتمادًا على سلاسل الكربون للألكانات المكوّنة لها.

T.KAWTHAR HENDAWI

ما الاسم الصحيح للمركب الموضح بالشكل المقابل؟



1 ، 3 – ثنائي يودو – 5 – برومو هكسان حلقي

1 ، 5 – ثنائي يودو – 3 – برومو هكسان حلقي

3 – برومو – 1 ، 5 – ثنائي يودو بنزين

1– برومو – 3 ، 5 – ثنائي يودو بنزين

تسمية هاليدات الألكيل: (حسب نظام IUPAC)

1- نختار أطول سلسلة كربون تحتوي على الهالوجين ثم وضع اسم الهالوجين (**فلورو ، كلورو ، برومو ، يودو**) قبل اسم الألكا

2–ترقيم ذرات الكربون في السلسلة بحيث يأخذ الهالوجين الرقم الأقل مع مراعاة الأبجدية.

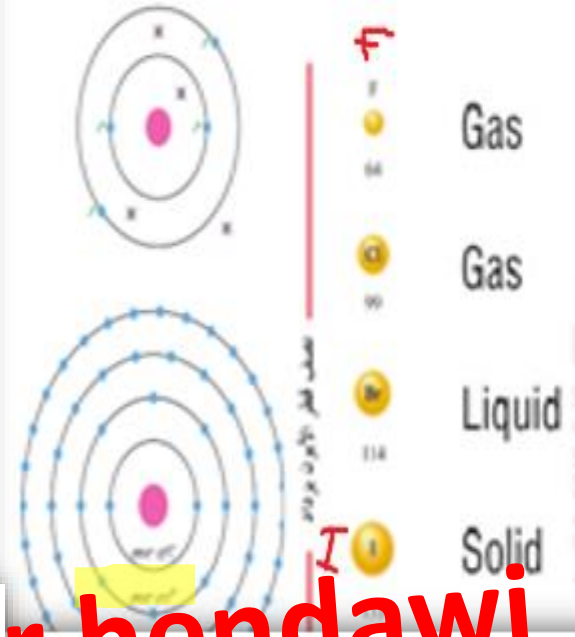
البنية	الاسم	درجة الغليان (C°)	الكثافة (g/mL) في الحالة السائلة
CH_4	الميثان	162−	0.423 عند −162 °C (درجة الغليان)
CH_3Cl	كلوروميثان	24−	0.911 عند 25 °C (تحت ضغط)
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	بنتان	36	0.626
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2F$	1−فلورو بنتان	62.8	0.791
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Cl$	1−كلورو بنتان	108	0.882
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Br$	1−برومو بنتان	130	1.218
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2I$	1−يودو بنتان	155	1.516

تزداد (درجة الغليان)

تزداد (الكثافة)

خواص هاليدات الألكيل واستعمالاتها

عند دراستك خصائص المركّبات العضوية التي تحتوي على مجموعات وظيفية من الأسهل لك مقارنتها مع الألكانات المقابلة لها، والتي تكون تعرف خصائصها مسبقًا. لاحظ في **الجدول 2** أن كل هاليد ألكيل له درجة غليان وكثافة أعلى من الألكان الذي له ذرات الكربون نفسها، ولاحظ أيضًا زيادة كل من درجة الغليان والكثافة عند الانتقال من الفلور إلى الكلور والبروم واليود. ويرجع السبب في ذلك لأنه عند الانتقال من الفلور إلى اليود يزداد عدد الإلكترونات البعيدة عن النواة في الهالوجين، وتغير هذه الإلكترونات مكانها بسهولة ونتيجة لذلك تكوّن هاليدات الألكيل أقطاب مؤقتة، ولأن الأقطاب تتجاذب معًا فإن الطاقة اللازمة لفصل الجزيئات بعضها عن بعض تزداد أيضًا، وبذلك تزداد درجة الغليان بزيادة حجم ذرة الهالوجين.



أي العوامل التالية يُسبب زيادة درجة غليان هاليد الألكيل عند الانتقال من الفلور إلى الكلور والبروم واليود؟

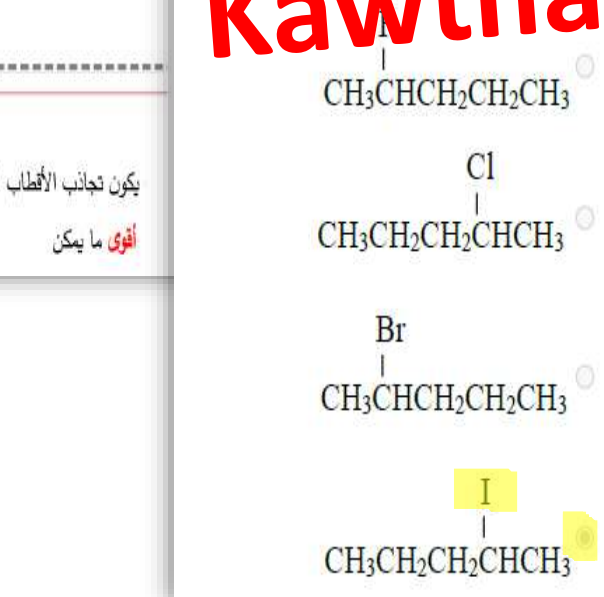
I فقط

II فقط

I و II فقط

زيادة عدد الإلكترونات البعيدة عن نواة الهالوجين Increasing the number of electrons that lie farther from the halogen nucleus	1
زيادة حجم ذرة الهالوجين Increasing the size of the halogen atom	2
نقص عدد الإلكترونات البعيدة عن النواة في الهالوجين Decreasing the number of electrons that lie farther from the halogen nucleus	3

أي هاليدات الألكيل التالية لها أكبر درجة غليان؟



أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بهاليدات الألكيل في الجدول أدناه؟

1- فلورو بنتان 1-fluoropentane	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2F$
1- كلورو بنتان 1-chloropentane	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Cl$
1- برومو بنتان 1-bromopentane	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Br$
1- يودو بنتان 1-iodopentane	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2I$

درجة غليان 1 – يودو بنتان هي الأقل من بين المركبات الأربعة

درجة غليان 1 – فلوروبنتان هي الأعلى من بين المركبات الأربعة

يكون تجاذب الأقطاب المؤقتة في 1 – يودو بنتان أقوى ما يمكن

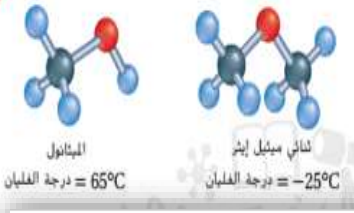
يكون تجاذب الأقطاب المؤقتة في 1 – فلوروبنتان أقوى ما يمكن

Kawthar hendawi

الإيثرات

الإيثرات هي مركّبات عضوية أخرى يرتبط فيها الأكسجين مع الكربون. والإيثر هو مركب عضوي يحتوي على ذرة أكسجين مرتبطة مع ذرتي كربون. وصيغة الإيثرات العامة 'ROR. كما يظهر في **الجدول 5**. وأبسط إيثر هو الذي ترتبط فيه ذرة الأكسجين مع مجموعتي ميثيل. لاحظ التشابه بين الميثانول وثنائي ميثيل إيثر المبيّن في **الجدول 5**.

الجدول 5 الإيثرات

الصيغة العامة	الميثانول وثنائي ميثيل إيثر
ROR' تمثل R و R' سلاسل أو حلقات الكربون المرتبطة مع مجموعة وظيفية.	 الميثانول درجة الغليان = 65°C — ثنائي ميثيل إيثر درجة الغليان = −25°C

خواص واستعمالات الإيثرات

استخدم المصطلح إيثر لاول مرة في الكيمياء كاسم للمركب ثنائي إيثيل إيثر. وهو مادة متطايرة سريعة الاشتعال كانت تستخدم كمخدر في العمليات الجراحية منذ العام 1842 حتى القرن العشرين. أطلق المصطلح إيثر على المركّبات التي تتكون من سلسلتين هيدروكربونيتين مرتبطتان بنفس ذرة الأكسجين.

خواص واستعمالات الإيثرات

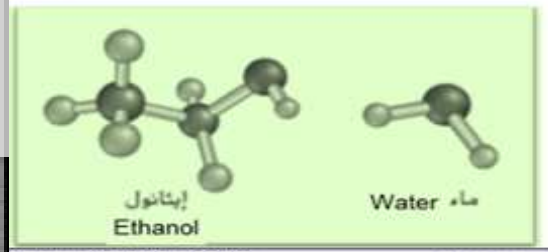
- تكوّن جزيئاتها روابط هيدروجينية بعضها مع بعض (علل)%

وتتيجة لعدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في الإيثر، لا يمكن لجزيئاتها تكوين روابط هيدروجينية بين بعضها البعض. لذلك، يكون الإيثر أكثر قابلية للتطاير ودرجة غليانه أقل من الكحولات المساوية له في الكتلة الجزيئية والحجم. وهو أقل ذائبية في الماء من الكحولات لعدم وجود روابط هيدروجينية بين جزيئاتها. لكن يمكن لذرة الأكسجين فيها أن تعمل كمستقبل لذرات الهيدروجين من جزيئات الماء.

قابلية الذوبان في الماء (علل)

استنتج لماذا لا يفضل استعمال ثنائي إيثيل إيثر مادةً مخدرة؟
كونها سريعة الاشتعال

من الشكل أدناه، فإن زاوية الرابطة التساهمية من الأكسجين في الإيثانول تساوي تقريبًا زاوية الرابطة التساهمية من الأكسجين في الماء. أي مما يأتي ليست من خصائص الكحولات؟



, the covalent bonds from the
e at roughly the same angle as
oxygen in the water molecule,
is not a property of alcohols?

yl groups of alcohol molecules
tely polar
onds are formed between alcohol
ave much higher boiling points
carbons of similar shape and size
yl groups of alcohol molecules

تكون مجموعة الهيدروكسيل في جزيئات الكحولات
متوسطة القطبية
تتكون روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحول
تكون درجات غليان الكحولات أعلى من درجات غليان الهيدروكربونات المماثلة لها بالشكل والحجم
تكون مجموعة الهيدروكسيل في جزيئات الكحولات غير قطبية

تقارن خواص الكحولات، والإيثرات.
أعط استعمالًا واحدًا لكلٍّ منها.

الكحولات: معتدلة القطبية، ويمكن أن تكوّن روابط هيدروجينية مع جزيئات أخرى، درجة غليانها أعلى من الألكانات التي لها نفس الشكل والحجم، مثل الإيثانول.
الإيثرات: غير قادرة على تكوين روابط هيدروجينية، وهي مادة متطايرة ذات درجة غليان منخفضة، وأقل ذوبانًا من الكحولات في الماء، ومن أمثلتها: ميثيل الإيثر.

يكون الإيثر أكثر قابلية للتطاير ودرجة غليانه أقل من الكحولات المساوية له في الكتلة الجزيئية والحجم.

ما الذي يُفسر هذه الخصائص؟

1	عدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في الإيثر Ethers have no hydrogen atoms bonded to the oxygen atom
2	لا يمكن لجزيئات الإيثر تكوين روابط هيدروجينية بين بعضها البعض Ether's molecules cannot form hydrogen bonds with each other
3	يمكن لذرة الأكسجين في الإيثر أن ترتبط مع ذرات الهيدروجين من جزيئات الماء The oxygen atom in ether can bond with hydrogen atoms of water molecules

1 فقط — 1 و 2

2 فقط — 2 و 3

Kawthar hendawi

لماذا تكون الإيثرات أكثر قابلية للتطاير ودرجات غليانها أقل من الكحولات المساوية لها في الكتلة الجزيئية والحجم؟

A - السبب " 1 " فقط
B - السبب " 2 " فقط
C - السببان " 1 " و " 2 " معًا
D - السببان " 3 " و " 4 " معًا

الرقم Numbe	التفسير Explanation
1	لوجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في الإيثر Because ethers have hydrogen atoms bonded to the oxygen atom
2	لأن جزيئات الإيثر يُمكنها أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض Because ether molecules can form hydrogen bonds with each other
3	لعدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في الإيثر Because ethers have no hydrogen atoms bonded to the oxygen atom
4	لأن جزيئات الإيثر لا يُمكنها أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض Because ether molecules cannot form hydrogen bonds with each other

تسمية الإيثرات

متجانسة

لتسمية الإيثرات التي لها سلسلتان متطابقتان من الألكيل ترتبط مع الأكسجين، يذكر اسم الألكيل أولاً، ثم يضاف كلمة إيثر

$CH_3 - O - CH_3$

$CH_3CH_2 - O - CH_2CH_3$

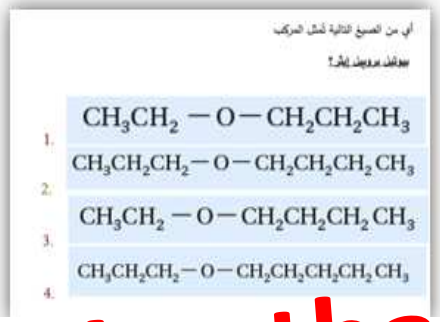
$CH_3CH_2CH_2 - O - CH_2CH_2CH_3$

غير متجانسة

أما إذا كانت مجموعات الألكيل مختلفة فعندها ترتب أبجديًا بحسب الحروف الإنجليزية، ثم يتبع الاسم بكلمة إيثر.

$CH_3CH_2 - O - CH_3$

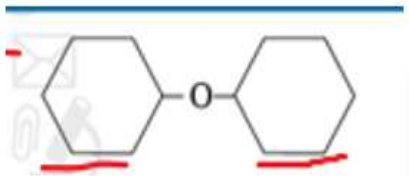
$CH_3CH_2CH_2CH_2 - O - CH_2CH_3$



أي من الصيغ التالية تمثل المركب

سيكلوبنتيل بروبيل إيثر؟

1. $CH_3CH_2 - O - CH_2CH_2CH_3$
2. $CH_3CH_2CH_2 - O - CH_2CH_2CH_2CH_3$
3. $CH_3CH_2 - O - CH_2CH_2CH_2CH_3$
4. $CH_3CH_2CH_2 - O - CH_2CH_3CH_2CH_2CH_3$



أي من الصيغ البنائية التالية تمثل المركب

بيوتيل ميثيل إيثر؟

$CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	C	$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	A
$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$	D	$CH_3-CH_2-O-CH_3$	B

Kawthar hendawi

الإيثرات

الإيثرات هي مركّبات عضوية أخرى يرتبط فيها الأكسجين مع الكربون. والإيثر هو مركب عضوي يحتوي على ذرة أكسجين مرتبطة مع ذرتي كربون، وصيغة الإيثرات العامة 'ROR. كما يظهر في الجدول 5. وأبسط إيثر هو الذي ترتبط فيه ذرة الأكسجين مع مجموعتي ميثيل لاحظ التشابه بين الميثانول وثنائي ميثيل إيثر المبيّن في الجدول 5.

الجدول 5 الإيثرات

الصيغة العامة	الميثانول وثنائي ميثيل إيثر
'ROR تمثل R و 'R سلاسل أو حلقات الكربون المرتبطة مع مجموعة وظيفية.	الميثانول: درجة الغليان = 65°C ثنائي ميثيل إيثر: درجة الغليان = −25°C

خواص واستعمالات الإيثرات

استخدم المصطلح إيثر لاول مرة في الكيمياء كاسم للمركب ثنائي إيثيل إيثر. وهو مادة متطايرة سريعة الاشتعال كانت تستخدم كمخدر في العمليات الجراحية منذ العام 1842 حتى القرن العشرين. أطلق المصطلح إيثر على المركّبات التي تتكون من سلسلتين هيدروكربونيتين مرتبطتان بنفس ذرة الأكسجين.

خواص واستعمالات الإيثرات

تتكوّن جزيئاتها روابط هيدروجينية بعضها مع بعض (علل)%

ونتيجة لعدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في الإيثر، لا يمكن لجزيئاتها تكوين روابط هيدروجينية بين بعضها البعض. لذلك، يكون الإيثر أكثر قابلية للتطاير ودرجة غليانه أقل من الكحولات المساوية له في الكتلة الجزيئية والحجم، وهي أقل ذائبة في الماء من الكحولات لعدم وجود روابط هيدروجينية بين جزيئاتها. ولكن يمكن لذرة الأكسجين فيها أن تعمل كمستقبل لذرات الهيدروجين من جزيئات الماء.

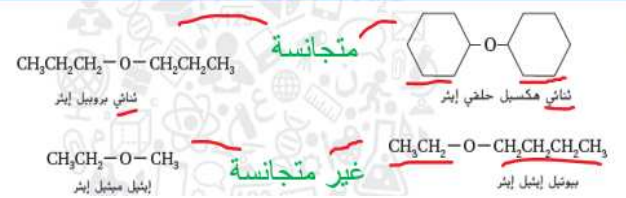
قابلية الذوبان في الماء (علل)

استنتج لماذا لا يفضل استعمال ثنائي إيثيل إيثر مادةً مخدرة؟

كونها سريعة الاشتعال

X.Y=1

أمثلة على الإيثرات



يكون الإيثر أكثر قابلية للتطاير ودرجة غليانه أقل من الكحولات المساوية له في الكتلة الجزيئية والحجم.

ما الذي يُفسر هذه الخصائص؟

1	عدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في الإيثر Ethers have no hydrogen atoms bonded to the oxygen atom
2	لا يمكن لجزيئات الإيثر تكوين روابط هيدروجينية بين بعضها البعض Ether's molecules cannot form hydrogen bonds with each other
3	يمكن لذرة الأكسجين في الإيثر أن ترتبط مع ذرات الهيدروجين من جزيئات الماء The oxygen atom in ether can bond with hydrogen atoms of water molecules

1 فقط — 1 و 2

2 فقط — 2 و 3

الكيتونات قد تقع مجموعة الكربونيل ضمن سلسلة الكربون بدلًا من نهايتها.
ويتكون **الكيتون**، وهو مركب عضوي ترتبط فيه ذرة الكربون الموجود في مجموعة الكربونيل، مع ذرّتي كربون أخرتين. والصيغة العامة للكيتونات موضحة في **الجدول 8**. وكما قد ترتبط ذرتا الكربون على كل من جهتي رابطة الكربونيل بذرات كربون أخرى. ومن أبسط الكيتونات وأكثرها شيوعًا الأسيتون، حيث ترتبط ذرات الكربون على طرفي مجموعة الكربونيل بذرات الهيدروجين فقط. كما يبيّن **الجدول 8**.
وعند تسمية الكيتونات يتم إضافة المقطع (-ون) إلى اسم الألكان، ووضع رقم قبل الاسم للإشارة إلى موقع مجموعة الكربونيل. فعلى سبيل المثال، اسم الألكان بروبان يصبح بروبانون، ولا يوضع رقم قبل الاسم لأن مجموعة الكربونيل تقع فقط في المنتصف في هذه الحالة، ولكن يمكن وضع رقم 2 قبل الاسم لمزيد من التوضيح. كما يظهر في **الجدول 8**.

الجدول 8 الكيتونات

الصيغة العامة
$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R'$
تمثل R و R′ سلاسل أو حلقات الكربون المرتبطة مع مجموعة وظيفية.

تسمية الكيتون

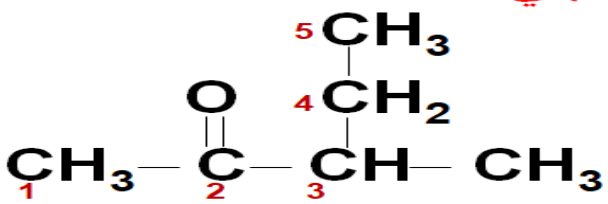
1- نرقم السلسلة من الطرف الأقرب إلى ذرة كربون مجموعة الكربونيل (الكيتونية) و نستمر باتجاه أطول سلسلة من ذرات الكربون .

2- نسمي التفرعات كما تقدم من ذرات الكربون .

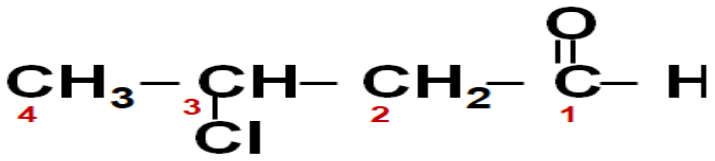
3- نكتب اسم السلسلة الطويلة مع اضافة المقطع (ون) إلى اسم الألكان الدال على مجموعة الكربونيل الكيتونية .

تدريب

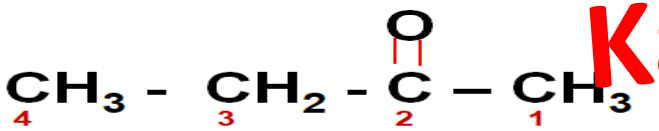
أ – اكتب الإسم النظامي لكل مما يلي :



3- ميثيل –2- بنتانون



3- كلورو – بيوتانال



2- بيوتانون

2- بروبانون(الاسيتون)

3- برومو –2- بيوتانون

Kawthar hendawi

ب – ارسم الصيغة البنائية لكل مما يلي :

2 – بنتانون

3 – ميثيل بيوتانال

خصائص الاحماض الكربوكسيلية

1-وجود مجموعة هيدروكسيل و الكربونيل (الكربوكسيلية) لذلك نجد ان ترتيب القطبية

الأحماض الكربوكسيلية قطبية ونشطة، وتتأين في الماء بشكل ضعيف، وينتج عن تأينها أيونات الهيدرونيوم وأيونات الحمض، والتي تكون في وضع اتزان مع الماء والحمض غير المتأين. فعلى سبيل المثال يتأين حمض الإيثانويك كما في المعادلة التالية:

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

أيونات الهيدرونيوم أيونات الإيثانوات(الأسيتات) حمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك)

2- درجة غليان الاحماض العضوية (الكربوكسيلية) اعلى من جميع المركبات العضوية التي درستها وذلك بسبب :
وجود مجموعة الكربوكسيل التي تزيد من قوة الترابط في جزيئات الاحماض العضوية و بين جزيئات الاحماض العضوية

3- تذوب الاحماض العضوية (الكربوكسيلية) في الماء وذلك بسبب :
أ) - وجود مجموعة الكربوكسيل التي تزيد من قطبية جزيء الحمض العضوي .
ب) - لتكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الاحماض العضوية والماء بسبب احتوائها على ذرة الهيدروجين الحمضية .

خصائص و استخدامات الكيتون

تشترك الكيتونات والألدهيدات في العديد من الخصائص الفيزيائية والكيميائية بسبب تشابه بنيتهما. الكيتونات جزيئات قطبية ولكنها أقل نشاط من الألدهيدات. لهذا السبب، تعتبر الكيتونات مذيبات جيدة للمركّبات العضوية متوسطة القطبية. ومنها الشموع والبلاستيك والدهان والطلاء والورنيش والغراء. وكما هو الحال في جزيئات الألدهيدات، لا يمكن لجزيئات الكيتون أن تشكل روابط هيدروجينية مع بعضها لكن يمكنها أن تشكل روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء. لذلك تعتبر الكيتونات قابلة للذوبان في الماء نسبيًا. أما الأسيتون فيذوب كليًا في الماء.

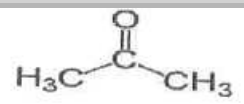
1- جزيئات الألدهيدات قطبية. (علل)
2- لا تحتوي الألدهيدات و الكيتونات على روابط هيدروجينية بين جزيئاتها . (علل)
3- درجات غليان الألدهيدات و الكيتونات مرتفعة نسبياً . (علل)

خصائص الالدهايد

كان يستخدم الفورمالدهيد لحفظ أجسام الكائنات الميتة لعدة سنوات. كما يظهر في **الشكل 9**. وصناعيًا يستعمل الفورمالدهيد للتفاعل مع اليوريا لإنتاج نوع من البلاستيك المقاوم الذي يستعمل في صناعة قطع السيارات. والأزرار والأجهزة الكهربائية. كما يستعمل الفورمالدهيد في صناعة الغراء الذي يُستعمل في لصق قطع الخشب معًا. والمركّبان بنزالدهيد وساليسيلالدهيد الموضّحين في **الجدول 7**. هما المسؤلين عن نكهة اللوز الطبيعية. أما رائحة القرفة ومذاقها –وهي نوع من التوابل يستخرج من شجرة استوائية– فيمكن إنتاجها تنتج بكميات كبيرة من السينَمالدهيد. كما يبيّن **الجدول 7**.

Kawthar hendawi

20. أي من الخصائص التالية لا تميز المركب التالي :



a. جزيء قطبي
b. يمكن لجزيئاته أن تشكل روابط هيدروجينية
c. أقل نشاطًا من ألدهيدات
d. ينتمي إلى الكيتونات

مقارنة مع الألدهيدات ، لماذا تُعتبر الكيتونات مذيبات جيدة للمركبات العضوية متوسطة القطبية ومنها الشموع والبلاستيك ؟

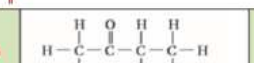
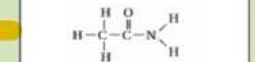
A – الكيتونات مركبات عضوية غير قطبية
B – الكيتونات مركبات عضوية قطبية ولكنها أقل نشاطاً من الألدهيدات
C - الكيتونات مركبات عضوية قطبية ولكنها أكثر نشاطاً من الألدهيدات
D – الكيتونات تختلف اختلافًا كبيرًا في خصائصها عن الألدهيدات نتيجة اختلاف بنيتهما

أي المركبات التالية يتأين في الماء ويُنتج محلولا يُحول لون ورقة تباع الشمس من الأزرق إلى الأحمر؟

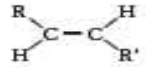
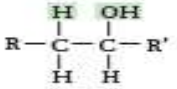
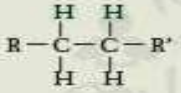
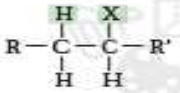
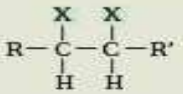
A - المركبان " 1 " و " 2 " فقط
B - المركبان " 2 " و " 3 " فقط
C - المركب " 4 " فقط
D - المركب " 3 " فقط

Which of the following compounds ionizes in water and forms a solution which turns blue litmus paper red?

A – The compounds " 1 " ," 2 " only
B - The compounds " 2 " ," 3 " only
C - The compound " 4 " only
D - The compound " 3 " only

	3		1
	4		2

الجدول 12 ملخص تفاعلات الإضافة

الألكين المتفاعل	المادة المتفاعلة بالإضافة	الناتج
	الماء	الكحول 
	الهيدروجين (الهدرجة) H—H	الألكان 
	هاليد الهيدروجين H—X	هاليد الألكيل 
	الهالوجين X—X	ثنائي هاليد الألكيل 

الجدول 3 تفاعلات الاستبدال

المعادلة العامة لتفاعل الاستبدال	مثال على تفاعل الاستبدال (الهلجنة)
$R-CH_3 + X_2 \rightarrow R-CH_2X + HX$ X: الفلور أو الكلور أو البروم	$C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$ كلورو إيثان إيثان
المعادلة العامة لتفاعل هاليد الألكيل لتحضير الكحول $R-X + OH^- \rightarrow R-OH + X^-$ كحول هاليد ألكيل	مثال على تفاعل هاليد ألكيل لتحضير الكحول $CH_3CH_2Cl + OH^- \rightarrow CH_3CH_2OH + Cl^-$ إيثانول كلورو إيثان
المعادلة العامة لتفاعل هاليد الألكيل مع الأمونيا $R-X + NH_3 \rightarrow R-NH_2 + HX$ أمين هاليد ألكيل	مثال على تفاعل هاليد ألكيل والأمونيا $CH_3(CH_2)_6CH_2Br + NH_3 \rightarrow CH_3(CH_2)_6CH_2NH_2 + HBr$ 1-أوكتان أمين 1-بروموأوكتان

20. حدد نوع التفاعل فيما يأتي:

- تكون البرومو إيثان من الإيثان . ..استبدال.....
- الحصول على الإيثان من الإيثين . ...إضافة.....
- تكون الإيثين من الإيثانول بالتسخين بوجود حمض الكبريتيك . ...حذف.....
- إنتاج ثنائي ببتيد وماء من تفاعل حمضين أمينيين . .....تكثيف.....

3

17. صنّف 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. $CH_3CH_2CH_2\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3 \rightarrow CH_3CH_2CH{=}CHCH_3 + H_2O$

حذف

18. حدّد نوع التفاعل العضوي الذي يُحقّق 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

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. $CH_3CH_2\underset{\underset{Cl}{|}}{C}HCH_2CH_3 + OH^- \rightarrow CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$

T.Kawthar hendawi

صنف كل تفاعل مما يأتي حسب نوعه (استبدال ، تكاثف أو إضافة ، أو حذف)

	التفاعل	نوع التفاعل
-21	$RCOOH + R'OH \rightarrow RCOOR' + H_2O$	تكثيف
-22	$R-CH_2-CH_2-X \rightarrow R-CH=CH_2 + HX$	حذف
-23	$R-CH_3 + X_2 \rightarrow R-CH_2X + HX$	استبدال
-24	$R-CH=CH-R' + H_2O \rightarrow R-CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{C}H-R'$	اضافة

توقّع نواتج التفاعلات العضوية

يمكن استخدام المعادلات العامة التي تمثّل أنواع التفاعلات العضوية التي تعلمتها، الاستبدال والحذف والإضافة والأكسدة-الاختزال والتكثيف، لتوقّع نواتج التفاعلات العضوية الأخرى من الأنواع نفسها. على سبيل المثال، افترض أنّه طُلب منك توقّع ناتج تفاعل الحذف الذي يكون فيه 1-بيوتانول مادة متفاعلة. وأنت تعلم أنّ تفاعل الحذف الشائع الذي يتضمّن الكحول يكون تفاعل نزع الماء.

في ما يلي المعادلة العامة لحذف الماء من الكحول.

$$R{-}CH_2{-}CH_2{-}OH \rightarrow R{-}CH{=}CH_2 + H_2O$$

لتحديد الناتج الفعلي، ارسم أولًا الصيغة البنائية لـ 1-بيوتانول. ثم استعمل المعادلة العامة كنموذج لمعرفة كيفية تفاعل 1-بيوتانول. يُظهر التفاعل العام إزالة OH و H من سلسلة الكربون. وأخيرًا، ارسم الصيغة البنائية للنواتج المحتملة. كما هو موضّح في المعادلة التالية:

$$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}OH \rightarrow CH_3{-}CH_2{-}CH{=}CH_2 + H_2O$$

1-بيوتانول — 1-بيوتين

مثال آخر، افترض أنك ترغب في توقّع ناتج التفاعل بين البنتين الحلقي وبروميد الهيدروجين. تذكر أنّ المعادلة العامة لتفاعل الإضافة بين الألكين وهاليد الألكيل هي كما يلي:

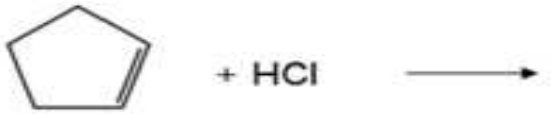
$$R{-}CH{=}CH{-}R' + HX \rightarrow R{-}CHX{-}CH_2{-}R'$$

أولًا، ارسم الصيغة البنائية للبنتين الحلقي، وهو المادة العضوية المتفاعلة ثم أضف صيغة بروميد الهيدروجين، المادة المتفاعلة الأخرى، من المعادلة العامة. يمكنك ملاحظة مكان إضافة ذرة الهيدروجين وذرة الهالوجين على الرابطة التساهمية الثنائية لتكوين هاليد الألكيل. وأخيرًا، ارسم الصيغة للناتج المحتمل. إذا كنت محيرًا، فيفترض أنك قمت بكتابة المعادلة التالية:

البنتين الحلقي — بروميد الهيدروجين — بروميو بنتان حلقي

ما التفاعل الذي يُعبر عن إضافة كلوريد الهيدروجين

إلى البيوتين الحلقي؟



Kawthar hendawi