Grade12files

القسم (1) مقدمة إلى الهيدروكربونات

المركبات العضوية

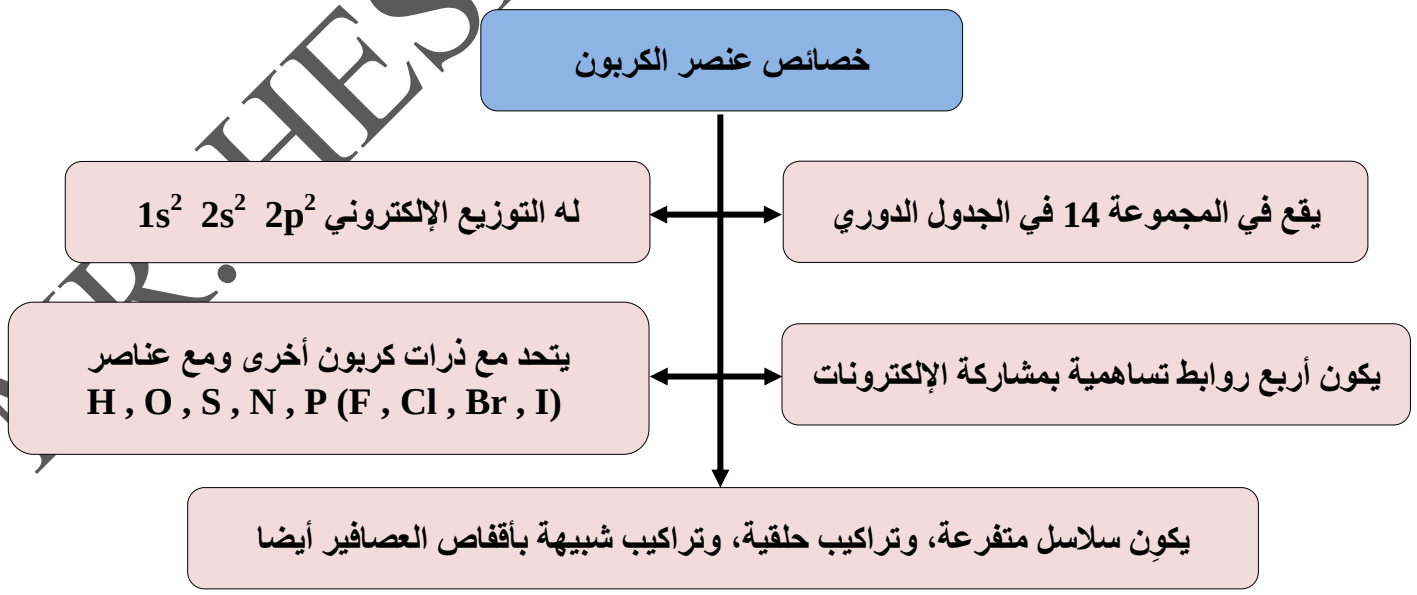
- تسمى المركبات العضوية بهذا الاسم لأنها ناتجة عن مخلوقات حية (عضوية) مثل الحيوانات والنباتات.
- حسب نظرية دالتون تتألف المركبات من ذرات مرتبة ومترابطة معا بتراكيب محددة.
- لم يتمكن العلماء من تصنيع المركبات العضوية، لذلك استنتج العلماء – خطأ – أن عدم مقدرتهم على تصنيع المركبات العضوية يعود إلى قوة حيوية للمخلوقات الحية (العضوية) تمكنها من تركيب مكونات الكربون.

دحض فكرة القوة الحيوية

- حضر العالم الألماني فريدريك فوهلر أول مركب عضوي في المختبر.
- بعد القيام بعدة تجارب تم إثبات أنه يمكن تحضير المركبات العضوية في المختبر بدون الحاجة إلى قوة حيوية.

الكيمياء العضوية

- المركبات العضوية: المركبات التي تحتوي على الكربون ما عدا أكاسيد الكربون والكربيدات والكربونات.
- أكاسيد الكربون (مثل ثاني أكسيد الكربون CO_2) والكربيدات (مثل كربيد الكالسيوم CaC_2) والكربونات (مثل كربونات الماغنسيوم $MgCO_3$) أمثلة لمركبات غير عضوية.
- تدرس الكيمياء العضوية المركبات التي تحتوي على الكربون.



MR. HESHAM ELTOUKHY

- **علل: يستطيع الكربون تكوين الملايين من المركبات العضوية؟**

جـ: لأنه يكون أربع روابط تساهمية، ويكوِن سلاسل متفرعة، وتراكيب حلقية، وسلاسل حتى آلاف الذرات من الكربون، يتحد مع ذرات كربون أخرى ومع عناصر متعددة مثل H، O ، S ، N ، P ، F ، Cl ، Br ، I

الهيدروكربونات

- **هي أبسط المركبات العضوية وتحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط.**
- **يوجد آلاف الهيدروكربونات المعروفة، وأبسطها غاز الميثان CH_4 وهو المكون الرئيس للغاز الطبيعي.**

النماذج والهيدروكربونات

- **يمكن تمثيل جزيء الميثان بالنماذج التالية.**
- **تمثل الرابطة المشتركة (التساهمية) بخط واحد مستقيم يشير إلى زوج الإلكترونات.**

الصيغة الجزيئية
- **تبين نوع الذرات وعددها**
- **لا توضح الشكل الهندسي للجزيء**

الصيغة البنائية
- **تبين الترتيب العام للذرات في الجزيء**
- **لا توضح الشكل الهندسي للجزيء**

نموذج الكرة والعصا
- **يبين نوع الذرات في الجزيء**
- **توضح الشكل الهندسي للجزيء بوضوح**

النموذج الفراغي
- **يعطي صورة أكثر واقعية عن الجزيء لو أمكن رؤيته حقيقة**
- **من الصعب تحديد نوع الروابط في الجزيء**

الروابط المضاعفة بين ذرات الكربون

- **ترتبط ذرات الكربون مع بعضها بروابط تساهمية أحادية أو ثنائية أو ثلاثية.**

MR. HESHAM TOUKHY

كيف تم تصنيف الهيدروكروبونات في القرن التاسع عشر لفهم الروابط والبناء الكيميائي للمواد العضوية؟

تم إجراء اختبار كيميائي، يخلط فيه الهيدروكربون بالبروم ويقاس مقدار البروم الذي تفاعل مع الهيدروكروبون بعض الهيدروكروبونات قد يتفاعل مع كمية قليلة من البروم، وبعضها مع كمية أكبر،وبعضها لا يتفاعل مع البروم

a) تسمى الهيدروكروبونات التي تتفاعل مع البروم هيدروكروبونات غير مشبعة (متأثرين بمفهوم أن المحلول المائي غير المشبع قادر على إذابة المزيد من المذاب).

b) تسمى الهيدروكروبونات التي لا تتفاعل مع البروم هيدروكروبونات مشبعة.

- الهيدروكربون المشبع: هيدروكربون يحتوي على روابط أحادية فقط.
- الهيدروكربون غير المشبع: هيدروكربون يحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل.

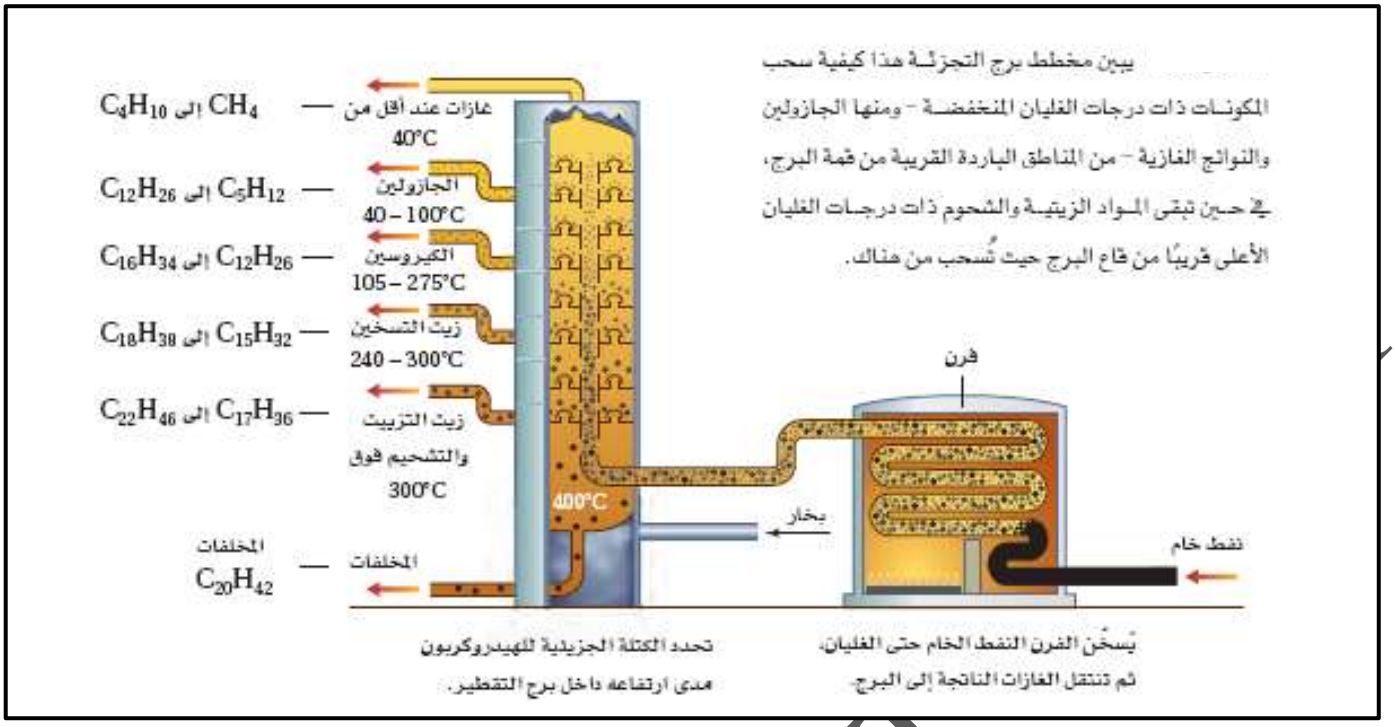
تنقية الهيدروكربونات

- تشكل النفط من بقايا المخلوقات الحية التي عاشت في المحيطات منذ ملايين السنين، تحولت بفعل الحرارة والضغط إلى صخر زيتي وغاز طبيعي.
- تجمع النفط على هيئة برك في صخور ذات مسامات.
- يتكون الغاز الطبيعي من الميثان وأنواع أخرى من الهيدروكربونات تحتوي على ذرتين كربون إلى خمس ذرات.

التقطير التجزيئي

- النفط: خليط معقد يحتوي على أكثر من ألف مركب من المركبات المختلفة.
- التقطير التجزيئي: تبخير النفط عند درجة الغليان ثم تجميع المشتقات أثناء تكثفها عند درجات حرارة مختلفة.
- يتم التقطير التجزيئي في أبراج التجزئة الموضحة في الشكل، يغلي النفط عند 400°C
- يعتمد التقطير التجزيئي على اختلاف درجات تكثف (غليان) مشتقات (مكونات) النفط.
- تنخفض درجات تكثف المواد مع انخفاض الكتلة الجزيئية.
- المواد الخفيفة (لها كتلة جزيئية صغيرة) تتكثف عند درجة حرارة أقل، لذلك تتكثف ويتم فصلها في أعلى البرج.
- المواد الثقيلة (لها كتلة جزيئية كبيرة) تتكثف عند درجة حرارة مرتفعة، لذلك تتبقى في أسفل البرج.

MR. HESHAM EL TOUKHY



- عادة لا ينتج التقطير التجزيئي الكمية المرغوب فيها من الجازولين، لكنه ينتج كمية كبيرة من الزيوت الثقيلة.
- التكسير الحراري: عملية تحول المكونات الثقيلة إلى جازولين عن طريق تكسير الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر.
- تحدث عملية التكسير الحراري عند غياب الأكسجين ووجود عامل حفاز.
- ينتج عن التكسير الحراري الجازولين، مواد أولية لبعض الصناعات، منتجات بلاستيكية، أفلام التصوير، الألياف الصناعية.

تصنيف الجازولين

- يعد الجازولين خليطا من الهيدروكربونات وليس مادة نقية، يحتوي على روابط تساهمية أحادية من 5 – 12 ذرة كربون.
- يتم ضبط تركيب الجازولين وإضافة بعض المواد إليه بهدف تحسين أدائه في محرك المركبات، وتقليل التلوث الناتج عن عوادم السيارات.
- من الضروري أن يحدث اشتعال خليط الجازولين والهواء في اسطوانة محرك المركبة في اللحظة المناسبة، وأن يحدث الاحتراق تماما.
- إذا حدث الاشتعال قبل الموعد المناسب أو بعده، يؤدي ذلك إلى خسارة الطاقة، وانخفاض فاعلية الوقود، وفقدان كفاءة المحرك.

MR. HESHAM ELT

- لا تحترق معظم الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة (غير المتفرعة) تماما، وتميل بفعل الحرارة والضغط إلى الإشتعال المبكر قبل اشتعال شمعة الاحتراق، لذا يكون هذه الاحتراق مصحوبا بفرقعة (knocking)
- تم إنشاء نظام تصنيف الأوكتان (أو منع الفرقعة البنزين) بالاعتماد على العوامل التالية: دفع السيارة، ضغط المكبس على خليط الوقود والهواء.
- يستخدم نظام تصنيف الأوكتان لإعطاء قيم منع الفرقعة (antiknock) في الوقود.
- كلما زاد التصنيف الأوكتاني زادت جودة الوقود.
- التصنيف الأوكتاني في مضخات البنزين في دولة الإمارات له الأرقام 91، 95
- التصنيف الأوكتاني لبنزين السيارات المتوسط له الدرجة 89 ووقود الطائرات 100 وقود سيارات السباق 110

الربط مع علم الأرض

- استخدم النفط منذ أكثر من 5000 سنة، حيث لاحظ الناس أنه ينساب من الشقوق الموجودة في الصخور.
- قام إدوين دريك بحفر أول بئر للنفط في أمريكا عام 1859 م بسبب زيادة الطلب على الكيروسين.
- خشي المستثمرون من القضاء على صناعة النفط بعد اكتشاف توماس أديسون للمصباح الكهربائي عام 1882 م، إلا أن اختراع السيارات في العقد الأخير من القرن الماضي أنعش هذه الصناعة كثيرا.

تدريبات القسم (1)

1) اكتب المصطلح العلمي المناسب:

1) (المركبات العضوية) المركبات التي تحتوي على الكربون ما عدا أكاسيد الكربون والكربيدات والكربونات.
2) (الكيمياء العضوية) أحد فروع الكيمياء يدرس المركبات التي تحتوي على الكربون.
3) (الهيدروكربونات) أبسط المركبات العضوية وتحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط.
4) (الهيدروكربون المشبع) هيدروكربون يحتوي على روابط أحادية فقط.
5) (الهيدروكربون غير المشبع) هيدروكربون يحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل.
6) (النفط) خليط معقد يحتوي على أكثر من ألف مركب من المركبات المختلفة.
7) (التقطير التجزيئي) تبخير النفط عند درجة الغليان ثم تجميع المشتقات أو المكونات المختلفة في أثناء تكثفها عند درجات حرارة مختلفة.
8) (التكسير الحراري) عملية تحول المكونات الثقيلة إلى جازولين عن طريق تكسير الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر.

MR. HESHAM ELTOUKHY

2) اذكر ثلاثة تطبيقات للهيدروكربونات؟

وقود لتدفئة المنازل، مواد أولية لتصنيع المنتجات البلاستيكية، والأنسجة الصناعية.

3) سم مركبا عضويا، ووضح ما يدرسه علم الكيمياء العضوية.

الديثان، علم الكيمياء العضوية يدرس مركبات الكربون ماعدا أكاسيد الكربون والكربيدات والكربونات.

4) حدد المعلومات التي تركز عليها كل من النماذج البنائية الجزيئية الأربعة.

توضح الصيغة الجزيئية نوع الذرات في الجزيء، أما الصيغة البنائية توضح الترتيب العام للذرات، يوضح نموذج الكرة والعصا شكل الجزيء، يوضح النموذج الفراغي صورة واقعية عن الهيئة التي يبدو عليها الجزيء.

5) قارن بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة.

الهيدروكربونات المشبعة تحتوي فقط على روابط أحادية بين ذرات الكربون، وغير المشبعة تحتوي على الأقل على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة بين ذرات الكربون.

6) صف عملية التقطير التجزيئي.

عملية فصل النفط إلى مكوناته بالاعتماد على اختلاف درجات الغليان بوصفها طريقة للفصل.

7) توصف بعض المنتجات بأنها زيوت نباتية مهدرجة، وهي زيوت تفاعلت مع الهيدروجين بوجود عامل حفاز، ما سبب تفاعل الهيدروجين مع هذه الزيوت؟

تتفاعل الزيوت مع الهيدروجين عندما تتكسر الروابط الثنائية أو الثلاثية، وترتبط ذرات الهيدروجين بالجزيء.

8) ما تأثير أعداد ذرات الكربون على لزوجة أي مكون نفطي عندما يبرد إلى درجة حرارة الغرفة؟

كلما زاد عدد ذرات الكربون في سلسلة الجزيء، ازدادت لزوجة المكون النفطي.

9) لماذا أدى اكتشاف فوهلر إلى تطوير الكيمياء العضوية؟

أدرك الكيميائيون أن بالإمكان تحضير المركبات العضوية دون قوة حيوية.

MR. HESHAM ELTOUKHY

10) ما الخاصية الرئيسة للمركب العضوي؟

تحتوي المركبات العضوية على عنصر الكربون.

11) ما خاصية الكربون المسؤولة عن التنوع الهائل في المركبات العضوية؟

تستطيع ذرة الكربون تكوين أربع روابط تساهمية قوية، بما في ذلك الروابط مع ذرات كربون أخرى.

12) سم مصدرين طبيعيين للهيدروكربونات.

النفط والغاز الطبيعي.

13) فسر الخصائص الفيزيائية لمركبات النفط التي تستعمل لفصلها في أثناء عملية التقطير التجزيئي.

الاختلاف في درجة الغليان.

درجات غليان الألكانات	
المركب	درجة الغليان (°C)
الهكسان	68.7
الميثان	−161.7
الأوكتان	125.7
البيوتان	−0.5
البروبان	−42.1

14) رتب المركبات المدرجة في الجدول حسب الترتيب الذي تخرج به خلال تقطيرها من الخليط من برج التجزئة.

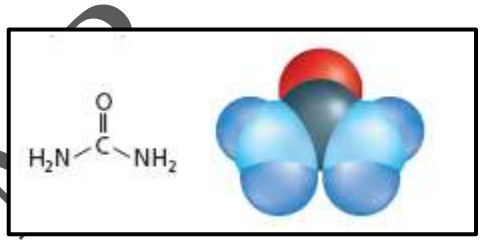
أعلى البرج: ..... ← ..... ← ..... ← ..... ← ..... **أسفل البرج**

الميثان — البروبان — البيوتان — الهكسان — الأوكتان

15) ما عدد الإلكترونات المشتركة بين ذرتي الكربون في كل من روابط الكربون الآتية؟

1) **رابطة أحادية:** ..... 2 إلكترون
2) **رابطة ثنائية:** ..... 4 إلكترون
3) **رابطة ثلاثية:** ..... 6 إلكترون

16) يبين الشكل المقابل نموذجين لليوريا، وهو جزيء حضره فوهلر.



النموذج الفراغي — الصيغة البنائية

1) **حدد نوع كل من النموذجين.**
2) **هل اليوريا مركب عضوي أم غير عضوي؟ برر إجابتك.**

اليوريا مركب عضوي، لأنه يحتوي على الكربون ولا يحتوي على المجموعات المستثناة (أكاسيد الكربون، الكربيدات و الكربونات)

M. HESHAM EL TOUKHY

القسم (2) الألكانات

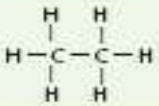
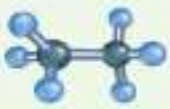
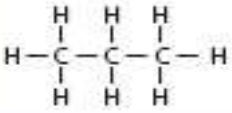
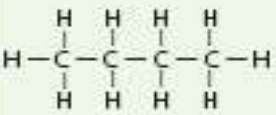
الألكانات ذات السلاسل المستقيمة

- يتم تسمية المركبات العضوية تبعا لنظام الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية الأيوباك (IUPAC).
- الألكانات: هيدروكربونات تحتوي على روابط أحادية فقط بين الذرات.
- الصيغة العامة للألكانات: C_nH_{2n+2}
- التسمية : يضاف (ان) للبادئة.

عدد ذرات الكربون	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
البادئة	ميث	إيث	بروب	بيوت	بنت	هكس	هبت	اوكت	نون	ديك

عدد ذرات الكربون	صيغة الألكان	اسم الألكان	مجموعة الألكيل	صيغة الألكيل	
1	CH_4	ميثان	ميثيل	$-CH_3$	m
2	C_2H_6	إيثان	إيثيل	$-C_2H_5$	e
3	C_3H_8	بروبان	بروبيل	$-C_3H_7$	pr
4	C_4H_{10}	بيوتان	بيوتيل	$-C_4H_9$	b
5	C_5H_{12}	بنتان	بنتيل	$-C_5H_{11}$	pe

- يبين الجدول التالي صيغ بعض الألكانات البسيطة.

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

MR. HESHAM EL TOUKHY

- أسماء الألكانات العشرة الأولى ذات السلاسل المستقيمة.

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

- يستخدم الميثان والبروبان والغاز الطبيعي كوقود، وجميعها من الألكانات.
- يستخدم البروبان المسال في صورة وقود للطبخ والتسخين.
- يستخدم البيوتان في القداحات الصغيرة، بعض المشاعل وتصنيع المطاط الصناعي.
- يستخدم الأيزوبيوتان في التبريد وصناعة جل الحلاقة.

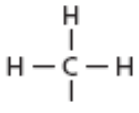
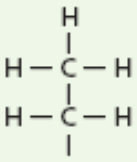
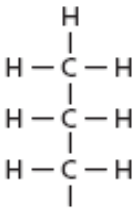
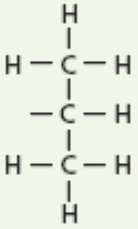
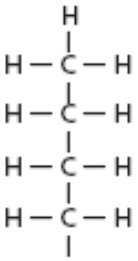
- مركبات الميثان، الإيثان، البروبان والبيوتان سميت قبل معرفة تركيب الألكانات، لذلك المقاطع الأولى لأسمائها ليست مشتقة من بادئة رقمية.
- البيوتان والأيزوبيوتان لهما نفس الصيغة الجزيئية C_4H_{10} لكنهما يختلفان في الصيغة البنائية.

- يختلف البيوتان والأيزوبيوتان عن بعضهما في الخصائص الكيميائية والفيزيائية.
- تستخدم الصيغ البنائية المكثفة لتوفير المساحة.
- الوحدة المتكررة في السلسلة الكربونية للألكانات هي – CH_2 –
- السلسلة المتجانسة : سلسلة المركبات التي يختلف بعضها عن بعض في عدد الوحدات المتكررة.

MR. HESHAM ELTOUKHY

الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

- **السلسلة الرئيسة:** أطول سلسلة كربونية متصلة (مستمرة) عند تسمية الألكانات المتفرعة.
- **المجموعات البديلة:** التفرعات الجانبية من السلسلة الرئيسة.
- **مجموعة الألكيل:** مجموعة بديلة تتكون عند إزالة إحدى ذرات الهيدروجين من جزيء الألكان.
- **الصيغة العامة:** C_nH_{2n+1}
- **التسمية:** يضاف (يل) للبادئة.

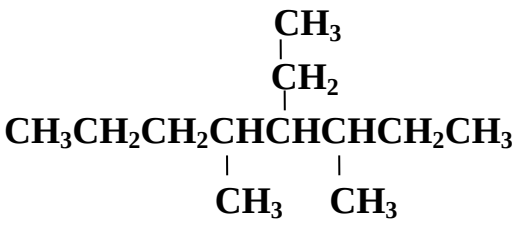
الاسم	الميثيل	الإيثيل	البروبيل	الأيزوبروبيل	البيوتيل
الصيغة البنائية المكثفة	CH_3-	CH_3CH_2-	$CH_3CH_2CH_2-$	CH_3CHCH_3	$CH_3CH_2CH_2CH_2-$
الصيغة البنائية					

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

1) حدد عدد ذرا ت الكربون في أطول سلسلة متصلة، مستخدما اسم الألكان لأطول سلسلة ليكون هو اسم السلسلة الرئيسة في الصيغة البنائية.
2) رقم كل ذرة كربون، مبتدئا الترقيم من طرف السلسلة الأقرب إلى المجموعة البديلة، بحيث تعطى المجموعات البديلة أصغر أرقام ممكنة.
3) سم كل مجموعة ألكيل بديلة، وضع اسم المجموعة قبل اسم السلسلة الرئيسة.
4) إذا تكررت مجموعة الألكيل نفسها أكثر من مرة بوصفها تفرع من السلسلة الرئيسة، استخدم البادئة (ثنائي، ثلاثي ، رباعي،...) قبل اسم المجموعة للدلالة على عدد مرات تكرار المجموعة، واستخدم رقم ذرة الكربون التي تتصل بها للدلالة على موقعها.
5) عندما تتصل مجموعات ألكيل مختلفة على السلسلة الرئيسة، ضع أسمائها بالترتيب الهجائي باللغة الإنجليزية.
6) اكتب الاسم كاملا، مستخدما الشرطة (–) لفصل الأرقام عن الكلمات، والفواصل (،) لفصل الأرقام عن بعضها، ولا تترك فراغا بين اسم المجموعة واسم السلسلة الرئيسة.

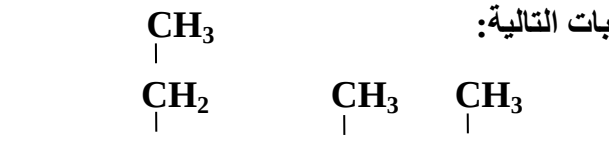
MR.HESHAM

مثال محلول: سم الألكان في الشكل أدناه:

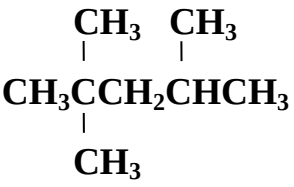


4 – إيثيل – 5،3 – ثنائي ميثيل أوكتان

1) استخدم قواعد الأيوباك لتسمية الصيغ البنائية للمركبات التالية:



1) ....



2) ....

3) ....

2) اكتب الصيغ البنائية للمركبات التالية:

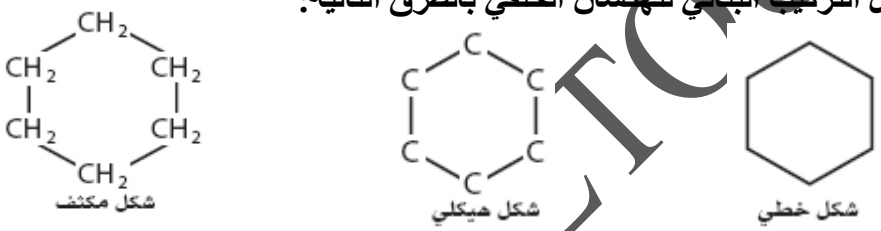
a) 3،2 – ثنائي ميثيل – 5 – بروبيل ديكان

b) 5،4،3 – ثلاثي إيثيل أوكتان

MR. HESHAM ELTOUKHY

الألكانات الحلقية

- **الهيدروكربون الحلقي:** المركب العضوي الذي يحتوي على حلقة هيدروكربونية.
- **الألكانات الحلقية:** هيدروكربونات حلقية تحتوي على روابط أحادية فقط.
- تستخدم البادئة حلقي cyclo مع اسم الهيدروكربون للدلالة على وجود بناء حلقي.
- تبدأ الألكانات الحلقية من 3 ذرات كربون أو أكثر.
- الصيغة العامة للألكانات الحلقية: C_nH_{2n}
- الهكسان الحلقي C_6H_{12} يقل عن الهكسان C_6H_{14} غير المتفرع بذرتي هيدروجين، لتكون رابطة كربون – كربون عوضا عن رابطة كربون – هيدروجين.
- يمكن تمثيل التركيب البنائي للهكسان الحلقي بالطرق التالية:



- لا تظهر ذرات الهيدروجين في الشكل الهيكلي.
- تظهر الأشكال الخطية الروابط بين ذرات الكربون، تمثل الزوايا ذرات كربون، تحتل ذرات الهيدروجين بقية مواقع الربط إلا إذا وجدت مجموعات بديلة.

- يستخدم الهكسان الحلقي المستخرج من البترول في مزيلات الدهون، واستخلاص الزيوت الطيارة لتحضير العطور.

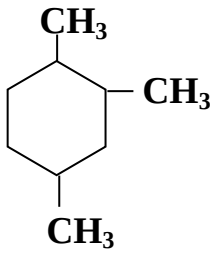
تسمية الألكانات الحلقية المحتوية على مجموعات بديلة

يتم التسمية باستخدام قواعد نظام أيوباك للألكانات غير المتفرعة نفسها، مع الأخذ بالاعتبار للملاحظات:

- ليس هناك حاجة إلى إيجاد أطول سلسلة، لأن الحلقة هي السلسلة الرئيسة دائما.
- يبدأ الترقيم من ذرة الكربون المرتبطة بالمجموعة البديلة، لأن الشكل الحلقي ليس له أطراف.
- عند وجود أكثر من مجموعة بديلة ترقم ذرات الكربون حول الحلقة، على أن تحصل المجموعات البديلة على أصغر أرقام مجموعة ممكنة.
- عند وجود مجموعة بديلة واحدة متصلة بالحلقة فلا ضرورة للترقيم.

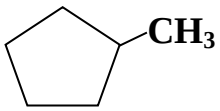
MR. HESHAM ELTOUKHY

مثال محلول: سم الألكان الحلقي في الشكل المقابل:

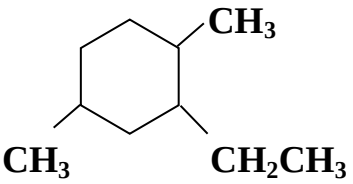


4،2،1 – ثلاثي ميثيل هكسان حلقي

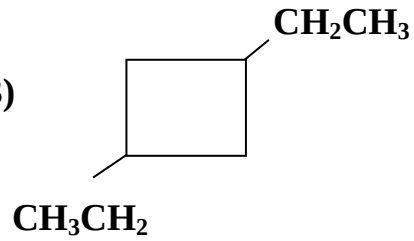
1) استخدم قواعد الأيوباك لتسمية الصيغ البنائية للمركبات التالية:

1) 

.....

2) 

.....

3) 

.....

2) اكتب الصيغ البنائية للمركبات التالية:

a) 1 – إيثيل – 3 – بروبيل بنتان حلقي

b) 4،2،2،1 – رباعي ميثيل هكسان حلقي

MR. HESHAM EL TOUKHY

خصائص الألكانات

- جزيء الماء قطبي، لأن الرابطة O – H في الماء قطبية.
- درجات غليان وانصهار الماء أعلى كثيرا من المواد الشابهة له في الكتلة الجزيئية، لأن جزيئات الماء تنجذب إلى بعضها وتكون روابط هيدروجينية معا.
- جزيئات الألكانات غير قطبية، لأن روابطها جميعا غير قطبية، بالتالي تكون مذيبات جيدة لمواد غير قطبية.

الخصائص الفيزيائية للألكانات

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

- الكتلة الجزيئية للماء 18 amu والميثان 16 amu نلاحظ أنهما متقاربتان في الكتلة الجزيئية وكذلك في الحجم.
- علل1: الماء سائل والميثان غاز عند درجة حرارة الغرفة؟
- علل2: درجة غليان الماء أكبر من درجة غليان الميثان؟
- علل3: درجة انصهار الماء أكبر من درجة انصهار الميثان؟

ج: لأن التجاذب بين جزيئات الماء أكبر من التجاذب بين جزيئات الميثان، جزيئات الماء قطبية وتكون روابط هيدروجينية بينها، جزيئات الميثان غير قطبية ولا تكون روابط هيدروجينية بينها.

- علل: لا تمتزج الألكانات والهيدروكربونات الأخرى مع الماء؟

ج: لأن قوى التجاذب بين جزيئات الألكان وبعضها أقوى من قوى التجاذب بين جزيئات الألكان والماء، والشبيه يذيب الشبيه حيث أن الألكان غير قطبي والماء قطبي.

الخصائص الكيميائية للألكانات

- الكثير من التفاعلات الكيميائية تحدث عندما تنجذب مادة متفاعلة ذات شحنة كهربائية كاملة (مثل الأيون أو ذات شحنة جزئية أو جزيء قطبي) إلى مادة ذات شحنة معاكسة.
- جزيئات الألكانات غير قطبية، لذا يكون انجذابها نحو الأيونات أو الجزيئات القطبية ضعيفا جدا.
- علل: الألكانات ضعيفة النشاط كيميائيا؟

ج: بسبب روابط C – C و C – H القوية نسبيا.

MR. HESHAM ELTOUKHY

تدريبات القسم (2)

1) اكتب المصطلح العلمي المناسب:

1) (الألكانات) هيدروكربونات تحتوي على روابط أحادية فقط بين الذرات.

2) (السلسلة المتجانسة) سلسة المركبات التي يختلف بعضها عن بعض في عدد الوحدات المتكررة.

3) (السلسلة الرئيسة) أطول سلسلة كربونية متصلة (مستمرة) عند تسمية الألكانات المتفرعة.

4) (المجموعات البديلة) التفرعات الجانبية من السلسلة الرئيسة.

5) (مجموعة الألكيل) مجموعة بديلة تتكون عند إزالة إحدى ذرات الهيدروجين من جزيء الألكان.

6) (الهيدروكربون الحلقي) المركب العضوي الذي يحتوي على حلقة هيدروكربونية.

7) (الألكانات الحلقية) هيدروكربونات حلقية تحتوي على روابط أحادية فقط.

2) صف المميزات البنائية الرئيسة لجزيئات الألكانات.

الألكانات هي هيدروكربونات ذات سلاسل أو حلقات تحتوي فقط على روابط C – C أو C – H مشتركة أحادية.

3) صف خصائص السلاسل المتماثلة للهيدروكربونات.

هي سلسلة المركبات التي يختلف بعضها عن بعض في عدد وحدات البناء، ولها علاقة رقمية ثابتة بين أعداد الذرات.

4) سم ثلاثة ألكانات تتخذ وقودا، ثم اذكر استخداما آخير لكل منها.

الميثان: وقود للطبخ والتدفئة، البروبان: وقود للطبخ والتدفئة، البيوتان: الولاعات الصغيرة وبعض المشاعل.

5) صف الخصائص العامة للألكانات.

روابط C – C و C – H غير قطبية، ما يجعل الألكانات غير ذائبة في الماء – المذيب القطبي.

هذه الروابط أيضا قوية وثابتة مما يجعل الألكانات غير نشطة كيميائيا بصورة نسبية.

6) لماذا يعد الاسم 3 – بيوتيل بنتان غير صحيح؟ اكتب بناء على هذا الاسم الصيغة البنائية للمركب. ما الاسم النظامي (الأيوباك) الصحيح للمركب 3 – بيوتيل بنتان؟

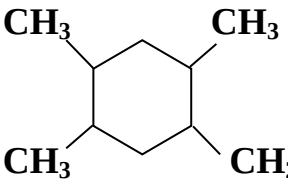
تحتوي أطول سلسلة كربونية متصلة على 7 ذرات كربون وليس 5 ذرات في هذا المركب. بالتالي تحتوي السلسلة الرئيسة على 7 ذرات كربون مع مجموعة إيثيل على ذرة الكربون 3 والاسم الصحيح لهذا المركب 3 – إيثيل هبتان.

MR. HESHAM ELTOUKHY

7) سم الصيغ البنائية التالية باستخدام قواعد نظام الأيوباك.

a) $CH_3CHCH_2CH_2CH_3$ (CH3 on C2)

b) CH_3CCH_3 (CH3 on C2, CH3 on C2)

c) 

a) 2 – ميثيل بنتان b) 2،2 – ثنائي ميثيل بروبان c) 1 – إيثيل – 5،4،2 – ثلاثي ميثيل هكسان حلقي

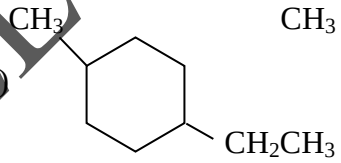
8) اكتب الصيغة البنائية لكل مما يلي:

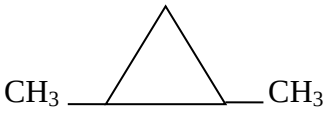
a) 4،3 – ثنائي ميثيل هبتان b) 4 – أيزوبروبيل – 3 – ميثيل ديكان

c) 1 – إيثيل – 4 – ميثيل هكسان حلقي d) 2،1 – ثنائي ميثيل بروبان حلقي

a) $CH_3CH_2CH(CH_3)CHCH_2CH_2CH_3$

b) $CH_3CH_2CH(CH_3)CHCH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ with CH_3CHCH_3 branch

c) 

d) 

9) اكتب الصيغة البنائية المكثفة لكل مما يلي:

a) الإيثان: .....

b) الهكسان: .....

c) البروبان: .....

d) الهبتان: .....

10) اكتب مجموعة الألكيل المقابلة لكل من الألكانات التالية، واكتب اسمها.

a) الميثان: .....

b) البيوتان: .....

c) الأوكتان: .....

MR. HESHAM EL TOUKHY

11) كيف يختلف بناء الألكان الحلقي عن بناء الألكانات المستقيمة أو المتفرعة؟

يحتوي الألكان الحلقي على حلقة من ذرات الكربون.

12) استخدم الماء والميثان لتفسير كيف تؤثر قوى التجاذب بين الجزيئية في درجة غليان ودرجة تجمد المادة.

جزيئات الميثان غير قطبية ولا تكون روابط هيدروجينية مع جزيئات ميثان أخرى. جزيئات الماء قطبية وتكون روابط هيدروجينية مع جزيئات ماء أخرى. بسبب قوة الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء، فإن للماء درجتي غليان وانصهار أعلى من الميثان.

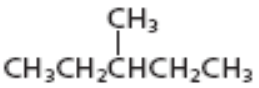
13) سم المركبات التي لها الصيغ البنائية التالية:

.....

.a $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

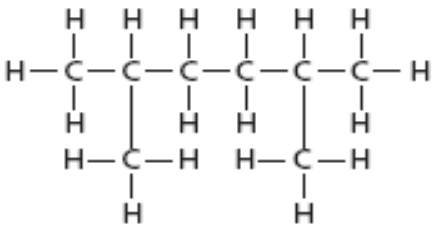
.....

.b



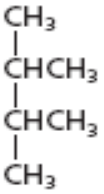
.....

.c



.....

.d



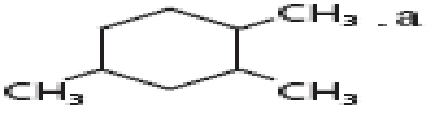
14) اكتب الصيغ البنائية المكثفة للمركبات التالية:

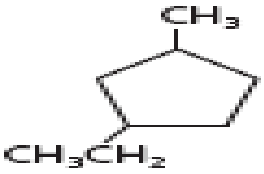
a) 1،2 – ثنائي ميثيل بروبان حلقي

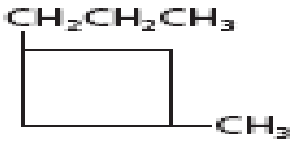
b) 1،1 – ثنائي إيثيل – 2 – ميثيل بنتان حلقي

MR. HESHAM FTOUKHY

15) سم المركبات التي لها الصيغ البنائية التالية:

a-


b-


c-


d-

(a .....

(b .....

(c .....

(d .....

16) اكتب الصيغ البنائية الكاملة للمركبات التالية:

a) هبتان

b) 2 – ميثيل هكسان

c) 3،2 – ثنائي ميثيل بنتان

d) 2،2 – ثنائي ميثيل بروبان

MR. HESHAM EL TOUKHY

القسم (3) الألكينات والألكاينات

الألكينات

- هي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثنائية واحدة بين ذرات الكربون.
- الصيغة العامة للألكينات: C_nH_{2n}
- التسمية : يضاف (ين) للبادئة.
- أبسط ألكين يحتوي على ذرتي كربون.
- علل: يقل كل ألكين عن الألكان المقابل له بذرتي هيدروجين؟

ج: لأن إلكترونين يكونان الرابطة التساهمية الثانية وهما غير متوافرين للربط بذرات الهيدروجين.

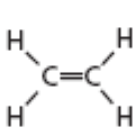
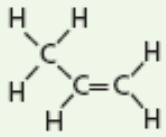
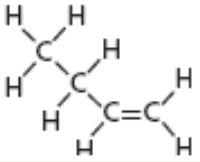
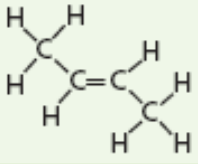
تسمية الألكينات والألكينات الحلقية

يتم التسمية باستخدام قواعد نظام أيوباك للألكانات نفسها، مع الأخذ بالاعتبار للملاحظات:

- يطلق على C_2H_4 إيثين أو الاسم الشائع إيثيلين.
- يطلق على C_3H_6 بروبين أو الاسم الشائع بروبيلين.
- يتم تحديد موقع الرابطة الثنائية للألكينات ذات ذرات الكربون الأربع أو الأكثر في السلسلة.
- يتم هذا بترقيم ذرات الكربون في السلسلة الرئيسة ابتداء من طرف السلسلة الذي يعطي أصغر رقم لأول ذرة كربون في الرابطة الثنائية ثم يستخدم هذا العدد في الاسم.
- تسمى الألكينات الحلقية بنفس طريقة تسمية الألكانات الحلقية، على أن تكون ذرة الكربون رقم 1 هي إحدى ذرتي الكربون المرتبطتين بالرابطة الثنائية، مع تحديد أقل أرقام للمجموعات البديلة.

- توضح الأمثلة التالية طرق تسمية بعض الألكينات.

- يمكن ملاحظة تسمية الألكينات في الجدول التالي:

الاسم	إيثين	بروبين	1- بيوتين	2- بيوتين
الصيغة الجزيئية	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8	C_4H_8
الصيغة البنائية				
الصيغة البنائية المكثفة	$CH_2=CH_2$	$CH_3CH=CH_2$	$CH_3CH_2CH=CH_2$	$CH_3CH=CHCH_3$

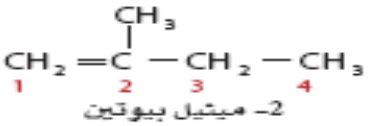
M. HESHAM ELTOUKHY

تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرعة

يتم التسمية باستخدام قواعد نظام أيوباك للألكانات المتفرعة نفسها، مع الأخذ بالاعتبار للملاحظات:

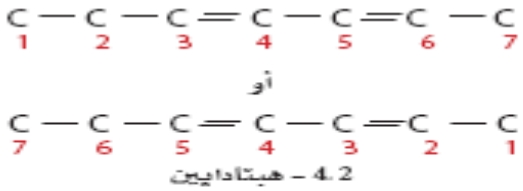
- السلسلة الرئيسة في الألكينات دائما أطول سلسلة تحتوي على الرابطة الثنائية، سواء كانت سلسلة من ذرات الكربون أم لم تكن.
- يحدد موقع الرابطة الثنائية – وليس التفرعات – كيفية ترقيم السلسلة.
- ترقم مواقع الروابط الثنائية في الألكينات المستقيمة أو المتفرعة بطريقة تعطي أصغر مجموعة من الأرقام.
- تحتوي بعض الألكينات على أكثر من رابطة ثنائية، يكتب المقطع (داي، تراي، تيترا، .....) قبل المقطع (ين) للدلالة على (4،3،2) روابط ثنائية على الترتيب.

- يجب تحديد موقع الرابطة الثنائية في اسم الألكين، لتحديد الاسم الكيميائي الصحيح للألكين.
- توضح الأمثلة التالية طرق تسمية بعض الألكينات المتفرعة والمحتوية على أكثر من رابطة ثنائية.



2- ميثيل بيوتين

a. رابطة ثنائية واحدة



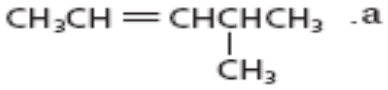
4،2 – هيتاداين

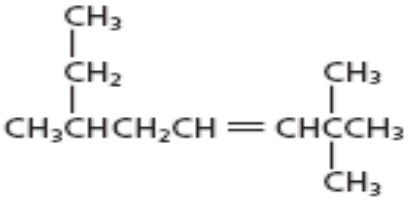
b. رابطتان ثنائيتان

مثال محلول: سم الألكين المجاور:

6،4 – ثنائي ميثيل – 2 – هبتين

1) استخدم قواعد نظام الأيوباك لتسمية الصيغ البنائية التالية:

a. 

b. 

(a) .....

(b) .....

MR HESHAM EL TOUKHY

2) ارسم الصيغة البنائية للجزيء 3،1 – بنتاديين

خصائص الألكينات واستخداماتها

- الألكينات مواد غير قطبية، ذائبيتها قليلة في الماء، لها درجات انصهار وغليان منخفضة.
- علل: الألكينات أكثر نشاطا من الألكانات؟

ج: الرابطة المشتركة الثانية تزيد من الكثافة الإلكترونية بين ذرتي الكربون، يتوفر موقع جيد للنشاط الكيميائي مما يجعل المواد المتفاعلة قادرة على جذب إلكترونات الرابطة باي بعيدا عن الرابطة الثنائية.

- الهرمون: مادة كيميائية تنتج في جزء من المخلوق الحي وتنقل إلى جزء آخر وتؤدي إلى تغير فسيولوجي فيه.

- الإيثين C_2H_4 هرمون تنتجه النباتات طبيعيا، وهو المسؤول عن عملية نضج الفواكه، وتساقط الأوراق.
- يستخدم الإيثين المحضر صناعيا لإنضاج الفواكه التي تباع في محلات البقالة صناعيا.
- يستخدم الإيثين في تصنيع مادة بولي إيثيلين البلاستيكية.
- تستخدم مادة بولي إيثيلين في صناعة الحقائب البلاستيكية والحبال وعلب العصير.
- بعض الألكينات الأخرى مسؤولة عن روائح الليمون الأصفر والليمون الأخضر وأشجار الصنوبر.

الألكاينات

- هي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة بين ذرات الكربون.
- الصيغة العامة للألكاينات: C_nH_{2n-2}
- التسمية : يضاف (اين) للبادئة.
- يشترك في الرابطة الثلاثية ثلاثة ازواج من الإلكترونات.

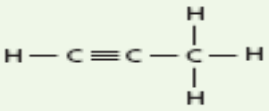
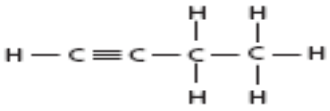
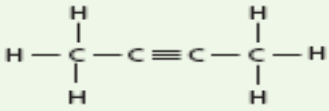
تسمية الألكاينات

- تسمى الألكاينات المستقيمة والمتفرعة بنفس طريقة تسمية الألكينات مع استخدام (اين) بدلا من (ين)

- أبسط ألكاين يحتوي على ذرتي كربون، وهو الإيثاين C_2H_2 وله الاسم الشائع أسيتيلين.

MR. HESHAM ELTOUKHY

- **أمثلة على الألكاينات:**

الاسم	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	الصيغة البنائية المكثفة
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

تحضير الإيثاين وملاحظة خصائصه

لماذا يستخدم الإيثاين في مشاعل اللّحام؟

خطوات العمل

1. اقرأ تعليمات السلامة في المختبر.
2. استخدم قطعة مطاط لتثبيت قطعة خشب رفيعة إلى طرف مسطرة طولها 40 cm تقريبًا، على أن يمتد 10 cm تقريبًا من قطعة الخشب خارج المسطرة.
3. ضع 120 ml ماء في كأس مدرجة سعتها 150 ml، وأضف إليها 5 ml من سائل (منظف) الجلي، ثم اخلطها جيدًا.
4. استخدم الملقط لالتقاط قطعة من كربيد الكالسيوم CaC2 بحجم حبة البازلاء. تحذير: CaC2 مادة كاوية وحارقة؛ فإذا لامس غبارها جلدك فاغسله بالماء فورًا. وضعها في المحلول الذي في الكأس.
5. استخدم عود ثقاب لإشعال قطعة الخشب، وأنت تمسك بالمسطرة من الطرف المقابل. وقرّب قطعة الخشب المشتعلة حالاً من الفقاقيع الناتجة عن التفاعل الحاصل في الكأس. ثم أطفئ قطعة الخشب بعد ملاحظة التفاعل.
6. استخدم ساق التحريك لطرد بعض فقاقيع الإيثاين. هل تطفو في الهواء أم تغرق؟
7. اغسل الكأس الزجاجية جيدًا، ثم أضف 25 ml ماء مقطرًا وقطرة من محلول فينول فثالين. وضع قطعة صغيرة من CaC_2 في المحلول باستخدام الملقط، ثم لاحظ النتائج.

التحليل

1. استنتج ما الذي يمكنك أن تستنتجه حول كثافة الإيثاين مقارنة بكثافة الهواء؟
2. توقع يُنتِجُ تفاعل كربيد الكالسيوم مع الماء مادتين، الأولى: غاز الإيثاين C_2H_2. فما المادة الثانية؟ اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

تحليل النتائج

1. الكثافة أقل من الهواء قليلاً.
2. يجب أن يدرك الطلاب في ضوء تغير اللون أن مادة ذات تأثير قاعدي قد نتجت. أخبرهم أن الأيون الموجب Ca^{2+} موجود في المحلول، فقد يستنتجون أن المادة غير الذائبة هي $Ca(OH)_2$.

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

خصائص الألكاينات واستخداماتها

- **علل: للألكاينات خصائص فيزيائية وكيميائية شبيهة بالألكينات؟**

جـ: لأن كلاهما غير قطبي وهيدروكربونات غير مشبعة.

- **علل1: يتفاعل الإيثاين بسرعة عالية مع الأكسجين؟**
- **علل2: الألكاينات أكثر نشاطا من الألكينات؟**

جـ: للرابطة الثلاثية كثافة إلكترونية عالية، ويحفز تجمع الإلكترونات فيها تكوين أقطاب في الجزيئات المجاورة بحيث تجعل الجزيئات المجاورة غير متساوية الشحنة وذات نشاط كيميائي عالٍ.

- **الإيثاين (الأسيتيلين) ناتج ثانوي عن تنقية البترول، وينتج أيضا عن تفاعل كربيد الكالسيوم CaC_2 مع الماء.**

- **يحترق الإيثاين مع الأكسجين منتجا لهبا ذا حرارة عالية جدا تصل إلى 3000°C الذي يستعمل في لحام الفلزات.** $2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$
- **يستخدم الإيثاين كمادة أولية في صناعة البلاستيك وغيرها من المواد العضوية المستخدمة في الصناعة.**

تدريبات القسم (3)

1) اكتب المصطلح العلمي المناسب:

1) (الألكينات) هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثنائية واحدة بين ذرات الكربون.

2) (الهرمون) مادة كيميائية تنتج في جزء من المخلوق الحي وتنقل إلى جزء آخر وتؤدي إلى تغير فسيولوجي فيه

3) (الألكاينات) هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة بين ذرات الكربون.

2) 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، وتحتوي الألكاينات على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل في بنائها.

3) كيف تختلف الخصائص الكيميائية للألكينات والألكاينات عما تتصف به الألكانات.

تعد الألكينات والألكاينات على درجة عالية من النشاط مقارنة بالألكانات، وذلك لأنها تحتوي على مناطق من الكثافة الإلكترونية المركزة التي تجذب المواد المتفاعلة ذات الشحنة المعاكسة.

4) ما الترتيبات الهندسية التي تتوقع أن تكونها الروابط المحيطة بذرة الكربون في الألكانات، والألكينات، والألكاينات؟

الألكان: شكل رباعي الأوجه، الألكين: مثلث مستوٍ(مسطح)، الألكاين: شكل خطي.

MR. HESHAM ELTOUKHY

5) **كيف تقارن بين درجات الانصهار والتجمد لكل من الألكاينات والألكانات التي تحتوي على عدد ذرات الكربون نفسها. فسر إجابتك.**

لأن الألكاينات أكثر قطبية قليلا من الألكانات، لذا تكون درجات انصهارها وغليانها أعلى. تدعم البيانات هذه الفرضية.

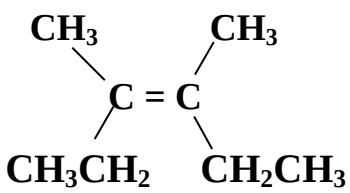
6) **يبنى اسم الهيدروكربون على أساس اسم السلسلة الرئيسة. فسر كيف تختلف طريقة تحديد السلسلة الرئيسة عند تسمية الألكينات عنها عند تسمية الألكانات؟**

عند تسمية الألكانات تكون السلسلة الرئيسة هي أطول سلسلة كربونية متصلة، وعند تسمية الألكينات تكون السلسلة الرئيسة هي أطول سلسلة كربونية متصلة تشمل ذرات الكربون المرتبطة برابطة ثنائية.

7) **سم الصيغ التالية مستخدما قواعد نظام الأيوباك.**

(a

(b

(c 

(a ..... (b ..... (c .....

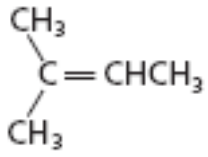
8) **سم الصيغ التالية مستخدما قواعد نظام الأيوباك.**

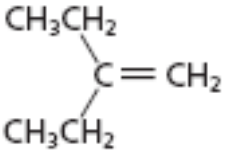
(a .....

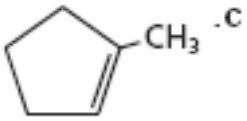
(b .....

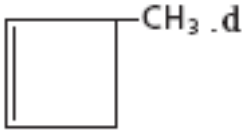
(c .....

(d .....

.a 

.b 

.c 

.d 

9) **اكتب الصيغ البنائية المكثفة للمركبات التالية:**

a) **4 – ميثيل – 3،1 – بنتاداين :** .....

b) **3،2 – ثنائي ميثيل – 2 – بيوتين:** .....

c) **4،1 – ثنائي إيثيل هكسين حلقي:** .....

d) **4،2 – ثنائي ميثيل – 1 – أوكتين:** .....

e) **2،2 – ثنائي ميثيل – 3 – هكساين:** .....

MR. HESHAM ELTOUKHY

القسم (4) أيزومرات الهيدروكربونات

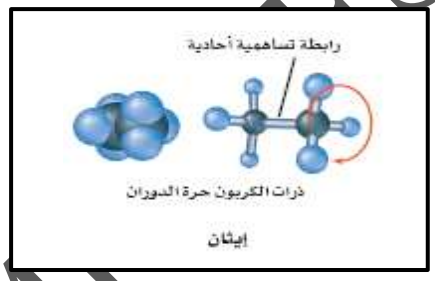
الأيزومرات البنائية

- تأمل النماذج الثلاثة في الرسم، يحتوي كل نموذج على 5 ذرات كربون و 12 ذرة هيدروجين.
- الصيغة الجزيئية لكل نموذج هي C_5H_{12}

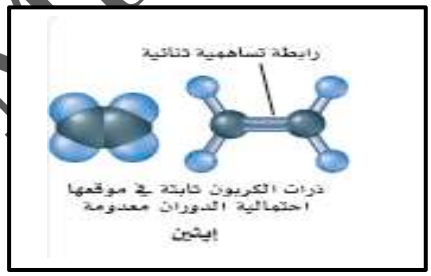
- لكن لكل نموذج ترتيب مختلف من الذرات، وثلاثة مركبات بأسماء مختلفة، ودرجات غليان محتلفة.
- الأيزومرات: اثنان أو أكثر من المركبات لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلا أنها تختلف في الصيغة البنائية.
- الأيزومرات البنائية: مركبات لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلا أن مواقع (ترتيب) الذرات يختلف.
- الأيزومرات البنائية تختلف في الخواص الفيزيائية والكيميائية.
- الأيزومرات تشبه التوائم المتماثلة، لهما نفس التركيب الجيني، لكن لكل منهما شخصيته المستقلة.
- كلما زاد عدد ذرات الكربون زاد عدد الأيزومرات البنائية.
- مثال: الصيغة C_7H_{16} لها 9 أيزومرات، والصيغة $C_{20}H_{42}$ لها 300،000 أيزومر.

الأيزومرات الفراغية

- هي أيزومرات ترتبط فيها الذرات بالترتيب نفسه، لكنها تختلف في ترتيبها الفراغي (الاتجاهات في الفراغ).
- أنواع الأيزومرات الفراغية:



1. الألكانات تحتوي على رابطة أحادية، ذرتا الكربون حول الرابطة الأحادية قادرتان على الدوران بسهولة، كما في الإيثان.



2. الألكينات تحتوي على رابطة ثنائية لا تسمح للذرات بالدوران وتبقى ثابتة في مكانها.

MR. HESHAM ELTOUKHY

- المركب 2 – بيوتين له الأيزومرات الفراغية التالية:

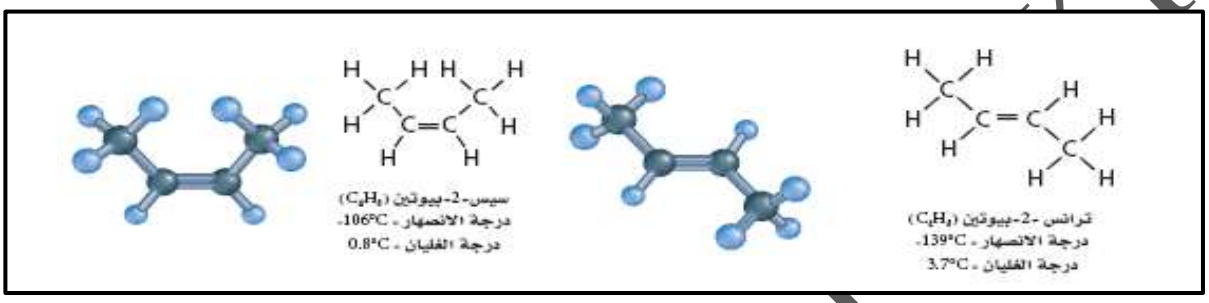
ضد – 2 – بيوتين و مع – 2 – بيوتين

حيث ضد تشير إلى أن مجموعتا الألكيل في جهتين متقابلتين،

و مع تشير إلى أن مجموعتا الألكيل في الجهة نفسها.

- علل: التركيب مع لا يستطيع التحول بسهولة إلى التركيب ضد؟

ج: لأن ذرات الكربون الثنائية الربط غير قادرة على الدوران.



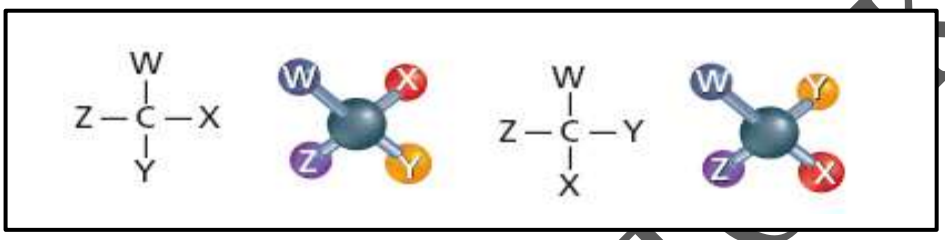
- الأيزومرات الهندسية: أيزومرات ناتجة عن اختلاف ترتيب المجموعات واتجاهها حول الرابطة الثنائية.
- اختلاف الترتيب الهندسي يؤثر في الخصائص الفيزيائية للأيزومرات الهندسية، مثل درجات الانصهار والغليان.
- تختلف الأيزومرات الهندسية في بعض خصائصها الكيميائية.
- يكون لأيزومرات مع وضد تأثيرات مختلفة وواضحة إذا كان المركب نشطا بيولوجيا، كما في الأدوية.

الربط مع علم الأحياء

- اكتشف الكيميائي الفرنسي لويس باستير حمض الطرطريك في صورتين العلاقة بينهما كعلاقة جسم وصورته في المرآة، سميت هذه الأشكال نموذج اليد اليمنى ونموذج اليد اليسرى.
- شكلي حمض الطرطريك لهما نفس الخصائص الكيميائية، ونفس درجة الانصهار والكثافة والذائبية.
- شكل اليد اليسرى نتج عن عملية التخمير، ويسبب تكاثر البكتريا بعد تغذيها عليه.
- يطلق على شكلي حمض الطرطريك، D – حمض الطرطريك و L – حمض الطرطريك، حيث D ترمز إلى جهة اليمين (dextro) و L ترمز إلى جهة اليسار (levo).
- عدم التماثل المرآتي: خاصية يتواجد فيها الجزيء في صورتين إحداهما تشبه صورة اليد اليمنى والأخرى تشبه صورة اليد اليسرى.
- العديد من الأحماض الأمينية تتمتع بخاصية عدم التماثل.
- تستفيد المخلوقات الحية من تركيب غير متماثل واحد فقط، لأن هذا الشكل يتلاءم مع الموقع النشط للإنزيم.

الأيزومرات الضوئية

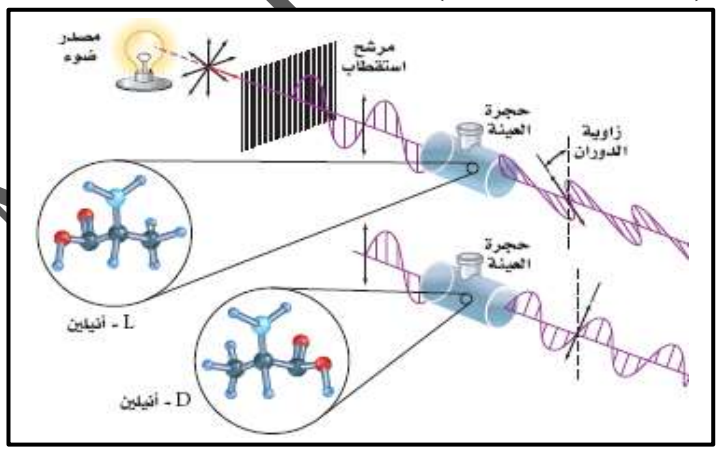
- ذرة الكربون غير المتماثلة: ذرة الكربون التي ترتبط بأربع ذرات أو مجموعات ذرات مختلفة.
- توجد خاصية عدم التماثل في المركب الذي يحتوي على ذرة كربون غير المتماثلة.
- تبين هذه النماذج جزيئين مختلفين جرى فيهما تبديل مواقع المجموعتين X و Y فيهما.
- لا تستطيع تدوير الشكلين بأي طريقة ليصبحا متطابقتين تماما، إلا بإزالة XوY من ذرة الكربون وتبديل موقعيهما.
- الجزيئان مختلفان حتى وإن كانا يبدوان متشابهين كثيرا.



- الأيزومرات الضوئية: أيزومرات فراغية ناتجة عن الترتيبات المختلفة للمجموعات الأربع المختلفة الموجودة على ذرة الكربون نفسها.
- الأيزومرات الضوئية لها الخصائص الفيزيائية والكيميائية نفسها، إلا أن تفاعلاتها الكيميائية تعتمد على عدم التماثل
- الخلايا البشرية تسمح بدخول الأحماض الأمينية من نوع L فقط في بناء البروتينات.
- النوع L من حمض الإسكوربيك فعال في فيتامين C
- يكون أيزومر واحد فقط في بعض الأدوية فعالا، في حين قد يكون الآخر ضارا.

الدوران الضوئي

- عند مرور ضوء مستقطب خلال محلول يحتوي على أيزومر ضوئي، فإن مستوى الاستقطاب يدور إلى اليمين (مع عقارب الساعة) بتأثير الأيزومر D أو إلى اليسار (عكس عقارب الساعة) بتأثير الأيزومر L
- ينتج الدوران الضوئي عن وجود الأيزومرين D و L
- الضوء المستقطب هو ضوء تم تصفيته أو عكسه لتجعل الأمواج جميعها تقع في المستوى نفسه.
- L – منثول له نكهة النعناع الحادة.
- D – منثول ليس له نكهة النعناع الحادة.



HESHAM ELTOUKHY

تدريبات القسم (4)

1) اكتب المصطلح العلمي المناسب:

1) (الأيزومرات) اثنان أو أكثر من المركبات لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلا أنها تختلف في الصيغة البنائية.

2) (الأيزومرات البنائية) مركبات لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلا أن مواقع (ترتيب) الذرات يختلف.

3) (الأيزومرات الفراغية) أيزومرات ترتبط فيها الذرات بالترتيب نفسه، لكنها تختلف في ترتيبها الفراغي .

4) (الأيزومرات الهندسية) أيزومرات ناتجة عن اختلاف ترتيب المجموعات واتجاهها حول الرابطة الثنائية.

5) (عدم التماثل) خاصية يتواجد فيها الجزيء في صورتين إحداهما تشبه اليد اليمنى والأخرى اليد اليسرى.

6) (ذرة الكربون غير المتماثلة) ذرة الكربون التي ترتبط بأربع ذرات أو مجموعات ذرات مختلفة.

7) (الأيزومرات الضوئية) أيزومرات فراغية ناتجة عن الترتيبات المختلفة للمجموعات الأربع المختلفة الموجودة على ذرة الكربون نفسها.

8) (الدوران الضوئي) وجود الأيزومرين D و L نتيجة دوران مستوى الاستقطاب مع عقارب الساعة وعكس عقارب الساعة.

2) اكتب الأيزومرات البنائية المحتملة للألكان ذي الصيغة الجزيئية C_6H_{14} جميعها، على أن تظهر فقط سلاسل الكربون.

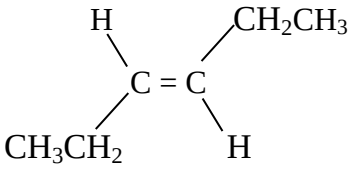
3) فسر الفرق بين الأيزومرات البنائية والأيزومرات الفراغية.

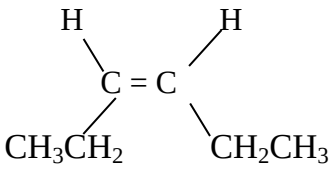
تختلف الأيزومرات البنائية بعضها عن بعض في الترتيب الذي ترتبط به ذراتها معا، الأيزومرات الفراغية تكون الذرات مرتبطة بالترتيب نفسه إلا أنها تكون مختلفة في ترتيبها الفراغي.

4) لماذا تستفيد المخلوقات الحية من شكل واحد لا متماثل من المادة؟

لأن هذا التركيب وحده يتلاءم مع الموقع النشط في الإنزيم.

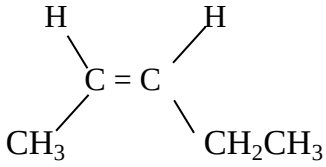
5) ارسم أشكال كل من مع – 3 – هكسين و ضد – 3 – هكسين.

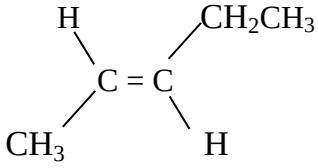




MR. HESHAM ELTOUKHY

6) ينتج تفاعل معين 80% ضد – 2 – بنتين و 20% مع – 2 – بنتين، ارسم شكل الأيزومرين الهندسيين، وكون فرضية لتفسير سبب تكون الأيزومرين بهذه النسبة.





ينتج أيزومر ضد بنسبة أعلى لأن بناءه يسمح لمجموعتي الميثيل والإيثيل الكبيرتين بالتباعد عن بعضهما أكثر من تركيب مع.

7) ابتداء بذرة كربون واحدة، ارسم أيزومرين ضوئيين بربط الذرات أو المجموعات التالية مع ذرة الكربون:

– H ، – CH_3 ، – CH_2CH_3 ، – $CH_2CH_2CH_3$

8) فيم تتشابه الأيزومرات؟ وفيم تختلف؟

الأيزومرات لها الصيغة الجزيئية نفسها لكنها تختلف في الصيغ البنائية، وقد يكون لها خصائص كيميائية وفيزيائية مختلفة.

9) صف الاختلاف بين أيزومرات مع وضد من حيث الترتيب الهندسي.

تقع المجموعات في أيزومرات مع على الجهة نفسها من الرابطة الثنائية، وتقع على الجهات المتعاكسة في أيزومرات ضد.

10) ما خصائص المادة عديمة التماثل المرآتي؟

للمادة عديمة التماثل أيزومران أحدهما D والآخر L

11) كيف يختلف الضوء المستقطب عن الضوء العادي، ومن ذلك ضوء الشمس؟

تهتز موجات الضوء المستقطب في مستوى واحد، أما في الضوء العادي تهتز في جميع المستويات المحتملة.

12) كيف تؤثر الأيزومرات الضوئية في الضوء المستقطب؟

تسبب دوران الضوء المستقطب.

MR. HESHAM ELTOUKHY

13) حدد زوج الأيزومرات البنائية في مجموعة الصيغ البنائية المكثفة الآتية:

a. $CH_3CCH_2CH_2CH_3$ (CH_3 على CH_3)

b. $CH_3CHCH_2CH(CH_3)_2$

c. $CH_3CH(CH_3)CHCH_2CH_3$

d. $CH_3CHCH_2CHCH_3$ (CH_3 على كل)

.....

.....

14) اكتب صيغا بنائية مكثفة لأربعة أيزومرات مختلفة تحمل الصيغة الجزيئية C_4H_8

15) حدد زوج الأيزومرات الهندسية من بين الأشكال التالية، مبينا سبب اختيارك، ثم فسر علاقة الصيغة البنائية الثالثة بالصيغتين الآخرين.

a. $CH_3C(CH_3)=CHCH_2CH_3$

b. $CH_3C(CH_2CH_3)=CHCH_3$

c. $CH_3C(CH_3)=C(CH_3)CH_2CH_3$

.....

.....

.....

16) ارسم أيزومرين مع وضد للجزيء المتمثل بالصيغة البنائية المكثفة الآتية، وميز بينهما.

$CH_3CH=CHCH_2CH_3$

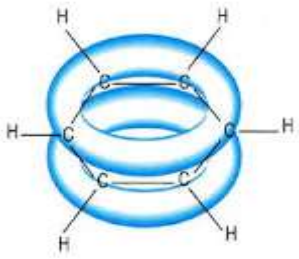
MR. HESHAM ELTOUKHY

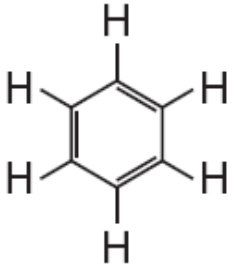
القسم (5) الهيدروكربونات الأروماتية

تركيب البنزين

- تحتوي الأصباغ المستخدمة في أنسجة القماش وزيوت العطور على صيغ بنائية ذات حلقة كربون سداسية.
- أبسط الهيدروكربونات الأروماتية هو البنزين.
- قام مايكل فاراداي بعزل البنزين للمرة الأولى عن الغازات المنبعثة عند تسخين زيت الحوت أو الفحم.
- استنتج العلماء أن البنزين يحتوي على 6 ذرات كربون وبما أنه يحتوي على عدد قليل من ذرات الهيدروجين لن يكون له صيغة الهيدروكربون المشبع C_6H_{14}
- حدد العلماء أن الصيغة الجزيئية للبنزين هي C_6H_6 وتوقع العلماء أنه يحتوي على عدة روابط ثنائية أو ثلاثية أو مزيج من الاثنين معا.
- اقترح العلماء هذا التركيب للبنزين: $CH_2=C=CH-CH=C=CH_2$ ، واستنتج العلماء أن هذه التركيب غير صحيح، لأن البنزين خامل (مستقر وغير نشط) إلى حد ما، أما التركيب المقترح فهو متفاعل وغير مستقر لأقصى درجة بسبب روابطه الثنائية المتعددة بافتراض أنه من الألكينات.

- اقترح فريدريك كيكوليه شكلا سداسيا للبنزين يتكون من ست ذرات كربون تتناوب فيه الروابط الأحادية والثنائية.
- ادعى كيكوليه أنه رأى تركيب البنزين في المنام، أنه رأى أوروبروس (رمز مصري قديم لثعبان يلتهم ذيله).
- يبين تركيب كيكوليه بعض خصائص البنزين بسبب الشكل السداسي، لكنه لم يبين عدم تفاعل البنزين.





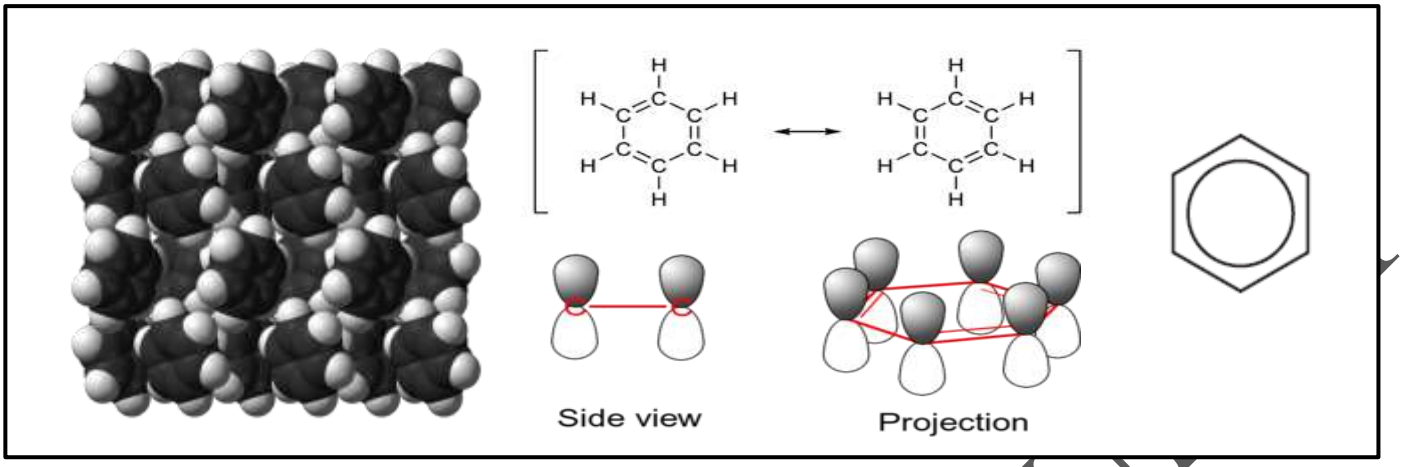
- عندما اقترح لينوس بولينغ نظرية الأفلاك المهجنة، تنبأت النظرية بأن أزواج الإلكترونات ليست ثابتة في موضعها (كما في الألكينات)، لكنها مشتركة بين جميع ذرات الكربون الست في الحلقة.
- علل: البنزين مستقر كيميائي مقارنة بالألكينات؟

جـ: من الصعب شد الإلكترونات المشتركة في ست نويات كربون بعيدا بالمقارنة بالإلكترونات المرتبطة بنواتين.

- تسمى ظاهرة اشتراك ذرات الكربون في الإلكترونات في البنزين بـ الرنين.
- ترمز الدائرة الموجودة في منتصف الشكل السداسي إلى السحابة التي شكلتها ثلاثة أزواج من الإلكترونات.

MR. HESHAM ELTOUKHY

- أشكا ل البنزين:



المركبات الأروماتية

- هي المركبات التي تحتوي على حلقة البنزين كجزء من تركيبها.
- علل: يطلق على المركبات التي تحتوي على البنزين مركبات أروماتية؟

ج: لأن كثير من المركبات المرتبطة بالبنزين وجدت في الزيوت ذات الرائحة الطيبة الموجودة في التوابل.

- **المركبات الأليفاتية**: الهيدروكربونات التي تحتوي على الألكانات والألكينات والألكاينات.
- حصل الكيميائيون قديما على المركبات الأليفاتية عن طريق تسخين الدهون الحيوانية (دهن الدجاج–دهن الخروف) لذلك ينحدر مصطلح الأليفاتية من كلمة دهن.
- يستخدم مصطلح المركبات الأليفاتية والمركبات الأروماتية حتى اليوم، لأنها أصبحت جزءا من اللغة.

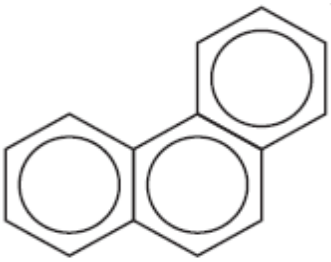
الهيدروكربونات

الأليفاتية				
مشبعة	غير مشبعة			
روابط أحادية	روابط ثنائية		روابط ثلاثية	
ألكانات	ألكانات حلقية	ألكينات	ألكينات حلقية	ألكاينات
C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n-2}

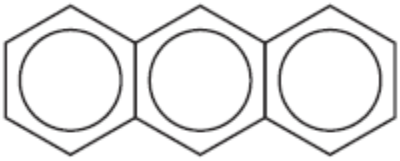
الأروماتية
غير مشبعة
روابط أحادية – ثنائية
البنزين
C_6H_6

MR HESHAM ELTOUKHY

- بعض مركبات البنزين تحتوي على أكثر من حلقة بنزين، وكل منها نظام حلقي مندمج، يحتوي كل مركب على تركيبين أو أكثر من التراكيب الحلقية بجانب مشترك، حيث تتشارك الإلكترونات في ذرات الكربون.



نفثالين



أنثراسين

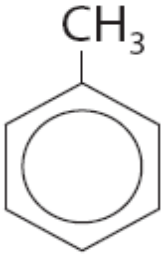
فينانثرين

يستخدم النفثالين لإعداد الأصباغ وطارد للعتة.

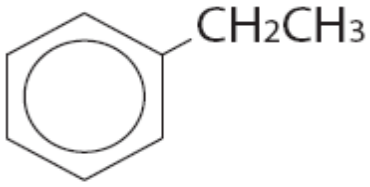
يستخدم الأنثراسين لإنتاج الأصباغ والمواد الملونة.

ينتج الفينانثرين عن الاحتراق غير الكامل للمواد الهيدروكربونية.

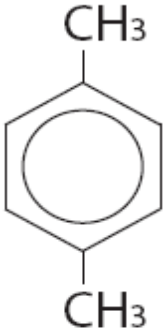
- يرتبط البنزين بمجموعات مختلفة، وفيما يلي بعض الأمثلة:



ميثيل بنزين (تولوين)



إيثيل بنزين



1،4 – ثنائي ميثيل بنزين (بارازيلين)

يستخدم الزيلين لصنع ألياف البولستر والأنسجة.

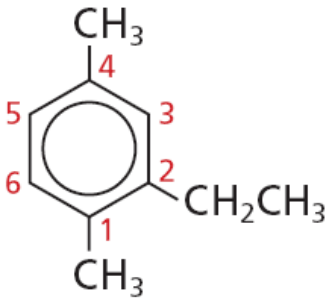
تسمية الهيدروكربونات الأروماتية

يتم التسمية باستخدام قواعد نظام أيوباك للألكانات الحلقية، وهي:

- ليس هناك حاجة إلى إيجاد أطول سلسلة، لأن حلقة البنزين هي السلسلة الرئيسة دائما.
- يبدأ الترقيم من ذرة الكربون المرتبطة بالمجموعة البديلة، لأن حلقة البنزين ليس لها أطراف.
- عند وجود أكثر من مجموعة بديلة ترقم ذرات الكربون حول حلقة البنزين، على أن تحصل المجموعات البديلة على أصغر أرقام مجموعة ممكنة.
- عند وجود مجموعة بديلة واحدة متصلة بحلقة البنزين فلا ضرورة للترقيم.

MR. HESHAM ELTOUKHY

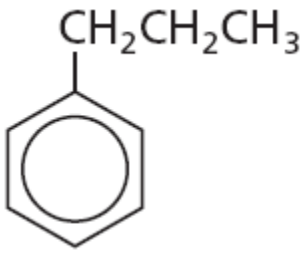
مثال محلول: استخدم قواعد أيوباك لتسمية المركب التالي.



2 – إيثيل – 1،4 – ثنائي ميثيل بنزين

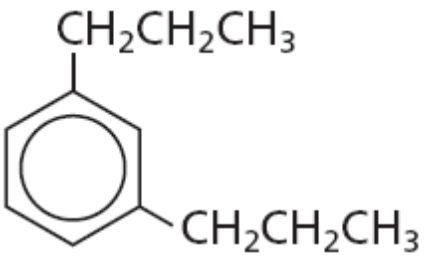
1) سم المركبات الأروماتية التالية.

1)



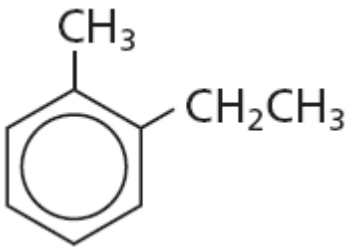
.....

2)



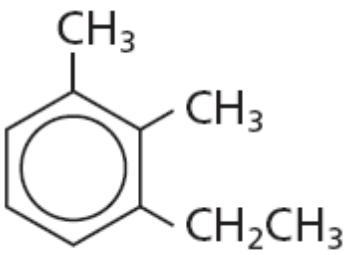
.....

3)



.....

4)



.....

2) ارسم الصيغة البنائية للمركب: 1،4 – زيلين.

MR. HESHAM ELTOUKHY

المواد المسرطنة

- استخدم البنزين والتولوين والزايلين كـ (مذيبات صناعية ومخبرية).
- يسبب استخدام هذه المركبات أمراض الجهاز التنفسي ومشاكل الكبد وتلف الجهاز العصبي.
- بعض المركبات الأروماتية هي مواد مسرطنة وهي مواد يمكن أن تسبب الإصابة بالسرطان.
- كانت أول مادة مسرطنة معروفة هي البنزوبروبين.
- اكتشف البنزوبروبين في مدخنة السخام، حيث اكتشف أن منظفي المداخن يعانون من الإصابة بالسرطان.
- البنزوبروبين هو منتج ثانوي من حرق خليط معقد من المواد العضوية.
- يوجد البنزوبروبين في السخام ودخان السجائر وعادم السيارة.
- بعض المركبات الأروماتية الموجودة في الجازولين هي أيضا مواد مسرطنة.

تدريبات القسم (5)

1) **اكتب المصطلح العلمي المناسب:**

1) (المركبات الأروماتية) **المركبات التي تحتوي على حلقة البنزين كجزء من تركيبها.**
2) (المركبات الأليفاتية) **الهيدروكربونات التي تحتوي على الألكانات والألكينات والألكاينات.**
3) (المواد المسرطنة) **مواد يمكن أن تسبب الإصابة بالسرطان.**

2) **اشرح الشكل البنائي للبنزين وكيف أنه يجعل الجزيء مستقرا على نحو غير عادي.**

تتوزع أزواج الإلكترونات في البنزين وتتشارك في ذرات الكربون الست جميعها الموجودة على الحلقة.

البنزين غير نشط كيميائيا لأنه من الصعب سحب الإلكترونات بعيدا عن ذرات الكربون الست.

3) **كيف تختلف المركبات الهيدروكربونية الأروماتية عن المركبات الهيدروكربونية الأليفاتية.**

تحتوي الهيدروكربونات الأروماتية على حلقات بنزين في بنائها، وتحتوي الهيدروكربونات الأليفاتية على سلاسل مستقيمة أو متفرعة.

4) **صف خصائص البنزين التي جعلت الكيميائيين يعتقدون أنه ليس ألكين بعدة روابط ثنائية.**

النشاط الكيميائي للبنزين أقل منه كثيرا للألكينات ذات الروابط الثنائية المتعددة والتي تكون عادة غير ثابتة كيميائيا.

MR. HESHAM EL TOUKHY

5) اشرح لماذا كانت العلاقة بين البنزين والبنزوبيرين علاقة هامة.

كان البنزوبيرين أول مادة مسرطنة معروفة، وكان التعرض لها مرتبطا مع نوع المهنة. وبعد اكتشاف أنها مادة مسرطنة أخذت الاحتياطات لحماية العمال. ودفع هذا الاكتشاف العلماء إلى البحث عن مواد بديلة أقل خطورة عنها.

6) ما الخصائص البنائية المشتركة بين جميع الهيدروكربونات الأروماتية؟

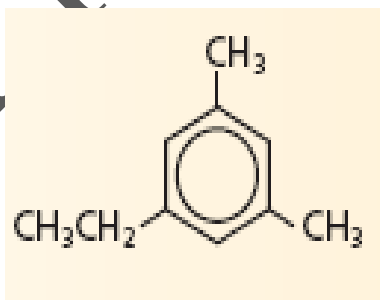
تحتوي جميعها على بناء حلقي (حلقة بنزين) في الجزيء.

7) ما المواد المسببة للسرطان؟

مواد يمكن أن تسبب الإصابة بالسرطان.

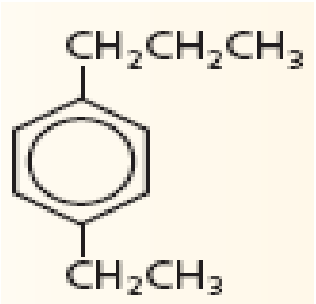
8) سم كلا من المركبات التالية:

(1



.....

(2

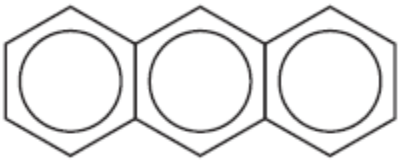


.....

(3

.....

(4



.....

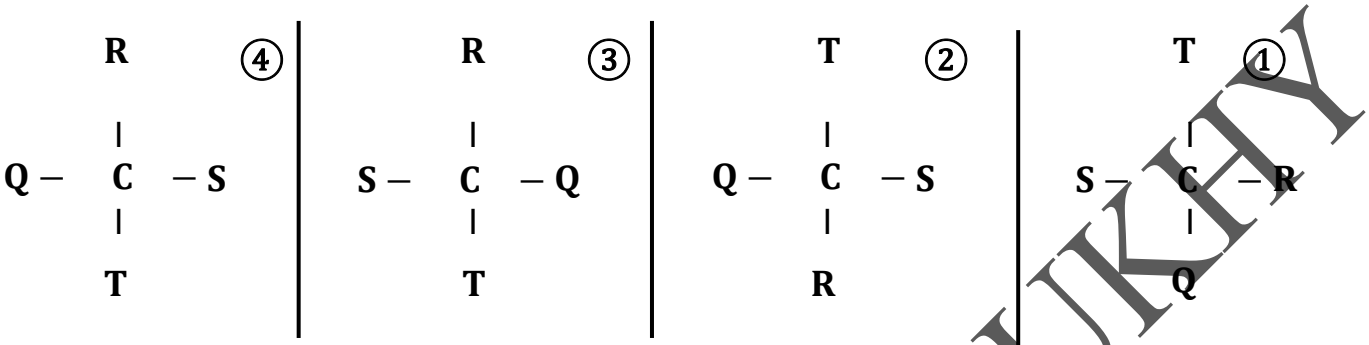
9) اكتب الصيغة الكيميائية للمركبات التالية:

1) 1 – إيثيل – 4 – ميثيل بنزين **2) فينانثرين**

MR. HESHAM EL TOUKHY

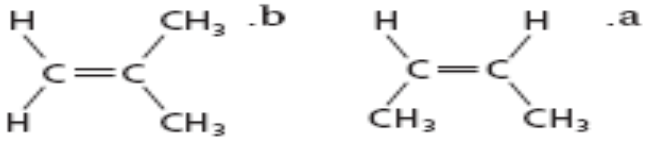
تدريبات عامة

1) ثلاثة من الهياكل البنائية التالية متماثلة تماما. ولكن الهيكل البنائي الرابع يمثل أيزومر ضوئي للثلاث الأخرى. حدد الأيزومر الضوئي. وفسر السبب في اختيارك.



الاختيار ①، لأن له ترتيب مختلف للمجموعات الأربعة الموجودة على ذرة الكربون نفسها عن باقي الأيزومرات.

2) هل الصيغ البنائية التالية تمثل نفس الجزيء؟ فسر إجابتك.



لا، هما أيزومران بنائيان. لأن لهما نفس الصيغة الجزيئية ويختلفان في الصيغة البنائية.

3) كم عدد ذرات الهيدروجين الموجودة في جزيء الألكان الذي له 9 ذرات كربون؟ كم العدد في الألكين الذي له 9 ذرات كربون ورابطة ثنائية واحدة؟

الألكان: C_9H_{20} ، الألكين: C_9H_{18}

4) الصيغة العامة للألكانات هي C_nH_{2n+2} حدد الصيغة العامة للأكانات الحلقية.

C_nH_{2n}

5) لماذا تعتبر المركبات الهيدروكربونية غيرالمشبعة أكثر فائدة من المركبات الهيدروكربونية المشبعة كمواد أولية في الصناعات الكيميائية؟

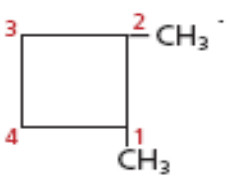
الهيدروكربونات غير المشبعة لها درجة عالية من النشاط الكيميائي.

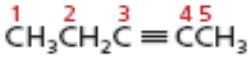
MR. HESHAM EL TOUKHY

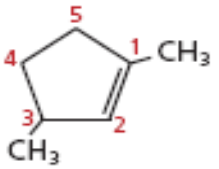
6) هل البنتان الحلقي أيزومر للبنتان؟ فسر إجابتك.

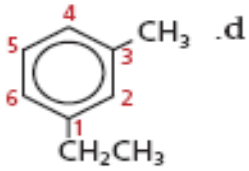
لا، الصيغة الجزيئية للبنتان الحلقي C_5H_{10} والبنتان C_5H_{12} مختلفتان.

7) حدد ما إذا كانت كل من الصيغ البنائية التالية تظهر الترقيم الصحيح. إذا كان الترقيم غير صحيح. قم بإعادة رسم الصيغة البنائية بالترقيم الصحيح.

.a 

.b 

.c 

.d 

(a) .....

(b) .....

(c) .....

(d) .....

8) لماذا يستخدم علماء الكيمياء الصيغ البنائية للمركبات العضوية بدلا من الصيغ الجزيئية مثل C_5H_{12} ؟

لا تستطيع التمييز بين الأيزومرات من خلال الصيغة الجزيئية.

9) أي مما يلي تتوقع أن يكون له خصائص فيزيائية متماثلة أكثر، زوج من الأيزومرات البنائية أم زوج من الأيزومرات الفراغية أم زوج من الأيزومرات الضوئية؟ علل إجابتك.

الأيزومرات الضوئية، لأن الأيزومرات الضوئية تختلف في اتجاه دوران الضوء المستقطب لكن لها نفس المجموعات الأربعة حول ذرة الكربون فيكون لها خصائص متشابهة، الأيزومرات البنائية لها ترتيب مختلف للذرات فيكون لها خصائص مختلفة، الأيزومرات الفراغية لها ترتيب الذرات نفسه لكن اتجاهاتها في الفراغ مختلفة فيكون لها خصائص مختلفة.

10) فسر سبب الحاجة لترقيم الألكينات والألكاينات غير المتفرعة عند تسميتها بحسب IUPAC، بينما لا حاجة لذلك عند تسمية الألكانات غير المتفرعة.

الأرقام ضرورية لتحديد أماكن الروابط الثنائية والثلاثية.

11) المركب الذي يحتوي على رابطتين ثنائيتين ينتهي اسمه بالمقطع (ديين)، اسم الهيكل البنائي المبين هو $CH_2=CH–CH_2–CH=CH_2$ .1،4 – بنتاديين استخدم معرفتك بقواعد IUPAC لرسم بنية 1،3 – بنتاديين.

$CH_2=CH–CH=CH–CH_3$

MR. HESHAM ELTOUKHY

تفكير ناقد

12) حدد أي من الأسماء التالية لا يمكن أن يكون صحيحا؟

a) 2 – إيثيل – 2 – بيوتين: .....

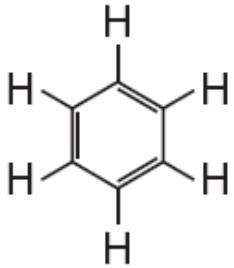
b) 4،1 – ثنائي ميثيل هكسان حلقي: .....

c) 5،1 – ثنائي إيثيل بنزين: .....

13) يطلق على سكر الجلوكوز في بعض الأحيان دكستروز (dextrose)(سكر العنب) كما يعرف محلول الجلوكوز dextrorotatory. حلل المصطلح dextrorotatory واقترح معنى للمصطلح.

البادئة (dextro تلفظ ديكسترو) وتعني (إلى جهة اليمين) واللاحقة (rotatory وتلفظ روتاتوري) تعني (يدور)

لذا الشكل الطبيعي من الجلوكوز غير المتماثل يؤدي إلى دوران مستوى الضوء المستقطب إلى اليمين.



14) ارسم بنية كيكولي للبنزين. وفسر السبب في أنها لا تمثل النبية العلمية.

اقترح كيكولي شكلا سداسيا للبنزين يتكون من ست ذرات كربون تتناوب فيه الروابط الأحادية والثنائية.

يبين تركيب كيكولي بعض خصائص البنزين بسبب الشكل السداسي، لكنه لم يبين عدم تفاعل البنزين.

15) فسر السبب في أن الألكانات مثل الهكسان والهكسان الحلقي فعالة في إذابة الشحوم، في حين أن الماء ليس كذلك.

الدهون والشحوم مواد غير قطبية مثل الألكانات، أما الماء قطبي، والشبيه يذيب الشبيه.

16) اكتب جملة تفسر العلاقة بين عدد ذرات الكربون ودرجة غليان الألكانات.

كلما زاد عدد ذرات الكربون في السلسلة زادت درجة الغليان.

17) العديد من المركبات العضوية لها أكثر من ذرة كربون غير متماثلة. لكل ذرة كربون غير تماثلة في مركب قد يوجد زوج من الأيزومرات الفراغية. إجمالي عدد الأيزومرات للمركب يساوي 2^n حيث أن n هو عدد ذرات الكربون غير المتماثلة. ارسم الصيغة البنائية وحدد عدد الأيزومرات الفراغية الممكنة لكل مركب مذكور أدناه.

a) 5،3 – ثنائي ميثيل نونان

عدد ذرات الكربون غير المتماثلة = $2^n = 2^2 = 4$

يقوم الطالب برسم الأيزومرات الفراغية.

b) 7،3 – ثنائي ميثيل – 5 – إيثيل ديكان

عدد ذرات الكربون غير المتماثلة = $2^n = 2^3 = 8$

MR HESHAM ELTOUKHY

المراجعة النهائية على الهيدروكربونات

1) ما نوع روابط الكربون – هيدروجين في الألكانات؟

- أيونية
- فلزية
- تساهمية غير قطبية
- تساهمية ثنائية

2) ما نوع القوى بين جزيئات الألكانات؟

- هيدروجينية
- تساهمية قطبية
- تشتت لندن
- تساهمية أحادية

3) أي من التالية من خواص الألكاينات؟

- تقل درجة غليانها بزيادة الكتلة الجزيئية
- غير قطبية
- تتجمع جزيئاتها بروابط هيدروجينية
- تكون أيزومرات هندسية

4) ما الصيغة التي تدل على مركب أروماتي؟

- C_6H_{12}
- C_6H_{14}
- C_6H_{10}
- C_6H_6

5) ما المركب الذي يعد المكون الرئيس للغاز الطبيعي؟

- بنتان
- هكسان
- أيزو أوكتان
- ميثان

6) الصيغة العامة للألكانات الحلقية؟

- C_nH_{2n-2}
- C_nH_n
- C_nH_{2n}
- C_nH_{2n+2}

7) تعد كل من الألكينات والألكاينات والهيدروكربونات الأروماتية مركبات:

- مشبعة
- غير مشبعة
- أيونية
- قطبية

8) فيما يتعلق بالألكانات الحلقية أي من العبارات التالية ليست صحيحة؟

- الصيغة العامة لها C_nH_{2n}
- أهم تفاعلاتها هو الاحتراق
- هيدروكربونات غير مشبعة
- تتألف من C،H فقط

9) ترتبط ذرتان من الكربون برابطة تساهمية ثلاثية في:

- الهدروكربونات الأروماتية
- الألكانات
- الألكينات
- الألكاينات

10) ما المركب الذي يعتبر من الألكانات؟

A	B	C	D
CH_3-CH_3	C_2H_4	$CH_3-CH=CH_2$	$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

- D،C
- D ،A
- B،A
- A فقط

MR HESHAM ELTOUKHY

11) أي من الصيغ التالية يمكن أن تمثل ألكانا حلقيا؟

• C_4H_{10} • C_3H_6 • C_2H_4 • C_3H_4

12) ما عدد الروابط المزدوجة في المركب 2 – ميثيل – 1،3 – بيوتاديين؟

• 1 • 2 • 3 • 4

13) أي من الألكانات التالية توجد في الحالة السائلة في الظروف الطبيعية من الضغط ودرجة الحرارة؟

• $C_{17}H_{36}$ • CH_4 • C_8H_{18} • C_3H_8

14) بم تتشابه الأيزومرات مع بعضها؟

• الخواص الفيزيائية • الصيغة الجزيئية • الصيغة البنائية • الخواص الكيميائية

15) بم يتشابه الأيزومران : بيوتان ، وميثيل بروبان؟

• الكثافة • الكتلة الجزيئية • درجة الغليان • درجة الانصهار

16) أي العبارات التالية خطأ فيما يتعلق بالمركب $CH_3CH_2CH_2C\equiv CH$؟

• غير قطبي • يكون أيزومرات هندسية • الاسم العلمي له 1– بنتاين • ينتمي إلى الألكاينات

17) أي من الصيغ الجزيئية التالية ليس لها أيزومرات بنائية؟

• C_3H_8 • C_3H_6 • C_3H_4 • C_4H_8

18) أي مما يلي له أيزومر هندسي؟

• 1،2– ثنائي كلوروإيثان • 2– بنتاين • 1،1– ثنائي كلوروإيثين • 1– كلورو–1– بروبين

19) أي من المركبات التالية يشكل أيزومرات بنائية؟

• C_2H_6 • C_2H_4 • C_3H_6 • C_3H_8

20) أي من أزواج المركبات التالية يمثل أيزومرين بنائيين؟

• $CH_3 - CH_2 - CH_3$ ، C_3H_8 • $CH_3 - CHCl - CH_2Cl$ ، $CH_3 - CH_2 - CHCl_2$

• $CH_3 - CH = CH_2$ ، $CH_3 - C \equiv C - H$ • $CCl H = CH - CH_3$ ، $CHCl = CH - CH_3$

21) أي من المركبات العضوية الآتية يكون أيزومر هندسي؟

• $CH_3 - CH_2 - CH_3$ • $CH_3 - CH = CHCl$ • $CH_3 - C \equiv CH$ • $CH_3 - CH = CCl_2$

MR. HESHAM EL TOUKHY

1	تساهمية غير قطبية	2	تشتت لندن
3	غير قطبية	4	C_6H_6
5	ميثان	6	C_nH_{2n}
7	غير مشبعة	8	أهم تفاعلاتها هو الاحتراق
9	الألكاينات	10	D،A
11	C_3H_6	12	2
13	C_8H_{18}	14	الصيغة الجزيئية
15	الكتلة الجزيئية	16	يكون أيزومرات هندسية
17	C_3H_8	18	1– كلورو–1– بروبين
19	C_3H_6	20	$CH_3 – CH_2 – CHCl_2$،$CH_3 – CHCl – CH_2Cl$
21	$CH_3 – CH = CHCl$		

22) أكمل الجدول التالي لتقارن بين كل من الإيثين والبنزين.

وجه المقارنة	الإيثين	البنزين
الصيغة الكيميائية	C_2H_4	C_6H_6
الإلكترونات	ثابتة لا تتحرك	تتحرك على الحلقة
الحالة الفيزيائية	غاز	سائل

23) رتب تصاعديا المركبات التالية حسب عدد مولات الهيدروجين اللازمة لتشبع مول واحد من كل منها:

هكسان حلقي ، بنزين ، هكساديين ، هكسين

الأقل : ..... ثم ..... ثم ..... ثم ..... الأكبر

هكسان حلقي | هكسين | هكساديين | بنزين

MR. HESHAM EL TOUKHY

24) سم المركبات التالية حسب نظام أيوباك:

1) $CH_3CH_2\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3$

.....

2) $CH_2=\underset{\displaystyle H_3C}{\underset{|}{C}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$

.....

3) $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HC\equiv CH$

.....

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

.....

5) $\begin{matrix} CH_3 & & CH_3 \\ & C=C & \\ H & & H \end{matrix}$

.....

6) $\begin{matrix} H & & CH_3 \\ & C=C & \\ CH_3 & & H \end{matrix}$

.....

7) $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H\,CHCH_3$

.....

8) $CH_3CH_2CH_2C\equiv CH$

.....

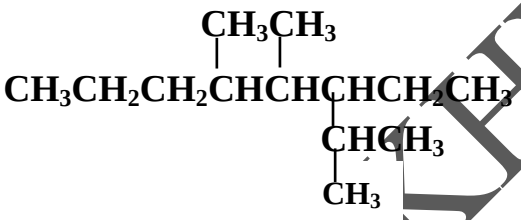
9) $CH\equiv C\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$

.....

10) $CH_2=CH\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{|}{C}}=CH\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$

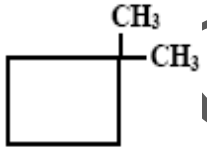
.....

11)



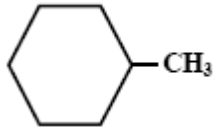
.....

12)



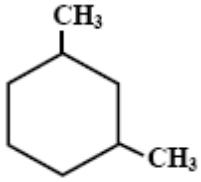
.....

13)



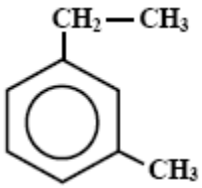
.....

14)



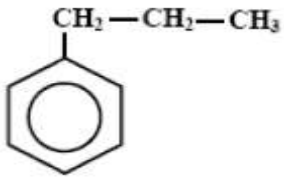
.....

15)



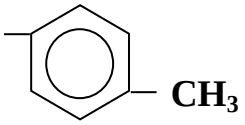
.....

16)



.....

17)



.....

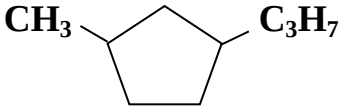
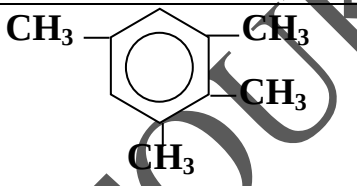
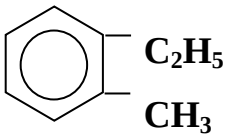
MR. HESHAM ELTOUKHY

1	2 – ميثيل بيوتان	2	3،2 – ثنائي ميثيل – 1،3 – بيوتاديين
3	3 – ميثيل – 1 – بيوتاين	4	2 – ميثيل – 1،3 – بيوتاديين
5	مع – 2 - بيوتين	6	ضد – 2 - بيوتين
7	5،3،2 – ثلاثي ميثيل هكسان	8	1 – بنتاين
9	3 – ميثيل – 1 – بنتاين	10	4 – إيثيل – 2 – ميثيل – 5،3،1 – هكساتريين
11	3 – إيثيل – 5،4،2 – ثلاثي ميثيل أوكتان	12	1،1 – ثنائي ميثيل بيوتان حلقي
13	ميثيل هكسان حلقي	14	3،1 – ثنائي ميثيل هكسان حلقي
15	1 – إيثيل – 3 – ميثيل بنزين	16	بروبيل بنزين
17	1 – إيثيل – 4 – ميثيل بنزين		

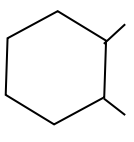
25) ارسم الصيغة البنائية المكثفة للمركبات التالية

م	الاسم العلمي	م	الاسم العلمي
1	2 ، 4 – ثنائي ميثيل بنتان	7	4 – إيثيل – 3 – ميثيل هبتان
2	1 – ميثيل – 3 – بروبيل بنتان حلقي	8	2 ، 4 – هكساديين
3	2 – إيثيل – 3 – ميثيل – 1 – بيوتين	9	3 – ميثيل – 1 – بنتاين
4	1 ، 2 ، 3 ، 5 – رباعي ميثيل بنزين	10	1 – إيثيل – 2 – ميثيل بنزين
5	3 ، 3 – ثنائي إيثيل– 5 – ميثيل هكسان	11	3 – إيثيل – 2 ، 2 – ثنائي ميثيل بنتان
6	2 – إيثيل – 5 – ميثيل- 1 ، 3 ، 5 – هكساتريين	12	6 ، 6 – ثنائي ميثيل– 3 – هبتاين

MR HESHAM ELTOUKHY

م	الصيغة البنائية	م	الصيغة البنائية
1	$CH_3CHCH_2CHCH_3$ (CH3 على الكربون 2 و 4)	7	$CH_3CH_2CHCHCH_2CH_2CH_3$ (CH3 على 3 و C2H5 على 4)
2		8	$CH_3CH=CHCH=CHCH_3$
3	$CH_2=C(CH_3)CH(CH_3)$	9	$CH\equiv C\,CH(CH_3)\,CH_2CH_3$
4		10	
5	$CH_3CH_2C(C_2H_5)(CH_3)\,CH_2\,CHCH_3$	11	$CH_3\,C(CH_3)(C_2H_5)\,CH\,CH_2CH_3$
6	$CH_2=C(C_2H_5)\,CH=CH\,C(CH_3)=CH_2$	12	$CH_3\,CH_2\,C\equiv C\,CH_2\,C(CH_3)(CH_3)\,CH_3$

26) قام طالب بتسمية بعض الهيدروكربونات حسب نظام IUPAC كما في الجدول، أصدر حكما على تسميته مصوبا الخطأ إن وجد.

صيغة المركب	تسمية الطالب	الحكم	تصويب الخطأ إن وجد
$CH_2=CCH_3(CH_3)$	2 – ميثيل – 2 – بروبين	غير صحيح	2 – ميثيل – 1 – بروبين
$CH_3CH(C_2H_5)CH_3$	2 – إيثيل بروبان	غير صحيح	2 – ميثيل بيوتان
	2 ، 3 – ثنائي ميثيل هكسان حلقي	غير صحيح	1 ، 2 – ثنائي ميثيل هكسان حلقي

MR. HESHAM EL TOUKHY

27) أكمل الجدول التالي بكتابة الصيغ البنائية أو الاسم العلمي.

م	الاسم العلمي	الصيغة	م	الاسم العلمي	الصيغة
1		$CH_3CHCHCH_3$ (CH3CH2 ; CH2CH3)	6	3 – ميثيل – 1 – بنتاين	
2	1 ، 2 – ثنائي إيثيل بنزين		7	1 – ميثيل –3– بروبيل بيوتان حلقي	
3		$CH_3CH= CCH=CH_3$ (CH3 على C)	8		CH_3CH_2 CH_2CH_3 على C=C (H, H)
4	1 – إيثيل – 3 – ميثيل بنزين		9	1 ، 3 –ثنائي ميثيل بنزين	
5		$CH_3CH=CCH_2CH_3$ (CH3 على C)	10		$CH\equiv CCHCH_3$ (CH3 على CH)

م	الاسم العلمي / الصيغة	م	الاسم العلمي / الصيغة
1	4،3 – ثنائي ميثيل هكسان	6	$CH\equiv C-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$
2	C_2H_5 , C_2H_5	7	CH_3 , C_3H_7
3	3 – ميثيل – 1،3 – بنتاديين	8	مع – 3 – هكسين
4	CH_3 , C_2H_5	9	CH_3 , CH_3
5	3 – ميثيل – 2 – بنتين	10	3 – ميثيل – 1 – بيوتان

MR. HESHAM EL TOUKHY

28) اختر البديل غير المنسجم علميا مع التبرير:

1) C_3H_6 , C_8H_{14} , C_7H_{14} , C_4H_8

البديل : ..... التبرير : .....

C_8H_{14} تمثل صيغة ألكاين والباقي صيغة ألكين أو ألكان حلقي.

2) C_6H_{10} , C_3H_4 , C_4H_8 , C_5H_8

البديل : ..... التبرير : .....

C_4H_8 تمثل صيغة ألكين والباقي صيغة ألكاين.

3) C_3H_4 , C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8

البديل : ..... التبرير : .....

C_3H_4 تمثل صيغة ألكاين والباقي صيغة ألكين.

4) C_4H_8 , C_5H_{10} , C_3H_8 , C_3H_6

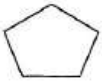
البديل : ..... التبرير : .....

C_3H_8 تمثل صيغة ألكان والباقي صيغة ألكين أو ألكان حلقي.

5) C_9H_{16} , C_4H_{10} , C_3H_8 , C_7H_{16}

البديل : ..... التبرير : .....

C_9H_{16} تمثل صيغة ألكاين والباقي صيغة ألكان.

6)  , C_3H_8 , C_4H_6 ,

البديل : ..... التبرير : .....

C_4H_6 هيدروكربون غير مشبع والباقي مشبع.

7) C_3H_6 , C_6H_{12} , C_2H_4 , C_5H_{10}

البديل : ..... التبرير : .....

C_2H_4 صيغة مركب لا تشكل أيزومرات بنائية والباقي يشكل.

8) $CH_3CH = CHCl$, $CH_3CH = CH_2$, $CHCl = CHCl$, $CH_3CH = CHCH_3$

البديل : ..... التبرير : .....

$CH_3CH = CH_2$ صيغة مركب لا تشكل أيزومرات هندسية والباقي يشكل.

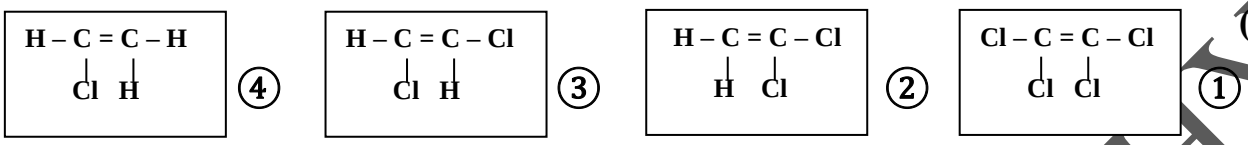
MR. HESHAM EL-OUKHY

9) 2- بيوتاين , 1- بنتين , هكسان , 2- بيوتين

البديل : ..... التبرير : .....

2- بيوتين، صيغة مركب تشكل أيزومرات هندسية والباقي لا يشكل.

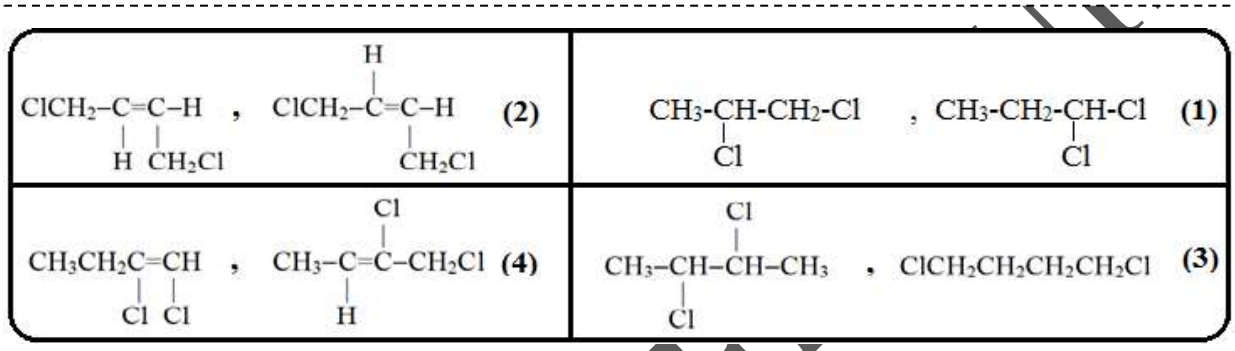
10)



البديل : ..... التبرير : .....

③، صيغة مركب تشكل أيزومرات هندسية والباقي لا يشكل.

11)



البديل : ..... التبرير : .....

(2)، صيغة مركبين يشكلان أيزومرات هندسية لبعضهما والباقي تشكل أيزومرات بنائية لبعضها.

29) أي من المركبات التالية لها أيزومرات هندسية . وفي حالة وجود أيزومرات هندسية ارسمها؟ (تدريب للطالب)

1) $CH_2Br - CH_2Br$ ( )

2) $CHCl = CH_2$ ( )

3) $CH_3 - CH = CH - CH_3$ ( )

4) $Br - C \equiv C - Br$ ( )

5) $(CH_3)_2 - C = CH - CH_3$ ( )

6) $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$ ( )

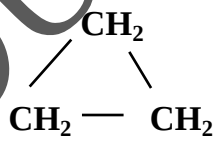
الأيزومرات الهندسية
المركبات 3 و 6

MR. HESHAM ELTOUKHY

30) أكمل المخطط بكتابة أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الألكينات والألكاينات:

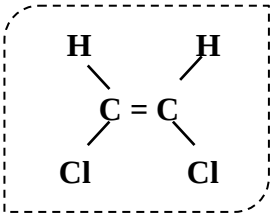
الألكينات	أوجه الشبه	الألكاينات
أوجه الاختلاف		أوجه الاختلاف
تحتوي على رابطة ثنائية	هيدروكربونات غير شبعة	تحتوي على رابطة ثلاثية
الصيغة العامة C_nH_{2n}	غير قطبية	الصيغة العامة C_nH_{2n-2}

31) تفحص الصيغ أدناه ثم أجب عن الأسئلة التي تليها.

(1) 

(2) $CH_3CH_2CH_3$ (3) $CHCl=CHCl$ (4) $CCl_2=CH_2$

1) ارسم أيزومر هندسي للمركب رقم (3)



2) المركب (4) لا يكون أيزومرات هندسية. فسر ذلك.

لوجود مجموعتين متشابهتين على كل ذرة كربون حول الرابطة الثنائية.

3) هل المركبان (1) و (2) يشكلان أيزومرين بنائيين للصيغة نفسها؟ لا

برر ذلك: لأنهما يختلفان في الصيغة الجزيئية.

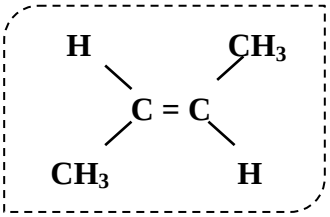
32) ادرس الصيغتين التاليتين ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما.

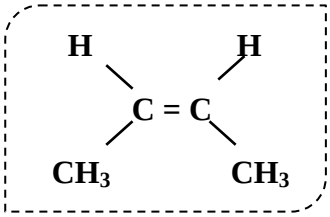
(1) $CH_2=CHCH_2CH_3$ (2) $CH_3CH=CHCH_3$

1) الصيغة (1) لا تكون أيزومرات هندسية. فسر ذلك.

لأن إحدى ذرتي الكربون المرتبطة بالرابطة الثنائية متصلة بذرتي هيدروجين متشابهتين.

2) ارسم أيزومرين هندسيين يشتركان في الصيغة الثانية.





MR. HESHAM ELTOUKHY

33) فسر علميا:

1) الألكانات (روابط أحادية) لا تكون أيزومرات هندسية.

لحرية الدوران حول الرابطة الأحادية ، ولا يوجد تركيب ثابت في الجزيء يمنع حركة الدوران الحرة حول الرابطة الأحادية.

2) تنوع المركبات العضوية وأعدادها الهائلة.

بسبب رابطة الكربون – كربون ، ارتباط الكربون بالعناصر الأخرى ، اختلاف ترتيب الذرات وتكوين الأيزومرات.

3) عدد مركبات الكربون العضوية أكبر من عدد مركبات جميع العناصر الأخرى في الجدول الدوري.

بسبب رابطة الكربون – كربون ، ارتباط الكربون بالعناصر الأخرى ، اختلاف ترتيب الذرات وتكوين الأيزومرات.

4) الصيغة C_3H_6 لا تدل على مركب عضوي له خصائص كيميائية محددة.

لوجود الأيزومرات البنائية الممثلة للصيغة نفسها (بروبين وبروبان حلقي) وهما يختلفان في الخصائص الكيميائية.

5) من الصعب التعرف على خصائص المركب من صيغته الجزيئية في حين يمكن ذلك اعتمادا على صيغته البنائية.

لأن الصيغة الجزيئية تبين نوع وأعداد الذرات فقط ، أما الصيغة البنائية تبين ترتيب الذرات في الفراغ وترابطها

مما يوضح نوع المجموعة الوظيفية وهوية المركب ، والأيزومرات تتشابه في الصيغة الجزيئية وتختلف في البنائية.

6) يعد المركبان $CH_3CHClCH_2Cl$ و $CH_3CH_2CHCl_2$ أيزومرين بنائيين.

لأنهما يتشابهان في الصيغة الجزيئية ($C_3H_6Cl_2$) ويختلفان في الخصائص والصيغة البنائية.

7) البروبين يشبه البروبان في الخصائص الفيزيائية ولكن يختلف عنه في الخصائص الكيميائية.

لأن كل منهما غير قطبي فتتشابه الخصائص الفيزيائية ، ولأن البروبان مشبع والبروبين غير مشبع يختلفان في الخصائص الكيميائية.

MR. HESHAM ELTOUKHY