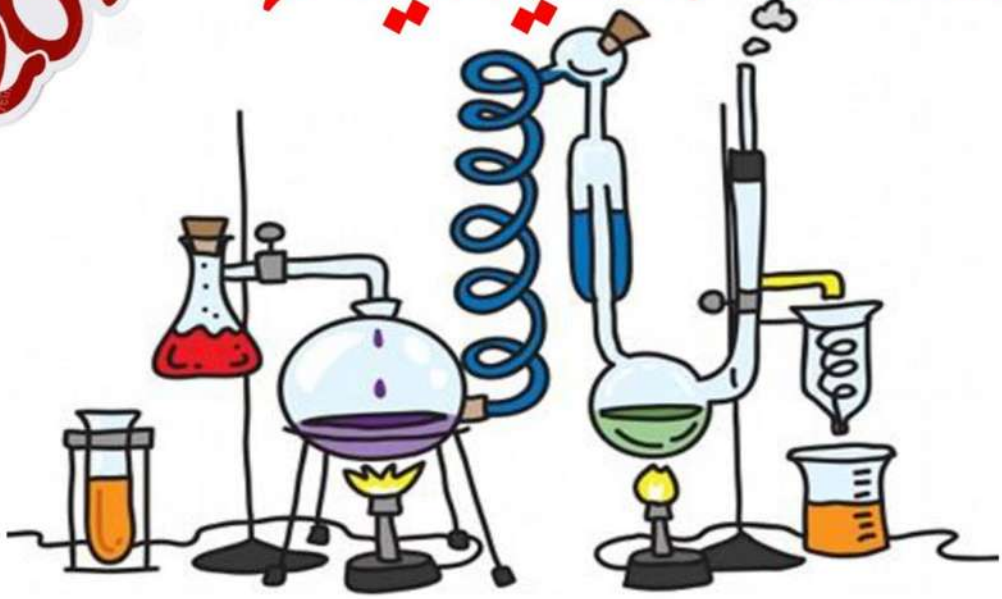
Grade12files

@grade12ua_e

6	2		53	16		39
C Carbon 12.011	He Helium 4.00260	m	I Iodine 126.90447	S Sulfur 32.066	tr	Y Yttrium 88.90585

مادة الكيمياء 2017



الصف الثانى عشر

الفصل الدراسى الثالث

الهيدروكربونات

أ / محمد محسن محمد

http://alainphysics.blogspot.ae/

http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

هذه المذكرات عملاً خالصاً لوجه الله ، لا يهدف إلى تحقيق أى منفعة مادية أو شخصية

القسم (1 - 20)

مقدمة إلى الهيدروكربونات

المركبات العضوية قديماً و مبدأ القوة الحيوية :

المركبات العضوية (قديماً)	تعريفها : هى مركبات الكربون التى تنتجها الكائنات الحية مثل النباتات و الحيوانات . سبب تسميتها بـ (العضوية) : لأنها ناتجة من مخلوقات حية (عضوية) .
مبدأ القوة الحيوية	عندما قُبلت نظرية دالتون في بداية القرن التاسع عشر بدأ الكيميائيون يفهمون حقيقة أن المركبات – بما فيها تلك المصنعة من المخلوقات الحية – تتألف من ذرات مرتبة و مرتبطة معاً بتراكيب محددة . و قد تمكن العلماء من تصنيع الكثير من المواد الجديدة و لكنهم لم يتمكنوا من تصنيع المركبات العضوية ، و لتفسير عدم قدرة العلماء على تصنيع مركبات الكربون وضع العلماء ما يسمى بـ (مبدأ القوة الحيوية) مبدأ القوة الحيوية : يفترض أن المخلوقات الحية العضوية لها [قوة حيوية] غامضة تمكنها من تركيب مركبات الكربون .
دحض النظرية الحيوية	كان العالم [فريدريك فوهلر] أول من قام بتحضير مركب عضوى فى المختبر (مركب اليوريا) ، و من ثم توالت جهود الكيميائين للقيام بسلسة من التجارب المشابهة . و أدرك العلماء أن باستطاعتهم تحضير الكثير من المركبات العضوية فى المختبرات ، مما نتج عنه فى النهاية بطلان الفكرة القائلة بأن تحضر المركبات العضوية يحتاج إلى قوة حيوية غامضة .

المركبات العضوية حديثاً و الكيمياء العضوية :

المركبات العضوية حديثاً	تعريفها : هى المركبات التى تحتوى على الكربون ، ما عدا أكاسيد الكربون و الكربيدات و الكربونات . لاحظ : يوجد مركبات تحتوى على الكربون و لكنها تعتبر مركبات غير عضوية ❑ أكاسيد الكربون (مثل : $CO - CO_2$) ❑ الكربونات (مثل : $Na_2CO_3 - K_2CO_3$) ❑ الكربيدات (مثل : $SiC - CaC_2$)
الكيمياء العضوية	تعريفها : هى فرع من فروع الكيمياء يختص بدراسة المركبات العضوية . عـــلـل : تخصيص فرع كامل من الكيمياء لدراسة المركبات العضوية ؟ بسبب تنوعها و وجود الكثير منها .

المركبات العضوية و الكربون

ما هو الكربون ؟!	الكربون هو أحد اللافلزات و هو العنصر الأول في المجموعة [14] . الترتيب الإلكتروني له في الحالة العادية : C_6 — $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$ الترتيب الإلكتروني له في الحالة المثارة : C_6 — $1s^2$ $2s^1$ $2p^3$ تميل ذرة الكربون دائماً إلى مشاركة الإلكترونات و تكوين [أربع] روابط تساهمية . فى المركبات العضوية تتحد ذرات الكربون مع ذرات [الهيدروجين] أو ذرات عناصر أخرى تقع قريبة من الكربون فى الجدول الدروى و خصوصاً : [النيتروجين – الاكسجين – الكبريت – الفسفور – الهالوجينات] . هذه الروابط التساهمية قد تكون [أحادية – ثنائية – ثلاثية] .
لماذا يكون الكربون الكثير من المركبات ؟!	سبب تنوع المركبات العضوية 1 – قدرة ذرة الكربون على أن تكون [أربع] روابط تساهمية لذلك فهى تكون مركبات فى صورة تراكيب معقدة على شكل : (سلاسل متفرعة – تراكيب حلقية – تركيب شبيهة بأقفاص العصافير) 2 – قدرة ذرة الكربون على الارتباط تساهمياً بذرات كربون أخرى مكونة سلاسل يتراوح طولها من ذرتين إلى آلاف الذرات 3 – قدرة ذرة الكربون على الارتباط تساهميا بذرات عناصر أخرى (مثل : H – O – N – S – P – هالوجينات) 4 – تكون تلك الارتباطات فى صورة ترتيبات مختلفة (الأيزومرات أو المتشكلات) .

الهيدروكربونات

تعريفها	هى أبسط المركبات العضوية ، و تتكون من كربون و هيدروجين فقط .
أهميتها	تستخدم الهيدروكربونات كوقود للمركبات (مثل الجازولين) أو كوقود للطهو و التدفئة (مثل الغاز الطبيعى) تعتبر المواد الخام لمنتجات مثل : المواد البلاستيكية - الألياف الصناعية - المذيبات – المواد الكيميائية الصناعية
(الميثان) CH_4	❑ هو أبسط جزئ هيدروكربونى ، يتكون من ذرة كربون واحدة متحدة بأربع ذرت هيدروجين . ❑ هو المكون الرئيسى للغاز الطبيعى . ❑ و يعتبر من أجود انواع الوقود . ❑ و من استخدماته : تدفئة المنازل و طهو الطعام .

النماذج و الهيدروكربونات : يُمثل الكيميائيون جزيئات المركبات العضوية بأربع طرائق مختلفة :

الصيغة الجزيئية

تعريفها : هى الصيغة التى تُبين نوع الذرات الموجودة فى الجزئ و عددها .

أمثلة :

CH_4 [صيغة جزيئية] تُبين (نوع – عدد) الذرات

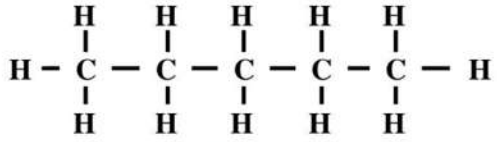
C_5H_{12} [صيغة جزيئية] تُبين (نوع – عدد) الذرات

الصيغة البنائية

تعريفها : هى الصيغة التى تُبين نوع الذرات الموجودة فى الجزئ و عددها و الترتيب العام للذرات فى الجزئ .

أمثلة :

[صيغة بنائية] تُبين (نوع – عدد – ترتيب) الذرات



[صيغة بنائية] تُبين (نوع – عدد – ترتيب) الذرات

ملاحظات :

❑ تُمثل الرابطة المشتركة التساهمية بخط واحد مستقيم يرمز إلى تشارك الكترونين .

❑ الصيغة البنائية تُظهر الترتيب العام للذرات لكن لا تُظهر بدقة الشكل الثلاثى الأبعاد للجزئ .

❑ الصيغة البنائية قد تأخذ عدة أشكال (مكثفة) ، مثلاً :

1 - يمكن كتابة الصيغة البنائية مع الاستغناء عن الشرطات التى تمثل روابط الهيدروجين الأحادية :

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (صيغة مكثفة لا تظهر فيها روابط الهيدروجين الأحادية)

2 - يمكن كتابة الصيغة البنائية مع الاستغناء عن الشرطات التى تمثل الروابط الأحادية و يكتب الجزئ بشكل صف أفقى :

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ (صيغة مكثفة لا تظهر فيها جميع الروابط الأحادية)

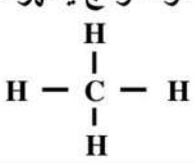
3 - يمكن كتابة الصيغة البنائية بحيث يتم جمع المجموعات المتكررة معاً باستخدام الأقواس فتكون الصيغة مضغوطة :

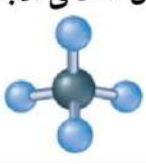
$CH_3(CH_2)_2CH_3$ (صيغة مكثفة مضغوطة)

نموذج الكرة و العصا

تعريفه : هو نموذج يظهر الشكل الثلاثى الأبعاد للجزئ .

أمثلة :

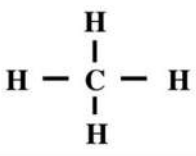




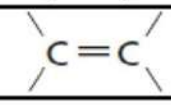
النموذج الفراغى

تعريفه : هو نموذج يعطى الصورة الأكثر واقعية عن الكيفية التى يبدو فيها الجزئ لو أمكن رؤيته حقيقةً .

أمثلة :



روابط الكربون – كربون المتعددة (المضاعفة)

نوع الرابطة	التعريف	بُنية لويس	الصيغة البنائية
الرابطة الأحادية	هى الرابطة التى تحتوى على [زوج مشترك واحد] من الالكترونات بين ذرات الكربون (أى الكترونان)		
الرابطة الثنائية	هى الرابطة التى تحتوى على [زوجين مشتركين] من الالكترونات بين ذرات الكربون (أى أربعة الكترونات)		
الرابطة الثلاثية	هى الرابطة التى تحتوى على [ثلاثة أزواج مشتركة] من الالكترونات بين ذرات الكربون (أى ستة الكترونات)		

أنواع الهيدروكربونات من حيث التشبع

مقدمة تاريخية	قام الكيميائيون في بدايات القرن التاسع عشر باختبار الدهون الحيوانية والزيوت النباتية لمعرفة هل تتفاعلان مع البروم أم لا ؟ و قد لاحظوا أن بعض الهيدروكربونات تتفاعل مع كمية قليلة من البروم ، و بعضها يتفاعل مع كمية أكبر و بعضها لا يتفاعل مع أى كمية من البروم . و قد سميت الهيدروكربونات حين تفاعلت مع البروم بالهيدروكربونات غير المشبعة ، و سميت تلك التي لم تتفاعل معه بالهيدروكربونات المشبعة .
مشبع	الهيدركربون المشبع : هو الهيدروكربون الذى يحتوى على روابط أحادية فقط .
غير مشبع	الهيدروكربون غير المشبع :هو الهيدروكربون الذى يحتوى على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل
النشاطية و التشبع	هناك علاقة (عكسية) بين التشبع و النشاط ، فلكما زاد تشبع المركب قل نشاطه الكيميائى . المركبات الهيدروكربونية الغير مشبعة أكثر فائدة من المركبات الهيدروكربونية المشبعة كمواد أولية فى الصناعات الكيميائية (علل ؟) لأن الهيدروكربونات الغير مشبعة لها درجة عالية من النشاط الكيميائى أعلى من الهيدروكربونات المشبعة .

تدريبات 1

1 - اختر الإجابة الصحيحة فيما يلى :

1 – أول من قام بتحضير مركب عضوى هو .....
A – فريديريك فوهلر B – رذرفورد C – لوشاتيليه D – مندليف

2 – الكربون يكون روابط تساهمية ، عددها .....
A – ثلاثة B – أربعة C – خمسة D – ستة

3 – أبسط جزئ هيدروكربونى هو .....
A – البيوتان B – البروبان C – الإيثان D – الميثان

4 – تتحد ذرة الكربون مع ذرات ..... لتكون سلاسل متفرعة و تراكيب حلقية .
A – هيدروجين B – أكسجين C – كربون D – نيتروجين

5 – ذرات الكربون تتحد مع بعضها البعض بروابط تساهمية .....
A – أحادية B – ثنائية C – ثلاثية D – جميع ما سبق

6 – الهيدروكربونات هى مركبات تتكون من ذرات .....
A – كربون و نيتروجين B – كربون و هيدروجين C – كربون و أكسجين D – كربون فقط

7 – الهيدروكربونات المشبعة التى تحتوى فقط على روابط .....
A – أحادية B – ثنائية C – ثلاثية D – جميع ما سبق

8 – فى الهيدروكربونات الغير مشبعة يكون عدد الالكترونات المشتركة بين ذرتى الكربون فى الرابطة الثنائية و الثلاثية على التوالى
A – 1,2 B – 2,3 C – 4,6 D – 8,10

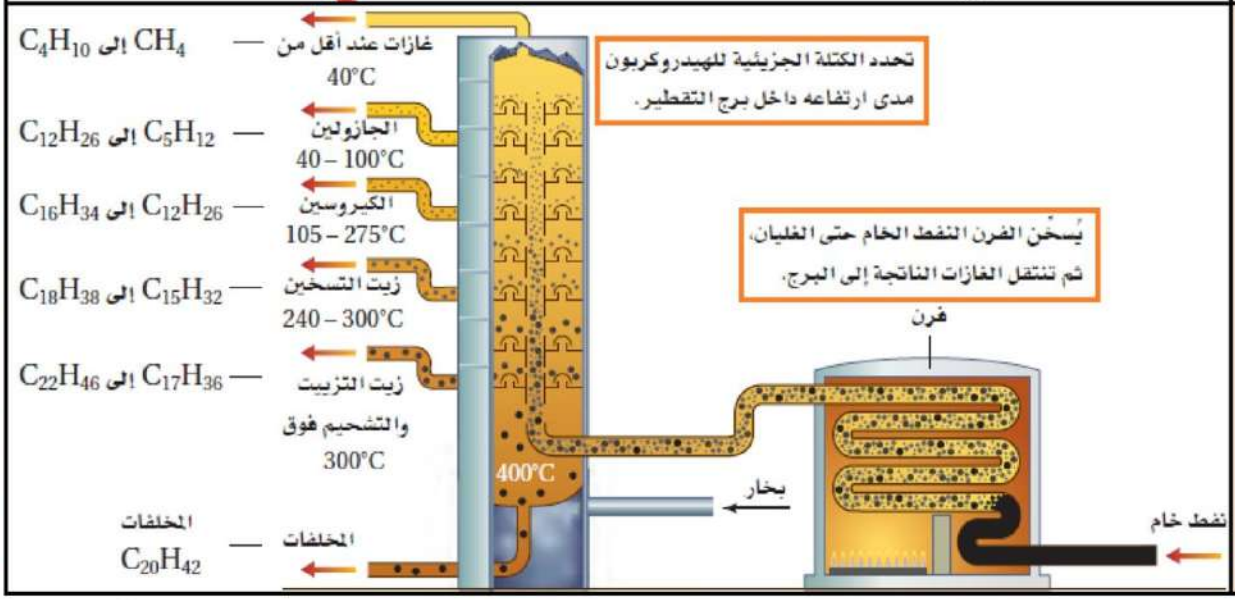
تكرير (تنقية) الهيدروكربونات

مصدر الهيدروكربونات	المصدران الرئيسيان للهيدروكربونات هما : • النفط . • الغاز الطبيعى .
النفط	تشكل النفط (البترول) من بقايا المخلوقات الحية التى عاشت فى المحيطات من ملايين السنين . مع مرور الزمن كونت بقايا هذه المخلوقات فى قاع المحيط طبقات سميكة من ترسبات شبه طينية . تحولت هذه الترسبات بفعل الحرارة المنبعثة من باطن الأرض و الضغط الهائل إلى صخر زيتى و غاز طبيعى . ينفذ النفط من خلال أنواع معينة من الصخور ذات مسامات و يتجمع فى أعماق القشرة الأرضية فى صورة بِرك
الغاز الطبيعى	عادة ما يوجد الغاز الطبيعى مصاحباً للترسبات النفطية ، حيث تشكلان معاً فى الوقت نفسه و بالطريقة نفسها . يتكون الغاز الطبيعى أساساً من (الميثان CH_4) . لكنه يحتوى على كميات ضئيلة من أنواع أخرى من الهيدروكربونات التى تحتوى على (2 إلى 5) ذرات كربون

التقطير التجزيئى

أهمية التقطير التجزيئى	نظراً لكون النفط خليطاً معقداً يحتوى على أكثر من ألف مركب من المركبات المختلفة ، لذلك فإن النفط قليلاً ما يستخدم فى صورته الخام ، لذلك تجرى عملية [التقطير التجزيئى] لفصله لمكونات أو أجزاء أبسط أكثر فائدة .
عملية التقطير التجزيئى	هى عملية تُجرى للنفط الخام من أجل فصله إلى مكونات أو أجزاء أبسط ، و ذلك عن طريق تبخير النفط عند درجة الغليان ثم تجمع المشتقات أوالمكونات المختلفة فى أثناء تكثف الأبخرة عند درجات حرارة متباينة .

أبراج التجزئة (أبراج التقطير)

أبراج التجزئة	هى الأبراج المستخدمة فى عملية [التقطير التجزيئى] التى تُجرى لفصل مكونات النفط .
فكرة عملها	تعتمد فكرة عمل هذه الأبراج على اختلاف درجات غليان و تكثف مكونات النفط تبعاً لكتلتها الجزيئية ، حيث تنخفض درجات غليان و تكثف مكونات النفط مع انخفاض كتلتها الجزيئية .
طريقة عملها	يتم التحكم فى درجة الحرارة داخل البرج ، فتكون قريبة من 400 °C أسفل البرج و هو المكان الذى يغلى فيه النفط و تنخفض درجة الحرارة تدريجياً فى اتجاه أعلى البرج . يتم سحب المكونات ذات درجات الغليان المنخفضة تدريجياً من المناطق الباردة القريبة من قمة البرج (مثل الجازولين و النواتج الغازية) . يتم سحب باقى المكونات و المشتقات فى أثناء تكثفها عند درجات حرارة متباينة . يتم سحب المواد الزيتية و الشحوم ذات درجات الغليان الأعلى قريباً من قاع البرج .
أهميتها	تقوم أبراج التقطير التجزيئى بفصل كميات كبيرة من النفط إلى مكونات (مشتقات) قابلة للإستعمال ، فآلاف المنتجات التى نستخدمها فى منازلنا و فى وسائل النقل و الصناعة ناتجة من عملية تكرير (تنقية) النفط التى تتم داخل هذه الأبراج .
مخطط برج التجزئة	

التكسير الحرارى

مقدمة	أبراج التقطير التجزيئى لا تُنتج المكونات بالنسب التى نحتاجها لإستخدامنا الفعلى . مثال : كمية الجاوزلين الناتجة من عملية التقطير تكون أقل من الكمية المطلوبة فى السوق ، فى المقابل تكون كمية الزيوت الثقيلة الناتجة أكبر من الكمية المطلوبة فى السوق .
عملية التكسير الحرارى	هى العملية التى يحدث من خلالها تكسير الهيدروكربونات ذات السلاسل الكبيرة إلى هيدروكربونات ذات سلاسل صغيرة و مرغوبة أكثر . أو : هى عملية تحويل الهيدروكربونات الثقيلة إلى جازولين عن طريق تكسير الجزئيات ذات السلاسل الكبيرة إلى جزيئات ذات سلاسل أصغر ، و بالتالى فهى تساعد على مواءمة العرض مع الطلب فى السوق .
شروط حدوث عملية التكسير	تحدث عملية التكسير الحرارى عند : • غياب الأكسجين . • وجود عامل حفاز .
أهمية عملية التكسير	تساعد عملية التكسير الحرارى على : • زيادة الكمية المنتجة من الجازولين . • انتاج المواد الأولية لصناعة الكثير من المنتجات ، و منها المنتجات البلاستيكية و أفلام التصوير و الألياف الصناعية

الجازولين

تعريفه		خليط من الهيدروكربونات ذات الروابط الأحادية التى تتكون من 12-5 ذرة كربون و يستخدم كوقود للسيارات .
خواصه		1 – ليس مادة نقية (علل ؟) لأنه عبارة خليط من الهيدروكربونات . 2 – يتكون من هيدروكربونات مشبعة (علل ؟) لأن جميع الهيدروكربونات التى يتكون منها روابطها أحادية . 3 – تُستخدم عملية التكسير الحرارى للحصول على كميات إضافية منه (علل ؟) لأن كميته الناتجة من عملية التقطير التجزيئى لا تكفى احتياجات السوق .
تعديل الجازولين	مقدمة	الجازولين المستخدم اليوم فى السيارات يختلف عما استُخدم فى السيارات فى بدايات القرن العشرين (علل ؟) لأنه اليوم تُجرى عملية (تعديل) للجازولين الناتج من عملية التقطير التجزيئى
	المقصود به	تعديل الجازولين : هو عملية ضبط تركيب الجازولين المشتق من النفط و إضافة مواد إليه لتحسينه
	الغرض منه	1 – تحسين أداء الجازولين فى محركات السيارات . 2 – تقليل التلوث الناتج عن عوادم السيارات .

نظام تصنيف الأوكتان

عملية الاشتعال		من الضرورى حدوث اشتعال خليط الجازولين و الهواء فى اسطوانة محرك السيارة فى اللحظة المناسبة ، و أن يجرى احتراقه كاملاً بالتساوى (علل ؟) لأنه إذا حدث الاشتعال قبل الموعد المناسب أو بعده فإن ذلك يؤدى إلى : ❑ خسارة الكثير من الطاقة . ❑ انخفاض فاعلية الوقود .
الخبط knocking	المقصود به	هى أصوات أو ضوضاء ناتجة عن الاشتعال المبكر للوقود داخل غرف الاحتراق بالسيارات
	سبب حدوثه	الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة لا تحترق تماماً ، و بفعل الضغط و الحرارة تميل إلى الاشتعال المبكر قبل أن يصبح المكبس فى الوضع الصحيح ، و قبل اشتعال شمعة الاحتراق ، و هذا يسبب أصوات تسمى [الخبط] .
نظام رقم الأوكتان	تعريفه	هو نظام يُستخدم لإعطاء تقييم لمقاومة خبط الوقود (antiknock) داخل غرف الاحتراق .
	التصنيفات الأوكتانية	❑ البنزين المتوسط الدرجة تصنيفه الأوكتانى يقارب 89 بينما النوع الممتاز تصنيفه 91 أو أكثر ❑ وقود الطائرات تصنيفه الاوكتانى 100 . ❑ وقود سيارات السباق تصنيفه الاوكتانى 110 . ❑ فى دولة الامارات العربية المتحدة تم تصنيف الاوكتان على مضخات البنزين 91 و 95 .
	العوامل التى تحدد التصنيف المطلوب	تحدد كثير من العوامل التصنيف الأوكتانى المطلوب للسيارة منها • ضغط المكبس على خليط الوقود و الهواء . • دفع السيارة .

الربط مع علم الأرض

- تُشير السجلات إلى أن النفط استخدم منذ أكثر من 5000 سنة حينما وجود القدماء النفط يسيل من الشقوق الموجودة فى الصخور .
- حُفرت أول بئر نفط فى الولايات المتحدة الأمريكية فى ولاية بنفلسانيا عام 1895 م .
- انتعشت صناعة النفط كثيراً بعد اختراع السيارات فى العقد الأخير من القرن التاسع عشر .

الربط مع علم البيئة

- المصافى التى تستخدم لتكرير أو تنقية النفط ينتج عنها الكثير من المواد الملوثة للبيئة التى يجب التجكم فيها لحماية البيئة مثل : ثاني أكسيد الكربون ، و أكاسيد الكبريت ، و أكاسيد النيتروجين ، ومركبات الرصاص .

مهن فى الكيمياء

- فنى النفط : يستخدم هذا الفنى ادوات لقياس و تسجيل معلومات فيزيائية و جيولوجية حول آبار النفط و الغاز ، مثل : اختبار عينة جيولوجية تحديد محتواها من النفط و تركيب العناصر و المعادن فيها .

تدريبات 2

1 - اختر الإجابة الصحيحة فيما يلى :

1 – فى التقطير التجزيئى يتم تبخير النفط عند درجة .....

A – الغليان　B – الانصهار　C – التجمد　D – التسامى

2 – تجرى عملية تقطير النفط فى أبراج تسمى أبراج .....

A – التجزئة　B – التكملة　C – التبخير　D – التقطيع

3 – عملية تكسير الجزئيات الكبيرة إلى جزئيات أصغر تسمى عملية .....

A – التقطير التجزئيى　B – الهيدرة　C – التكسير الحرارى　D – البلمرة

4 – تحدث عملية التكسير الحرارى فى غياب .....

A – الهيدروجين　B – الأكسجين　C – الحفاز　D – النيتروجين

5 – تسمى الأصوات الناتجة عن الاشتعال المبكر للهيدروكربونات داخل غرف الاحتراق بالسيارات بـــ .....

A – الخبط　B – تصنيف الجازولي　C – الاوكتان　D – التقطير

6 – نظام التصنيف المستخدم لإعطاء تصنيف قيم منع الخبط فى الوقود .....

A – تعديل الجازولين　B – الأوكتان　C – الخبط　D – التكسير الحرارى

2 - أكمل جدول المقارنة التالى :

النموذج	المزايا	المساوئ
الصيغة الجزيئية	.....	.....
الصيغة البنائية	.....	.....
نموذج الكرة و العصا	.....	.....
النموذج الفراغى	.....	.....

أ / محمد محسن محمد

تدريبات 3

1 - أجب عن الأسئلة التالية :

A - **علل** : أدى اكتشاف فولر إلى تطوير الكيمياء العضوية ؟

B - **أكتب** : الخاصية الرئيسة للمركب العضوي؟

C - **علل** : التنوع الهائل في المركبات العضوية ؟

D - **اكتب** : اسم مصدرين طبيعيين للهيدروكربونات ؟

E - **أذكر** : ثلاثة تطبيقات للهيدروكربونات ؟

F - **توقع** : توصف بعض المنتجات الدهنية بأنها زيوت نباتية مهدرجة وهي زيوت تفاعلت مع الهيدروجين بوجود عامل محفز توقع سبب تفاعل الهيدروجين مع هذه الزيوت ؟

G - **فسر** : الخصائص الفيزيائية لمركبات النفط التي تستعمل لفصلها في أثناء عملية التقطير التجزيئى ؟

H - **توقع** : تأثير أعداد ذرات الكربون فى الهيدروكربونات في لزوجة أى مكون نفطى عندما يبرد إلى درجة حرارة الغرفة ؟

2 - قارن بين كل مما يلى :

A – الهيدروكربونات المشبعة و الغير مشبعة :

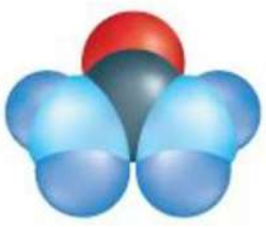
B – التقطير التجزئيى و التكسير الحرارى :

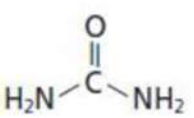
C – الخبط و منع الخبط :

3 - الشكل المقابل :

يظهر الشكل نموذجين لجزئ اليوريا ، و هو الجزئ الذى قام فريدريك فوهلر بتصنيعه لأول مرة عام 1828 :

A – حدد انواع النماذج المبينة ؟





B – هل اليوريا مركب عضوى أو غير عضوى ؟ فسر اجابتك ؟

محمد محسن

اجابات تدريبات القسم 1-20

تدريب 1

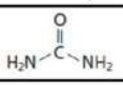
1	2	3	4	5	6	7	8
A	B	D	C	D	B	A	C

تدريب 2

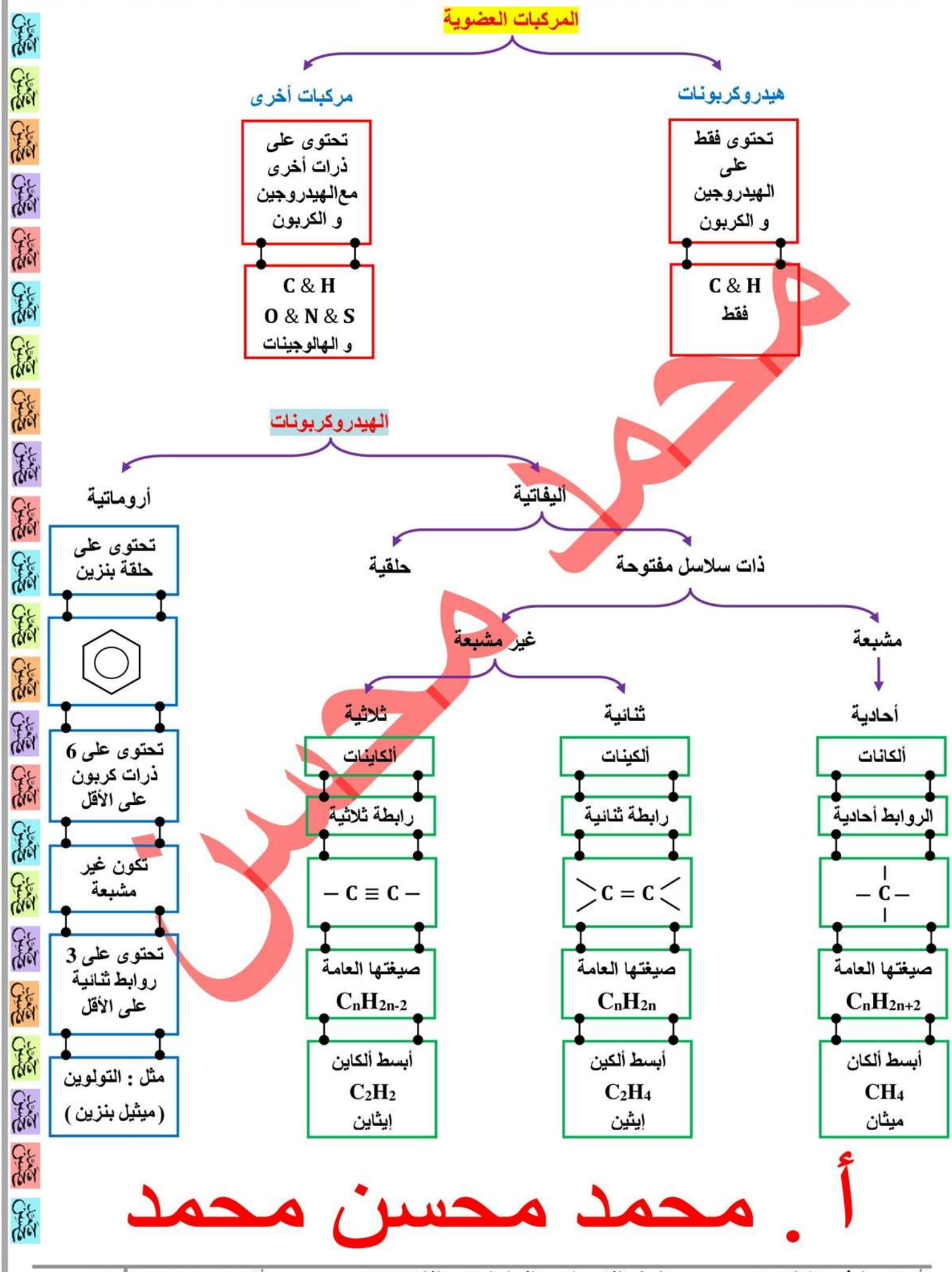
	1	2	3	4	5	6
1	A	A	C	B	A	B

النموذج	المزايا	المساوئ
الصيغة الجزيئية	❑ تُبين نوع و عدد الذرات فى الجزئ	❑ لا تُبين الترتيب العام للذرات ❑ لا تُبين هندسة الجزئ ❑ لا تُبين الأيزومرات الممكنة للجزئ
الصيغة البنائية	❑ تُبين نوع و عدد و ترتيب الذرات فى الجزئ	❑ لا تُبين الشكل الثلاثى الأبعاد للجزئ ❑ لا تُبين الشكل الهندسى الدقيق للجزئ
نموذج الكرة و العصا	❑ يُبين نوع و عدد و ترتيب الذرات فى الجزئ ❑ يُظهر الشكل الثلاثى الأبعاد للجزئ	❑ لا تُبين الشكل الهندسى الدقيق للجزئ
النموذج الفراغى	❑ يُبين صورة واقعية عن الجزئ	❑ من الصعب تحديد نوع الروابط فى الجزئ ❑ الصعب رؤية جميع الذرات إذا كان الجزئ ضخماً

تدريب 3

1	A	لأنه أدى إلى دحض (إبطال) النظرية الحيوية ، و أدرك الكيميائيون أن بالإمكان تحضير المركبات العضوية دون قوة حيوية .
	B	تحتوي جميع المركبات العضوية على عنصر الكربون .
	C	1 – قدرة ذرة الكربون على أن تكون [أربع] روابط تساهمية . 2 – قدرة ذرة الكربون على الارتباط تساهمياً بذرات كربون أخرى مكونة سلاسل يتراوح طولها من ذرتين إلى آلاف الذرات . 3 – قدرة ذرة الكربون على الارتباط تساهميا بذرات عناصر أخرى (مثل : H – O – N – S – P – هالوجينات) . 4 – تكون تلك الارتباطات فى صورة ترتيبات مختلفة (الأيزومرات أو المتشكلات) .
	D	النفط والغاز الطبيعي .
	E	1 - تستخدم الهيدروكربونات كوقود للمركبات (مثل الجازولين) 2 - كوقود للطهو و التدفئة (مثل الغاز الطبيعى) 3 - تعتبر المواد الخام لمنتجات مثل : المواد البلاستيكية - الألياف الصناعية - المذيبات – المواد الكيميائية الصناعية
	F	هذه الزيوت تكون غير مشبعة أى تحتوى على روابط ثنائية و ثلاثية ، يمكن ان تتكسر و يرتبط بدلاً منها ذرات هيدروجين بالمركب
	G	درجة الغليان .
	H	كلما ازداد عدد ذرات الكربون ، إزدادت لزوجة المكون النفطى .
2	A	❑ الهيدروكربونات المشبعة :هي هيدروكربونات تحتوي على روابط أحادية بين ذرات الكربون ❑ الهيدروكربونات الغير مشبعة : هي هيدروكربونات تحتوي على الأقل على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة بين ذرات الكربون.
	B	❑ التقطير التجزيئى : هى عملية تُجرى للنفط الخام من أجل فصله إلى مكونات أو أجزاء أبسط ، و ذلك عن طريق تبخير النفط عند درجة الغليان ثم تجمع المشتقات أوالمكونات المختلفة فى أثناء تكثف الأبخرة عند درجات حرارة متباينة . ❑ التكسير الحرارى : هى عملية تجرى للنفط المكرر و يحدث من خلالها تكسير الهيدروكربونات ذات السلاسل الكبيرة إلى هيدروكربونات مرغوبة أكثر و ذات سلاسل صغيرة .
	C	❑ الخبط : هى أصوات أو ضوضاء ناتجة عن الاشتعال المبكر للوقود داخل غرف الاحتراق بالسيارات . ❑ منع الخبط : هو نظام يُستخدم لإعطاء تقييم لمقاومة خبط الوقود (antiknock) داخل غرف الاحتراق بالسيارات .
3	A	نموذج فراغى  صيغة بنائية
	B	اليوريا مركب عضوى لأنه يحتوى على الكربون و ليس من الاستثناءات : أكاسيد الكربون – الكربونات – الكربيدات

أ / محمد محسن محمد



أ . محمد محسن محمد

القسم (2 - 20)

الألكانات

تعريفها	هى هيدروكربونات مشبعة تحتوى فقط على روابط أحادية بين الذرات
أقسامها	الألكانات : ● الألكانات ذات السلاسل المفتوحة ← ● الألكانات ذات السلاسل المستقيمة ● الألكانات ذات السلاسل المتفرعة ● الألكانات الحلقية
صيغتها العامة	نُعبر عن العلاقة بين عدد ذرات الكربون و الهيدروجين بالصيغة [C_nH_{2n+2}] حيث n يمثل عدد ذرات الكربون أهمية الصيغة العامة : تمكننا من كتابة الصيغة الجزيئية لأى ألكان بمعرفة عدد ذرات الكربون .

تسمية الألكانات ذات السلاسل المستقيمة

الألكانات ذات السلاسل المستقيمة : هى مركبات ترتبط فيها ذرات الكربون معاً بخط واحد .

أسماء الألكانات تنتهى بالمقطع [ان] .

الألكانات التى تحتوى على خمس ذرات كربون أو أكثر تبدأ أسمائها بأسماء مشتقة من أرقام يونانية أو لاتينية تمثل عدد ذرات الكربون فى كل سلسلة .

المركبات (ميثان – إيثان – بروبان – بيوتان) المقاطع الأولى من أسمائها ليست مشتقة من بادئة رقمية (علل ؟) لأنها قد سميت قبل معرفة تركيب الهيدروكربونات .

عدد الكربون	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
البادئة	ميث	إيث	بروب	بيوت	بنت	هكس	هبت	أوكت	نون	ديك
	Meth	Eth	Prop	But	Pent	Hex	Hept	Oct	Non	Dec

الإسم	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
ميثان	CH_4	CH_4
إيثان	C_2H_6	$CH_3 - CH_3$
بروبان	C_3H_8	$CH_3 - CH_2 - CH_3$
بيوتان	C_4H_{10}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
بنتان	C_5H_{12}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
هكسان	C_6H_{14}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
هبتان	C_7H_{16}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
أوكتان	C_8H_{18}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
نونان	C_9H_{20}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
ديكان	$C_{10}H_{22}$	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

لاحظ : أبسط ألكان غير حلقى هو : { ميثان [CH_4] }

فى الجدول السابق يختلف كل مركب فى السلسلة عن سابقة بوحدة متكررة عبارة عن ذرة كربون و ذرتى هيدروجين [أى مجموعة – CH_2 –]

المركبات التى تختلف على هذا النمط تنتمى إلى ما يسمى بـ [السلسلة المتجانسة أو المتماثلة] .

السلسلة المتجانسة : ← هى مجموعة من المركبات تختلف فيها صيغ المركبات المتجاورة بوحدة ثابتة متكررة .

أو ← هى مجموعة من المركبات تختلف صيغها على نمط واحد ، لذلك يوجد لها صيغة جزيئية عامة

أو ← هى مجموعة من المركبات تتشابه فى تركيبها الكيميائى ، لكن تزيد صيغ المركبات بوحدة ثابتة

تعتبر الألكانات مثالاً على السلسلة المتجانسة (علل ؟) حيث تختلف مركباتها بوحدة ثابتة هي [– CH_2 –] .

الصيغة العامة C_nH_{2n+2} تدل على الهيدروكربونات في السلسلة المتجانسة بشكل صحيح (علل ؟) لأن كل ذرة كربون غير طرفية داخل السلسلة ترتبط بذرتي هيدروجين فقط ، بينما كل ذرة كربون طرفية ترتبط بذرة هيدروجين إضافية لتكمل الروابط الأربع للكربون .

تسمية الألكانات ذات السلاسل المستقيمة حسب الأيوباك IUPAC

1 – تحديد البادئة التى تتطابق مع عدد ذرات الكربون فى السلسلة الهيدروكربونية .

2 – إضافة المقطع [ان] إلى البادئة المختارة .

مثال سم المركب التالي حسب نظام الأيوباك : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ ؟

1 - تحوي الصيغة على 5 ذرات كربون إذاً البادئة هي : بنت

2 - يضاف المقطع : ان ، فيصبح الاسم : بنتان

مثال سم المركب التالي حسب نظام الأيوباك : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ ؟

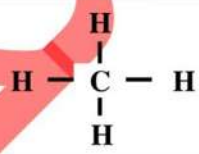
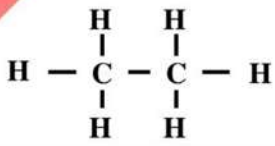
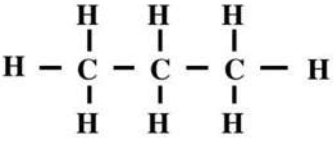
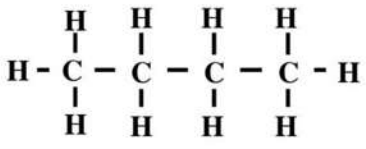
1 - تحوي الصيغة على 7 ذرات كربون إذاً البادئة هي : هبت

2 - يضاف المقطع : ان ، فيصبح الاسم : هبتان

تدريبات 4

الاسم	الصيغة البنائية
بروبان	.....
.....	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
هكسان	.....
.....	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

الألكانات البسيطة و استخداماتها

الألكان	نموذج الكرة والعصا	النموذج الفراغى	الصيغة البنائية	صفاته و استخداماته
الميثان CH_4				❑ أصغر و أبسط الهيدروكربونات ❑ يُتخذ وقوداً فى المنازل و المختبرات ❑ ينتج عن الكثير من العمليات الحيوية
الإيثان C_2H_6				❑ أحد مكـونات الغاز الطبيعى الذي يستخدم وقوداً فى المنازل للطهو و التدفئة .
البروبان C_3H_8				❑ يعرف بالرمـــز (LP) او باسم (البروبان المسـال) و يُبـــاع فى صورة وقـــود للطبخ و التسخين .
البيوتان C_4H_{10}				❑ يستخدم فى القداحات الصغيرة . ❑ يستخدم كوقود فى بعض المشاعل . ❑ يستخدم فى تصنيع المطاط الصناعى

https://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

لا تنسونا من صالح الدعاء

الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

الألكانات التى تحتوى على 3 ذرات كربون أو أقل ، و هى :

{ ميثان $[CH_4]$ & إيثان $[CH_3 - CH_3]$ & بروبان $[CH_3 - CH_2 - CH_3]$ }

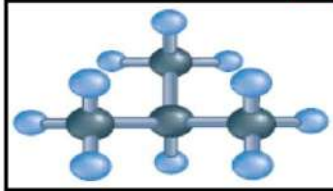
لاحظ : • الصيغة الجزيئية الواحدة ليس لها إلا صيغة بنائية واحدة .

الألكانات التى تحتوى على 4 ذرات كربون أو أكثر ، مثل :

{ بيوتان $[CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3]$ & بنتان $[CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3]$ }

لاحظ : • الصيغة الجزيئية الواحدة لها أكثر من صيغة بنائية .

مثال توضيحى : الصيغة الجزيئية الواحدة مثل C_4H_{10} ، تُكوِن مركبات لها صيغ بنائية مختلفة و بالتالى تكون هذه المركبات مختلفة تماماً فى الخصائص الفيزيائية و الكيميائية .

الصيغة الجزيئية	C_4H_{10}	C_4H_{10}
الصيغة البنائية	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	 $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$
نوع السلسلة	مستقيمة	متفرعة
اسم المركب	البيوتان	الأيزوبيوتان (أو 2– ميثيل بروبان)
الاستخدامات	❑ يستخدم فى القداحات الصغيرة و فى بعض المشاعل . ❑ يستخدم فى تصنيع المطاط الصناعى . ❑ يستخدم كمادة خام فى الكثير من العمليات الكيميائية	❑ يستخدم فى التبريد بوصفه مادة آمنة بيئياً . ❑ يستخدم كمادة دافعة فى منتجات مثل جل الحلاقة . ❑ يستخدم كمادة خام فى الكثير من العمليات الكيميائية .

مجموعات الألكيل

تعريفها

هى مجموعات بديلة مشتقة من الألكان .

صفاتها

يُطلق عليها اسم [المجموعات البديلة] (علل ؟) لأنها تظهر كأنها بديلة لذرة الهيدروجين فى السلسلة المستقيمة الغير متفرعة .

و هى أيضا [مجموعات مشتقة] (علل ؟) لأنها عبارة مجموعات من الذرات تتكون عند إزالة إحدى ذرات الهيدروجين من جزيء الألكان ، فمجموعة الألكيل عبارة عن ألكان ناقص ذرة هيدروجين أى تكون لها صيغة عامة : C_nH_{2n+1}

تسميتها

يُنسب اسم مجموعة الألكيل إلى اسم الألكان الذى يحتوى على نفس العدد من ذرات الكربون و يتم تغيير المقطع الأخير من (ان) إلى [يل] و يرمز لمجموعات الألكيل بالرمز [R] .

اسم الألكان (ان)	صيغة الألكان C_nH_{2n+2}		اسم الألكيل (يل)	صيغة الألكيل C_nH_{2n+1}	
ميثان	CH_4	CH_4	ميثيل	$-CH_3$	$-CH_3$
إيثان	CH_3CH_3	C_2H_6	إيثيل	$-CH_2CH_3$	$-C_2H_5$
بروبان	$CH_3CH_2CH_3$	C_3H_8	بروبيل	$-CH_2CH_2CH_3$	$-C_3H_7$
			الأيزوبروبيل	$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}$	$-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}CH_3$
بيوتان	$CH_3\,CH_2CH_2CH_3$	C_4H_{10}	البيوتيل	$-CH_2\,CH_2CH_2CH_3$	$-C_4H_9$

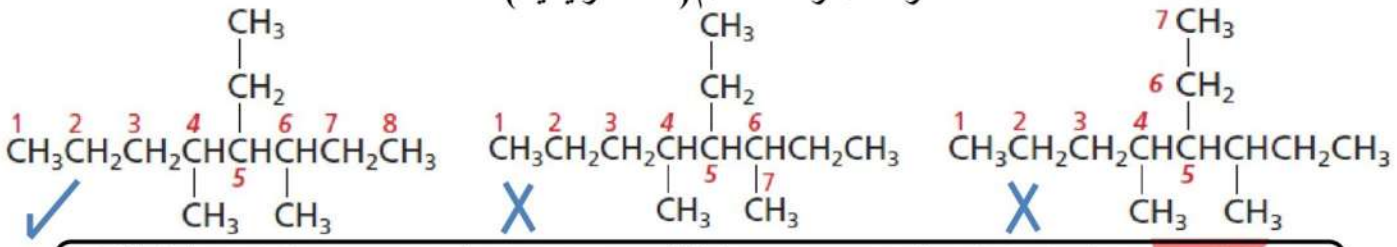
أ / محمد محسن محمد

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة حسب الأيوباك IUPAC

تحديد السلسلة الأم و تسميتها : حدد أطول سلسلة مستمرة من ذرات الكربون ثم اكتب اسم الألكان الذي تمثله حسب عدد ذرات الكربون مع إضافة المقطع (ان) للبادئة .

مع ملاحظة أن تلك السلسلة الأم (الرئيسية) قد تكون مستقيمة أو منحنية .

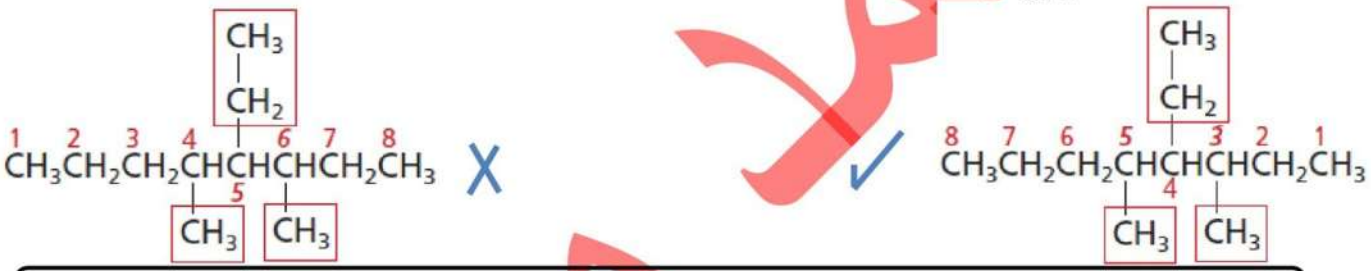
فى حال وجود أكثر من سلسلة لهم نفس عدد ذرات الكربون نختار السلسلة المحتوية على تفرعات أكثر كسلسلة أم (سلسلة رئيسية)



يوجد سلسلتان تتكون كل منهما على 7 ذرات كربون ، و سلسلة أخرى تتكون من 8 ذرات كربون ، هنا نختار السلسلة التى تتكون من أكبر عدد من ذرات الكربون المتواصلة .

الترقيم : رقِم ذرات الكربون في السلسلة الام بحيث تأخذ مجموعات الألكيل أقل مجموعة أرقام ممكنة .

عند وجود احتمالين يعطيان أقل مجموعة أرقام ممكنة ، نختار الاسم الذى يكون أكثر توافقاً مع الترتيب الأبجدى فى اللغة الانجليزية .

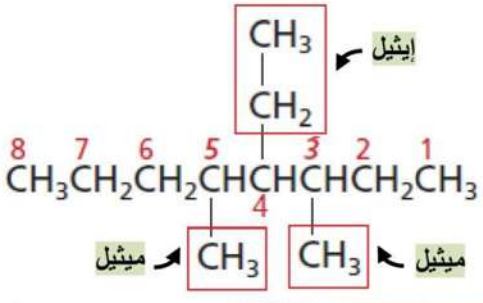


عند ترقيم السلسلة الأم من الطرف اليمين تأخذ أول مجموعة إلكيل الرقم (3) و باقى المجموعات (5،4) ، أما عند الترقيم من الطرف اليسار تأخذ أول مجموعة إلكيل الرقم (4) و باقى المجموعات (6،5)، لذلك نأخذ بالترقيم من ناحية لليمين ليكون لمجموعات الإلكيل أقل مجموعة أرقام ممكنة [[لاحظ : مجموع الأرقام فى الاحتمال الاول = 12 و فى الثانى = 15]]

مجموعات الألكيل (التفرعات) : أكتب أسماء المجموعات الجانبية (التفرعات) مسبوقاً بموضعها على السلسلة الرئيسية .... (أى مسبوقاً برقم ذرة كربون السلسلة الرئيسية المتصلة بها تلك المجموعات) .

إذا وجد أكثر من مجموعة ألكيل مكررة (لها نفس الاسم) ، أضف كلمة ثنائي ، ثلاثي ، رباعى و هكذا أمام اسم المجموعة حسب عدد المجموعات المتكررة .

إذا وجد أكثر من مجموعة ألكيل مختلفة (لها أسماء مختلفة) ، ترتب حسب الترتيب الأبجدى فى اللغة الأنجليزية (و ليس حسب الترتيب الابجدى فى اللغة العربية ، كذلك ليس حسب رقمها أو موضعها على السلسلة الرئيسية) .



- يوجد هنا مجموعتان مكررتان من الميثيل ($-CH_3$) لذا نضيف لمجموعة الميثيل البادئة (ثنائى) .
- كما يوجد أيضا مجموعة واحدة من الإيثيل ($-CH_2-CH_3$) لذا فلا نحتاج لإضافة أى بادئات .
- عند التسمية نضع اسم مجموعة الإثيل قبل مجموعات الميثيل لأنها الأسبق فى الترتيب الأبجدى الإنجليزى (Ethel قبل Methel)

الشرطات و الفواصل : ضع الشرطات بين الأرقام و الأسماء ، و ضع الفواصل بين الأرقام و بعضها البعض .

لا تترك فراغاً بين اسم المجموعة و اسم السلسلة الرئيسية .

4 – إيثيل – 3 , 5 – ثنائى ميثيل أوكتان

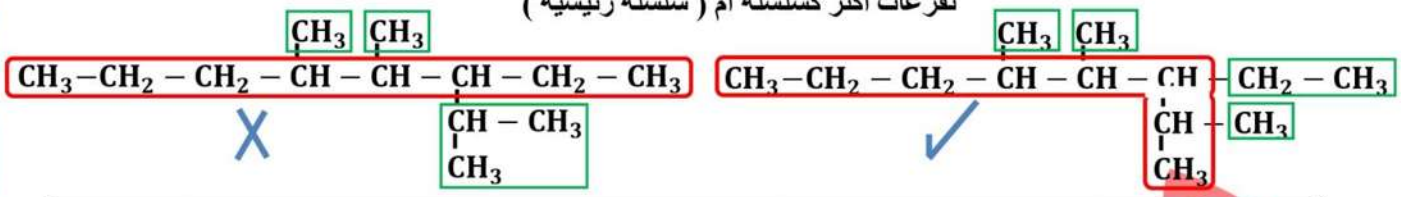
أ . محمد محسن محمد

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة حسب الأيوباك IUPAC

تحديد السلسلة الأم و تسميتها : حدد أطول سلسلة مستمرة من ذرات الكربون ثم اكتب اسم الألكان الذي تمثله حسب عدد ذرات الكربون مع إضافة المقطع (ان) للبادئة .

مع ملاحظة أن تلك السلسلة الأم (الرئيسية) قد تكون مستقيمة أو منحنية .

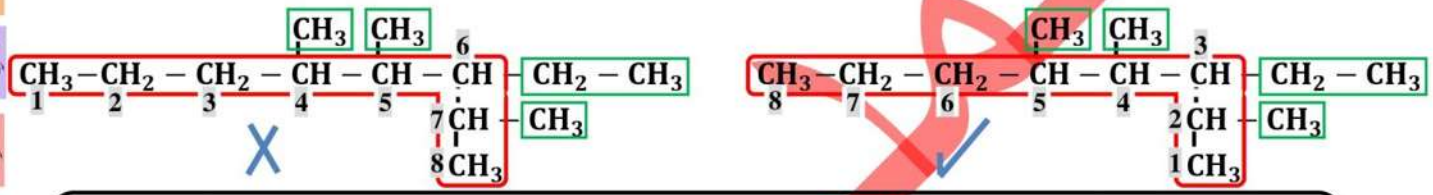
فى حال وجود أكثر من سلسلة لهم نفس عدد ذرات الكربون نختار السلسلة المحتوية على تفرعات أكثر كسلسلة أم (سلسلة رئيسية)



يوجد سلسلتان هما الأطول و كل منهما تتكون من 8 ذرات كربون ، لكن احداهما تحتوى على 3 مجموعات جانبية (تفرعات) و الأخرى تحتوى على 4 مجموعات جانبية ، هنا نختار السلسلة التى تحتوى على عدد تفرعات أكبر لتكون هى السلسلة الأم .

الترقيم : رقم ذرات الكربون في السلسلة الام بحيث تأخذ مجموعات الألكيل أقل مجموعة أرقام ممكنة .

عند وجود احتمالين يعطيان أقل مجموعة أرقام ممكنة ، نختار الاسم الذى يكون أكثر توافقاً مع الترتيب الأبجدى اللغة الانجليزية .

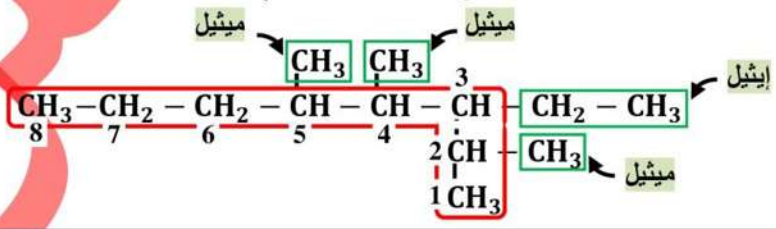


عند ترقيم السلسلة الأم من الطرف اليمين تأخذ أول مجموعة إلكيل الرقم (2) و باقى المجموعات (3،4،5) ، أما عند الترقيم من الطرف اليسار تأخذ أول مجموعة إلكيل الرقم (4) و باقى المجموعات (5،6،7) ، لذلك نأخذ بالترقيم من ناحية لليمين ليكون لمجموعات الإلكيل أقل مجموعة أرقام ممكنة [[لاحظ : مجموع الأرقام فى الاحتمال الاول = 14 و فى الثانى = 22]]

مجموعات الألكيل (التفرعات) : أكتب أسماء المجموعات الجانبية (التفرعات) مسبوقاً بموضعها على السلسلة الرئيسية .... (أى مسبوقاً برقم ذرة كربون السلسلة الرئيسية المتصلة بها تلك المجموعات) .

إذا وجد أكثر من مجموعة ألكيل مكررة (لها نفس الاسم) ، أضف كلمة ثنائي ، ثلاثي ، رباعى و هكذا أمام اسم المجموعة حسب عدد المجموعات المتكررة .

إذا وجد أكثر من مجموعة ألكيل مختلفة (لها أسماء مختلفة) ، ترتب حسب الترتيب الأبجدى فى اللغة الأنجليزية (و ليس حسب الترتيب الابجدى فى اللغة العربية ، كذلك ليس حسب رقمها أو موضعها على السلسلة الرئيسية) .



- يوجد هنا ثلاث مجموعات ميثيل مكررة ($-CH_3$) لذا نضيف لمجموعة الميثيل البادئة (ثلاثى) .
- كما يوجد أيضا مجموعة واحدة من الإيثيل ($-CH_2-CH_3$) لذا فلا نحتاج لإضافة أى بادئات .
- عند التسمية نضع اسم مجموعة الإثيل قبل مجموعات الميثيل لأنها الأسبق فى الترتيب الأبجدى الإنجليزى (Ethel قبل Methel)

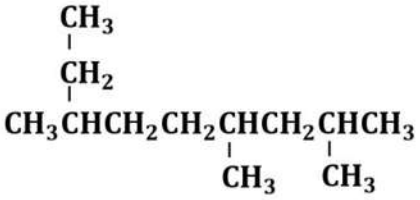
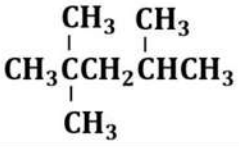
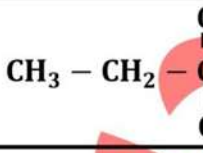
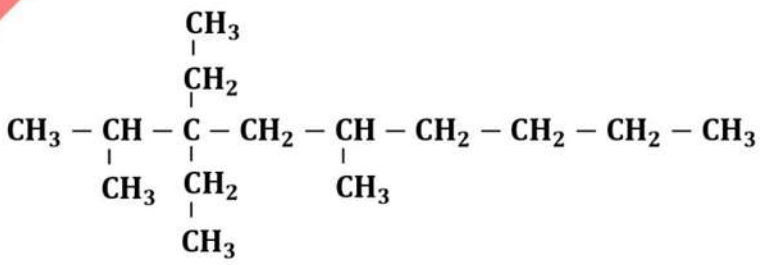
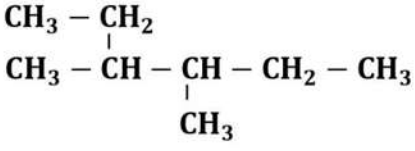
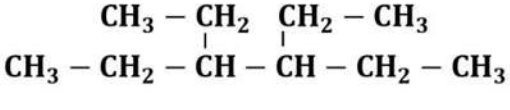
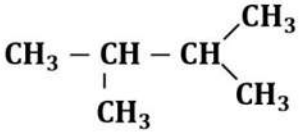
الشرطات و الفواصل : ضع الشرطات بين الأرقام و الأسماء ، و ضع الفواصل بين الأرقام و بعضها البعض .

لا تترك فراغاً بين اسم المجموعة و اسم السلسلة الرئيسية .

3 – إيثيل – 2 , 4 , 5 – ثلاثى ميثيل أوكتان

أ . محمد محسن محمد

تدريبات 5

م	الصيغة البنائية	الاسم
1		
2		
3		
4		
5		3 – إيثيل – 4 – ميثيل هكسان
6		2 – إيثيل – 3 – ميثيل بيوتان
7		
8		
9		
10		

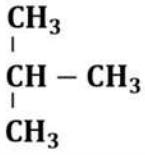
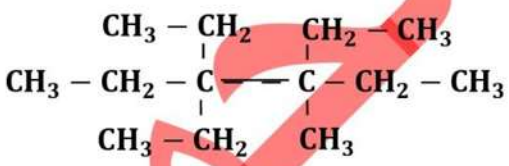
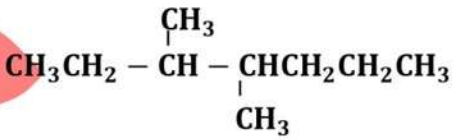
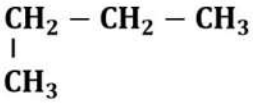
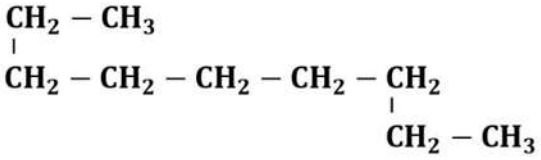
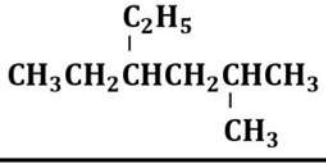
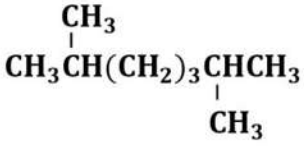
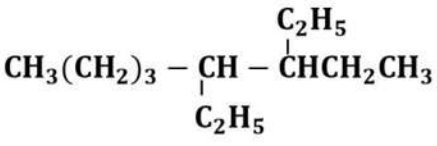
محمد محسن

تدريبات 6

م	الصيغة البنائية	الاسم
1		3 – أيزوبروبيل – 2 – ميثيل هبتان
2	$CH_3CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3CHCH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}(CH_2)_5CH_3$	
3		2,2 – ثنائى ميثيل بروبان
4	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-CH-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_3$	
5	$\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_3$	
6	$CH_3(CH_2)_2\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}CH(CH_2)_2CH_3$	
7	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}$	
8	$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_2-CH_2-CH_2-CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH_2}}$	
9	$CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH_2}}$	
10	$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	
11	$\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}-CH_3$	

محمد محسن

تدريبات 7

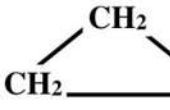
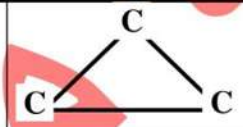
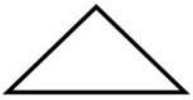
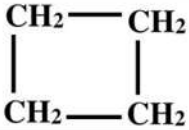
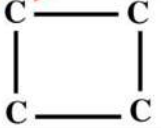
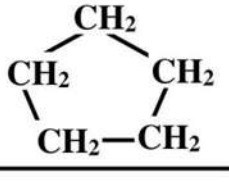
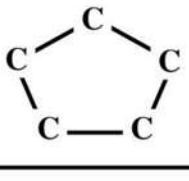
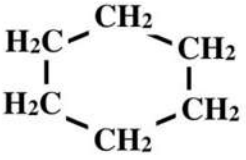
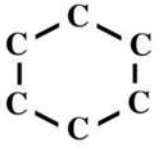
م	الصيغة البنائية	الاسم
1		4 – إيثيل – 3 – ميثيل هبتان
2		
3		
4		3 – إيثيل – 2,2 – ثنائى ميثيل بنتان
5		
6		
7		
8		
9		
10		

محمد محسن

الألكانات الحلقية

تعريفها	الهيدروكربون الحلقى : المركب العضوى الذى تترتب فيه ذرات الكربون على شكل حلقة كربونية . الألكانات الحلقية : هى الهيدروكربونات الحلقية التى تحتوى على روابط احادية فقط .
صيغتها العامة	يمكن التعبير عن الصيغى العامة للألكانات الحلقية بالشكل التالى : [C_nH_{2n}] لاحظ : أن الصيغة العامة للألكانات الحلقية تختلف عن الصيغة العامة للألكانات غير الحلقية ، و ذلك لعدم وجود طرف حر فى الألكان الحلقى و بالتالى لا يوجد ذرات كربون طرفية ، حيث تتصل ذرتى الكربون الطرفيتين معاً بمشاركة الكترون من كل ذرة منهما لإغلاق الحلقة ، و بالتالى فالألكانات الحلقية (أقل بذرتى هيدروجين) من الالكانات الغير حلقية .
أبسط ألكان حلقى	لا يوجد ألكانات حلقية للمركبات التى تحتوى على ذرة أو ذرتى كربون فقط (علل ؟) لأن عدد ذرات الكربون (ذرة أو ذرتين) غير كافى لتكوين حلقة . أبسط الألكانات الحلقية : يحتوي على ثلاث ذرات كربون [بروبان حلقي C_3H_6]
مثال : الهكسان الحلقى	يتم استخراج الهكسان الحلقى من البترول و له صيغة جزيئية C_6H_{12} يستخدم فى مذيبات الطلاء و مواد التلميع . يستخدم لاستخراج الزيوت الأساسية المستخدمة فى صناعة العطور .

أمثلة على الألكانات الحلقية

الاسم	صيغة جزيئية	صيغة بنائية مختصرة	صيغة هيكلية	صيغة خطية	ملاحظات
بروبان حلقى	C_3H_6				• تُمثل الهيدروكربونات الحلقية بواسطة : صيغ بنائية مختصرة – صيغ هيكلية – صيغ خطية . • لا تظهر الصيغ البنائية سوى الروابط بين ذرات الكربون التى توجد فى كل ركن و يكون معها عدد من ذرات الهيدروجين بما يكفى لاكتمال الروابط الأربعة المتصلة بكل ذرة كربون . • الصيغة الهيكلية يظهر فيها فقط الكربون و لا يظهر الهيدروجين . • الصيغة العامة للألكانات الحلقية C_nH_{2n} أقل بذرتى هيدروجين من الألكان الغير حلقى . • أصغر ألكان حلقى هو البروبان الحلقى C_3H_6
بيوتان حلقى	C_4H_8				
بنتان حلقى	C_5H_{10}				
هكسان حلقى	C_6H_{12}				

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدى

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

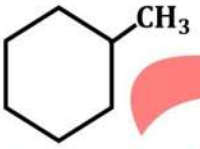
تسمية الألكانات الحلقية حسب الأيوباك IUPAC

بروبان حلقى	
بيوتان حلقى	
بنتان حلقى	
هكسان حلقى	

- تكون الحلقة هى نفسها (السلسلة الرئيسية – الأم) .
- تُسمى الحلقة حسب عدد من أركان الهيكل (الحلقة) .
- تُضاف كلمة (حلقى) إلى اسم الألكان المقابل لعدد ذرات الكربون فى الحلقة .
- نظراً لأن الصيغ الحلقية لا نهاية لها ، لذلك فى المركبات الحلقية يبدأ ترقيم من ذرة الكربون المرتبطة بالمجموعة البديلة (التفرع) و تعطى الرقم (1) .
- هناك عدة احتمالات للتفرع :

أولاً : يوجد مجموعة إلكيل واحدة (فرع واحد)

- يجب أن يبدأ ترقيم التفرعات دائما من الرقم (1) .
- بما انه يوجد تفرع واحد فقط فلا يوجد داعى لكتابة الرقم (1) فى هذه الحالة .



ميثيل هكسان حلقى

ثانياً : يوجد مجموعتا إلكيل متشابهتان

- نعطى إحدى المجموعتين المتماثلتين الرقم (1) .
- نُرقم باقى ذرات كربون فى الاتجاه الذى يُعطى لمجموعات الإلكيل الأخرى أصغر رقم ممكن .

5,1 – ثنائى ميثيل هكسان حلقى ✗

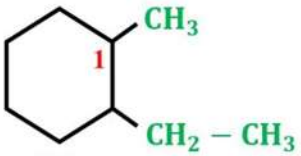
3,1 – ثنائى ميثيل هكسان حلقى ✓

تنبيهات

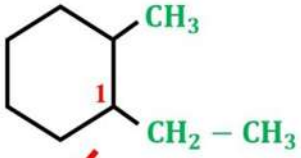
- لا تنسى إضافة كلمة (حلقى)
- لا تنسى أننا نُرقم باقى ذرات كربون الحلقة فى الاتجاه الذى يُعطى لمجموعات الإلكيل أقل مجموعة أرقام ممكنة .
- لا تنسى إضافة البادئة المناسبة (ثنائى– ثلاثى– ...) حسب عدد مجموعات الإلكيل المتكررة .

ثالثاً : يوجد مجموعتا إلكيل مختلفتان

- يتم إعطاء الرقم (1) للمجموعات حسب أولوية الترتيب الأبجدى فى اللغة الإنجليزية.



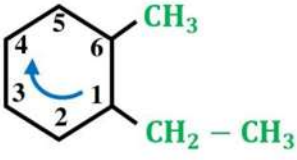
✗



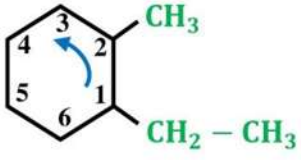
✓

يوجد هنا مجموعة ميثيل و مجموعة إيثيل ، يجل أن نُعطى مجموعة الإثيل الرقم (1) لأنها الأسبق فى الترتيب الأبجدى الإنجليزى (Ethel قبل Methel) .

- نُرقم باقى ذرات كربون الحلقة فى الاتجاه الذى يُعطى لمجموعات الإلكيل الأخرى أصغر رقم ممكن .



1 – إيثيل – 6 – ميثيل هكسان حلقى ✗



1 – إيثيل – 2 – ميثيل هكسان حلقى ✓

محمد محسن

رابعاً : يوجد أكثر من مجموعتا إلكيل

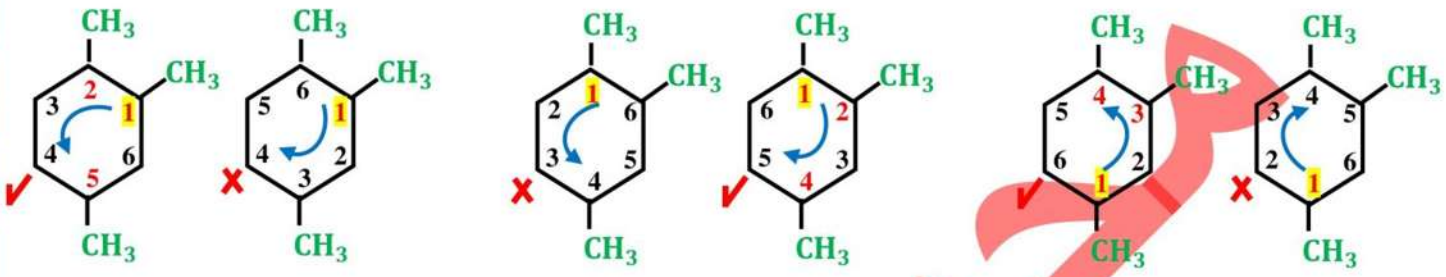
نبدأ الترقيم من احد التفرعات و نعطيه الرقم (1) ثم نُرقم باقى ذرات كربون فى لاتجاه الذى يُعطى لمجموعات الإلكيل الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة .

ثم نبدأ الترقيم من تفرع أخر و نعطيه الرقم (1) ثم نُرقم باقى ذرات كربون فى الاتجاه الذى يُعطى لمجموعات الإلكيل الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة ، و نكرر ذلك مع كل مجموعات الالكيل .

ثم نحدد الاحتمال الذى يعطى لمجموعات الألكيل أقل مجموعة من الأرقام يكون هو التسمية الصحيحة .

فى حال وجود احتمالين يعطيان نفس مجموعة الأرقام نختار الاحتمال الأكثر توافقاً مع الترتيب الابجدى باللغة الانجليزية .

⊙ مثال توضيحى [1] :

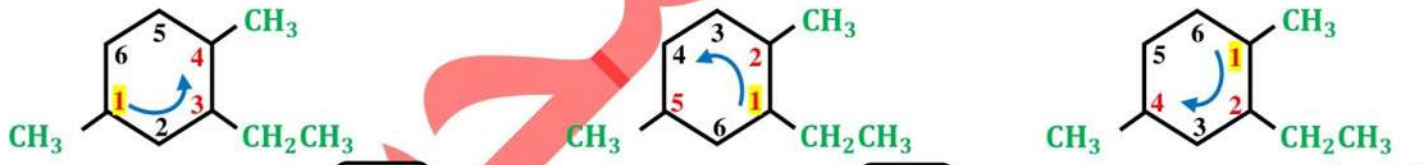


الاحتمال الأول أرقام المجموعات الفرعية 4,3,1 — الاحتمال الثانى أرقام المجموعات الفرعية 4,2,1 — الاحتمال الثالث أرقام المجموعات الفرعية 5,2,1

❑ الاحتمال الأول مجموع الأرقام [8] ❑ الاحتمال الثانى مجموع الأرقام [7] ❑ الاحتمال الثالث مجموع الأرقام يساوى [8]

الاسم الصحيح هو الاحتمال (الثانى) لأنه يعطى أقل مجموعة لمواقع المجموعات الفرعية **4,2,1 – ثلاثى ميثيل هكسان حلقى**

⊙ مثال توضيحى [2] :



الاحتمال الأول أرقام المجموعات الفرعية 4,2,1 — الاحتمال الثانى أرقام المجموعات الفرعية 5,2,1 — الاحتمال الثالث أرقام المجموعات الفرعية 4,3,1

❑ الاحتمال الأول مجموع الأرقام [7] ❑ الاحتمال الثانى مجموع الأرقام [8] ❑ الاحتمال الثالث مجموع الأرقام يساوى [8]

الاسم الصحيح هو الاحتمال (الأول) لأنه يعطى أقل مجموعة لمواقع المجموعات الفرعية .

عند وضع الاسم يجب أن نبدأ بـ (الإيثيل) لأنه الأسبق فى الترتيب الأبجدى الإنجليزى (Ethel قبل Methel) .

الاسم الصحيح لهذا المركب العضوى : **2 – ايثيل – 4,1 – ثنائى ميثيل هكسان حلقى**

http://alainphysics.blogspot.ae/

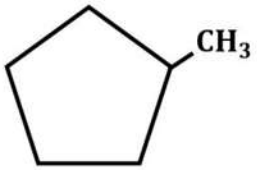
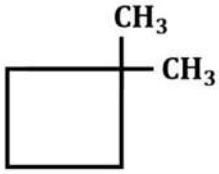
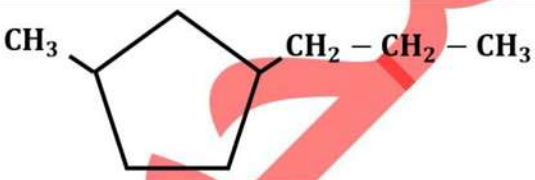
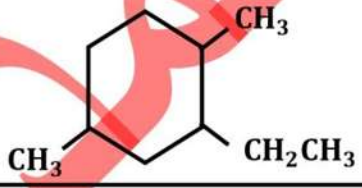
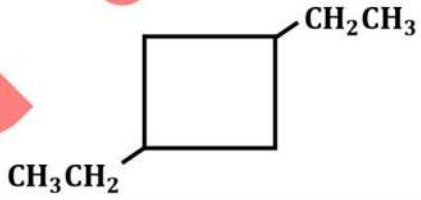
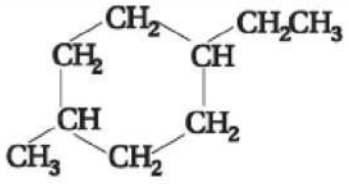
http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدى

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

تدريبات 8

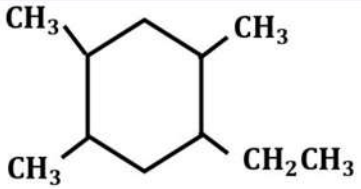
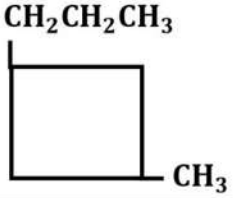
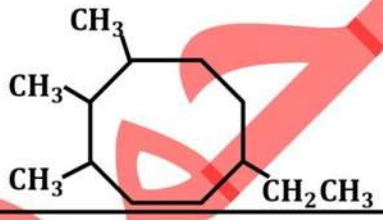
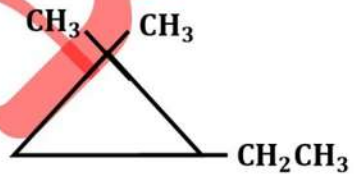
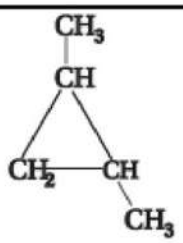
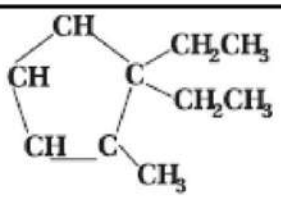
م	الصيغة البنائية	الاسم
1		
2		
3		
4		
5		
6		1 – ايثيل – 3 – بروبيل البنتان الحلقى
7		4،2،2،1 – رباعى ميثيل الهكسان الحلقى
8		

محمد محسن

لا تنسونا من صالح الدعاء

أ / محمد محسن محمد

تدريبات 9

م	الصيغة البنائية	الاسم
1		
2		
3		
4		
5		
6		1 – إيثيل – 3 – بروبيل بنتان حلقى
7		4،2،1 - ثلاثي ميثيل هكسان حلقي
8		

محمد محسن

لا تنسونا من صالح الدعاء

خصائص الألكانات

- خصائص فيزيائية
  - القطبية
  - درجة الغليان و الانصهار
  - الذائبية فى الماء
- خصائص كيميائية
  - النشاطية الكيميائية

أولا : الخصائص الفيزيائية

القطبية

الخاصية	الألكانات مركبات [غير قطبية]
التفسير	الألكانات مركبات غير قطبية (علل ؟) لأن جميع الروابط فى الألكانات روابط غير قطبية .
الشـرح	يوجد احتمالين فقط للروابط فى الهيدروكربونات و هما : • روابط [الكربون – كربون] . • روابط [الكربون – هيدروجين] . روابط (الكربون – كربون) ← غير قطبية لأن ذرات الكربون متماثلة فى السالبية الكهربائية . روابط (الكربون – هيدروجين) ← غير قطبية لأن هناك فرق بسيط جداً فى السالبية الكهربائية بينهما .
الاستخدام	تعتبر الألكانات مذيبات جيدة للمواد الغير قطبية (علل ؟) لأن الألكانات مركبات غير قطبية و بالتالى لها القدر على اذابة المواد الغير قطبية الأخرى ، تبعاً لقاعدة (المذيب يذيب شبيهه like dissolves like) . لذلك فإن يوجد : (ألكانات حلقية و غير حلقية) فى الكثير من المذيبات المستخدمة كمذيبات للمواد الغير قطبية الأخرى مثل : (الطلاء و الدهان – الشمع – المواد اللاصقة – أحبار التصوير – أحبار الطباعة بالضغط)

درجات الغليان و الانصهار

الخاصية	درجة غليان و الانصهار للألكانات [منخفضة نسبياً] .
التفسير	سبب انخفاض درجة غليان و انصهار الألكانات : 1 – الألكانات مركبات غير قطبية 2 – الألكانات لا تستطيع تكوين روابط هيدروجينية
مثال	❑ درجة غليان و انصهار الميثان أقل كثيراً من الماء رغم التشابه بينهما فى الحجم و التقارب فى الكتلة الجزيئية (الميثان 18 amu و الماء 16 amu) . ❑ لأن التجاذب بين الميثان أقل كثيرا من التجاذب بين جزيئات الماء ، بسبب : 1 – جزيئات الميثان غير قطبية و لا تكون روابط هيدروجينية . 2 – جزيئات الماء قطبية و تكون روابط هيدروجينية .

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

ملاحظة	❑ ترتبط درجة الغليان بعدد ذرات الكربون فى الهيدروكربون كما لاحظنا فى عملية التقطير التجزيئى . ❑ هناك تناسب طردى بين درجة الغليان و عدد ذرات الكربون . ❑ كلما زاد عدد ذرات الكربون ← زادت درجة الغليان ❑ كلما قل عدد ذرات الكربون ← قلت درجة الغليان . ❑ كلما زاد عدد ذرات الكربون ، تزداد الكتلة الجزيئية فتزداد قوى تشتت لندن بين الجزئيات ، فترتفع درجة الغليان .

الذائبية فى الماء

الخاصية	الألكانات [لا تذوب فى الماء]
التفسير	لأن الألكانات مركبات غير قطبية بينما الماء مركب قطبى ، لذلك فإن قوى التجاذب بين جزئيات الألكان و بعضها أقوى من قوى التجاذب بين جزئيات الألكان و الماء .
مثال	عند وضع زيوت التشحيم فى الماء فإن كلا السائلين ينفصلان على الفور ، بسبب عدم قابلية الألكانات الغير قطبية للذوبان فى الماء القطبى . الألكانات تكون أكثر قابلية للذوبان فى المركبات الغير قطبية المشابهه لها .

ثانياً : الخصائص الكيميائية

النشاطية الكيميائية

الخاصية	تتميز الألكانات بـ [انخفاض النشاطية الكيميائية]
التفسير	سبب انخفاض النشاطية الكيميائية للألكانات يعود إلى : 1 – لأنها هيدروكربونات مشبعة . 2 – ليس لديها شحنة لهذا يكون هناك ضعف شديد فى انجذاب جزيئاتها نحو الأيونات أو الجزئيات القطبية . 3 – القوة النسبية لروبط (الكربون – كربون) و (الكربون – هيدروجين) .

تدريبات 10

1 - أجب عن الأسئلة التالية :

A – **أكتب** : تبعاً لما لاحظتة فى عملية التقطير التجزيئى ، ما الميل الذى يظهر فى درجة غليان الألكانات ؟ و كيف تفسر هذا الميل ؟

B – **فسر** : العنصر الذى يظهر فى العدد الأكبر من المركبات هو الهيدروجين و العنصر الذى يأتى فى المرتبة الثانية هو الكربون ، لماذا هنالك مركبات تحتوى على هيدروجين أكثر من المركبات المحتوية على كربون ؟

C – **توقع** : بزيادة عدد ذرات الكربون فى جزئ الألكان تزداد النسبة المئوية للهيدروجين ، أم تقل ، أم تبقى كما هى ؟

D – **أذكر** : ثلاث اسم ثلاث ألكانات تستخدم كوقود و صف استخدام اضافى لكل منها ؟

E – **قارن** : كيف يمكن للصيغة البنائية للألكان الحلقى أن تختلف عن ألكان ذو سلسلة بنائية مستقيمة أو متفرعة ؟

F – **اشرح** : استخدم الماء و الميثان لشرح كيف أن التجاذب بين الجزئيات يؤثر عموماً على درجة الغليان و درجة التجمد للمادة ؟

G – **فسر** : السبب فى أن الألكانات مثل الهكسان و الهكسان الحلقى فعالة فى إذابة الشحوم فى حين أن الماء يكون غير فعال ؟

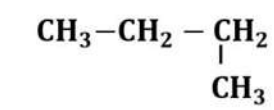
H – **اكتب** : جملة واحدة تعبر عن العلاقة بين عدد ذرات الكربون و درجات الغليان للألكانات ؟

لا تنسونا من صالح الدعاء

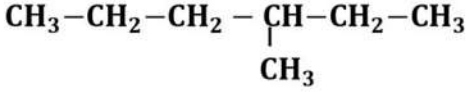
تدريبات 11

2 – حدد إذا كانت تسمية الألكانات التالية صحيحة فى كل مما يلى ، و إذا لم تكن كذلك ، فاذكر التسمية الصحيحة ؟

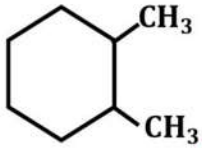
A 1 – ميثيل بروبان



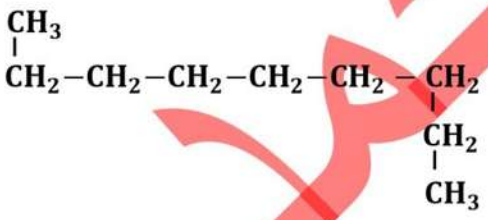
B 4 - ميثيل هكسان



C 4,2 – ثنائى ميثيل هكسان حلقى



D نونان



E 4,1 – إيثيل هكسان حلقى

D ❑ فسر لماذا يُعد الاسم 3- بيوتيل بنتان غير صحيح ، ثم اكتب الاسم الصحيح له ؟

http://alainphysics.blogspot.ae/

http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدى

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

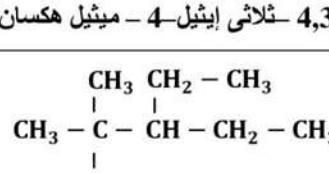
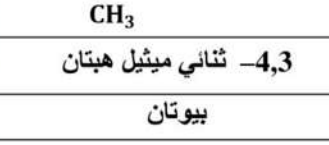
لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

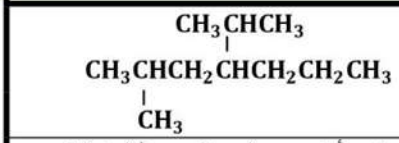
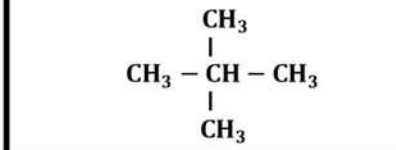
حديث شريف

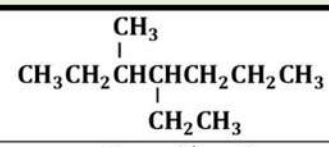
عن أبي هريرة - رضي الله عنه - أن رسول الله - صلى الله عليه وسلم - قال :

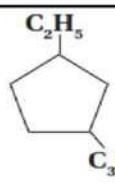
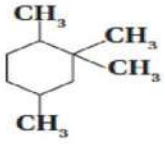
[إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث : صدقة جارية ، أو علم ينتفع به ، أو ولد صالح يدعو له]

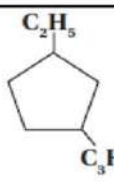
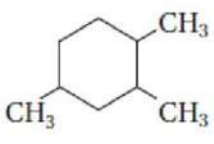
رواه مسلم

تدريب 5	
1	7,4,2 – ثلاثى ميثيل نونان
2	4,2,2 – ثلاثى ميثيل بنتان
3	2 –ميثيل بيوتان
4	5,3,2 – ثلاثى ميثيل هكسان
5	
6	
7	3,3 – ثنائى إيثيل – 5,2 – ثنائى ميثيل نونان
8	4,3 – ثنائى ميثيل هكسان
9	4,3 – ثنائى إيثيل هكسان
10	3,2- ثنائى ميثيل بيوتان

تدريب 6	
1	
2	4 – أيزوبروبيل – 3 – ميثيل ديكان
3	
4	3,4 – ثنائى إيثيل – 2 – ميثيل هكسان
5	3,2 – ثنائى ميثيل هكسان
6	5,4 – ثنائى ميثيل أوكتان
7	4,2 – ثنائى ميثيل بنتان
8	4,3 – ثنائى ميثيل نونان
9	3 – ميثيل هبتان
10	5 – إيثيل – 7,4 – ثنائى ميثيل – ديكان
11	3,2 – ثنائى ميثيل بيوتان

تدريب 7	
1	
2	2– ميثيل بروبان
3	4,3,3 –ثلاثى إيثيل–4 – ميثيل هكسان
4	
5	4,3– ثنائي ميثيل هبتان
6	بيوتان
7	نونان
8	4 – إيثيل – 2 – ميثيل هكسان
9	6,2 – ثنائى ميثيل هبتان
10	4,3 – ثنائى إيثيل أوكتان
	Tel : 0544555703

تدريب 8	
	ميثيل بنتان حلقى
2	1,1 – ثنائى ميثيل بيوتان حلقى
3	1 – ميثيل – 3 – بروبيل بنتان حلقى
4	2–إيثيل–1،4–ثنائي ميثيل هكسان حلقي
5	1، 3 – ثنائي إيثيل بيوتان حلقي
6	
7	
8	1 - إيثيل -4- ميثيل هكسان حلقي

تدريب 9	
1	1-إيثيل-2،4،5 - ثلاثي ميثيل هكسان حلقي
2	1-ميثيل-3 -بروبيل بيوتان حلقي
3	6-إيثيل-1،2،3 - ثلاثي ميثيل أوكتان حلقي
4	2– ايثيل – 1،1 – ثنائى ميثيل بروبان حلقى
5	2،1 – ثنائي ميثيل بروبان حلقي
6	
7	
8	1،1- ثنائي إيثيل - 2 - ميثيل بنتان حلقي

تدريب 11	
A	الاسم المعطى غير صحيح الاسم الصحيح : بيوتان
B	الاسم المعطى غير صحيح الاسم الصحيح : 3 - ميثيل هكسان
C	الاسم المعطى غير صحيح الصحيح: 2,1–ثنائى ميثيل هكسان حلقى
D	الاسم صحيح
E	الاسم المعطى غير صحيح الصحيح :4,1 – ثنائى إيثيل هكسان حلقى
F	تحتوى أطول سلسلة كربونية متصلة على 7 ذرات كربون و ليس 5 ذرات الاسم الصحيح : 3 – ايثيل هبتان .
	Whats App : 0548304382

تدريب 10

A - • الميل : بزيادة عدد ذرات الكربون فى الألكانات ترتفع درجة غليانها .
• تفسير الميل : سبب ارتفاع درجة الغليان فى الألكانات ذات الكتل الجزيئية الكبيرة ، يعود إلى قوى الجذب البينية الكبيرة بين الجزئيات .

B - لأن معظم المركبات الكربونية تحتوى على H ، بالإضافة لذلك يوجد الهيدروجين فى الماء و الأحماض و مركبات الأمونيا و الكثير من المركبات غيرالعضوية

C - تقل النسبة المئوية للهيدروجين بزيادة عدد ذرات الكربون فى الألكان

D - ميثان : يستخدم للطبخ والتدفئة ؛ بروبان : يستخدم للطبخ والتدفئة ؛ بيوتان : في صناعة المطاط الصناعى

E - جزيئات الميثان غير قطبية ولا تكوّن روابط هيدروجينية مع ميثان أخر بينما جزيئات الماء قطبية تكوّن الرابطة هيدروجينية مع جزيئات ماء أخر ، و بسبب قوة الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء ، فإن للماء درجتي غليان وانصهار أعلى من الميثان.

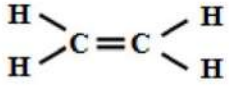
F - يحتوي الألكان الحلقي على (حلقة) من ذرات الكربون بينما السلاسل المستقيمة و المتفرعة تكون (سلاسل مفتوحة) .

G - الماء جزئ قطبى بينما الدهون والشحوم مواد غير قطبية مثل الألكانات، أما الماء قطبي و المواد المتشابهة يذوب بعضها في بعض.

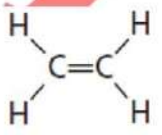
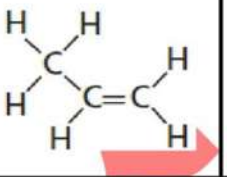
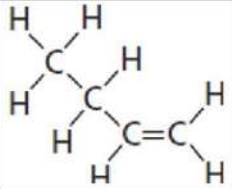
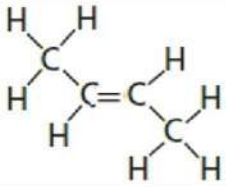
H - كلما زاد عدد ذرات الكربون في السلسلة زادت درجة الغليان .

القسم (3 - 20)

الألكينات

تعريف الألكينات	هى هيدروكربونات غير مشبعة تحتوى على رابطة ثنائية واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون .
الصيغة العامة	الألكينات التى تحتوى على رابطة ثنائية واحدة فقط لها صيغة عامة تعبر عن العلاقة بين عدد ذرات الكربون و الهيدروجين (علل ؟) لأن الألكينات التى تحتوى على رابطة ثنائية واحدة فقط تعتبر (سلسلة متماثلة) ، و أى سلسلة متماثلة (متجانسة) لديها علاقة عددية ثابتة بين عدد الذرات . الصيغة العامة لهذه السلسلة [C_nH_{2n}] حيث n يمثل عدد ذرات الكربون . يحتوى كل ألكين على عدد من ذرات الهيدروجين (أقل بمقدار ذرتين) من الألكان المقابل له (علل ؟) لأن اثنين من الالكترونات يُشكلان الآن الرابطة التساهمية الثانية ، و لم يعودا متوفرين لربط ذرتى الهيدروجين
أبسط ألكين [الايثين] C_2H_4	لا يوجد ألكين يحتوى على ذرة كربون واحدة (علل ؟) لأن أقل عدد ممكن من ذرات الكربون اللازمة لتكوين رابطة ثنائية هو ذرتى كربون ($C = C$) . أبسط الألكينات هو : [الإيثين] الذى يحتوى على ذرتى كربون . الصيغة الجزيئية لـ [إيثين] : C_2H_4 و الصيغة البنائية له : $CH_2 = CH_2$ أو 

أمثلة على الألكينات

الاسم	الإيثين	البروبين	1 – بيوتين	2 – بيوتين
الصيغة الجزيئية	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8	C_4H_8
الصيغة البنائية				
البنائية مختصرة	$CH_2 = CH_2$	$CH_3CH = CH_2$	$CH_3CH_2CH = CH_2$	$CH_3CH = CHCH_3$
الاسم الشائع	الإيثيلين	البروبيلين	0544555703	

أسس تسمية الألكينات حسب الأيوباك IUPAC

❑ أسس تسمية الألكينات تشبه أسس تسمية الألكانات مع بعض التعديلات :

الاختلاف فى أسس التسمية	الالكينات	الألكانات
المقطع المضاف إلى البادئة لمناسبة	[ين]	[ان]
السلسلة الأم	هى أطول سلسلة التى تحتوى على الرابطة الثنائية ، سواء كانت الأطول بالنسبة لذرات الكربون أم لم تكن	هى السلسلة التى تحتوى على اكبر عدد من ذرات الكربون المتصلة
طريقة الترقيم	موقع (الرابطة الثنائية) هو الذى يحدد طريقة الترقيم	موقع (الفروع – مجموعات الألكيل) هو الذى يحدد طريقة الترقيم
يتم ترقيم السلسلة الأم	بحيث تتخذ [الرابطة الثنائية] أقل رقم	بحيث تتخذ [مجموعة الالكيل] أقل رقم
الأرقام الموجودة فى الاسم	• أرقام تدل على موضع الرابطة الثنائية • أرقام تدل على مواقع مجموعات الألكيل	• أرقام تدل على مواقع مجموعات الألكيل

لا تنسونا من صالح الدعاء

طريقة تسمية الألكينات

❑ **تحديد السلسلة الأم و تسميتها :** حدد أطول سلسلة مستمرة من ذرات الكربون تحتوى على رابطة ثنائية أو أكثر .

اختار البادئة المناسبة لعدد ذرات الكربون ، مع إضافة احد المقاطع التالية :

ين	دايين	ترايين
فى حال وجود رابطة ثنائية واحدة	فى حال وجود رابطتين ثنائيتين	فى حال وجود ثلاث روابط ثنائية
$CH=CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH=CH_2$	$CH_2=CH-CH=CH-CH=CH_2$
1 – هكسين	5,1 – هكسادايين	5,3,1 – هكساترايين

❑ **ترقيم السلسلة الأم :** رَقِم ذرات الكربون بحيث تتخذ ذرة كربون الرابطة الثنائية (القريبة لطرف السلسلة) الرقم الأصغر .

إذا وجدت رابطتين ثنائيتين و كان لهم نفس الرقم من الطرفين ، نبدأ الترقيم من الجهة الأقرب لمجموعة الألكيل ، حسب الترتيب الأبجدى .

❑ **مجموعات الألكيل (التفرعات) :** أكتب أسماء مجموعات الألكيل (التفرعات) مسبوقاً بموضعها على السلسلة الأم (أى مسبوقاً برقم ذرة كربون السلسلة الام المتصلة بها تلك المجموعات) .

إذا وجد أكثر من مجموعة ألكيل مكررة (لها نفس الاسم) ، أضف كلمة ثنائي ، ثلاثي و ... و هكذا ، أمام اسم المجموعة حسب عدد المجموعات المتكررة .

إذا وجد أكثر من مجموعة ألكيل مختلفة (لها أسماء مختلفة) ، تُرتب حسب الترتيب الأبجدى فى اللغة الأنجليزية .

❑ **الأرقام :** يجب وضع رقم يحدد موقع الرابطة الثنائية ، و فى حال وجود أكثر من رابطة ثنائية يجب تحديد مواقع كل منها .

(**لاحظ** : الرابطة الثنائية تكون بين ذرتى كربون ، نكتب الرقم الأصغر أى رقم الذرة الأقرب لطرف السلسلة)

نضع الأرقام التى تحدد رقم ذرة الكربون الذى تتصل به كل مجموعة الكيل (نبدأ بالمجموعات حسب الترتيب الأبجدى)

❑ **الشرطات و الفواصل :** ضع الشرطات بين الأرقام و الأسماء ، و ضع الفواصل بين الأرقام و بعضها البعض .

ملاحظات

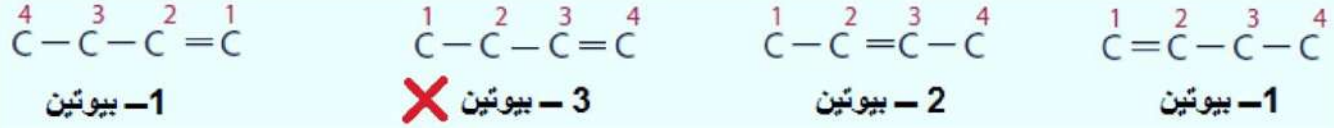
الألكينات التى فيها رابطة ثنائية واحدة ، و تتكون من ذرتى كربون أو ثلاث ذرات ، يكون دائما موقع الرابطة (1) لذلك فلا يوجد داعى لكتابة موقع الرابطة مثل :

الصيغة	اسم الأيوباك	الاسم الشائع	ملاحظات
$CH_2 = CH_2$	الإيثين	الإثيلين	لاحظ لم يُكتب رقم الرابطة لأنه دائما يكون دائماً (1) و لا يوجد أى احتمالات أخرى لموقع الرابطة
$CH_3 - CH = CH_2$	البروبين	البروبيلين	
$CH_2 = CH - CH_3$			

الألكينات التى فيها رابطة ثنائية واحدة ، و تتكون من 4 ذرات كربون أو أكثر ، من الضرورى تحديد موقع الرابطة الثنائية (**علل ؟**) حيث يكون هناك عدة احتمالات لموقع الرابطة و عند اختلاف موقع الرابطة يتغير المركب و يصبح مختلف تماماً و له خصائصه المختلفة و اذا لم يحدد موقع الرابطة الثنائية ، فلا يمكننا الجزم بصوره قطعية أى مركب هو المقصود .

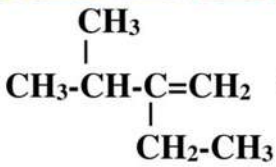
مثال : ❑ الألكين المتكون من أربع ذرات كربون مثلاً ، لا يمكن كتابة أسمه (بيوتين) فقط دون تحديد موقع الرابطة لأن هناك احتمالين لموقع الرابطة هما (1 - بيوتين) أو (2 - بيوتين) و كلامهما مادتان مختلفتان و لكل منهما خصائصه .

❑ لاحظ انه لا يوجد مركب (3 - بيوتين) لأنه مطابق للصيغة البنائية الأولى (1 - بيوتين) .



مثال محلول

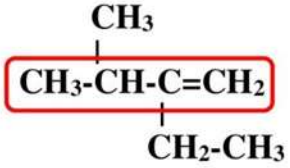
♦ سمّ المركب التالي:



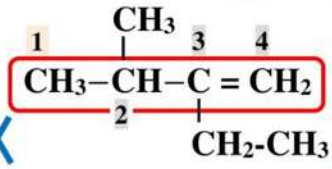
1- تحديد السلسلة الأم : نحدد أطول سلسلة مستمرة تحتوي على الرابطة الثنائية.

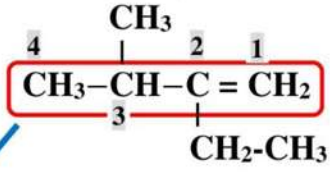
نختار البادئة (بيوت) لأنها 4 ذرات كربون و نضيف المقطع (ين)

حيث أنها رابطة ثنائية واحدة ، فيكون أسمها [بيوتين] .

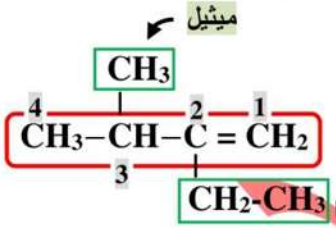


2 - ترقيم السلسلة الأم : نرقم ذرات الكربون بحيث تتخذ ذرة كربون الرابطة الثنائية القريبة لطرف السلسلة الرقم الأصغر .





3 - مجموعات الألكيل (التفرعات) :



4 - الأرقام : يجب وضع رقم يحدد موقع الرابطة الثنائية .

(لاحظ : الرابطة الثنائية تكون بين ذرتى كربون ، نكتب الرقم الأصغر أى رقم الذرة الأقرب لطرف السلسلة)

نضع الأرقام التى تحدد رقم ذرة الكربون الذى تتصل به كل مجموعة الكيل حسب الترتيب الأبجدى .

5 - الشرطات و الفواصل : ضع الشرطات بين الأرقام و الأسماء ، و ضع الفواصل بين الأرقام و بعضها البعض .

2– إيثيل – 3– ميثيل – 1– بيوتين

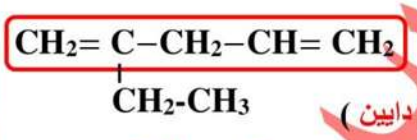
مثال محلول

♦ سمّ المركب التالي:

1- تحديد السلسلة الأم : نحدد أطول سلسلة مستمرة تحتوي على الروابط الثنائية.

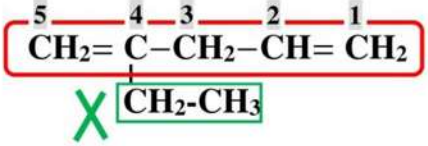
نختار البادئة (بنت) لأنها 5 ذرات كربون و نضيف المقطع (دايين)

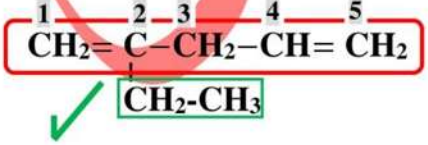
لأنه يوجد رابطتان ثنائيتان ، فيكون أسم السلسة الرئيسية [بيوتـــادايين] .



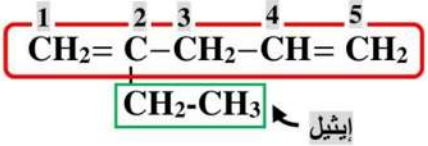
2 - ترقيم السلسلة الأم : نرقم ذرات الكربون بحيث تتخذ ذرة كربون الرابطة الثنائية القريبة لطرف السلسلة الرقم الأصغر .

إذا وجدت رابطتين ثنائيتين و كان لهم نفس الرقم من الطرفين ، نبدأ الترقيم من الجهة الأقرب لمجموعة الألكيل ، حسب الترتيب الأبجدى .





3 - مجموعات الألكيل (التفرعات) :



4- الأرقام : يوضع رقم يحدد موقع الرابطة الثنائية (لاحظ : الرابطة الثنائية تكون بين ذرتى كربون نأخذ الرقم الأصغر فيهما)

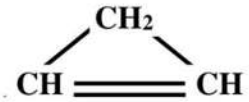
نضع الأرقام التى تحدد رقم ذرة الكربون الذى تتصل به كل مجموعة الكيل (نبدأ بالمجموعات حسب الترتيب الأبجدى)

5 - الشرطات و الفواصل : ضع الشرطات بين الأرقام و الأسماء ، و ضع الفواصل بين الأرقام و بعضها البعض .

2– إيثيل – 4,1 – بنتـــادايين

الألكينات الحلقية

تعريفها	الألكينات الحلقية : هى الهيدروكربونات الحلقية التى تحتوى على رابطة ثنائية واحدة أو أكثر .
صيغتها العامة	يمكن التعبير عن الصيغة العامة للألكينات الحلقية التى تحتوى على رابطة ثنائية واحدة بالشكل التالى: [C_nH_{2n-2}] لاحظ : أن الصيغة العامة للألكيناتات الحلقية تختلف عن الصيغة العامة للألكينات غير الحلقية ، و ذلك لعدم وجود طرف حر فى الألكين الحلقى و بالتالى لا يوجد ذرات كربون طرفية ، حيث تتصل ذرتى الكربون الطرفيتين معاً بمشاركة الكترون من كل ذرة منهما لإغلاق الحلقة ، و بالتالى فالألكينات الحلقية (أقل بذرتى هيدروجين) من الالكينات الغير حلقية .
أبسط ألكين حلقى	لا يوجد ألكينات حلقية للمركبات التى تحتوى على ذرة أو ذرتى كربون فقط (علل ؟) لأن عدد ذرات الكربون (ذرة أو ذرتين) غير كافى لتكوين حلقة . أبسط الألكينات الحلقية : يحتوي على ثلاث ذرات كربون [بروبين حلقي C_3H_6]



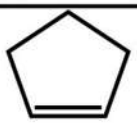
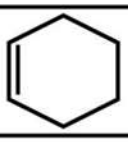
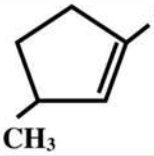
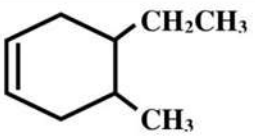
تسمية الألكينات الحلقية حسب الأيوباك IUPAC

تُسمى تلك الالكينات الحلقية بنفس القواعد السابقة لتسمية الألكينات مع إضافة كلمة (حلقى) .

لاحظ : يجب أن تكون ذرة الكربون رقم [1] إحدى ذرات الكربون المرتبطة برابطة ثنائية .

عندما يكون هناك رابطة ثنائية واحدة فإنها يجب أن تأخذ الرقم (1) لذلك فلا يوجد داعى لكتابة موقع الرابطة فى هذه الحالة .

أمثلة

ألكينات حلقية تحتوى على رابطة واحدة ثنائية		بروبين حلقى
		بيوتين حلقى
		بنتين حلقى
		هكسين حلقى
ألكينات حلقية تحتوى على رابطتين ثنائيتين		4,1 – هكساداايين حلقى
		3,1 – هكساداايين حلقى
ألكينات حلقية متصل بها مجموعات ألكيل		3،1 – ثنائى ميثيل بنتين حلقى
		4 – إيثيل – 5 – ميثيل هكسين حلقى

وجود الألكينات

تكونها	العديد من الألكينات [يتكون طبيعاً فى الكائنات الحية] .
مثال C_2H_4	مركب $CH_2 = CH_2$ و الذى يُسمى (الإيثين) هو هرمون تفرزه النباتات بشكل طبيعى ، و هو المسئول عن : ❑ عملية النضج فى الفواكه . ❑ عملية تساقط أوراق الأشجار استعداداً لفصل الشتاء .

خصائص الألكينات

القطبية

الخاصية	الألكينات مركبات [غير قطبية] .
التفسير	الألكينات مركبات غير قطبية (علل ؟) لأن جميع الروابط فى الألكينات روابط غير قطبية .
الشرح	يوجد احتمالين فقط للروابط فى الألكينات و هما : • رابط [الكربون – كربون] . • رابط [الكربون – هيدروجين] . رابط (الكربون – كربون) ← غير قطبية لأن ذرات الكربون متماثلة فى السالبية الكهربائية . رابط (الكربون – هيدروجين) ← غير قطبية لأن هناك فرق بسيط جداً فى السالبية الكهربائية بينهما .

درجات الغليان و الانصهار

الخاصية	درجة غليان و الانصهار للألكينات [منخفضة نسبياً] .
التفسير	سبب انخفاض درجة غليان و انصهار الألكينات : 1 – الألكينات مركبات غير قطبية 2 – الألكينات لا تستطيع تكوين روابط هيدروجينية

الذائبية فى الماء

الخاصية	الألكينات [لا تذوب فى الماء] .
التفسير	لأن الألكينات مركبات غير قطبية بينما الماء مركب قطبى ، لذلك فإن قوى التجاذب بين جزئيات الألكين و بعضها أقوى من قوى التجاذب بين جزئيات الألكين و الماء .

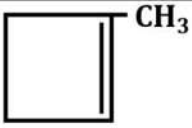
النشاط الكيميائى

الخاصية	الألكينات [أنشط كيميائياً] من الألكانات .
التفسير	لأن الرابطة التساهمية الثنائية تزيد الكثافة الالكترونية بين ذرتى الكربون ، مما يوفر موقعاً جيداً للتفاعل الكيميائى ، حيث تستطيع المواد المتفاعلة سحب الألكترونات بعيداً عن الرابطة التساهمية .

استخدامات الألكينات

- 1	يُضيف المزارعون الإيثين على الفواكه و الخضروات (علل ؟) لأنه يعمل على إنضاج الفواكة و الخضروات مما يساعد المزارعين على قطف المحاصيل قبل موعد نضوجها الطبيعى
- 2	الإيثين مادة أولية لتصنيع البولى إيثيلين ، المستخدم فى صناعة الأكياس البلاستيكية و الحبال و عُلب الحليب .
- 3	بعض الألكينات الأخرى مسئولة عن تكوين الروائح فى الليمون الأصفر و الليمون الأخضر و أشجار الصنوبر .

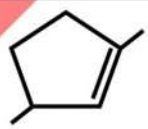
تدريبات 12

م	الصيغة البنائية	الاسم
1	$CH_3CH_2\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}HCH = CHCH_2CH_3$	
2		4 – ميثيل – 1،3 – بينتادايين
3	$CH_2 = \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}} - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}(CH_2)_3CH_3$	
4	$CH_3CH = CH\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}HCH_3$	
5	$CH_3CH\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}H_2CH = CH\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}CH_3$	
6		1،3 – بينتادايين
7		
8	$H_3C\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}} = CCH_3$	
9	$CH_3 \diagdown \quad \diagup H$ $\quad C = C$ $CH_3 \diagup \quad \diagdown CH_3$	
10	$CH_3 - C = CH_2 - CH_3$ $\quad\quad\vert$ $\quad CH_2 - CH_3$	
11	CH_3 $\vert$ $CH_3 - C = CH_2$	

محمد محسن

أ / محمد محسن محمد

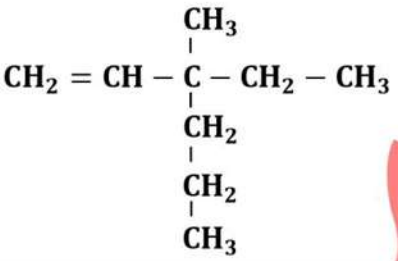
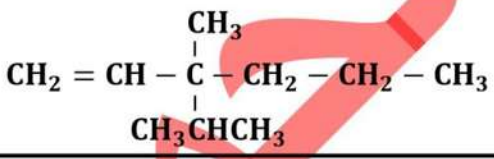
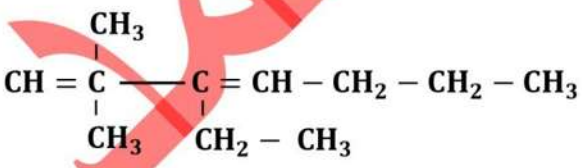
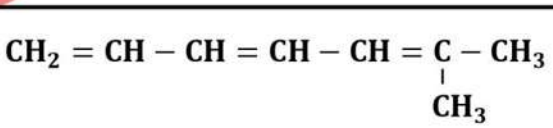
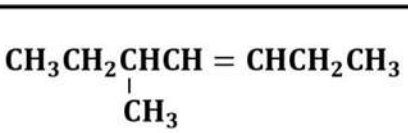
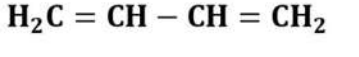
تدريبات 13

م	الصيغة البنائية	الاسم
1		4 – أيزوبروبيل –1 – أوكتين
2	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH=CH-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH_2}}$	
3	$\begin{matrix}CH_3CH_2\\ CH_3CH_2\end{matrix}\!\!\diagdown\!\!\diagup C=CH_2$	
4	$\begin{matrix}H_3C\\ H_3C\end{matrix}\!\!\diagdown\!\!\diagup C=CHCH_3$	
5	$\begin{matrix}CH_3\\ CH_3CH_2\end{matrix}\!\!\diagdown\!\!\diagup C=C\!\!\diagup\!\!\diagdown\begin{matrix}CH_2CH_2CH_3\\ CH_2CH_3\end{matrix}$	
6		
7	$CH_2=CH-CH=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\vert}{C}}}}$	
8		2 – ميثيل – 2– بيوتين
9		2 – ميثيل – 3 – هكسين
10	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}=CH_2$	

محمد محسن

لا تنسونا من صالح الدعاء

تدريبات 14

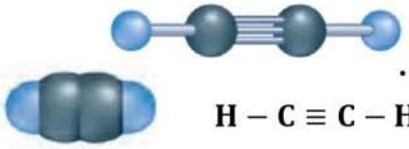
م	الصيغة البنائية	الاسم
1		2،2 – ثنائى ميثيل – 3 – هكسين
2		
3		
4		
5		2 – ميثيل – 2 – هكسين
6		
7		
8		
9		3 – هكســين

محمد محسن

لا تنسونا من صالح الدعاء

أ / محمد محسن محمد

الألكاينات

تعريف الألكاينات	هى هيدروكربونات غير مشبعة تحتوى على رابطة ثلاثية واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون .
الصيغة العامة	الألكاينات التى تحتوى على رابطة ثلاثية واحدة فقط لها صيغة عامة تعبر عن العلاقة بين عدد ذرات الكربون و الهيدروجين (علل ؟) لأن الألكينات التى تحتوى على رابطة ثلاثية واحدة فقط تعتبر (سلسلة متماثلة) ، و أى سلسلة متماثلة (متجانسة) لديها علاقة عددية ثابتة بين عدد الذرات . الصيغة العامة لهذه السلسلة [C_nH_{2n-2}] حيث n يمثل عدد ذرات الكربون . يحتوى كل ألكاين على عدد من ذرات الهيدروجين (أقل بمقدار أربع ذرات) عن الألكان المقابل له ، و (أقل بمقدار ذرتين) عن الألكين المقابل له (علل ؟) بسبب وجود الرابطة الثلاثية .
أبسط ألكاين [الايثاين] C_2H_2	لا يوجد ألكاين يحتوى على ذرة كربون واحدة (علل ؟) لأن أقل عدد ممكن من ذرات الكربون اللازمة لتكوين رابطة ثلاثية هو ذرتى كربون ($C \equiv C$) .  أبسط الألكاينات هو : [الإيثاين] الذى يحتوى على ذرتى كربون . الصيغة الجزيئية لـ [إيثاين] : C_2H_4 و الصيغة البنائية له : $H-C \equiv C-H$ الاسم الشائع للإيثاين هو ← [الاستيلين] الإيثاين يعتبر منتجاً ثانوياً لتكرير النفط . يتم انتاجه أيضاً بكميات كبيرة عن طريق تفاعل كربيد الكالسيوم CaC_2 مع الماء . $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

أمثلة على الألكاينات

الاسم	الإيثاين	البروباين	1 – بيوتاين	2 – بيوتاين
الصيغة الجزيئية	C_2H_2	C_3H_4	C_4H_6	C_4H_6
الصيغة البنائية	$H-C \equiv C-H$	$H-C \equiv C-CH_3$	$H-C \equiv C-CH_2-CH_3$	$H_3C-C \equiv C-CH_3$
البنائية المكثفة	$CH \equiv CH$	$CH \equiv CCH_3$	$CH \equiv CCH_2CH_3$	$CH_3C \equiv CCH_3$

تسمية الألكاينات حسب IUPAC

♦ أسس تسمية الألكاينات تشبه أسس تسمية الألكانات و الألكينات مع بعض التعديلات :

الاختلافات	الألكانات	الالكينات	الألكاينات
المقطع المضاف إلى البادئة	ان	ين	اين
يتم ترقيم السلسلة الأم	بحيث تتخذ مجموعة الالكيل أقل رقم	بحيث تتخذ الرابطة الثنائية أقل رقم	بحيث تتخذ الرابطة الثلاثية أقل رقم
الأرقام الموجودة فى الاسم	• أرقام تدل على مواقع مجموعات الألكيل .	• أرقام تدل على موضع الرابطة الثنائية . • أرقام تدل على مواقع مجموعات الألكيل .	• أرقام تدل على موضع الرابطة الثلاثية . • أرقام تدل على مواقع مجموعات الألكيل .

الهيدروكربونات غير المشبعة :

تذكر

تعريفها : هي هيدروكربونات لا تحتوي جميع ذرات الكربون فيها على أربع روابط تساهمية أحادية .

تعريفها : هى هيدروكربونات تحتوى على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل .

الهيدروكربونات غير المشبعة لا تحتوى على الكمية القصوى من الهيدروجين .

الهيدروكربونات غير المشبعة تشمل : (الألكينات – الألكاينات – الهيدوركربونات الأروماتية) .

أسس تسمية الألكاينات

مثال محلول

❑ سمّ المركب التالي :

$$CH\equiv C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$$

1 – تحديد السلسلة الأم : نحدد أطول سلسلة مستمرة تحتوي على الرابطة الثلاثية .
نختار البادئة (هبت) لأنها 7 ذرات كربون
نضيف المقطع (اين) فيكون أسم السلسلة الأم [هبتـاين] .

2 – ترقيم السلسلة الأم : نرقم ذرات الكربون بحيث تتخذ ذرة كربون الرابطة الثلاثية القريبة لطرف السلسلة الرقم الأصغر .

$$\overset{1}{CH}\equiv\overset{2}{C}-\overset{3}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}}-\overset{4}{\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{|}{CH}}}-\overset{5}{CH_2}-\overset{6}{CH_2}-\overset{7}{CH_3} \quad ✓$$

$$\overset{7}{CH}\equiv\overset{6}{C}-\overset{5}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH_2}}}-\overset{4}{\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{|}{CH}}}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_3} \quad X$$

3 – مجموعات الألكيل (التفرعات) :

$$\overset{1}{CH}\equiv\overset{2}{C}-\overset{3}{\underset{\displaystyle \boxed{CH_3}\ \text{ميثيل}}{\underset{|}{CH_2}}}-\overset{4}{\underset{\displaystyle \boxed{CH_2-CH_3}\ \text{إيثيل}}{\underset{|}{CH}}}-\overset{5}{CH_2}-\overset{6}{CH_2}-\overset{7}{CH_3}$$

4 – المواقع : يجب وضع رقم يحدد موقع الرابطة الثلاثية (الرابطة الثلاثية تكون بين ذرتى كربون نأخذ الرقم الأصغر فيهما)
نضع الأرقام التى تحدد رقم ذرة الكربون الذى تتصل به مجموعة الأكيل (نبدأ بالمجموعات حسب الترتيب الأبجدى)

5 – الشرطات و الفواصل : ضع الشرطات بين الأرقام و الأسماء ، و ضع الفواصل بين الأرقام و بعضها البعض .

4 – إيثيل – 3– ميثيل – 1– هبتـاين

مثال محلول

❑ ارسم الصيغة البنائية للمركب التالى : 4 – إيثيل – 5 – ميثيل – 2 – هبتـاين

نرسم ذرتى الكربون التى توجد بينهما الرابطة الثلاثية مع تحديد موقعيهما (رقميهما) تبعا لاسم المركب .
تذكر أن الرابطة الثلاثية تكون موجودة بين ذرة الكربون المحددة فى الاسم و الرقم الذى يليها و ليس الذى قبلها .
و تبعا لاسم المركب هنا (4 – إيثيل – 5 ميثيل – 2 – هبتـاين) تكون الرابطة الثلاثية موجودة بين الذرتين رقم 2 و 3 .

$$\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{C}$$

نكمل ذرات الكربون على يمين و يسار الرابطة الثلاثية حسب اسم السلسلة الأم (هنا هبتاين أى 7 ذرات كربون) .

$$\overset{1}{C}-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{C}-\overset{4}{C}-\overset{5}{C}-\overset{6}{C}-\overset{7}{C}$$

نضع مجموعات الإلكيل (التفرعات) فى أماكنها المحددة فى اسم المركب .

$$\overset{1}{C}-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{C}-\overset{4}{C}-\overset{5}{\underset{\displaystyle \boxed{CH_3}\ \text{ميثيل}}{\underset{|}{C}}}-\overset{6}{C}-\overset{7}{C}$$

$$\underset{\displaystyle \boxed{CH_3-CH_2}\ \text{إيثيل}}{\underset{|}{}}$$

نكمل ذرات الهيدروجين فى المركب (بحيث نحافظ على وجود أربع روابط حول كل ذرة كربون) .

$$CH_3-C\equiv C-\underset{\displaystyle CH_3-CH_2}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$$

خصائص الألكاينات

مقدمة

مقدمة	للألكاينات خصائص فيزيائية و كيميائية مشابهة لخصائص الألكينات (علل ؟) لأن كلاهما هيدروكربونات غير مشبعة و غير قطبية . تخضع الألكاينات للعديد من التفاعلات التى تخضع لها الألكينات . تكون الألكاينات أكثر نشاطاً كيميائيا من الألكانات و الألكينات ، بسبب وجود الرابطة الثلاثية الغير مشبعة .

النشاط الكيميائى

الخاصية	تكون الألكاينات [أكثر نشاطاً] من الألكينات و الألكانات .
التفسير	❑ بسبب وجود الرابطة الثلاثية فى الألكاينات التى تُشكل كثافة الكترونية أكثر مما فى الرابطة الثنائية للألكينات و الأحادية للألكانات . ❑ و هذه المجموعة من الالكترونات فعالة فى تحفيز تكوين الأقطاب فى الجزئيات المجاورة ، مما يجعلها غير متماثلة الشحنة و بالتالى تصبح أكثر نشاطاً .

درجات الغليان و الانصهار

الخاصية	درجات غليان و انصهار الألكاينات تكون [أعلى] من درجات غليان و انصهار الألكانات .
التفسير	لأن الألكاينات أكثر قطبية قليلاً من الألكانات بسبب وجود الرابطة الثلاثية التى تخلق مناطق كثافة الكترونية ، لذلك فإن درجات انصهارها وغليانها تكون أعلى من الألكانات ، و لكنها تظل منخفضة نسبياً مقارنة بالمركبات القطبية مثل الماء

استخدامات الألكاينات

- 1	الاستيلين [الإيثاين] يُستعمل لأغراض لحام الفلزات (علل ؟) لأنه يحترق فى وجود كمية كافية من الأكسجين مولداً لهباً ساخنا كثيفاً بدرجات حرارة قد تصل إلى 3000 °C . $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + Heat$
- 2	الألكاينات البسيطة مثل الإيثاين تُستخدم كمواد أولية فى صناعة البلاستيك و المواد الكيميائية العضوية الأخرى المستخدمة فى الصناعات المختلفة .

ملاحظة مهمة

المركب	نوع الرابطة	الشكل الهندسى	أمثلة	الشكل و التداخل
ألكانات	تساهمية أحادية C – C	رباعى الأوجه	CH_4	
ألكينات	تساهمية ثنائية C = C	مثلث مستوى	C_2H_4	
ألكاينات	تساهمية ثلاثية C ≡ C	خطى	C_2H_2	

لا تنسونا من صالح الدعاء

تدريبات 15

م	الصيغة	الاسم
1		1 – بيوتـاين
2	$CH \equiv C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH_2}}$	
3	$CH \equiv C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$	
4	$CH_3-C\equiv C-CH_2-CH\begin{matrix}\diagup CH_3\\ \diagdown CH_3\end{matrix}$	
5		2, 2 - ثنائي ميثيل -3 - هكساين
6	$C\equiv C\begin{matrix}\diagup CH_3\\ \diagdown CH_3\end{matrix}$	
7	$\begin{matrix}CH_3\\ CH_3\end{matrix}\diagdown CH-C\equiv C-CH\diagup\begin{matrix}CH_3\\ CH_3\end{matrix}$	
8	$CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$	
9		الإستيلين
10		5,3 – ثنائى ميثيل – 1 – هبتـاين
11	$CH_3CH_2CH \equiv CH(CH_2)_3CH_3$	

محمد محسن

أ / محمد محسن محمد

تدريبات 16

1 - اختر الإجابة الصحيحة فيما يلى :

1 – هيدروكربونات غير مشبعة تحوى رابطة تساهمية ثنائية .....

A – الألكانات　B – الألكينات　C – الألكينات　D – الهيدروكربونات

2 – فى جزئ الإيثين ذرتى الكربون ترتبطان برابطة .....

A – أحادية　B – ثنائية　C – ثلاثية　D – رباعية

3 – الألكاين يقل عن الألكان المناظر له ..... هيدروجين .

A – بذرتى　B – بثلاث ذرات　C – بأربع ذرات　D – بخمس ذرات

4 – السلسة الرئيسية لمركب 2–بيوتين هى .....

A – (C – C = C – C)　B – (C = C – C – C)　C – (C – C – C = C)

5 – المركب (C – C – C = C – C – C) يسمى .....

A – 2–هكسين　B – 3–هكسين　C – 4–هكسين　D – 3–هكساداين

6 – المركب (C – C = C = C = C – C) يسمى .....

A – 4. 3. 2–هبتاداين　B – 4. 3. 2–هبتاترايين　C – 5. 4. 3–هبتاترايين　D – هبتاترايين

7 – الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للألكاينات تُشبة .....

A – الألكانات　B – الألكينات　C – الكحولات　D – الألدهيدات

8 – يُستعمل لأغراض لحام الفلزات .....

A – الإيثان　B – الإيثين　C – الإيثاين　D – البروبيلين

2 - اجب على الأسئلة التالية :

A - **صف** : كيف تختلف الصيغ البنائية للألكينات والألكاينات عن الصيغة البنائية للألكانات ؟

B - **حدِّد** : كيف تختلف الخصائص الكيميائية للألكينات والألكاينات عمّا تتصف به الألكانات ؟

C - **توقَّع** : ما الأشكال الهندسية التي تتوقَّع أن تكوِّنها الروابط المحيطة بذرة الكربون في الألكانات ، والألكينات ، و الألكاينات ؟

D - **فسر** : يُبنى اسم الهيدروكربون على أساس اسم السلسلة الرئيسة (الأم) فسِّر كيف تختلف طريقة تحديد السلسلة الرئيسة عند تسمية الألكانات عنها عند تسمية الألكاينات و الألكاينات ؟

E - **فسر** : سبب الحاجة إلى الأرقام في أسماء IUPAC للعديد من الألكينات والألكاينات المستقيمة ، في حين أننا لسنا في حاجة إلى كتابتها في أسماء الألكانات المستقيمة ؟

محمد محسن

لا تنسونا من صالح الدعاء

مهارات عليا

A - توقع : يمكن تحويل الألكينات إلى ألكانات باستخدام التفاعل الكيميائى المسمى بـ (الهدرجة) حيث يُضخ غاز الهيدروجين فى محلول من الألكين بوجود عامل محفز ، فما عدد مولات الهيدروجين التي يتعين إضافتها إلى 1 mol من ألكين يحتوى على رابطتين ثنائيتين لتحويله كاملا إلى ألكان ؟

B - علل : تُفسِد تفاحة واحدة بقية التفاحات من حولها ؟

C – استنتج : طُلِب إلى كيميائي أن يحلّل عيّنتين لمركّبين مجهولين أجرى الكيميائي سلسلة من التجارب على المركّبين لتحديد صيغتيهما الجزيئية ، و ذائبيتيهما في الماء إضافة إلى نشاطهما الكيميائي في أثناء التفاعلات . و يُبيِّن الجدول المقابل نتائج هذه التجارب :

رمز العيّنة	الصيغة الجزيئية	الذائبية في الماء	النشاط الكيميائي
A	C_5H_{10}	منخفضة	منخفض
B	C_5H_{10}	منخفضة	عالٍ

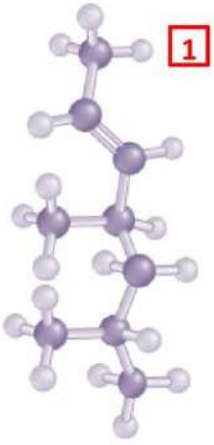
I - هل تدل سلسلة التجارب على أن العيّنتين A و B هما للمركّب نفسه، أم لمركّبين مختلفين ؟ فسِّر إجابتك ؟

II – إذا عرفت أن إحدى العيّنتين مادة هيدروكربونية مشبعة ، و أن العيّنة الأخرى مادة هيدروكربونية غير مشبعة فأيّ العيّنتين من المرجَّح أن تكون المادة الهيدروكربونية المشبعة ؟ فسِّر إجابتك ؟

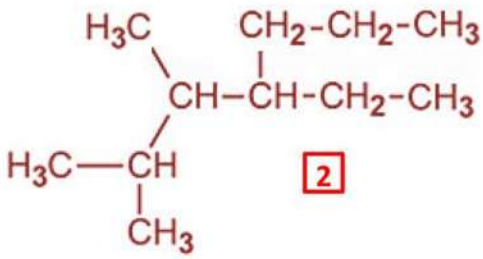
III - ارسم صيغة بعض المواد الهيدروكربونية المشبعة و الغير مشبعة، لهما الصيغة الجزيئية C_5H_{10} و سمِّ كلّ مركّب حسب الأيوباك ؟

D - تسمية : سم المركبات التالية حسب نظام الأيوباك IUPAC ؟

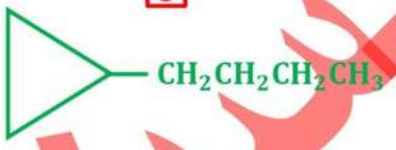
1



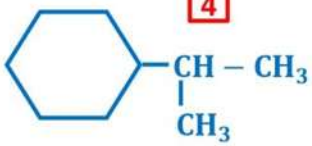
2



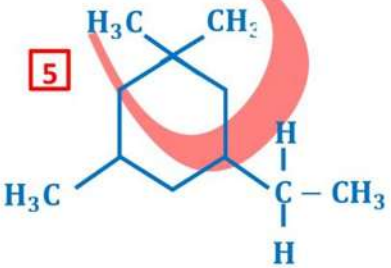
3



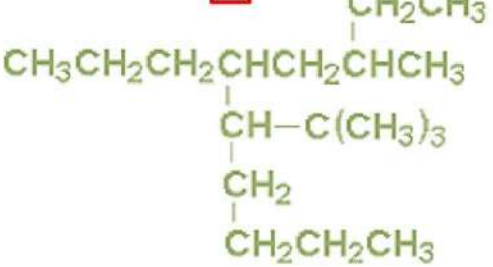
4



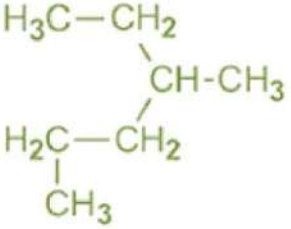
5



6



7



حلول تدريبات القسم (3 - 20)

تدريب 12

1	5- ميثيل -3- هبتين
2	$CH_2 = CH - CH = CH - CH_3$
3	3-ميثيل بيوتين حلقي
4	3،2 – ثنائي ميثيل – 2 – بيوتين
5	2-ميثيل -2 - بيوتين
6	3-ميثيل -2 - بنتين
7	3-ميثيل -1 - بروبين

تدريب 13

1	$CH_2 = CHCH_2CHCH_2CH_2CH_3$ CH_3CHCH_3
2	2-ميثيل-3-هبتين
3	2-إيثيل -1 - بيوتين
4	2-ميثيل -2 - بيوتين
5	4-إيثيل -3 - ميثيل -3 - هبتين
6	3-إيثيل -1 - ميثيل بنتين حلقي
7	4 – ميثيل – 3،1 – بنتاداين
8	$CH_3 - CH = C - CH_3$ CH_3
9	$CH_3CH - CH = CHCH_2CH_3$ CH_3
10	3،2 – ثنائي ميثيل – 1– بنتين

تدريب 14

1	$CH_3-C(CH_3)(CH_3)-C\equiv C-CH_2CH_3$
2	3-إيثيل -3 - ميثيل -1 - هكسين
3	3-أيزوبروبيل-3- ميثيل -1- هكسين
4	3– إيثيل– 2،2–ثنائي ميثيل –3،1 – هبتـــاداين
5	$CH_3CH_2CH_2CH = CCH_3$ CH_3
6	6 – ميثيل – 5،3،1 – هبتـــاترايين
7	5 - ميثيل -3 - هبتين
8	3،1 – بنتـاداين
9	$CH_3CH_2CH = CHCH_2CH_3$

تدريب 15

1	$CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$
2	1-بيوتاين
3	3،3 – ثنائي ميثيل – 1 – بيوتاين
4	5-ميثيل -2 - هكساين
5	$CH_3-C(CH_3)(CH_3)-C\equiv C-CH_2CH_3$
6	2-بيوتاين
7	5،2 ثنائي ميثيل – 3 – هكســاين
8	6،6 – ثنائي ميثيل – 3 - هبتاين
9	$H - C \equiv C - H$
10	$CH \equiv CCHCH_2CHCH_3$ CH_3 CH_3CH_2
11	3 – أوكتـــاين

تدريب 16

1	1	B	5	B
	2	B	6	B
	3	C	7	B
	4	A	8	C

2

A- تحتوي الألكانات على روابط أحادية في بنائها (C – C) و تحتوي الألكينات على رابطة ثنائية واحدة على الأقل (C = C) ، في حين تحتوي الألكاينات على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل في بنائها (C ≡ C)

B - تُعدّ الألكينات والألكاينات على درجة عالية من النشاط مقارنة بالألكانات ؛ بسبب وجود الروابط الثنائية و الثلاثية الغير مشبعة لأنها تحتوي علي مناطق من الكثافة الإلكترونية المركّزة التي تجذب المواد المتفاعلة ذات الشحنة المعاكسة.

C - تتوقّع فرضية VSEPR الأشكال الهندسية التالية للروابط :
الألكان : شكله رباعي الأوجه .
ألكين : شكله مثلث مستوٍ (مسطح) .
ألكاين : شكله خطي

D - عند تسمية الألكانات ، تكون السلسلة الرئيسة هي أطول سلسلة كربونية متصلة و لكن عند تسمية الألكينات و الألكاينات تكون السلسلة الرئيسة هي أطول سلسلة كربونية متصلة تشمل ذرات الكربون المرتبطة برابطة ثنائية أو ثلاثية .

E - الأرقام ضرورية لتحديد مواقع الروابط الثنائية والثلاثية.

تدريب 17

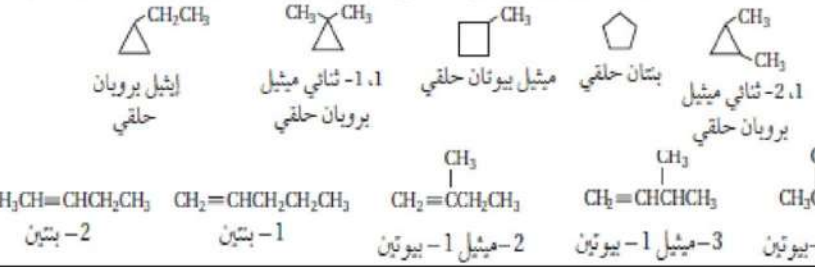
A – تحتاج كل رابطة ثنائية 1 mol من غاز الهيدروجين لكل مول من الألكين حتى يتم تحويله إلى ألكان ، لذلك فإن 1 mol من ألكين يحتوى على رابطتين ثنائيتين يحتاج 2 mol من غاز الهيدروجين حتى يتم تحويله كاملا إلى ألكان .

B – بسبب ما تفرزه التفاحة من هرمون الإيثين ، الذى يعمل على انضاج الفاكهة .

C – (I) لم يُبيّن اختبارا الصيغة الجزيئية والذائبية في الماء فرقًا بين A و B ، في حين يُبيّن الاختبار الثالث أن هناك فرقًا في قدرتهما على التفاعل ، وهذا يدلّ على أنهما مركّبان مختلفان .

(II) المركب A هو المركب الهيدروكربونى المشبع لأنه أقل نشاطاً كيميائياً من المركب B .

(III)



D – التسمية :

1 – 6،4 - ثنائي ميثيل - 2 - هبتين
2 – 4-ايثيل - 3،2 - ثنائي ميثيل هبتان
3 – 1- بيروبيل حلقى بيوتان
4 – ايزوبروبيل هكسان حلقى
5 – 3- ايثيل - 1،5،5 - ثلاثى ميثيل هكسان حلقى
6 – 6-بيوتيل-3-ميثيل-5-بروبيل ديكان
7 – 3- ميثيل هكسان

القسم (4 - 20)

الأيزومرات (المتشابهات)

تعريفها	هى مركبات لها الصيغة الجزيئية نفسها و لكنها تختلف من حيث التركيب البنائي و الخصائص . هى مركبان أو أكثر من المركبات التى لها نفس الصيغة الجزيئية و لكنها تختلف فى الصيغة البنائية .
أنواعها	أنواع الأيزومرات أيزومرات بنائية أيزومرات فراغية أيزمرات الهيئة — فى الألكانات أيزومرات هندسية — فى الألكينات أيزومرات ضوئية — عدم التماثل المرأتى
ملاحظات	الأيزومرات تشبه التوائم المتماثلة ، لهما نفس التركيب الجينى لكن لكل منهما شخصيته المختلفة عن الآخر . إذا اختلفت الصيغة الجزيئية من الأساس فليس هناك مجال لوجود ايزومرات . مثال : البنتان و البنتان الحلقى ليسا أيزومرين (علل ؟) لأن الصيغة الجزيئية لهما مختلفة ، فالبنتان له صيغة جزيئية C_5H_{12} بينما البنتان الحلقى له صيغة جزيئية C_5H_{10} . الصيغة الجزيئية لا يمكن استخدامها لإظهار الفرق بين الأيزومرات لأنها تظهر نوع و عدد الذرات فقط لكنها لا تظهر ترتيبها . الصيغة البنائية أو النموذج ثلاثى الأبعاد هما اللذين يمكن استخدامهما لتوضيح الأيزومرات لأنهما يوضحان ترتيب الذرات و هندسة الجزئ .

أولاً : الأيزومرات البنائية

تعريفها	هى مركبات لها الصيغة الجزيئية نفسها لكن ذراتها مرتبطة من خلال ترتيبات مختلفة .
خواص الأيزومرات البنائية	1 - هى أيزومرات تترابط فيها الذرات بترتيبات مختلفة . 2 - الأيزومرات البنائية تكون مختلفة فى الخصائص الكيميائية و الخصائص الفيزيائية . 3 - كلما زاد عدد ذرات الكربون ← زاد عدد الأيزومرات المحتملة .

⊙ شرح خواص الأيزومرات البنائية

الخاصية الأولى : هى أيزومرات تترابط فيها الذرات بترتيبات مختلفة .

الشرح

C_4H_{10}	C_4H_{10}
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$
البيوتان	2 – ميثيل بروبان (الأيزوبيوتان)

المركبان السابقان لهما نفس الصيغة الجزيئية [C_4H_{10}] و لكنها مختلفان من حيث الصيغة البنائية فالبيوتان عبارة عن سلسلة مستقيمة بينما 2 – ميثيل بروبان (الأيزوبيوتان) عبارة عن سلسلة متفرعة .

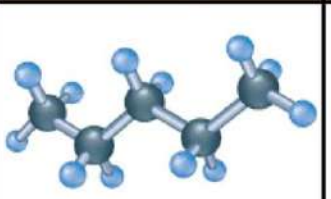
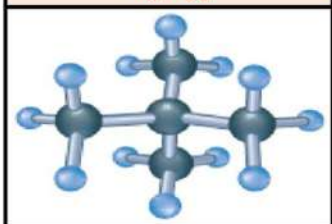
أسألكم الدعاء لوالدى بالرحمة و المغفرة

الخاصية الثانية : الأيزومرات البنائية تكون مختلفة فى الخصائص الكيميائية و الخصائص الفيزيائية .

الشرح

الأيزومرات البنائية تختلف فى خصائصها الكيميائية و الفيزيائية (علل ؟) لأن أحد المبادئ الرئيسية للكيمياء هو أن [بنية المادة تحدد خصائصها] ، و بما أن الأيزومرات البنائية تختلف فى صيغتها البنائية ، لذلك فإن خصائصها الكيميائية و الفيزيائية تكون مختلفة هى الأخرى .

مثال

الصيغة الجزيئية	C_5H_{12}	C_5H_{12}	C_5H_{12}
الصيغة البنائية			
الاسم	البنتان	2 – ميثيل بيوتان	2,2 – ثنائى ميثيل بروبان
درجة الغليان	36 °C	28 °C	9 °C

المركبات أعلاه تعتبر أيزومرات بنائية (علل ؟) لأن لهم نفس الصيغة الجزيئية C_5H_{12} ، لكنهم مختلفين فى الصيغة البنائية .

تختلف الخواص الكيميائية و الفيزيائية لهذه الأيزومرات كما نلاحظ فى اختلاف درجة الغليان لكل منهم .

ملاحظة مهمة

كيف يرتبط (اتجاه) درجات الغليان للأيزومرات بصيغتها البنائية ؟

يمكن ملاحظة و استنتاج ذلك (الاتجاه) من المثال أعلاه :

هناك تناسب عكسى بين درجة الغليان و عدد التفرعات فى المركب :

- بزيادة التفرع فى الألكان ← تقل درجة الغليان .
- بنقص التفرع فى الألكان ← تزداد درجة الغليان .

التفسير : لأن زيادة التفرع :
- تقلل من مساحة السطح .
- تقلل من قوى تشتت لندن .

الخاصية الثالثة : كلما زاد عدد ذرات الكربون ← زاد عدد الأيزومرات المحتملة .

الشرح

عدد الـ C	المركب	عدد الأيزومرات	ملاحظات : هذه المركبات لها الصيغة C_nH_{2n+2}
1	CH_4	لا يوجد	⊙ هذه المركبات لا يوجد لها أيزومرات (علل؟) لأن عدد ذرات الكربون غير كافى لوجود أى تفرعات .
2	C_2H_6	لا يوجد	
3	C_3H_8	لا يوجد	
4	C_4H_{10}	2	⊙ هذه المركبات يوجد لها أيزومرات (علل ؟) لأن عدد ذرات الكربون كافى لوجود تفرعات ⊙ يزداد عدد الأيزومرات بزيادة عدد الكربون (علل ؟) بسبب زيادة الاحتمالات الممكنة لرسم العديد من الصيغ البنائية المختلفة لنفس الصيغة الجزيئية .
5	C_5H_{12}	3	
6	C_6H_{14}	5	
7	C_7H_{16}	9	
20	$C_{20}H_{42}$	300000	

تنبيه : هذه الأعداد خاصة بأيزومرات المركبات التى له الصيغة العامة C_nH_{2n+2} فقط ، فمثلا : المركب C_4H_{10} له الصيغة العامة C_nH_{2n+2} و يكون له (أيزومران) بينما المركب C_4H_8 الذى له الصيغة العامة C_nH_{2n} يكون لديه (أكثر من أيزومران) .

https://alainphysics.blogspot.ae

كيفية رسم الأيزومرات البنائية

يتم رسم الايزومرات البنائية المحتملة عن طريق اخذ ذرة كربون من السلسة الرئيسية (الأم) و جعلها تفرعاً جانبياً .

يتم تبديل موقع التفرع الجانبي على السلسة الأم بشرط أن ينتج مركب جديد عند كل عملية تبديل و يكون للمركب اسم مختلف كل مرة.

مثال

ارسم الأيزومرات البنائية المحتملة للصيغة الجزيئية C_5H_{12} ؟

بنتان

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

لاحظ: السلسلة الأم 5 ذرات كربون و لا يوجد أى تفرعات .

لاحظ: أنه لا يمكن عمل تفرع على ذرتى الكربون الطرفيتين ، لانه فى تلك الحالة يكون مجرد انحناء فى السلسلة الام نفسها و لا يعتبر تفرع جانبى .

2- ميثيل بيوتان

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}} - CH_2 - CH_3$

لاحظ: السلسلة الأم 4 ذرات كربون و يوجد تفرع واحد .

لاحظ: انه عند تبديل موقع التفرع بين ذرتى الكربون فى الوسط يكون المركب نفسه .

2،2- ثنائى ميثيل بروبان

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{\underset{\displaystyle |}{C}}}} - CH_3$$

لاحظ: السلسلة الأم 3 ذرات كربون و يوجد تفرعان .

لاحظ: انه لايمكن عمل أى تفرعات اخرى إضافية .

كذلك يتم رسم الايزومرات البنائية المحتملة عن طريق تبديل مكان الرابطة الثنائية أو الثلاثية ، بشرط أن ينتج مركب جديد عند كل عملية تبديل و يكون للمركب اسم مختلف كل مرة .

أيضا يتم رسم الأيزومرات البنائية عن طريق تكوين (الحلقات) .

مثال

ارسم أربع أيزومرات بنائية محتملة للصيغة الجزيئية C_4H_8 ؟

1 - بيوتين

$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$

لاحظ: الرابطة الثنائية توجد بين ذرتى الكربون رقم 1 و 2 .

2- بيوتين

$CH_3 - CH = CH - CH_3$

لاحظ: الرابطة الثنائية توجد بين ذرتى الكربون رقم 2 و 3 .

لاحظ: أنه لا يوجد مركب اسمه 3-بيوتين لأنه حتى عند نقل الرابطة الثنائية مرة أخرى سيصبح أسم المركب 1 – بيوتين

2-ميثيل-1-بروبين

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}} = CH_2$$

لاحظ: أنه لا يمكن نقل التفرع إلى ذرة الكربون الطرفية .

بيوتان حلقى

$$CH_2 - CH_2$$
$$CH_2 - CH_2$$

لاحظ: هذه الحلقة لها نفس الصيغة C_4H_8

تدريبات 17

1 - ارسم : الأيزمرات البنائية المحتملة للصيغة الجزيئية C_6H_{14} ؟

2 - علل : يعد المركبان التاليان ايزومرين بنائيين ؟

$CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{CH}} - Cl$ $\qquad$ $CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{CH}} - CH_2 - Cl$

3 - علل : تختلف الأيزومرات البنائية في درجة الغليان ؟

4 - بدائل : حدد البديل المختلف فى المركبات التالية ؟ C_7H_{16} - C_5H_{10} - C_3H_8 - $C_6H_{12}O_6$ (من حيث تكون الإيزومرات)

5 - فسر : هل يمكن للجزيئين ذوى الصيغتين الجزئيتين C_4H_{10} و $C_4H_{10}O$ أن يكونا أيزومرين بنائيين أحدهما للآخر ؟

لا تنسونا من صالح الدعاء

كما لاحظنا من خلال درستنا لعملية التقطير التجزيئى ، و دراسه الخصائص الفيزيائية للأيزومرات البنائية

ملاحظة

[تتوقف درجة الغليان للألكانات على عاملين]

أولاً : الكتلة الجزيئية (عدد ذرات الكربون)

- هناك تناسب طردى بين درجة الغليان و عدد ذرات الكربون
- كلما زاد عدد ذرات الكربون ← زادت درجة الغليان .
- كلما قل عدد ذرات الكربون ← قلت درجة الغليان .
- التفسير :

كلما زاد عدد ذرات الكربون ، تزداد الكتلة الجزيئية فتزداد قوى تشتت لندن بين جزئيات ، فترتفع درجة الغليان .

ثانياً : عدد التفرعات فى المركب

- هناك تناسب عكسى بين درجة الغليان و عدد التفرعات .
- بزيادة التفرع فى الألكان ← تقل درجة الغليان .
- بنقص التفرع فى الألكان ← تزاد درجة الغليان .
- التفسير :

لأن زيادة التفرع : * تقلل من مساحة السطح .
* تقلل من قوى تشتت لندن

تدريب : رتب تصاعدياً ما يلي حسب درجة الغليان : بروبان ، بيوتان ، إيثان ، 2- ميثيل بروبان ؟

الحل : •

بروبان C_3H_8	بيوتان C_4H_{10}	إيثان C_2H_6	2- ميثيل بروبان $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$
3 ذرات كربون	4 ذرات كربون	2 ذرة كربون	4 ذرات كربون + تفرع

- الترتيب: (الأقل) : إيثان ← بروبان ← 2- ميثيل بروبان ← بيوتان (الأكبر)

لاحظ : نُرتب أولاً حسب عدد ذرات الكربون ثم فى حال تساوى مركبين فى عدد الكربون نقارن بينهما حسب عدد التفرعات

تدريب : أي المركبات التالية الأقل في درجة الغليان ولماذا ؟ (بنتان ، 2 - ميثيل بيوتان ، 2 ، 2 - ثنائي ميثيل بروبان)

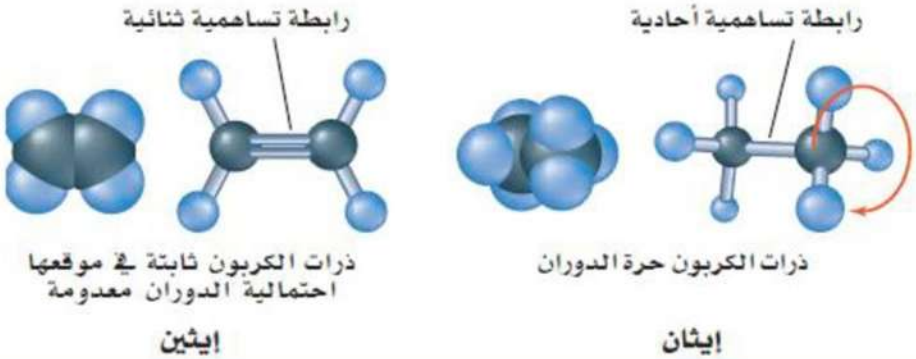
الحل : الأقل 2 ، 2 - ثنائي ميثيل بروبان السبب : لأنهم متساويين فى عدد ذرات الكربون لكنه أكثر تفرعاً ، و بزيادة التفرع تقل مساحة السطح و تقل قوى تشتت لندن ، فتقل درجة الغليان .

ثانياً : الأيزومرات الفراغية

تعريفها	هى الأيزومرات التى تترابط فيها الذرات بالترتيب نفسه و لكنها تترتب بشكل مختلف فى الفراغ
أنواع الأيزومرات الفراغية	[أيزومرات الهيئة – Conformational Isomers] ← الأيزومرات الفراغية فى الألكانات . [أيزومرات هندسية – Geometrical Isomers] ← الأيزومرات الفراغية فى الألكينات . [أيزومرات ضوئية – Optical Isomers]

[أيزومرات الهيئة – Conformational Isomers]

ذرات الكربون ذات الرابطة الأحادية فى الألكانات لها حرية الدوران حول الرابطة لذلك فإن الألكانات لا تستطيع تكوين أيزومرات هندسية لكن الألكانات تُكون ما يسمى بأيزومرات الهيئة الناتجة عن الدوران الحر للرابطة الأحادية .



مثال

إن ذرات الكربون فى ذات الرابطة الأحادية فى الإيثان لها حرية الدوران حول الرابطة ، لذلك فهو لا يستطيع تكوين أيزومرات هندسية .

بينما تقاوم ذرات الكربون ذات الرابطة الثنائية فى الإيثان حركة الدوران لذلك فهو يستطيع تكوين أيزومرات هندسية

0544555703

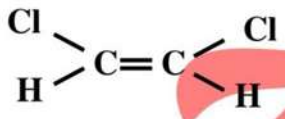
[الأيزمرات الهندسية – Geometrical Isomers]

تعريفها	هى الأيزومرات الناتجة عن الترتيبات المختلفة للمجموعات حول الرابطة الثنائية .
شروط تكون الأيزومرات هندسية	هناك شرطان لتكون الأيزومرات الهندسية : 1 - وجود ذرتي كربون في تركيب ثابت . (غالباً رابطة ثنائية) 2 - ارتباط كل من ذرتي الكربون على طرفى الرابطة بمجموعتين مختلفتين .
أشكال الأيزومرات الهندسية	يوجد لها شكلين : 1 - (مع - cis) (تقع المجموعتين المختلفتين فى جانب واحد من الرابطة) . 2 - (ضد - trans) (تقع المجموعتين المختلفتين فى جانبين متقابلين من الرابطة)

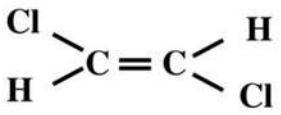
مثال (1) وضح الأيزومين الفرغيين الهندسيين للمركب التالى : $Cl-CH=CH-Cl$ $(C_2H_2Cl_2)$

مثال

مع (م) sic



ضد (ض) trans

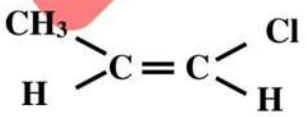


لاحظ : ⊙ يجب أن يكون هناك مجموعتين مختلفين متصلتين مع ذرة الكربون فى الطرف اليمين (H , Cl)
و مجموعتين مختلفتين متصلتين مع ذرة الكربون على الطرف اليسار (H , Cl) .

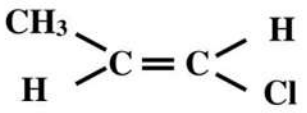
مثال (2) : وضح الأيزومين الفرغيين الهندسيين للمركب التالى : $CH_3-CH=CH-Cl$

مثال

مع (م) sic

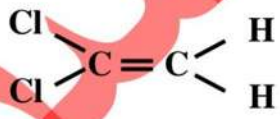


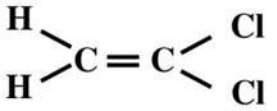
ضد (ض) trans



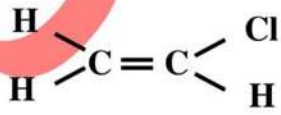
لاحظ : ⊙ ليس شرطاً أن (تتطابق– تتشابه) المجموعتين المختلفتين المتصلتين مع ذرة الكربون فى الطرف اليمين (H , Cl)
مع المجموعتين المختلفتين المتصلتين مع ذرة الكربون على الطرف اليسار (H , CH_3) .

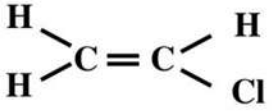
انتبه !! ♦ الشكلين التاليين (ليسا أيزومرين هندسيين) ولكنهما فى حقيقة الأمر نفس المركب لأن ذرة الكربون على الطرف اليمين تتصل بمجموعتين متشابهتين ، و ذرة الكربون على الطرف اليسار تتصل بمجموعتين متشابهتين .





انتبه !! ♦ الشكلين التاليين (ليسا أيزومرين هندسيين) بسبب غياب الشرط الثانى لتكون الأيزومر الهندسى و هو أن تتصل ذرتى الكربون بمجموعتين مختلفتين ، حيث تتصل ذرة الكربون على اليسار بمجموعتين متشابهتين (H – H)



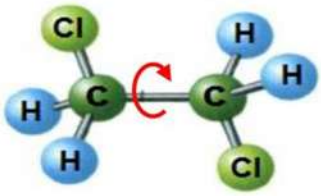


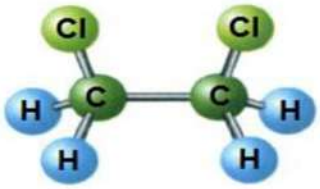
مهم !!	لا يمكن أن تتحول بسهولة الصيغة [مع - cis] إلى [ضد – trans] (علل ؟) بسبب عدم قدرة ذرات الكربون على الدروان نتيجة وجود الرابطة الثنائية ، التى تعمل كتركيب ثابت يمنع الدوران .

لا تنسونا من صالح الدعاء

الأيزومرات الهندسية و التركيب الثابت و الحركة الدورانية

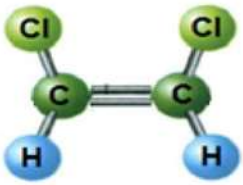
الرابطة الأحادية : تسمح الرابطة الأحادية بالحركة الدورانية ضمن الجزئ و بالتالى فإن المجموعات المتصلة بذرات الكربون تكون (غير متوضعة) على جانب واحد من الجزئ ، و بذلك لا يوجد أيزومر هندسى فى الألكانات لأنه لا يحدث اختلاف فعلى فى ترتيب الذرات فى الفضاء انما يحدث فقط دوران لها حول الرابطة .





لم يحدث تغير فعلى فى ترتيب الذرات
إنما حدث فقط دوران حول الرابطة

الرابطة الثنائية : تمنع الرابطة الثنائية حركة الدوران الحر حول الرابطة ، مما يُثبت المجموعات المتصلة بذرات الكربون على جانبى الجزئ و يجعلها (متومضعة) بذلك يوجد أيزومر هندسى فى الأكينات حيث يختلف ترتيب الذرات فى الفضاء بالفعل



حدث تغير فعلى فى ترتيب الذرات لأن
الرابطة الثنائية تمنع الدوران الحر .

الرابطة الثلاثية : تعتبر الرابطة الثلاثية تركيب ثابت يمنع الحركة الدورانية ، لكن مع ذلك لا يوجد أيزومر هندسى فى الألكاينات بسبب عدم وجود مجموعتين مع كل من ذرتي الكربون على طرفى الرابطة الثلاثية ، حيث ترتبط كل منهما بمجموعة واحدة فقط ، مما يمنع تكون الأيزومرات الهندسية .

يوجد مجموعة واحدة فقط متصلة بكل
واحدة من ذرتى كربون الرابطة .

الحلقات الأحادية : من الممكن تكَوُن أيزومرات هندسية فى الألكانات الحلقية ، حيث تعمل الحلقة هنا كتركيب ثابت يمنع الحركة الدورنية ، لذ إذا ارتبطت كل من ذرتي كربون التركيب الثابت (الحلقة) بمجموعتين مختلفتين فإنها تُكَوِن أيزومرات هندسية .

حدث تغير فعلى فى ترتيب الذرات لأن
التركيب الحلقى يمنع الدوران الحر .

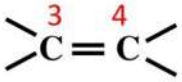
نوع المركب	نوع الرابطة	الأيزومرات الهندسية	التفسير
الألكانات غير الحلقية	أحادية	لا يوجد	لا يوجد تركيب ثابت يمنع الدوران الحر و لذلك لا تتكون ايزومرات هندسية .
الألكينات	ثنائية	يوجد	تعمل الرابطة الثنائية كتركيب ثابت يمنع الدوران الحر و بذلك يمكن وجود أيزومرات هندسية .
الألكاينات	ثلاثية	لا يوجد	تعمل الرابطة الثلاثية كتركيب ثابت يمنع الدوران الحر ، لكن ذرتى الكربون على طرفى الرابطة تكون متصلة بمجموعة واحدة فقط مما يمنع وجود أيزومرات هندسية .
الألكانات الحلقية	حلقة احادية الروابط	يوجد	تعمل الحلقة كتركيب ثابت يمنع الدوران الحر و بذلك توجد أيزومرات هندسية .

لا تنسونا من صالح الدعاء

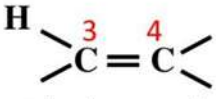
رسم الأيزومرات الهندسية

مثال ارسم الصيغة البنائية لـ : ضد -3- هكسين ؟

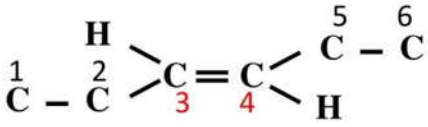
1- ارسم ذرتي كربون بينهما رابطة ثنائية كـ (تركيب ثابت) و أعطهما الرقمين 3 و 4 (حسب موضع الرابطة فى الاسم)



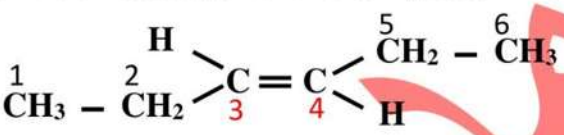
2- اكتب ذرتي هيدروجين متقابلتين (ض)



3- وزع باقى ذرات الكربون (6 ذرات كربون حسب أسم المركب) على ذرتى كربون الرابطة الثنائية .



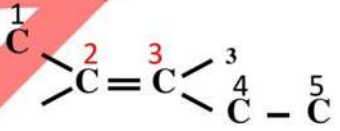
4- وزع باقى ذرات الهيدروجين على ذرات الكربون (تذكر أن كل ذرة كربون يكون حولها 4 روابط) .



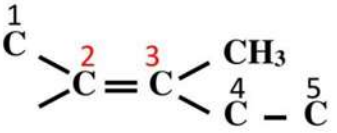
مثال ارسم الصيغة البنائية للأيزومرات الهندسية : 3- ميثيل-2- بنتين ؟

1- ارسم ذرتي كربون بينهما رابطة ثنائية كـ (تركيب ثابت) و أعطهما الرقمين 2 و 3 (حسب موضع الرابطة فى الاسم)

2- وزع باقى ذرات الكربون (5 ذرات كربون حسب اسم المركب) على ذرتى كربون الرابطة الثنائية .

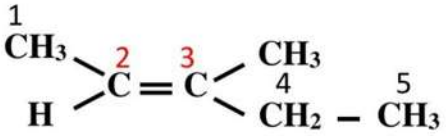


3- اكتب مجموعة ميثيل مع ذرة الكربون رقم 3 (حسب موضع التفرع فى الاسم)



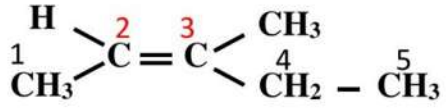
4- وزع باقى ذرات الهيدروجين على ذرات الكربون (تذكر أن كل ذرة كربون يكون حولها 4 روابط) .

cis



5- نضع المجموعتين المتشابهتين متقابلين (ضد) .

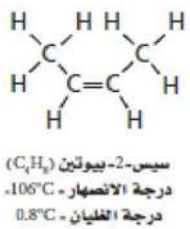
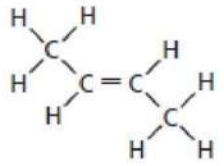
trans



أ / محمد محسن محمد

محمد محسن

الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للأيزومرات الهندسية

خصائص فيزيائية	اختلاف الترتيب الهندسى يؤثر فى الخصائص الفيزيائية للأيزومرات الهندسية ، مثل : درجات الغليان و درجات الانصهار ، لذلك فإن الأيزومرات الهندسية تكون مختلفة الخصائص الفيزيائية عن بعضها البعض .
خصائص كيميائية	إذا كان المركب (نشطاً بيولوجياً) مثل العقاقير و الأدوية فإن مركبات (cis و trans) يكون لهما تأثيرات مختلفة
رسم توضيحى	 سيس-2- بيوتين (C_4H_8) درجة الانصهار = -106°C درجة الغليان = 0.8°C  ترانس -2- بيوتين (C_4H_8) درجة الانصهار = -139°C درجة الغليان = 3.7°C

الكيمياء فى الحياة اليومية

- يُطلق على الدهون ذات الأيزومرات ضد (trans) اسم [الدهون ترانس]
- تُصنع العديد من المواد الغذائية المعلبة باستخدام دهون ترانس لأن مدة صلاحيتها اطول من غيرها
- تشير الدلائل إلى أن دهون ترانس تزيد من تكون نسبة الكوليسترول الضار و تقلل من نسبة الكوليسترول الصحى ، مما يزيد من امكانية الإصابة بأمراض القلب .

تدريبات 18

1 - علل : المركب 2,1 - ثنائي كلورو إيثان ليس له أيزومرات هندسيه ؟

2 - علل : المركب 2,1 - ثنائي كلورو إيثين له أيزومرات هندسيه ؟

3 - علل : يجب أن يكون لأى أيزومرين الكتلة المولية نفسها ؟

4 - ارسم : الأيزمرات الهندسية للجزئ التالى $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

5 - حدد : المركب الذي يُكَوِن أيزومرات هندسية ثم ارسم الأيزومرات (م) و (ض) له :

(1) $CH_3CH{=}C(CH_3)\text{-}CH_3$ (2) $CHCl{=}CCl_2$ (3) $CH_3\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

6 – بدائل : ما البديل غير المنسجم علمياً مع التبرير ؟

$CH_3CH{=}CHCl$, $CH_3CH{=}CH_2$, $CHCl{=}CHCl$, $CH_3CH{=}CHCH_3$

محمد محسن

تدريبات 19

1- ما أوجه التشابه بين اثنين من الأيزومرات و ما أوجه الاختلاف ؟

2- لماذا يستخدم علماء الكيمياء الصيغ البنائية للمركبات العضوية بدلاً من الصيغ الجزيئية ؟

3- هل الهكسان الحلقى أيزومر للهكسان ، فسر اجابتك ؟

4- صف الفرق بين أيزومرات (مع - cis) و (ضد - trans) من حيث الترتيب الهندسى ؟

5- من بين الصيغ البنائية المختصرة الواردة فى المجموعة التالية ، هناك مركبان لا يمكن أن يكونا أيزومرين ، حددهما ؟

A $CH_3CCH_2CH_2CH_3$ (CH_3 على الكربون الثانى)

B $CH_3CHCHCH_2CH_3$ (CH_3 على الكربون الثانى و الثالث)

C CH_3CHCH_2CH (CH_3 على الكربون الثانى و CH_3 على الكربون الثالث)

D $CH_3CHCH_2CHCH_3$ (CH_3 على الكربون الثانى و CH_3 على الكربون الخامس)

6- عيّن زوج الأيزومرات الهندسية من بين الأشكال الآتية ، مُبيّنًا سبب اختيارك، ثُمّ فسّر علاقة الصيغة البنائية الثالثة بهما ؟

A $CH_3CH_2CH_2CH_3$ (CH_3 و CH_3 على الكربون الثانى)

B $CH_3CH_2CH_2CH_3$ (CH_3 على الكربون الثانى و CH_2CH_3 على الكربون الثالث)

C $CH_3CH_2CH_2CH_3$ (CH_3 على الكربون الثانى و CH_2CH_3 على الكربون الثالث)

7- ارسم وسمى الأيزومرات الهندسية للجزئ الممثل فى الصيغة المختصرة التالية ؟ $CH_3CH=CHCH_2CH_3$

8- هل الصيغ البنائية التالية تمثل نفس الجزئ ، فسر اجابتك ؟

A $CH_3CH=CHCH_3$

B $CH_3CH=CHCH_3$

8- هل المركبان التاليان يمثلان أيزومرين هندسيين لنفس المركب أم لا ؟ ، و إذا كانا يمثلان ما نوع كل منهما ؟

A $CH_3CH=CHCH_3$ (H على الكربون الثانى و CH_3 على الكربون الثالث)

B $CH_3CH=CHCH_3$ (H على الكربون الثانى و الثالث)

[الأيزمرات الضوئية – Optical Isomers]

[عدم التماثل المرآتى]

مقدمة

- أى جسم يوجد له صورة فى المرآة و لكن هناك بعض الأجسام التى يمكن أن تتطابق صورتها فى المرآة مع الجسم نفسه مثل صورة مثلث أو كرة ، حيث أنه عند وضع الأصل و الصورة فوق بعضهما فإنها ينطبقان .
- بينما البعض الأخر من الأجسام لا يمكن أن يحدث فيه تطابق بين الجسم و صورته مثل صورة كف يدك اليمنى فى المرأة التى تشبه كف يدك اليسرى و لكن عند وضع الكفين على بعضهما البعض فإنها لا تنطبقان .
- الظاهرة التى تنطبق فيها صوره الجسم فى المرآة على الجسم الأصلى نفسه تُسمى [التماثل المرآتى أو اللاكيرالية]
- بينما الظاهرة التى لا يمكن أن تنطبق فيها صورة الجسم على الجسم نفسه تُسمى [عدم التمثل المرآتى أو الكيرالية]

عدم التماثل المرآتى فى المركبات العضوية

- إن كثير من المركبات العضوية يمكنها أن توجد على شكل توائم صور مرآوية .
- تُقارن المركبات التى توجد على شكل ازواج صور مرآوية باليدين اليمنى و اليسرى حيث يبدو انعكاس كفك الأيمن فى المرآة تماماً مثل كفك الأيسر ، و مع ذلك فأنت عندما تضع كفى يديك أحدها فوق الأخر فإنها لا ينطبقان و هـذا ما يطلق عليه [عدم التماثل المرآتى] .
- **عدم التماثل المرآتى** : هى الخاصية التى يكون فيها الجزئ فى الشكلين الأيمن و الأيسر .
  أو : هى خاصية يوجد فيها الجزئ فى صورتين إحداهما تشبه اليد اليمنى و الأخرى تشبه اليد اليسرى .

متى يحدث عدم التمثل المرآتى لمركب عضوى

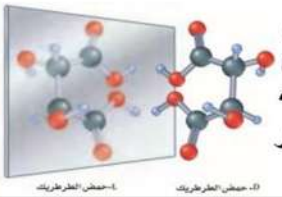
- يحدث عدم التماثل المرآتى فى المركب العضوى عند وجود ما يسمى بـ [ذرة الكربون الغير متماثلة] .
- **ذرة الكربون غير المتماثلة** : هى ذرة الكربون المرتبطة بأربع ذرات أو أربع مجموعات ذرية مختلفة .
- تُسمى ذرة الكربون الغير متماثلة أيضا باسم ذرة الكربون الكيرالية .

شكلى عدم التماثل المرأتى

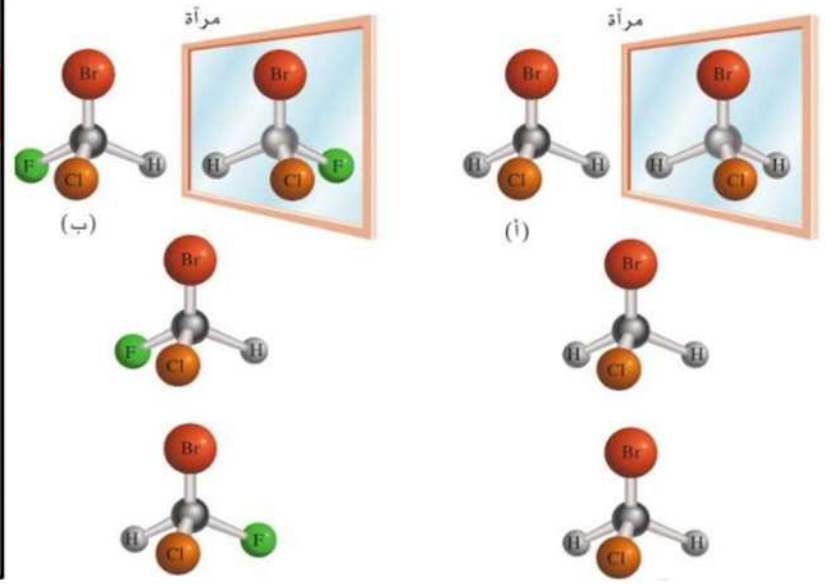
- يسمى كلاً من ← الشكل الأيمن بـ (d) التى ترمز للبادئة اللاتينية **dextro** و التى تعنى اليمين .
  ← الشكل الأيسر بـ (l) التى ترمز للبادئة اللاتينية **levo** و التى تعنى اليسار .

الربط مع علم الأحياء

1	أعلن العالم باستور عن وجود بلورات المركب العضوى (حمض الطرطريك) فى شكلين متماثلين هما : (d - حمض الطرطريك) و (l - حمض الطرطريك) ، و للشكلين نفس الخصائص الكيميائية و الفيزيائية كدرجة الانصهار و الكثافة و الذوبان فى الماء ، إلا انه لم يتم انتاج سوى الشكل الأيسر باستخدام طريقة التخمر كذلك لم تستطيع البكتيريا التكاثر إلا عند تغذيتها على الشكل الأيسر كمادة غذائية .
2	يوجد التماثل المرآتى فى العديد من المواد الموجودة فى الكائنات الحية مثل الأحماض الأمينية التى تشكل البروتينات
3	تستفيد الكائنات الحية من شكل متماثل فقط للمادة لأن هذا الشكل فقط يناسب موقع الانزيم النشط .



مثال توضيحى لتوضيح وجود عدم التماثل عند وجود ذرة كربون غير متماثلة



♥ يوضح الشكل الجزيئان CH_2ClBr و $CHFClBr$ و صورتيها المرآويتين صورتا المرآة فى الشكل (أ) متطابقان و لكن الصورتين فى الشكل (ب) غير متطابقتين مهما تم تدويرهما .

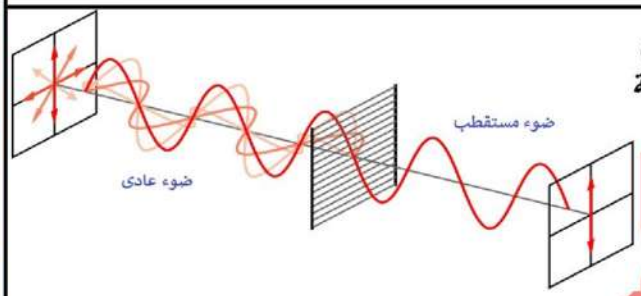
♥ ما حدث فى الشكل (أ) يسمى [تماثل مرآتى] .

♥ أما ما حدث فى الشكل (ب) يسمى [عدم تماثل مرآتى] و الذى حدث بسبب أن ذرة الكربون غير متماثلة حيث تتصل باربع ذرات مختلفة (H – F – Cl – Br)

الأيزمرات الضوئية

تعريفها	هى الأيزومرات التى تنتج عن الترتيبات المختلفة لأربع مجموعات مختلفة حول ذرة الكربون الغير متماثلة .
عدم التماثل	ذرة الكربون الغير متماثلة : هى ذرة الكربون المرتبطة بأربع ذرات أو أربع مجموعات ذرية مختلفة .
رسم توضيحى	تُمثل هذه النماذج جزيئين مختلفين ، حيث تبدلت الأماكن الخاصة بالمجموعات X و Y الجزيئات السابقة مختلفة عن بعضها على الرغم من أنها تبدو متشابهة إلى حد كبير . لا يمكننا تدوير التركيبين بأى شكل من الأشكال بحيث يصبحا مطابقين لبعضها البعض إلا بإزالة المجموعات X و Y من مكانهما .
ملاحظة	ذرات الكربون المتصلة برابطة ثنائية [C =] أو رابطة ثلاثية [C ≡] لا يمكن أن تكون ذرات غير متماثلة .

الدوران الضوئى

سؤال	ما أوجه الاختلاف بين الضوء المستقطب و الضوء العادى مثل ضوء الشمس أو المصباح ؟
الإجابة	 تهتز موجات الضوئية المرسلة من آشعة الشمس أو من المصباح الكهربائى فى كل الأسطح الممكنة بينما موجات الضوء المستقطب يتم تحصيلها فى نفس السطح . بمعنى آخر تهتز موجات الضوء العادى فى جميع الاتجاهات المحتملة ، بينما تهتز موجات الضوء المستقطب فى اتجاه واحد .

سؤال	كيف يمكن الحصول على الضوء المستقطب ؟
الإجابة	يمكن الحصول على الضوء المستقطب عن طريق ترشيح الضوء أو عكسه .

سؤال	لماذا تُسمى المركبات التى تتميز بعدم التماثل المرآتى بالأيزومرات الضوئية ؟
الإجابة	لأن هذه المركبات تؤثر على الضوء الذى يمر من خلالها .

سؤال	كيف تؤثر الأيزومرات الضوئية فى الضوء المستقطب ؟
الإجابة	عندما يمر الضوء المستقطب من خلال محلول يحتوى على أيزومر ضوئى فإن سطح الاستقطاب يدور إلى اليمين فى اتجاه عقارب الساعة أو إلى اليسار عكس عقارب الساعة و ذلك عند النظر باتجاه مصدر الضوء .

سؤال	ما المقصود بـ [الدوران الضوئى] ؟
الإجابة	هي ظاهرة تلاحظ عند حدوث تغير في اتجاه الضوء المستقطب نتيجة لمروره من خلال محلول يحتوى على مادة تتميز بعدم التماثل المرآتى نتيجه احتوائها على ذرات غير متماثلة .

ملاحظة

المركب الواحد قد يحتوى على أكثرمن ذرة كربون غير متماثلة ، لكل ذرة غير متماثلة أيزومران ضوئيان

عدد الأيزومرات الضوئية المحتملة للمركب يساوى (2^n) حيث n هو عدد ذرات الكربون الغير متماثلة .

Tel : 0544555703 Whats App : 0508304382

أنواع الأيزومرات الضوئية

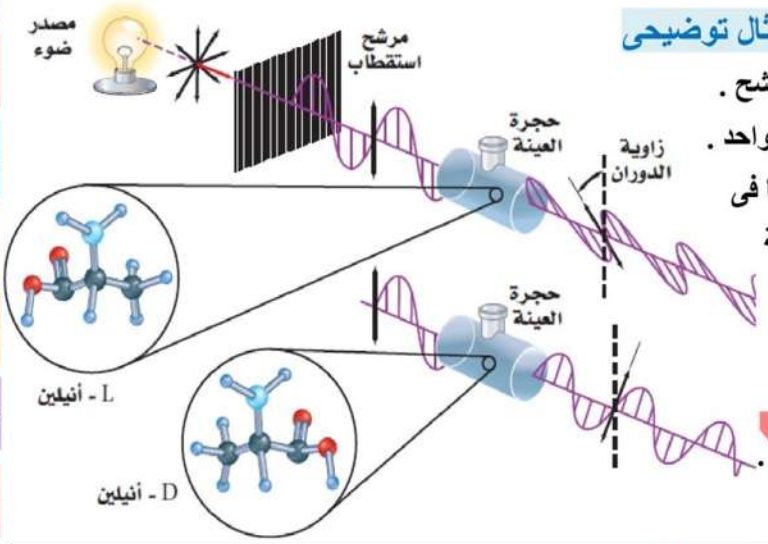
دكسترو (d)

- [الأيزومر – d] : هو الأيزومر الذى يُدير الضوء المستقطب باتجاه عقارب الساعة .
- أى أن [الأيزومر – d] يكون يمينى الانحراف (+)

ليفو (l)

- [الأيزومر – l] : هو الأيزومر الذى يُدير الضوء المستقطب باتجاه عكس عقارب الساعة .
- أى أن [الأيزومر – l] يكون يسارى الانحراف (–)

مثال توضيحى



- ينتج الضوء المستقطب بتمرير الضوء العادى من خلال مرشح .
- المرشح يُمرر فقط الموجات الضوئية التى تقع فى مستوى واحد .
- فى الشكل المقابل تكون الموجات الضوئية التى تم ترشيحها فى مستوى رأسى (عمودى) قبل أن تمر من خلال خلية العينة
- لاحظ : فى الخلية التى تحوى الأيزمر الضوئى [d-انيلين] يدور الضوء فى اتجاه اليمين مع عقارب الساعة
- لاحظ : فى الخلية التى تحوى الأيزمر الضوئى [l-انيلين] يدور الضوء فى اتجاه اليسار عكس عقارب الساعة .

ملاحظة

- يكون الأيزومران الضوئيان يكون أحدهما صورة مرآوية معكوسه للأخر ، كذلك فى الصفات فمثلاً عندما يكون أحدها ذو رائحة زكية فقد يكون الأخر ذو رائحة كريهة أو عندما يكون أحدها نافع فإن الصورة المعكوسة له قد يكون ضاراً .

مثال : ❑ الأيزومر الطبيعى [l-المنثول] له نكهة نعناع قوية و رائحة و طعم منعشين .

❑ بينما الصورة المعكوسة له [d-المنثول] ليس له نفس التأثير المنعش .

الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للأيزومرات الضوئية

الخصائص الفيزيائية	الأيزومرات الضوئية يكون لها نفس الخصائص الفيزيائية كدرجة الغليان و الانصهار و الكثافة و الذائبية.	
الخصائص الكيميائية	الأيزومرات الضوئية يكون لها نفس الخصائص الكيميائية ماعدا فى حالة التفاعلات الكيميائية التى يكون فيها عدم التماثل المرآتى مهماً ، مثل :	
	❑ تفاعلات الانزيم المحفز فى الأنظمة البيولوجية حيث تدمج الخلايا البشرية فقط الأحماض الأمينية من النوع (l) مع البروتينات (علل ؟) لأن هذا الشكل فقط يناسب موقع الانزيم النشط .	1
	❑ يكون حمض الأسكوربيك من النوع (l) فقط فعالاً مثل فيتامين C .	2
	❑ يكون عدم التماثل المرآتى مهماً فى جزئ الدواء (علل ؟) حيث يكون واحداً فقط من الأيزومرات فعالاً فى بعض الأدوية فى حين يكون الأيزومر الآخر ضاراً .	3

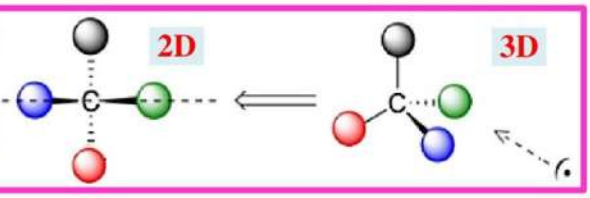
سؤال	بناءً على كل ماسبق توضيحه ، ما هو التعريف الشامل للأيزومرات الضوئية ؟
الإجابة	هى مركبات لها نفس الصيغة الجزيئية ، و تتشابه خصائصها الفيزيائية و الكيميائية ، لكنها تختلف فى تدوير الضوء المستقطب إلى اليمين أو إلى اليسار بمقدار متساوى من الدرجات بسبب احتوائها على ذرة كربون غير متماثلة .

لاتنسونا من صالح الدعاء

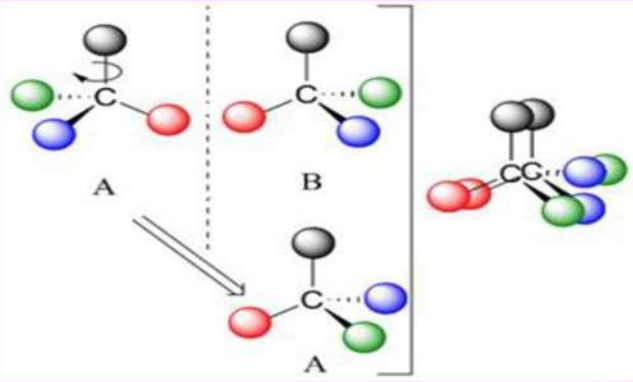
رسم الأيزومرات الضوئية

فى الشكل ثلاثى الأبعاد تكون المجموعات أو الذرات الأربعة حـول الذرة الغير متماثلة جميعها متجاورة و لا يوجد أى مجموعات أو ذرات متقابلة .

بينما فى الشكل ثنائى الأبعاد يكون هناك مجموعات أو ذرات متقابلة و أخرى متجاورة .



اذا طُلب منك رسم (ثنائى الأبعاد) للأيزومرات الضوئية لمركب ما :
فإننا نقوم بتبديل أماكن مجموعتين متجاورتين و ليس متقابلتين
بحيث نضمن أن أى عملية تدوير للمركبين لن تجعلها متطابقين .



مثال توضيحى

يتم رسم الأيزومرات الضوئية بتبديل الأماكن الخاصة بمجموعتين متجاورتين حول ذرة الكربون الغير متماثلة ، لأنه فى تلك الحالة مهما تم تدوير التركيبين بأى شكل من الأشكال فإنهما لا يتطابقان .

هذان المركبات
يعتبران أيزومران ضوئيان
لأنه مهما تم تدويرها فإنهما لن ينطبقان

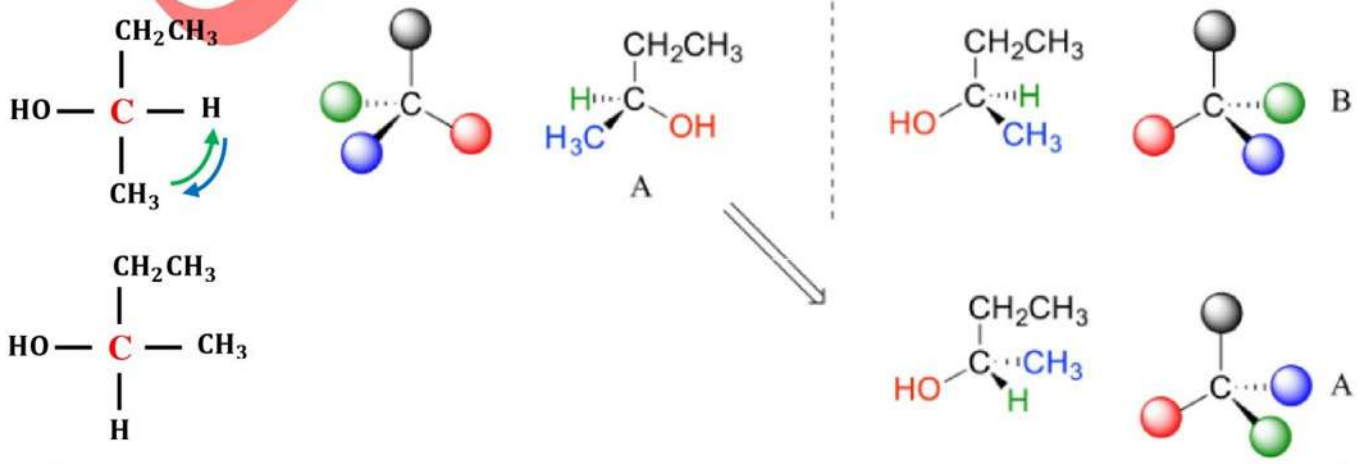
عند تبديل الأماكن الخاصة بمجموعتين متقابلتين فإن ذلك لا يؤدى إلى تكون أيزومرات ضوئية لأنه فى تلك الحالة عند تدوير التركيبين فإنهما يتطابقان .

هذان المركبات
لا يعتبران
أيزومران ضوئيان
لأنه عند تدويرها
فإنهما ينطبقان

مثال توضيحى محلول

ارسم : ايزومرين ضوئيين مختلفين عن طريق ربط الذرات او المجموعات التالية بذرة كربون غير متماثلة ؟

$-OH$ & $-H$ & $-CH_3$ & $-CH_2CH_3$



تدريبات 20

1 - **اشرح** : ما هى خصائص المادة عديمة التماثل المرآتى ؟

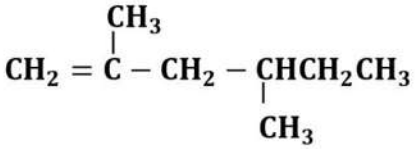
2 - **اشرح** : ما أوجه الاختلاف بين الضوء المستقطب و الضوء العادى ؟

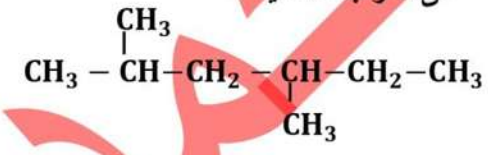
3 - **اشرح** : كيف تؤثر الأيزومرات الضوئية على الضوء المستقطب ؟

4 - **علل** : تستفيد الكائنات الحية من شكل لا متماثل واحد فقط فى جزئ المادة ؟

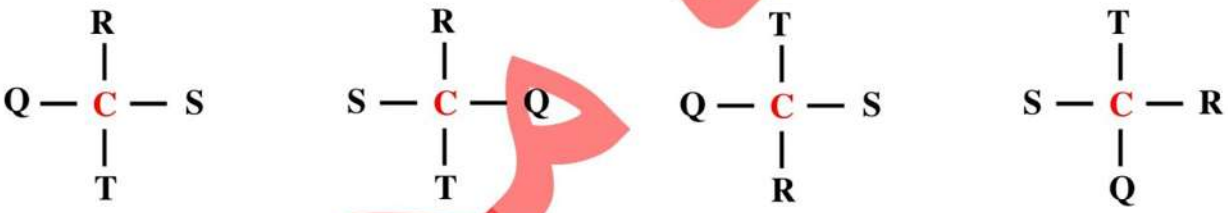
5 - **علل** : تستفيد الكائنات الحية من شكل لا متماثل واحد فقط فى جزئ المادة ؟

6 - **توقع** : قد يحتوى المركب الواحدة على ذرة كربون غير متماثلة واحدة أو أكثر ، ضع دائرة حول الذرات الغير متماثلة فى المركبات التالية ؟





7 - **توقع** : ثلاثة من الهياكل البنائية التالية متماثلة تماماً و لكن الهيكل البنائى الرابع يمثل أيزومر ضوئى للثلاث الأخرى حدد الأيزومر الضوئى ، و فسر السبب فى اختيارك ؟



8 - **ارسم** : ارسم ايزومرين ضوئيين مختلفين عن طريق ربط الذرات او المجموعات التالية بذرة كربون غير متماثلة ؟

$-CH_2CH_2CH_3$	&	$-H$	&	$-CH_3$	&	$-CH_2CH_3$

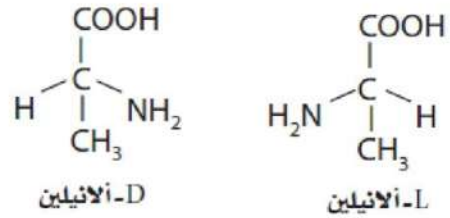
9 - تفحص زوج الهيدروكربونات الموضحة فى الرسم ، و الذى فيه ذرة كربون متصلة بأربع مجموعات مختلفة ، هل تعتبر أيزومرات ضوئية ، وضح اجابتك ؟

10 - **أجب عما يلى** : الأنيلين مثل معظم الأحماض الأمينية يوجد فى شكلين :

a – فسر سبب وجود هذين الشكلين ؟

b – ماذا يسمى هذين الشكلين معا ؟

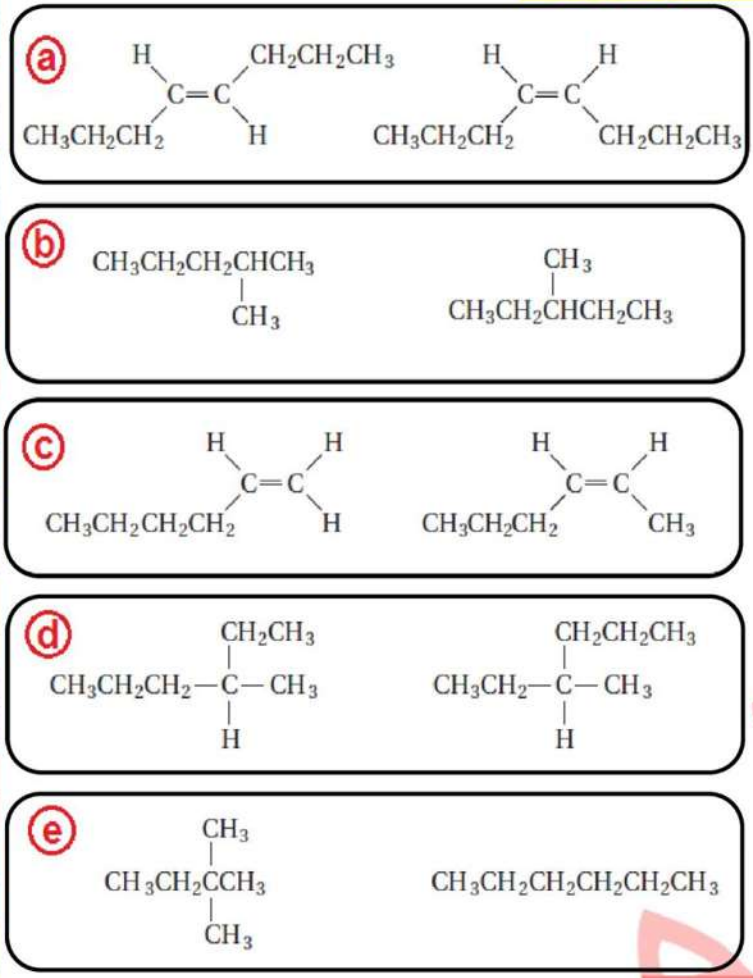
c – فسر لماذا يسمى الشكل الأول l-أنيلين و يسمى الشكل الثانى d-أنيلين ؟



تدريبات عامة على الأيزومرات

انظر إلى أزواج الأيزومرات المقابلة و أجب ما يلى :

1. أيّ زوج ، أو أزواج من الأيزومرات يُمثِّل أيزومرات بنائية؟
2. أيّ زوج، أو أزواج من الأيزومرات يُمثِّل أيزومرات فراغية؟
3. أيّ زوج، أو أزواج من الأيزومرات يُمثِّل أيزومرات هندسية؟
4. أيّ زوج، أو أزواج من الأيزومرات يُمثِّل أيزومرات ضوئية؟
5. أيّ زوج، أو أزواج من الأيزومرات تتوقَّع أن تكون درجات انصهارها، أو غليانها، أو كثافاتها مختلفة؟
6. أيّ زوج، أو أزواج من الأيزومرات تتوقَّع أن تختلف في خصائصها الكيميائية؟ (تتضمّن الخصائص المتعلّقة بالتفاعلات الكيميائية، حيث تُعدّ الكيرالية مهمّة)
7. أيّ زوج، أو أزواج من الأيزومرات تُدوِّر الضوء المستقطب في الاتجاه المعاكس؟
8. أيّ زوج، أو أزواج من الأيزومرات لديه ذرة كربون غير متماثلة؟



قارن بين الصيغ البنائية C ، B، A في كلّ من المجموعات التالية .إذا كانت الصيغة B تُمثِّل صيغة المركّب A نفسه ، فاكتب نفسه ، أمّا إذا كانت الصيغة B أحد أيزومرات A ، فاكتب نوع الأيزومر (هندسي، أو ضوئي، أو بنائي .) كرِّر العملية نفسها مع الصيغة C ؟

A	B	C
$CH_3CH_2CH_2\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}HCH_3$	$CH_3CH_2\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}HCH_2CH_3$	$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}HCH_2CH_2CH_3$
	..... - B	..... - C
$CH_3-\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\underset{\vert}{\underset{\displaystyle H}{\underset{\vert}{C}}}}-CH_2CH_2CH_3$	$CH_3CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{\underset{\displaystyle H}{\underset{\vert}{C}}}}-CH_2CH_2CH_3$	$CH_3-\underset{\displaystyle H}{\underset{\vert}{\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\underset{\vert}{C}}}}-CH_2CH_2CH_3$
	..... - B	..... - C
$\begin{matrix} H & & H \\ & C=C & \\ CH_3 & & CH_3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} CH_3 & & H \\ & C=C & \\ H & & CH_3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} H & & CH_3 \\ & C=C & \\ CH_3 & & H \end{matrix}$
	..... - B	..... - C

محمد محسن

لا تنسونا من صالح الدعاء

مهارات عليا

1- أى مما يلى تتوقع أن يكون له خصائص فيزيائية متماثلة أكثر ، زوج من الأيزومرات البنائية أم زوج من الأيزومرات الفراغية ؟

2 – أيهما أصعب التمييز بين عينتين من الأيزومرات البنائية أم عينتين من الأيزومرات الضوئية ، فسر إجابتك ؟

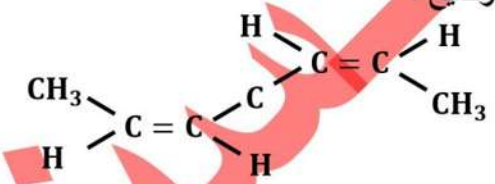
3- علل : المركب C_4H_{10} له أيزومرين بنائيين بينما المركب C_4H_8 له أكثر من أيزومرين ، بالرغم من احتواء كل منهما على أربع ذرات كربون ؟

4- فسِّر ما أوجه الشبه بين زوج من الأحذية و بلورات حمض الطرطريك ؟

5- الصيغة الجزيئية C_7H_{16} لها (تسعة أيزومرات بنائية) أكتب اسماء جميع الأيزومرات التسعة حسب نظام IUPAC ؟

6- الصيغة الجزيئية C_5H_{10} لها (عشرة أيزومرات بنائية) ارسم تلك الأيزومرات مع تسميتها حسب نظام IUPAC ؟

7- كم عدد الأيزومرات الهندسية الأخرى المحتملة لهذا المركب مع التوضيح ؟



8- يحتوي الكثير من المركّبات العضوية على أكثر من ذرة كربون غير متماثلة ، و لكلّ ذرة كربون غير متماثلة في المركّب زوج من الأيزومرات الفراغية ، و المجموع الكلي للأيزومرات المحتملة للمركّب يساوى 2^n ، حيث تشير n إلى عدد ذرات الكربون الغير متماثلة للمركبات المقابلة :

- ❑ اكتب الصيغ البنائية لهذه المركبات ؟
- ❑ حدِّد ذرات الكربون الغير متماثلة فى كل مركب منها ؟
- ❑ حدِّد عدد الأيزومرات الفراغية الممكنة لكلٍّ منها ؟

① 5,3 – ثنائى ميثيل النونان

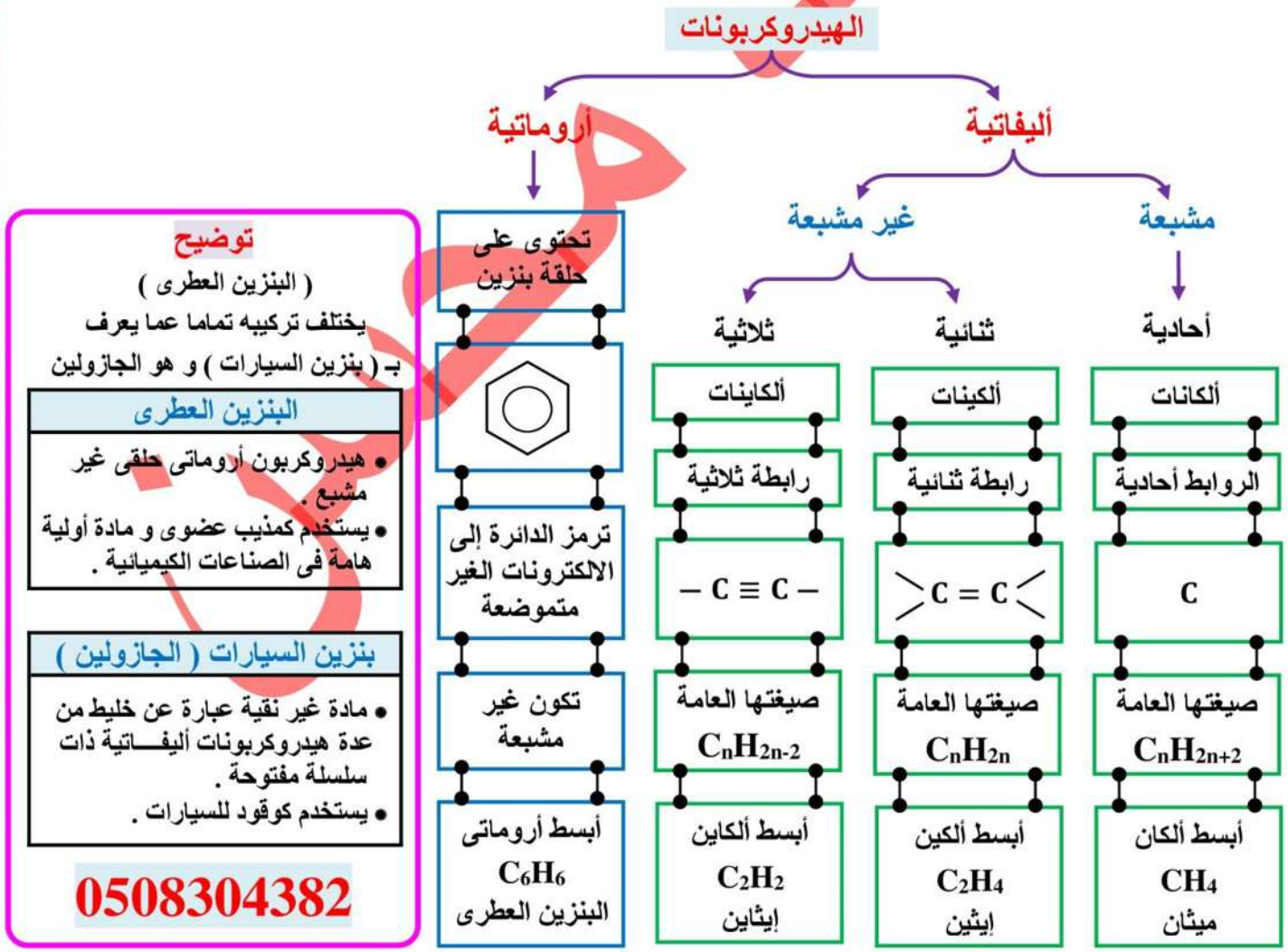
② 5 – ايثيل – 7,3 – ثنائى ميثيل الديكان

9- يطلق على سكر الجلوكوز (سكر العنب) فى بعض الأحيان اسم dextrose ، كما يعرف محلول الجلوكوز dextrorotatory ، حلل المصطلح dextrorotatory ، و اقترح معنى للمصطلح ؟

القسم (5 - 20)

الهيدروكربونات الأروماتية

تعريفها	**الهيدروكربونات الأروماتية** : هى مركبات عضوية تحتوى على حلقات من البنزين كجزء من تركيبها . **الهيدروكربونات الأروماتية** : هو مركبات مستقرة و متوازنة على نحو استثنائى ، تتميز بوجود تراكيب حلقية فيها الكترونات تتشاركها ذرات عديدة .
وجود المركبات الأروماتية	توجد المركبات الأروماتية فى كثير من المواد من حولنا ، مثل : الزيوت الأساسية (الطيارة) الموجودة فى العطور . الأصباغ الطبيعية مثل تلك الموجودة فى أنسجة القماش الملونة و اللامعة . حصى تغطية الأسفلت .
سبب تسميتها بالأروماتية ؟!	سُميت هذه المركبات بـ [الهيدروكربونات الأروماتية] و قد اشتق هذا الاسم من الكلمة اللاتينية aromatikos و التى تعنى (عطرى الرائحة) (علل ؟) لأنه فى البداية تم العثور على العديد من المركبات المتعلقة بالبنزين فى الزيوت ذات الرائحة الجذابة التى تم استخلاصها من التوابل والفواكه و غيرها من اجزاء النباتات الأخرى . بينما سُميت الهيدروكربونات مثل الألكانات و الألكينات و الألكاينات بـ [الهيدروكربونات الألفاتية] و قد اشتق هذا الاسم من الكلمة اللاتينية aleiphatos و التى تعنى (دهن) (علل ؟) حيث ان تلك المواد تم الحصول عليها فى وقت مبكر عن طريق تسخين الدهون الحيوانية مثل الدهن البقرى و دهن الخروف أو حتى دهن الدجاج لايزال الكيميائيون يستخدمون المصطلحين (مركبات أروماتية و مركبات ألفاتيه) حتى يومنا هذا (علل ؟) حيث استُخدِم المصطلحين فى البداية للتمييز بين النوعين و بمرور السنين أصبحت جزء من اللغة لأى كيميائى



توضيح

(البنزين العطرى)

يختلف تركيبه تماما عما يعرف بـ (بنزين السيارات) و هو الجازولين

البنزين العطرى

- هيدروكربون أروماتى حلقى غير مشبع .
- يستخدم كمذيب عضوى و مادة أولية هامة فى الصناعات الكيميائية .

بنزين السيارات (الجازولين)

- مادة غير نقية عبارة عن خليط من عدة هيدروكربونات أليفـــاتية ذات سلسلة مفتوحة .
- يستخدم كوقود للسيارات .

0508304382

أ / محمد محسن محمد

تركيب البنزين

البنزين

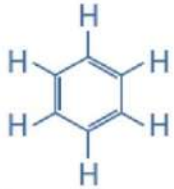
- البنزين هو أبسط الهيدروكربونات الأروماتيه .
- العالم (فاراداى) أول من قام بعزل البنزين من الغازات المنبعثة عند تسخين زيت الحوت أو الفحم .

البناء القديم للبنزين

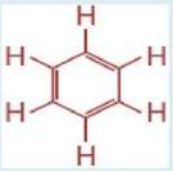
- توصل العلماء منذ البداية إلى أن الصيغة الجزيئية للبنزين هى C_6H_6 و رغم ذلك كان صعباً بالنسبة إليهم تحديد التركيبة الهيدروكربونية التى تعطى هذه الصيغة (علل ؟) بسبب احتوائها على عدد قليل جداً من ذرات الهيدروجين
- استنتج الكيميائيون القدامى أن البنزين يجب أن يكون غير مشبع (علل ؟) لأن الهيدروكربون المشبع الذى يحوى (6) ذرات كربون هو الهكسان و تكون صيغته C_6H_{14} و لكن البنزين C_6H_6 يحتوى على عدد أقل من ذلك بكثر من الهيدروجين ، و هذا يعنى أن البنزين لابد أن يحتوى على عدد من الروابط الثنائية أو الثلاثية أو مزيج منهما .
- اقترح العلماء عدد من التراكيب المختلفة منها تركيب عام 1980 [$CH_2 = C = CH - CH = C = CH_2$] لكن هذا الاقتراح لم يستمر طويلا حيث توصل العلماء إلى عدم صحته (علل ؟) لأن هذه الصيغة بها (4) روابط ثنائية لذلك فإن هذا الهيدروكربون المقترح لابد أن يكون غير مستقر و متفاعلاً لأقصى درجة بسبب هذه الروابط الثنائية المتعددة ، و لكن البنزين كان خاملاً إلى حد ما و لم يتفاعل كما تتفاعل الألكينات و الألكينات عادة .

اقتراح كيكوليه

- اقترح العالم الألمانى (كيكوليه) نوعاً مختلفاً من التركيب للبنزين ، كان هذا الشكل عبارة عن : [شكل سداسي يتكون من ست ذرات كربون تتناوب فيه الروابط الأحادية و الثنائية] .

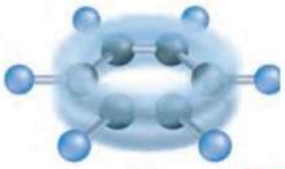


- ادعى كيكوليه أنه رأى تكريب البنزين فى المنام عندما رأى حلما يتعلق بـ (أوروبروس) و هو رمز مصرى قديم لثعبان يلتهم ذيله .
- لاقى اقتراح كيكوليه قبولاً من العلماء (علل ؟) ❑ لأن الصيغة الجزيئية لهذا التركيب تتوافق مع الصيغة الجزيئية للبنزين C_6H_6 .
  ❑ لأن الشكل المسطح و السداسى الذى اقترحه كيكوليه وضح بعض خصائص البنزين .
- لكن ظل هناك قصور فى اقتراح كيكوليه (علل ؟) لأنه لم يُبين أو يُفسر عدم تفاعليه البنزين .

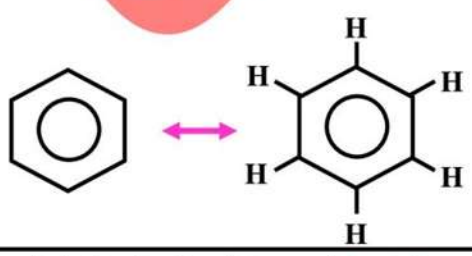


النموذج الحديث للبنزين

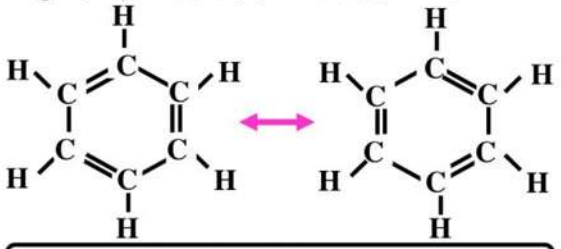
- أكدت الأبحاث أن التركيب الجزئيى للبنزين سداسى الشكل فعلاً و لكن لم يتمكن احد من تفسير عدم فاعلية البنزين .
- اقترح (لويس بولينغ) [نظرية الأفلاك المهجنة] حيث تتنبأ هذه النظرية أن أزواج الالكترونات المكونة لروابط البنزين لا تقع بين ذرتى كربون محددتين لكنها مشتركة بين جميع ذرات الكربون الست فى الحلقة ، أى انها (غير متموضعة) فى مكان محدد .



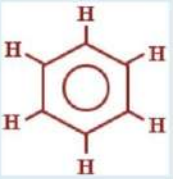
- أدى (عدم تموضع) الالكترونات إلى انتشار الالكترونات الرابطة للبنزين بشكل متساو فى شكل دائرة ثنائية أو كعكة ثنائية حول الحلقة بدلاً من البقاء بالقرب من الذرات المنفردة .
- استطاعت نظرية الأفلاك المهجنة أن تفسر الضعف الكيميائى الشديد للبنزين (علل ؟) حيث أن (عدم تموضع) الالكترونات بين ذرات محددة جعل جزئ البنزين مستقر كيميائياً لأن الالكترونات المشتركة بين ست ذرات كربون يصعب شدها بعيداً ، مقارنة بالالكترونات المشتركة بين ذرتين فقط .
- أدى (عدم تموضع الألكترونات) إلى حدوث ما يسمى بـ (الرنين) حيث يتغير موضع الروابط الثنائية بين ذرات الكربون باستمرار بسبب عدم تموضع الالكترونات .



❑ ترمز الدائرة الموجودة فى منتصف الشكل السداسى إلى السحابة التى شكلتها ثلاثة أزواج من الالكترونات
❑ و يدل ذلك على عدم تموضع (تمركز) الإلكترونات الستة عند ذرات كربون معينة .



❑ يتغير موضع الروابط الثنائية بين ذرات الكربون باستمرار بسبب عدم تموضع الالكترونات



0544555703

أسس تسمية الهيدروكربونات الأروماتية

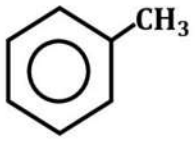
تكون حلقة البنزين هى (الهيدروكربون الأم) .

تُضاف كلمة (بنزين) إلى مجموعات الإلكيل .

أولاً : يوجد مجموعة إلكيل واحدة (فرع واحد)

يجب أن يبدأ ترقيم التفرعات دائما من الرقم (1) .

بما انه يوجد تفرع واحد فقط فلا يوجد داعى لكتابة الرقم (1) فى هذه الحالة .

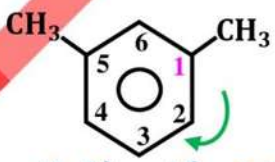


ميثيل بنزين
(التولوين)

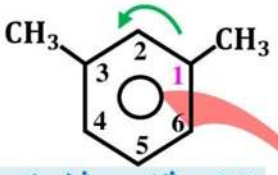
ثانياً : يوجد مجموعتا إلكيل متشابهتان

نعطى إحدى المجموعتين المتماثلتين الرقم (1) .

نُرقم باقى ذرات كربون فى الاتجاه الذى يُعطى لمجموعات الإلكيل الأخرى أصغر رقم ممكن .



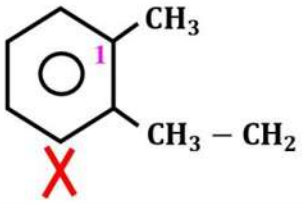
5,1 – ثنائى ميثيل بنزين ✗



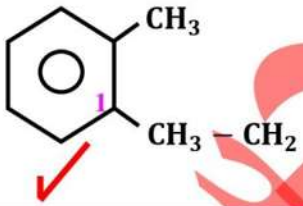
3,1 – ثنائى ميثيل بنزين ✓

ثالثاً : يوجد مجموعتا إلكيل مختلفتان

يجب وضع الرقم (1) للمجموعات حسب أولوية الترتيب الأبجدى فى اللغة الإنجليزية .



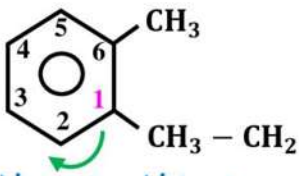
✗



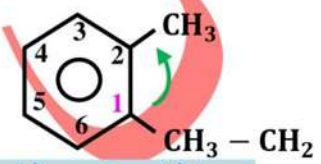
✓

يوجد هنا مجموعة ميثيل و مجموعة إيثيل ، يجل أن نُعطى مجموعة الإثيل الرقم (1) لأنها الأسبق فى الترتيب الأبجدى الإنجليزى (Ethel قبل Methel) .

نُرقم باقى ذرات كربون الحلقة فى الاتجاه الذى يُعطى لمجموعات الإلكيل الأخرى أصغر رقم ممكن .



1 – إيثيل – 6 – ميثيل بنزين ✗



1 – إيثيل – 2 – ميثيل بنزين ✓

تنبيهات

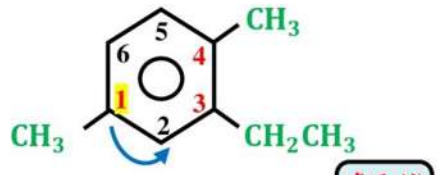
- لاتنسى إضافة كلمة (بنزين)
- ترتبط مجموعات الألكيل بحقلة البنزين بدلاً من ذرات الهيدروجين
- لا تنسي أن أى مركب أروماتى به تفرعات يبدأ اسمه بالرقم 1
- لا تنسى أننا نُرقم ذرات كربون الحلقة فى الاتجاه الذى يُعطى لمجموعات الإلكيل الأخرى أقل مجموعة أرقام ممكنة .
- لا تنسي إضافة البادئة المناسبة (ثنائى– ثلاثى– ...) حسب عدد مجموعات الإلكيل المتكررة .
- لا تنسي عند كتابة الاسم النهائى تكتب مجموعات الألكيل حسب الترتيب الأبجدى .
- الميثيل بنزين يسمى : التولوين

أ / محمد محسن محمد

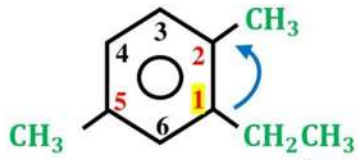
رابعاً : يوجد أكثر من مجموعتا إلكيل

- نبدأ الترقيم من احد التفرعات و نعطيه الرقم (1) ثم نُرقم باقى ذرات كربون فى لاتجاه الذى يُعطى لمجموعات الإلكيل الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة .
- ثم نبدأ الترقيم من تفرع أخر و نعطيه الرقم (1) ثم نُرقم باقى ذرات كربون فى الاتجاه الذى يُعطى لمجموعات الإلكيل الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة ، و نكرر ذلك مع كل مجموعات الالكيل .
- ثم نحدد الاحتمال الذى يعطى لمجموعات الألكيل أقل مجموعة من الأرقام يكون هو التسمية الصحيحة .
- فى حال وجود احتمالين يعطيان نفس مجموعة الأرقام نختار الاحتمال الأكثر توافقاً مع الترتيب الابجدى باللغة الانجليزية .

⊙ مثال توضيحى



الاحتمال الثالث — أرقام المجموعات الفرعية 4,3,1



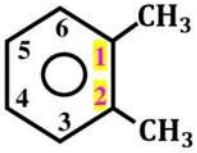
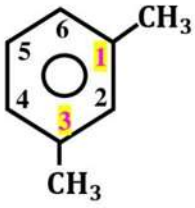
الاحتمال الثانى — أرقام المجموعات الفرعية 5,2,1

الاحتمال الأول — أرقام المجموعات الفرعية 4,2,1

❑ الاحتمال الأول مجموع الأرقام [7] ❑ الاحتمال الثانى مجموع الأرقام [8] ❑ الاحتمال الثالث مجموع الأرقام يساوى [8]

- الاسم الصحيح هو الاحتمال (الأول) لأنه يعطى أقل مجموعة لمواقع المجموعات الفرعية .
- عند وضع الاسم يجب أن نبدأ بـ (الإيثيل) لأنه الأسبق فى الترتيب الأبجدى الإنجليزى (Ethel قبل Methel) .
- الاسم الصحيح لهذا المركب العضوى : 2 – ايثيل – 4,1 – ثنائى ميثيل بنزين

توضيح : يكون ثلاث أيزومرات مختلفة لـ [ثنائى ميثيل بنزين] ، كما يلى

أورثو	ميتا	بارا
عندما تكون مجموعتى الميثيل فى الموقعين [2 , 1]	عندما تكون مجموعتى الميثيل فى الموقعين [3 , 1]	عندما تكون مجموعتى الميثيل فى الموقعين [4 , 1]
		
2,1 - ثنائى ميثيل بنزين (أورثوزايلين)	3,1 - ثنائى ميثيل بنزين (ميتازايلين)	4,1 - ثنائى ميثيل بنزين (بارازايلين)

http://alainphysics.blogspot.ae/

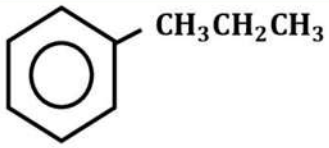
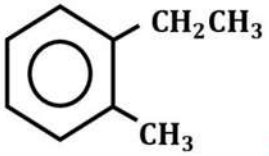
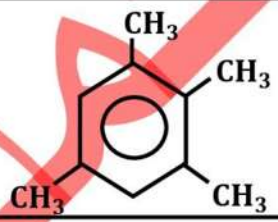
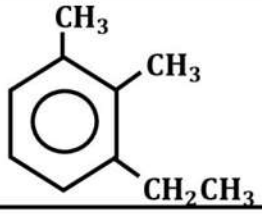
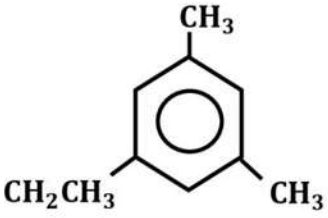
http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدى

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

تدريبات 21

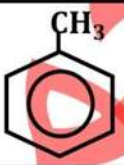
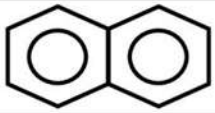
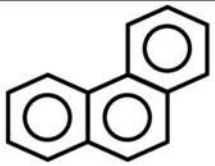
م	الصيغة	الاسم
1		
2		
3		
4		
5		1 – إيثيل – 3 – بروبيل بنزين
6		
7		التولوين
8		بارازايلين
9		
10		أيزوبروبيل بنزين

محمد محسن

نظام الحلقات المندمجة (الملتحمة) [PAH]

ما المقصود بـ الحلقات المندمجة ؟	هى المركبات العضوية التى تحتوى على تركيبين أو أكثر من التراكيب الحلقية بجانب مشترك و تتشارك ذرات الكربون المكونة للحلقات بالالكترونات كما فى البنزين .
أمثالة	

أشهر المركبات الأروماتية و استخداماتها و مخاطرها

البنزين		استخدمت هذه المركبات سابقاً فيما مضى كـ : ❑ مذيبات صناعية ❑ مذيبات مختبرية اظهرت الدراسات ضرورة الحد من استخدام هذه المركبات (علل ؟) لأنها تؤثر فى صحة الأشخاص المعرضين لها بانتظام . تشمل المخاطر الصحية المرتبطة بالمركبات الأروماتية : ⊙ أمراض الجهاز التنفسى . ⊙ مشاكل الكبد . ⊙ تلف الجهاز العصبى . ⊙ تسبب مرض السرطان
الميثيل بنزين [التولوين]		
ثنائى الميثيل بنزين [الزايلين]	بأنواعه [اورثو – ميتا – بارا]	
4,1-ثنائى ميثيل بنزين [البارازايلين]		يُستخدم فى : ❑ صناعة ألياف البوليستر و الأنسجة .
نفثالين		يُستخدم فى : ❑ اعداد الأصباغ ❑ طارد للعثة
الانثراسين		يُستخدم فى : ❑ انتاج الأصباغ و المواد الملونة
فينانثرين		يوجد فى الغلاف الجوى بسبب الاحتراق غير الكامل للمواد الهيدروكربونية .
البنزوبروبين		المواد المسرطنة : هى المواد التى تسبب مرض السرطان . البنزوبروبين : هو أول مادة أروماتية مسرطنة تم اكتشافها فى مداخن السخام ، عندما لوحظ ان منظفى المداخن يعانون من معدلات مرتفعة من الإصابة بمرض السرطان . البنزوبروبين : هو ناتج ثانوى عن احتراق المخاليط المعقدة من المواد العضوية مثل الخشب و الفحم . ملاحظة : بعض المركبات الأروماتية الأخرى الموجودة فى (الجازولين) هى مركبات مسببة للسرطان .

لا تنسونا من صالح الدعاء

تدريبات 22

1 – **علل** : وضعت المركبات التى تحتوى على حلقة البنزين تحت قسم خاص بها و هو [المركبات الأروماتية] ؟

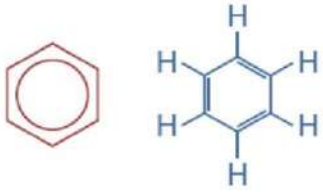
2 – **اشرح** : الشكل البنائى للبنزين و كيف يجعل الجزئ مستقراً على نحو غير عادى ؟

3 – **علل** : لا يمكن اعتبار المركبات التى تحتوى على حلقة البنزين من (الألكينات) بالرغم من ان حلقة البنزين العطرى تحتوى على (ثلاث روابط ثنائية) ؟

4 – **وضح** : لماذا ترسم دائرة فى وسط الشكل السداسى للبنزين العطرى؟

5 – **وضح** : ماذا تُمثِّل الحلقات التي تظهر في صورة كعكة ثنائية حول حلقة ذرات الكربون البنزين ، كما يظهر فى الشكل المقابل ؟

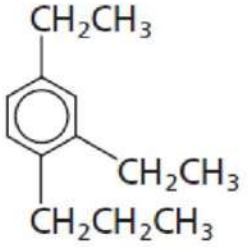
6 – **قارن** : يُبيِّن الرسمين التاليين الصيغة البنائية للبنزين التي اقترحها كيكولي والصيغة التى تم التوصل إليها بناءاً على نظرية الأفلاك المهجنة ... فما أوجه الشبه و الاختلاف بينهما ؟



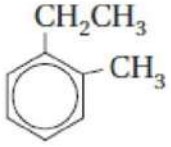
7 – **فسر** : عدم تموضع الإلكترونات عند ذرات كربون معينة فى حلقة البنزين العطرى ؟

8 – **تسمية** : سم المركبات الأروماتية التالية :

C



B



A

http://alainphysics.blogspot.ae/

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدى

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn
لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

انتظروا قريبا مذكره المراجعة النهائية لوحدة الهيدروكربونات