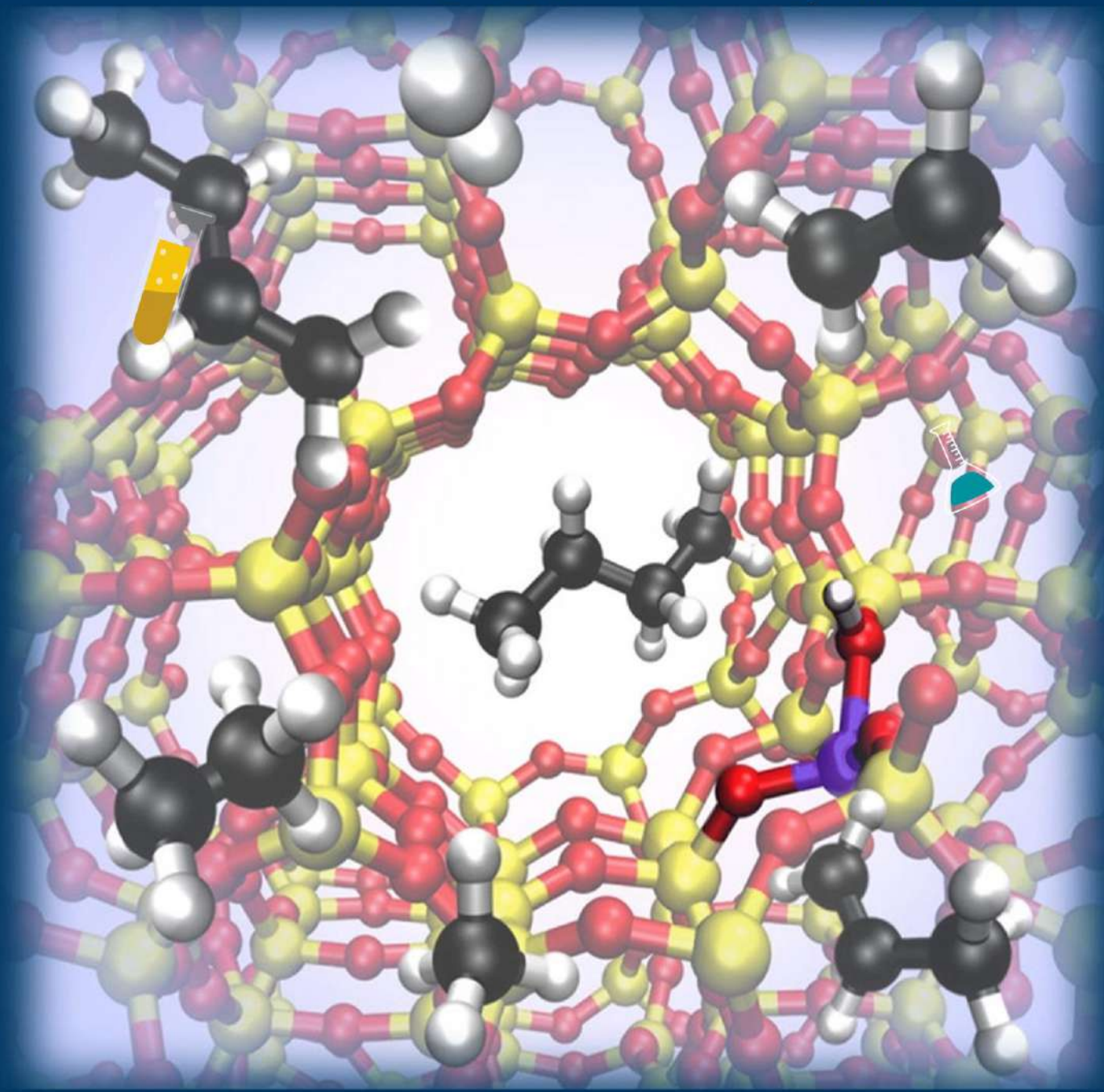
دوسية أوكسجين O_2

11

الجزء ١

الكيمياء العضوية

في شرح وحل أسئلة المادة مع كيماشيكات الوحدة السادسة



2021

إعداد: م. مريم السرطاوي

eng.sartawi
مدرسة الكيمياء
chemsartawi

تلخيص الرؤى

مدرسة الكيمياء

بسم الله الرحمن الرحيم

أحمد الله وأشكره على إنجاز هذا العمل فله الحمد أولاً وآخرًا،

طلابي الأعزاء لا بد أن نعي جميعًا أن أي عمل بشر لا يخلو من نقص أو عيب؛

فإن الكمال لله وحده، لذا عليكم تجربة الحساب بأنفسكم للتأكد من النتائج ولتثقوا بقدراتكم العظيمة

بقدر الكدِّ تكتسبُ المعالي ومن طلب العلا سهر الليالي

ومن رام العلا من غير كد أضاع العمر في طلب المحال

تروم العز ثم تنام ليـــــــلاً يغوص البحر من طلب اللآلي

رسائل قصيرة:

- إن التعليم المميز للجميع والعلم يُؤتى ولا يأتي، فهلمَّ يا طالب العلم إلى مجدك
- الدوسية المجانية على الإنترنت هي لنفع الطالب في المقام الأول، ولا يعني ذلك أنه يحلّ التعديل عليها أو نسبتها لغير صاحبها
- شكري وتقديري للطالبة مرام "غيم غيم" لاقتراحها اسم "ضوّ اللمبة" والمصطلح سأستخدمه في سلسلة علمية وأسئلة شغل مخك والتأسيس إن شاء الله تعالى
- شكري وتقديري للطالب بلال أبو ريان لاقتراحه اسم "كيماشيك" وسيتم استخدامه في أسئلة التحدي والتريكات إن شاء الله تعالى

تابع معنا كل جديد مع طلاب مدرسة الكيمياء الإلكترونية

https://cutt.us/SCHOOLofCHEMISTRY

وأيضا على قناتي اليوتيوب مريم السرطاوي

وقناتي " الكيمياء مع المهندسة" على التيليجرام

https://t.me/sartawichem

منهاجي
متعة التعليم الهادف

ما هي دوسية أوكسجين؟

دوسية أوكسجين تنعش التفكير وتحيي الكيمياء في الروح، تشمل هذه الدوسية الوحدة السادسة والسابعة للصف الأول الثاني: "مبحث الكيمياء العضوية"

الموضوع	الصفحة
الوحدة السادسة: المركبات الهيدروكربونية	4
الدرس الأول: المركبات الهيدروكربونية المشبعة	4
تعريفات الدرس الأول	4
مقدمة الكيمياء العضوية + خريطة شاملة + الصيغ	4
تسمية الألكانات	8
المتصاوغات	13
الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكانات	17
تدريبات خارجية + كيماشيك	21
ورقة عمل: الألكانات	24
حل مراجعة الدرس الأول	27
الدرس الثاني: المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة والمركبات الأروماتية	29
تعريفات الدرس الثاني	29
تسمية الألكينات	29
الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكينات	32
تسمية الألكاينات	34
الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكاينات	36
المركبات الأروماتية	37
تعزيز: متصاوغات للألكينات والألكاينات	39
تدريبات خارجية + كيماشيك	40
ورقة عمل: المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة والأروماتية	44
حل مراجعة الدرس الثاني	47
عصير المركبات الهيدروكربونية	49
حل مراجعة الوحدة السادسة	50
بنك أوكسجين الوحدة السادسة	53

الوحدة السادسة: المركبات الهيدروكربونية

الدرس الأول: المركبات الهيدروكربونية المشبعة

تعريفات الدرس الأول:

- مركبات عضوية: المركبات التي تتكون بشكل رئيس من الكربون ما عدا أكاسيد الكربون والكربيدات والكربونات
- المركبات الهيدروكربونية المشبعة: هي مركبات ترتبط ذرات الكربون فيها بروابط تساهمية أحادية فقط
- ألكانات: مركبات هيدروكربونية تحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط، صيغتها الجزيئية العامة C_nH_{2n+2}
- الألكانات ذات السلاسل المستمرة: هي الألكانات التي تترتب فيها ذرات الكربون بخط واحد
- الألكانات المتفرعة: هي الألكانات التي تحتوي على مجموعات ألكيل متفرعة من السلسلة الأطول
- مجموعات الألكيل: هي تفرعات مشتقة من الألكانات الأصلية بحذف ذرة هيدروجين واحدة، فتكون الصيغة العامة لها C_nH_{2n+1} وتسمى باستبدال المقطع (يل) بالمقطع (ان) في اسم الألكان ويرمز لها بالرمز R
- التصاوغ: وجود صيغ بنائية مختلفة للصيغة الجزيئية نفسها
- المتصاوغات البنائية: اختلاف ترتيب ذرات الكربون في الألكان عن السلسلة المستمرة

مقدمة في الكيمياء العضوية

في حياتنا تتواجد ملايين المركبات العضوية منها الطبيعي ومنها الصناعي

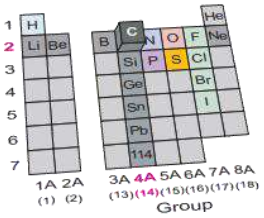
ولأهمية المركبات العضوية خصّص العلماء مجالاً خاصًّا بها من علم الكيمياء اسمه الكيمياء العضوية

متى وكيف اكتشف الكيميائيون المركبات العضوية؟

عرف الكيميائيون المركبات العضوية في بداية القرن التاسع عشر، من خلال ما تنتجه الكائنات الحية من مركبات الكربون [أي عرفوها في البداية كمصدر طبيعي فقط]

علل: أشار العلماء للمركبات العضوية باسم العضوية، وأيضًا أسموها بمركبات الكربون

سبب التسمية بالعضوية؛ لأنهم عرفوها بالبداية كناتجة من مخلوقات حية (عضوية)، وسبب التسمية بمركبات الكربون؛ لأن الكربون عنصر أساسي فيها ولمميزاته الكيميائية

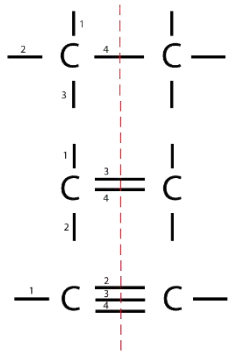


التي أوصلت المركبات العضوية إلى عدد كبير بالملايين، من ميزاته:

1- قدرته على تكوين أربع روابط تساهمية مع ذرات الكربون وذرات العناصر الأخرى

2- قدرته على تكوين مركبات في سلاسل من ذرتين إلى ملايين الذرات

3- قدرته على تكوين مركبات في صورة حلقات بسيطة أو معقدة التركيب



تعزيز: في الشكل المجاور أربع روابط حول ذرة الكربون حتى يصل إلى الاستقرار، سواء كان منها روابط أحادية، ثنائية، ثلاثية [دائمًا في العضوية نعدّ أربع روابط حول ذرة الكربون]

ما هي فكرة القوة الحيوية؟

أن المخلوقات الحية لها قوة حيوية تمكنها من إنتاج مركبات الكربون

لماذا اعتقد العلماء في البداية أن المركبات العضوية مصدرها طبيعي فقط؟

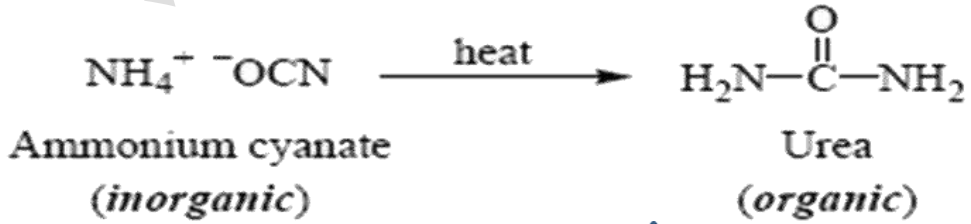
أو لماذا سادت فكرة القوة الحيوية بين العلماء في تلك الفترة؟

1- بسبب نظرية دالتون بخصوص قانون النسب الثابتة: [المركبات تتكون من ذرات مرتبطة بنسب كتلية محددة لا تتغير مهما اختلفت طريقة تكوّن المركب] مثال: نسبة كتل الأكسجين إلى الهيدروجين في الماء هي 2:16 أو 1:8

2- ولأنهم أيضًا لم يستطيعوا تحضير المركبات العضوية في المختبر فاستمرت الفكرة بأن المركبات العضوية مصدرها طبيعي فقط ولا يمكن تصنيعها

ما اسم العالم الذي دحض فكرة القوة الحيوية؟ وما هو أول تفاعل في الكيمياء العضوية نتج منه مركب عضوي بشكل صناعي

العالم الألماني فردريك فوهلر، أنتج المركب العضوي (اليوريا: أحد مكونات البول) NH_2CONH_2 من مركب غير عضوي (سيانات الأمونيوم) NH_4OCN عن طريق تسخينه



ما المقصود بالمركبات العضوية؟

المركبات التي تتكون بشكل رئيس من الكربون ما عدا أكاسيد الكربون والكربيدات والكربونات

مهم: نستثني أكاسيد الكربون CO، CO_2 والكربيدات CaC_2 والكربونات $CaCO_3$ ويوجد غيرها.

من خارج الكتاب مركبات غير عضوية: مركبات السيانيد مثل KCN وأيضا الجرافيت والألماس

ومذكور في الكتاب سيانات الأمونيوم أنه غير عضوي لأنه من مركبات السيانات

أنت مطالب باستثناءات مذكورة في الكتاب فركّز عليها جيدًا

تُقسم المركبات العضوية إلى نوعين:

1- المركبات الهيدروكربونية: فيها C-H فقط، وهي أبسط المركبات العضوية

2- مشتقات المركبات الهيدروكربونية: بالإضافة إلى C-H فيها عناصر أخرى مثل: N, O وسندرسها بالتفصيل في الوحدة السابعة من خلال مركبات لها أسماء محددة مثل: هاليدات الألكيل، الكحولات، الإيثرات، الأمينات، الألديهايدات، الكيتونات، الحموض الكربوكسيلية، والإسترات

الهيدروكربونات: C_xH_y: تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين فقط وتنقسم إلى:

1- أليفاتية: أ- مشبعة [روابط أحادية] ب- غير مشبعة [وجود روابط ثنائية أو ثلاثية]

وهي على الترتيب: الألكانات C-C - الألكينات C=C - الألكاينات C≡C

2- عطرية أروماتية: ويعود هذا المصطلح إلى البنزين C_6H_6 والمركبات الشبيهة لحلقة البنزين وهي مركبات حلقية غير مشبعة لها روائح مميزة

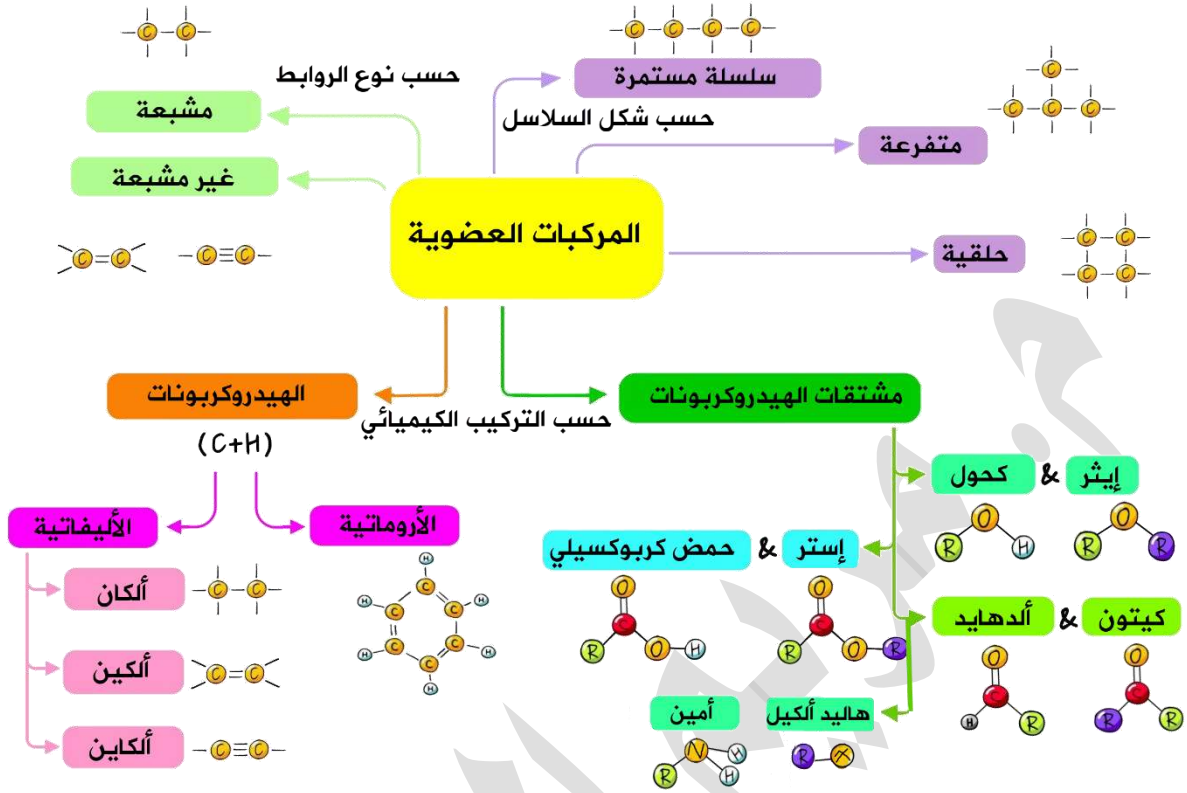
أنواع السلاسل في المركبات العضوية:

1- سلسلة مفتوحة: إما مستمرة، أو متفرعة

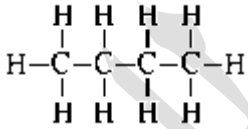
2- سلسلة مغلقة: حلقية [لن ندرس تسميتها ولا خصائصها في هذا المستوى]

شاهد الخريطة الذهنية التالية لتجمع تلك المعلومات في مكان واحد

منهاجي
متعة التعليم الهادف

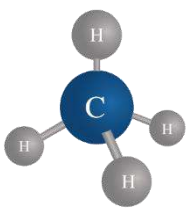


طرق التعبير عن صيغ المركبات العضوية بشكل عام:

1- الصيغة الجزيئية	C_4H_{10}
2- الصيغة البنائية المختصرة	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
3- الصيغة البنائية المفصّلة	
4- الصيغة أو الصورة الهيكلية [بدون رموز H أو C]	

تعزيز مهم: الصيغة الجزيئية لن توضح لك ارتباط الذرات لذا قد نحتاج في بعض الأحيان إلى الصيغ البنائية سواء المختصرة أو المفصلة وهذا سنتعلمه في مبحث التصاوغ

المركبات الهيدروكربونية عددها كبير جداً، أبسطها هو غاز الميثان CH_4



علل: تم اعتماد نظام تسمية عالمي فيه قواعد محددة لتسمية المركبات العضوية

لتوحيد أسماء المركبات العضوية بين الكيميائيين جميعهم في العالم وبالتالي يسهل عليهم دراستها وتبادل المعلومات حولها

ما اسم النظام الحديث لتسمية المركبات العضوية؟

نظام الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية [أيوباك] IUPAC

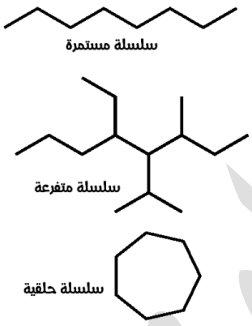
وقد اعتمد نظام IUPAC أسماء شائعة لبعض المركبات بصفتها بادئات في الأسماء النظامية، ونقصد بالشائعة أي لها أصول تاريخية ولا تعتمد على التركيب وقواعد التسمية

تعزيز للفهم عن طريق مثال: تم اعتماد اسم كحول ميثيلي CH_3OH Methyl Alcohol كاسم شائع وليس نظاميًّا، كلمة ميثيل مشتقة من الكلمة الإغريقية ميتا هايل [Meta-hyle] ومعناها: مِن الخشب حيث تم اكتشاف الكحول من تقطير الخشب لذلك تم تسميته بهذا الاسم وصار شائعًا، ثم تم اكتشاف غاز الميثان CH_4 ولأنه ذرة كربون واحدة تم إعطاؤه بادئة من نفس الاسم ميثيل ليصبح ميثان، ثم بعد فترة من الاكتشافات والتسميات الشائعة تم اعتماد نظام تسمية عالمي ليصبح لكل مركب اسمًا خاصًّا به معتمدًا على قواعد معينة تخص تركيبة ذلك المركب

تسمية الألكانات

ما المقصود بالألكانات؟ ولماذا سُميت بالمركبات الهيدروكربونية المشبعة؟

مركبات هيدروكربونية تحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط، سُميت بالهيدروكربونية المشبعة؛ لأنها تتكون من هيدروجين وكربون وتترابط جميع ذرات الكربون من خلال روابط أحادية [روابط سيجما]



ما هي أشكال سلاسل الألكانات وكيف تترتب ذرات الكربون؟

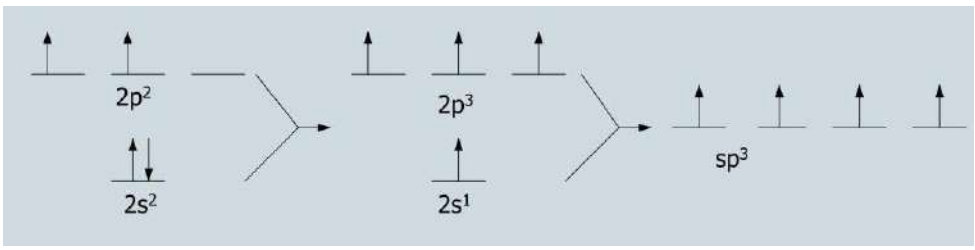
تترابط ذرات الكربون في الألكان بصورة سلاسل مفتوحة [مستمرة أو متفرعة، بسيطة أو معقدة] وقد تترابط بصورة سلاسل مغلقة [حلقية]

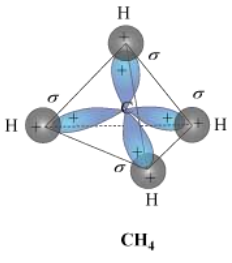
استخدامات عامة للألكانات

1- وقود السيارات 2- وقود غاز الطبخ 3- وقود الولاعة وموقد بنسن

تهجين الأفلاك في ذرات الكربون في الألكانات هو من نوع sp^3 [رباعي الأوجه منتظم]

ونوع الروابط في الألكانات أحادية وهي سيجما [القوية والمستقرة] σ





طريقة تسمية الألكانات:

1- نسمي السلسلة المستمرة من مقطعين ونسميها على عدد ذرات الكربون فيها:

البادئة: مقطع مشتق من كلمات إغريقية يدل على عدد ذرات الكربون

أ- الألكانات الأربعة الأولى: ميثان، إيثان، بروبان، بيوتان جرت معرفتها قبل نظام التسمية العالمي وقد تم اشتقاقها من أسماء مركبات كيميائية إغريقية وتم اعتمادها الآن كاسم نظامي

ب- باقي الألكانات من خمسة ذرات كربون فأكثر: مشتقة بادئتها من كلمات تشير إلى الأعداد الإغريقية

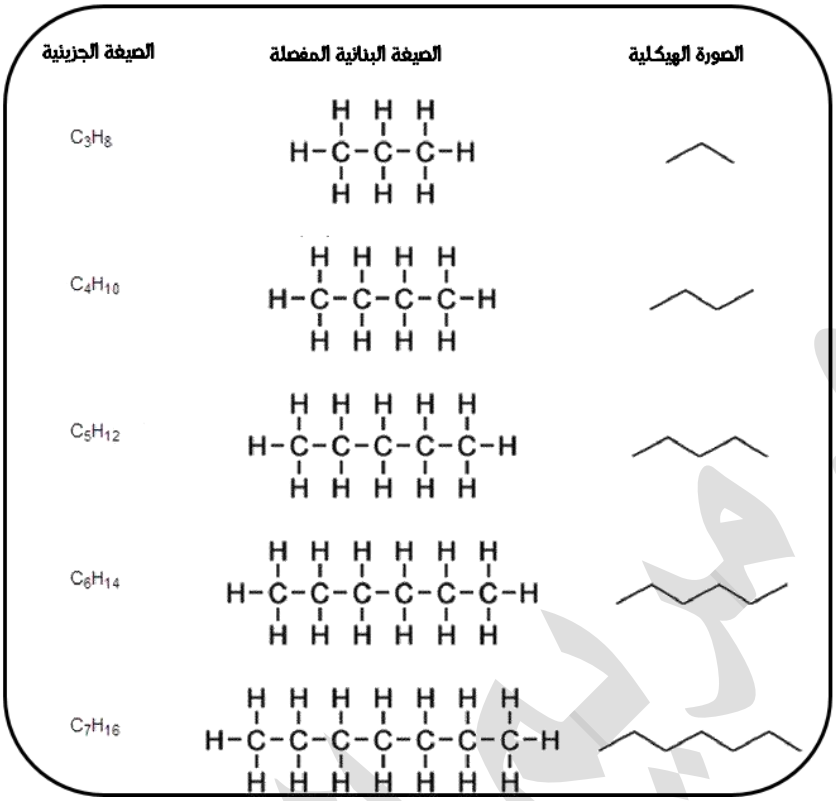
النهاية: مقطع ثابت [ان] تم اشتقاقه من الألكان ويدل على الإشباع

ميث	إيث	بروب	بيوت	بنت	هكس	هبت	أوكت	نون	ديك
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

عدد ذرات الكربون	البادئة	اسم الألكان	الصيغة الجُزيئيّة	الصيغة البنائية
1	ميث	Methane ميثان	CH_4	CH_4
2	ايث	Ethane إيثان	C_2H_6	CH_3CH_3
3	بروب	Propane بروبان	C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$
4	بيوت	Butane بيوتان	C_4H_{10}	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
5	بنت	Pentane بنتان	C_5H_{12}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
6	هكس	Hexane هكسان	C_6H_{14}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
7	هبت	Heptane هبتان	C_7H_{16}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
8	أوكت	Octane أوكتان	C_8H_{18}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
9	نون	Nonane نونان	C_9H_{20}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2\ CH_2CH_3$
10	ديك	Decane ديكان	$C_{10}H_{22}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

- كل ألكان يزيد عن الذي قبله بذرة كربون وذرتي هيدروجين (CH_2)
- الصيغة الجزيئية للألكان هي: C_nH_{2n+2} n تمثل عدد ذرات الكربون

منهاجي متعة التعليم الهادف



2- إن كانت سلسلة متفرعة فإننا نسمي السلسلة الأطول والتفرع [الأب والأبناء]:

(1)- التفرع المتكوّن من كربون وهيدروجين يُسمى مجموعة الألكيل [محذوف من ألكانها ذرة هيدروجين] نحذف منها (ان) ونضيف (يل) رمز مجموعة الألكيل R وصيغتها الجزيئية العامة C_nH_{2n+1}

أشهر مجموعات الألكيل المتفرعة التي ستمر عليك في هذه المرحلة

وقد يأتي وبشكل قليل جدًّا ألكيل: بيوتيل Butyl

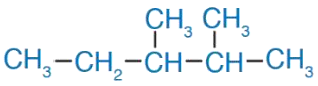
البادئة	اسم الألكان	اسم الألكيل	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
ميث	ميثان	ميثيل Methyl	CH_3-	CH_3-
إيث	إيثان	إيثيل Ethyl	CH_3CH_2-	C_2H_5-
بروب	بروبان	بروبيل Propyl	$CH_3CH_2CH_2$-	C_3H_7-

(2)- نعدّ أطول سلسلة كربونية مستمرة وليس بالضرورة أن تكون مستقيمة، السلسلة الأطول هي الأساس في اسم الألكان [الأب] أما التفرعات [مجموعات الألكيل] فهم الأبناء

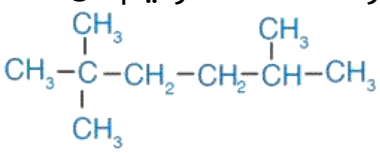
(3)- نرقّم السلسلة الأساسية [الأب] من أقرب تفرع

(4)- فإذا أردت التأكد من خيارك الصحيح لأقرب تفرع: اجمع قائمة التفرعات فالأقل هو الصحيح، مثال: تفرع 2،3- ثنائي ميثيل من اليمين، أم 3،4- ثنائي ميثيل من اليسار

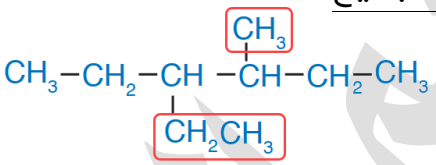
(2+3) = 5 (3+4) = 7 نأخذ بالتفرعات 2، 3 لأن جمعها أقل



(5)- إذا تشابه الترقيم من الجهتين فإن الأولوية للأكثر تفرعًا، مثال: 2- ميثيل عاليمين أم 2،2-ثنائي ميثيل عاليسار، سنعتمد الترقيم من الأكثر تفرعًا: 2،2-ثنائي ميثيل



(6)- إذا تشابه الترقيم والتفرع من الجهتين فإن الأولوية للأبجدية الإنجليزية
مثال: 3-ميثيل عاليمين أم 3-إيثيل عاليسار، سنعتمد هنا الترتيب الأبجدي كأولوية
يعني الترقيم يبدأ من عند الإيثيل لأنها قبل الميثيل في الأبجدية، فإذا جاء تفرع
بيوتيل (-C_4H_9) فهو قبل الجميع لأنه B

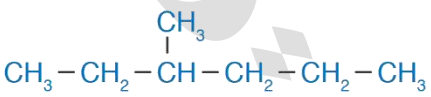


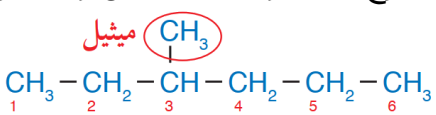
(7)- إذا تكرر التفرع نفسه [توأم من الأبناء] فنعطيه بادئة ثنائي، ثلاثي، رباعي
(8)- نفصل بين الأعداد بالفاصلة (،) ونفصل بين الأعداد والكلمات بالشرطة (-)
(9)- نكتب أسماء الأبناء مع مواضع تفرعهم حسب الأبجدية الإنجليزية
(Ethyl,Methyl,Probyl)، ثم اسم الأب في النهاية
(10)- في حال كان التفرع لا مجال له إلا في ذلك الموضع فإننا نستغني عن
ترقيمه، مثال: 2-ميثيل بروبان، نسميه ميثيل بروبان، لأننا نعلم أنه
سيكون على ذرة رقم 2

EMP

مثال ص88: أسمي المركب الآتي وفق نظام التسمية العالمي IUPAC

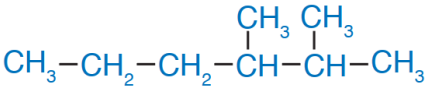
- بعد التجربة والبحث عن أطول سلسلة يتبين أن الأطول فيها 6 كربون [الأب = هكسان]
- الترقيم من أقرب تفرع لمجموعة الميثيل وسيكون من اليسار يعني الابن = 3-ميثيل

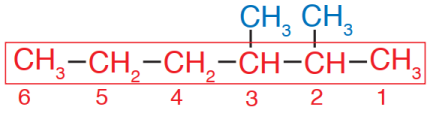




- اسم المركب: 3-ميثيل هكسان

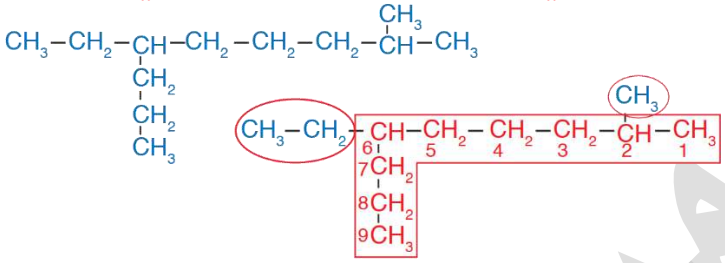
مثال ص89: أسمي المركب الآتي وفق نظام التسمية العالمي IUPAC





- أطول سلسلة فيها 6 كربون [الأب = هكسان]
- الترقيم من أقرب تفرع لمجموعة الميثيل وسيكون من اليمين
- التفرعات [الأبناء] = 2-ميثيل و 3-ميثيل فنعطيهم بادئة ثنائي
- اسم المركب: 3,2- ثنائي ميثيل هكسان

مثال ص90: أسمي المركب الآتي وفق نظام التسمية العالمي IUPAC

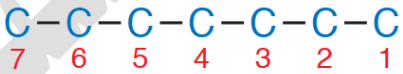


- أطول سلسلة فيها 9 كربون [الأب = نونان]
- الترقيم من أقرب تفرع وسيكون من اليمين
- التفرعات [الأبناء] = 2-ميثيل و 6-إيثيل فنرتبهم عند الكتابة عالأبجدية EMP

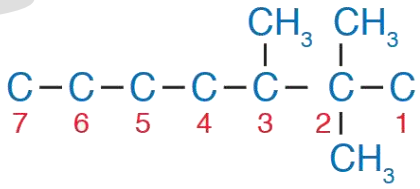
اسم المركب: 6- إيثيل-2-ميثيل نونان

مثال ص91: أكتب الصيغة البنائية للمركب 3,2,2-ثلاثي ميثيل هبتان

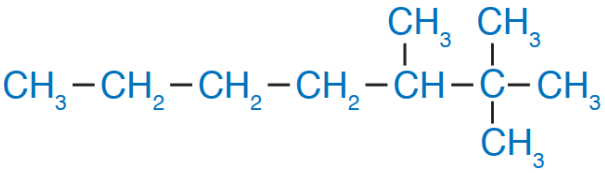
- نبدأ من الأب: هبتان ونرسم 7 ذرات كربون بينها روابط أحادية



- نرقم من اليمين أو اليسار ثم نضع مجموعات الألكيل على موضعها



- نضيف ذرات الهيدروجين بحيث تكوِّن كل ذرة كربون أربع روابط حولها



منهاجي متعة التعليم الهادف

أتحقق ص86: أكتب الصيغة الجزيئية لألكان يحتوي على 12 ذرة كربون

$n=12 \Rightarrow 2n+2= 2(12) +2=26$

$C_nH_{2n+2} \Rightarrow C_{12}H_{26}$

أتحقق ص86: أكتب الصيغة الجزيئية لألكان يحتوي على 24 ذرة هيدروجين

$n=? \Rightarrow 2n+2=24$

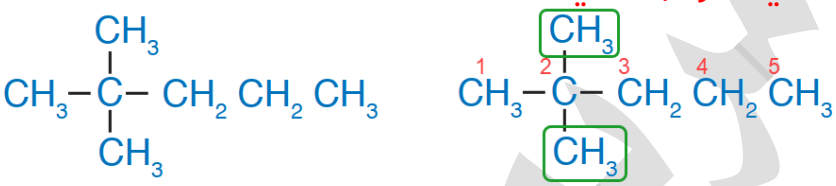
$n=22/2=11$

$C_nH_{2n+2} \Rightarrow C_{11}H_{24}$

أتحقق ص86: أسمي الألكان الآتي:

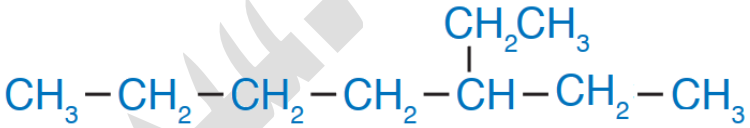
الصورة الهيكلية توضح 6 نقاط بداية ونهاية والتقاء أي 6 ذرات كربون = هكسان

أتحقق ص91: أسمي المركب الآتي:



اسم المركب: 2,2-ثنائي ميثيل بنتان

أتحقق ص91: أرسم الصيغة البنائية للمركب: 3-إيثيل هبتان



المتصاوغات Isomers

ما المقصود بالتصاوغ؟

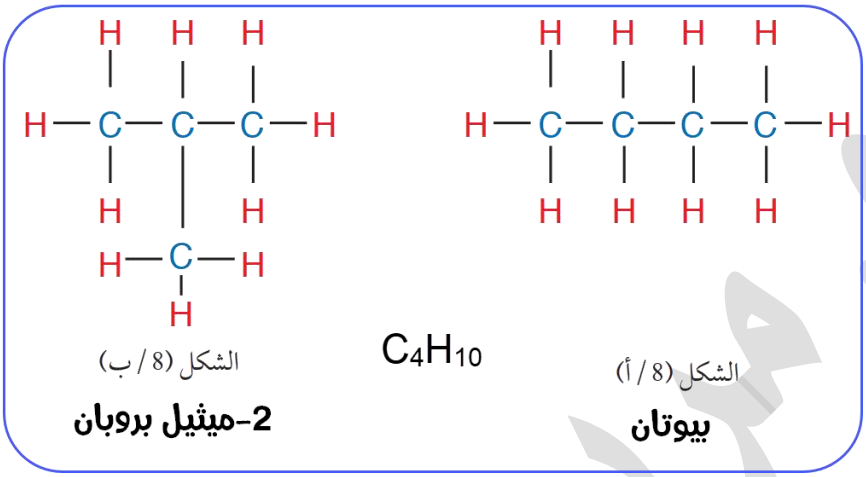
وجود صيغ بنائية مختلفة للصيغة الجزيئية نفسها

ما المقصود بالمتصاوغات البنائية؟

اختلاف ترتيب ذرات الكربون في الألكان عن السلسلة المستمرة فتنتج مركبات مختلفة في الصيغة البنائية والخصائص الفيزيائية والكيميائية رغم التشابه في الصيغة الجزيئية

الشكل(8) ص92:

يوضح الشكل: عدة أشكال بنائية للصيغة الجزيئية الواحدة وبالتالي اسم مركب مختلف له خصائص فيزيائية وكيميائية مختلفة



تنبيهات وتعزيز خارجي:

1- المركبات الثلاث الأولى ليس لها إلا شكل بنائي واحد، فإن قال لك: مركب ليس له متصاوغات فإنه يقصد بذلك أن له شكل واحد، وإن قال لك احسب متصاوغاته فستقول = 1 ولن تقول =0 [الأمر يعتمد على مهارتك في فهم السؤال]

2- مطلوب من الطالب إتقان رسم المتصاوغات الممكنة من الميثان إلى الهبتان وليس مطلوبًا منه طريقة حساب المتصاوغات

3- لإتقان الرسم لا بد من المحاولة والتجربة مع إعطاء الاسم للمركب كل مرة، إن اختلف الاسم فهو متصاوغ جديد

الاسم	الصيغة الجزيئية	عدد المتصاوغات
ميثان	CH_4	1
إيثان	C_2H_6	1
بروبان	C_3H_8	1
بيوتان	C_4H_{10}	2
بنتان	C_5H_{12}	3
هكسان	C_6H_{14}	5
هبتان	C_7H_{16}	9
أوكتان	C_8H_{18}	18
نونان	C_9H_{20}	35
ديكان	$C_{10}H_{22}$	75

نستخدم قواعد بسيطة عند رسم المتصاوغات:

(1) نرسم السلسلة المستمرة في البداية ثم نبدأ في تفريع السلسلة

(2) [لوي اليد ✗] لا تدخُل الذرة الجانبية إلى المجاورة لأنها تبقى سلسلة مستمرة

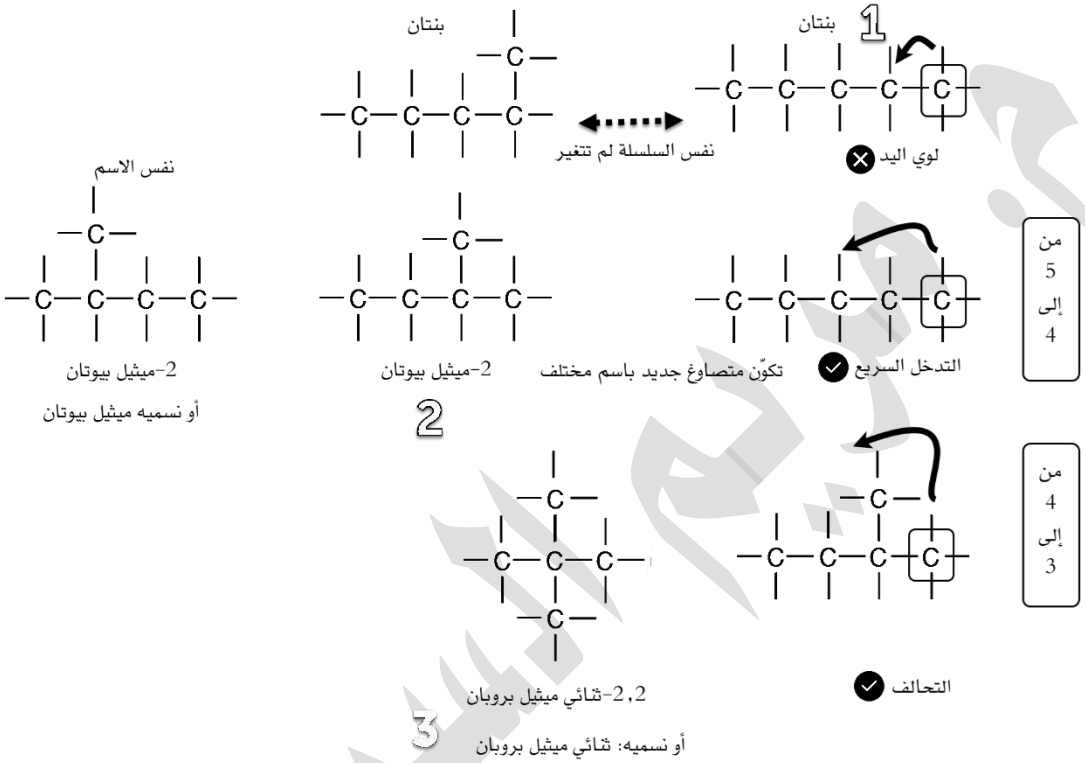
(3) [التدخل السريع ✓] إدخال الذرة الجانبية إلى داخل السلسلة على أساس أنها مجموعة ألكيل [تفرع] ثم نغير كل مرة موضعها ونسمّي المركب

(4) [التحالف ✓] إدخال ذرة جانبية ثانية كتفرع آخر إلى داخل السلسلة مع التي تدخلت سابقًا ونسمي المركب

ستلاحظ أنك في كل مرة ستقلل طول السلسلة [الأب] وتدخل عليها تفرعات إلى أن تستنفذ كل الاحتمالات لرسم متصاوغ جديد وبشرط ألا يتكرر الاسم

مثال ص93: أرسم متصاوغات الصيغة الجزيئية C_5H_{12} وأسمي كلاً منها

في البداية نرسم السلسلة المستمرة ثم نبدأ عمل تفرعات:



عدد المتصاوغات = 3

أتحقق ص93: أرسم الصيغ البنائية للهكسان C_6H_{14} وأسميها

$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
هكسان

تدخل سريع

من 6 إلى 5

$H_3C-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$
2-ميثيل بنتان

$H_3C-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$
3-ميثيل بنتان

تحالف

من 5 إلى 4

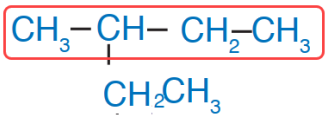
$H_3C-C(CH_3)_2-CH_2-CH_3$
2، 2-ثنائي ميثيل بيوتان

$H_3C-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_3$
2,3-ثنائي ميثيل بيوتان

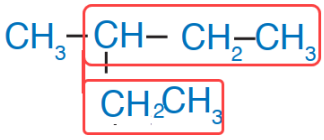
منهاجي
متعة التعليم الهادف

عدد المتصاوغات = 5

انتبه: لا يوجد متصاوغ اسمه: 2-إيثيل بيوتان بهذه الطريقة:

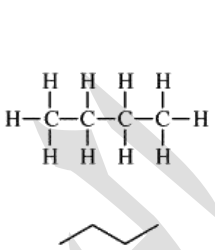


لأن اسمه الصحيح حسب قواعد أيوباك: 3- ميثيل بنتان [نختار دائمًا السلسلة الأطول ونسمي المركب للتأكد أنه متصاوغ جديد ومقبول]

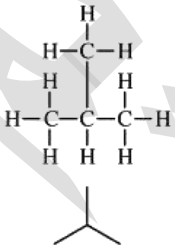


تعلَّم أيضًا طريقة رسم المتصاوغات والتسمية للصورة الهيكلية حتى تعرف تحل أي سؤال على نمطها:

C_4H_{10}

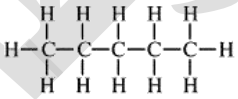


بيوتان

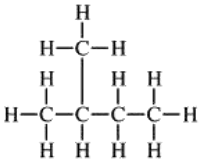


2-ميثيل بروبان

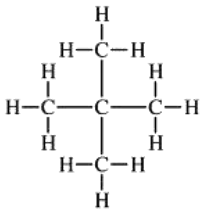
C_5H_{12}



بنتان

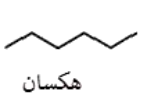


2-ميثيل بيوتان

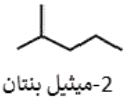


2,2-ثنائي ميثيل بروبان

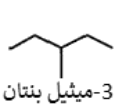
C_6H_{14}



هكسان



2-ميثيل بنتان



3-ميثيل بنتان

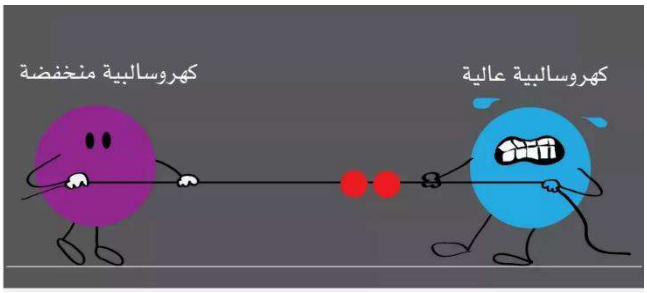
2,2-ثنائي ميثيل بيوتان

3,2-ثنائي ميثيل بيوتان

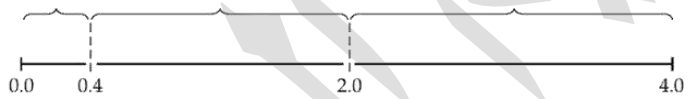
الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكانات

مراجعة مهمة وتعزز فهمك في الوحدة السادسة والسابعة "مراجعة معلومات سابقة من الوحدة الأولى: "أشكال الجزيئات"":

- السالبية الكهربائية: قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة نحوها عند ارتباطها بذرة أخرى



غير قطبية | قطبية تساهمية | أيونية



- قطبية الرابطة بين ذرتين تنشأ من خلال الفرق في الكهروسالبية [أو السالبية الكهربائية] فإن كان فرق الكهروسالبية < 0.4 فإن الرابطة ضعيفة القطبية فنقول عنها غير قطبية، فإن زادت عن 0.4 وأقل من 2 فهي قطبية تساهمية [مشاركة إلكترونات]، فإن زادت عن 2 فهي رابطة أيونية [تجاذب شحنات مختلفة]
- تعلمنا سابقًا أن رابطة C-H ضعيفة، الفرق بينهما أقل من 0.4 فنقول عنها غير قطبية،
- الألكانات ومنها: CH_4 رباعي الأوجه منتظم تهجين sp^3، فيكون العزم القطبي للجزيء = صفر وبالتالي نقول عن كل الجزيء أنه غير قطبي

- عند النظر إلى الخصائص الفيزيائية فإننا سننظر إلى نوع القوى بين الجزيئات، أنواع القوى على الترتيب من حيث القوة:

1- القوى الهيدروجينية: في المركبات القطبية بشرط ارتباط H مع أحد ذرات FON برابطة تساهمية في المركب، فترتبط الهيدروجين بأزواج إلكترونات حرة على أحد ذرات FON في الجزيء الآخر [فلور، أكسجين، نيتروجين]

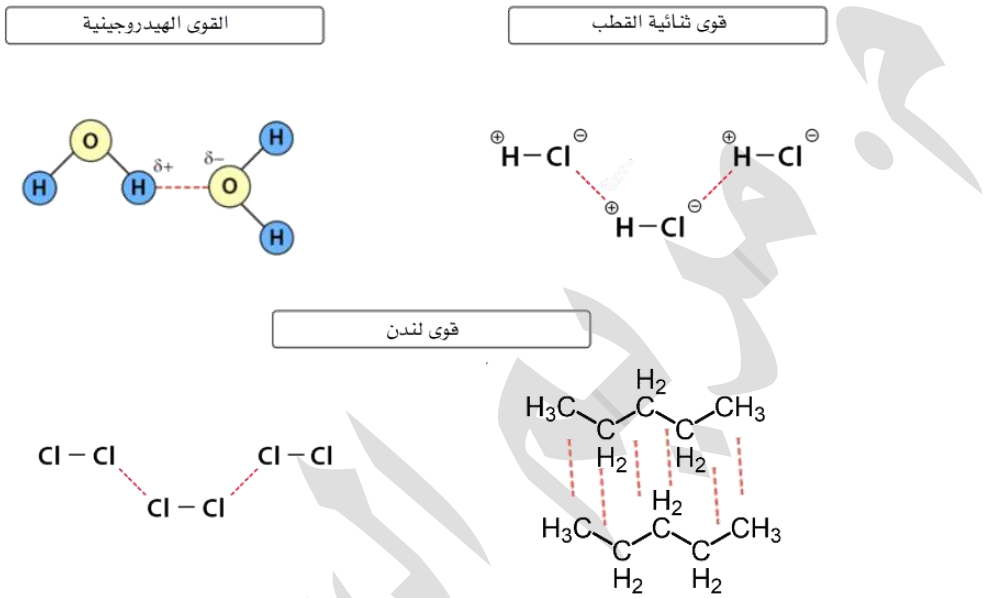
2- قوى ثنائية القطب: في المركبات القطبية نتيجة وجود عزم قطبي للمركب [شحنة جزئية سالبة وموجبة عليه] بسبب قطبية الروابط أو شكل الجزيء

3- قوى لندن: في المركبات غير القطبية بشكل خاص، عزم المركب=صفر، وتتأثر القوى بـ:

أ- الكتلة المولية، فتزداد تلك القوى بازديادها وبالتالي تؤثر على الخصائص الفيزيائية

ب- شكل السلسلة [الطول والتفرع]: فتزداد القوى بطول السلسلة وقلة التفرع

وكل ذلك بسبب زيادة الاستقطاب اللحظي ونقاط الترابط بين الجزيئات



- قاعدة الذائبية: الشبيه يذيب الشبيه، فالقطبي يذوب في القطبي وغير القطبي في غير القطبي ..... انتهت المراجعة المهمة

الجدول (3) الخصائص الفيزيائية لبعض الألكانات.

الألكان	الصيغة الجُزيئيّة	درجة الغليان	الحالة الفيزيائية
ميثان	CH_4	-162	غاز
إيثان	C_2H_6	-88	غاز
بروبان	C_3H_8	-42	غاز
بيوتان	C_4H_{10}	-0.5	غاز
ميثيل بروبان	C_4H_{10}	-11.63	غاز
بنتان	C_5H_{12}	36	سائل
2- ميثيل بيوتان	C_5H_{12}	27.8	سائل
ديكان	$C_{10}H_{22}$	274	سائل

الخصائص الفيزيائية: هي تلك التي تتعلق بدرجة الغليان والانصهار، الحالة الفيزيائية، الذائبية في الماء وغيرها من المذيبات، وهي تتأثر بالقوى بين الجزئيات

أذكر الخصائص الفيزيائية للألكانات

1- الألكانات مركبات غير قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى لندن، والسبب هو فرق السالبية الكهربائية قليل جدًّا بين الكربون والهيدروجين

2- لا تذوب في الماء لكن تذوب في بعضها وفي المركبات غير القطبية، والسبب الشبيه يذيب الشبيه، مثال: بنتان لا يذوب في الماء

3- كلما ازداد عدد ذرات الكربون ازدادت درجة الغليان؛ بسبب ازدياد الكتلة المولية فتزداد قوى لندن فترتفع درجة الغليان، مثال: درجة غليان ديكان أعلى من بنتان

4- كلما ازداد التفرع وقل طول السلسلة في متصاوغ الألكان قلت درجة الغليان، لأن قوى لندن تقل مع وجود التفرعات، مثال: درجة غليان 2-ميثيل بيوتان أقل من بنتان

5- كلما ازداد عدد ذرات الكربون في الألكان تغيرت حالته الفيزيائية لازدياد قوى لندن:

(1) C_1-C_4 في الحالة الغازية مثال: ميثيل بروبان غاز لأنه من 4 ذرات كربون

(2) C_5-C_{16} في الحالة السائلة مثال: ديكان سائل لأنه من 10 ذرات كربون

(3) أكثر من C_{16} في الحالة الصلبة مثال: $C_{20}H_{42}$ صُلب لأنه أكثر من 16

الأمثلة لتقريب الفكرة وليست للحفظ

أفسر ص95: درجة غليان البيوتان أعلى من درجة غليان ميثيل بروبان على الرغم من أن لهما الصيغة الجزيئية نفسها

لأن قوى لندن أكبر في سلسلة البيوتان لأنها مستمرة وغير متفرعة بخلاف ميثيل بروبان، فالاستقطاب اللحظي أكبر بين جزئيات السلسلة غير المتفرعة وبالتالي درجة الغليان أكبر

الربطُ مع الحياة

تُستخدمُ الألكانات التي تحتوي على 17 ذرة كربون أو أكثر كموادّ تشحيم ومضادات للتآكل؛ فلا يستطيع الماء الوصول إلى سطح الفلزّ نظرًا لكثافتها ولزوجتها، فهي مثاليةٌ لهذا الاستخدام كما تستخدم الألكاناتُ التي تحتوي على سلاسل كربون تحتوي على 20 إلى 40 ذرة كربون في صناعة شمع البرافين.

الخصائص الكيميائية: هي تلك التي تتعلق بتفاعل المركب مع غيره وتغير تركيبته

اذكر الخصائص الكيميائية للألكانات

1- الألكانات مستقرة كيميائيًّا نسبيًّا؛ والسبب قوة الروابط الأحادية بين ذراته، روابط سيجما التي تحتاج إلى طاقة كبيرة لكسرها

2- من أهم تفاعلات الألكانات: أ- الاحتراق ب- الهلجنة

وضح: تفاعل الاحتراق للألكانات مع مثال

هو احتراق الألكانات بوجود كمية كافية من الأكسجين O_2 فينتج ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وكمية كبيرة من الطاقة [تفاعل طارد للطاقة]

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + Heat$$
$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O + Heat$$

لموازنة المعادلات: نبدأ بالكربون ثم الهيدروجين وأخيرًا الأكسجين

إضافة إثرائية: تُستخدم هذه المعادلة الرمزية لموازنة أي تفاعل احتراق للهيدروكربونات

$$C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right) O_2 \rightarrow x\,CO_2 + \frac{y}{2}\,H_2O + Heat$$

وضح: تفاعل الهلجنة للألكانات مع مثال

تتفاعل الألكانات مع الهالوجينات [عناصر المجموعة السابعة: فلور، كلور، بروم، يود] بوجود الضوء [العامل المساعد] فتحل ذرة هالوجين أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر، فينتج عن التفاعل هاليد الألكيل [مركب عضوي من مشتقات الهيدروكربونات]

إضافة: في بعض المصادر يسمى تفاعل الهلجنة في الألكانات بتفاعل الاستبدال، وأفضل هالوجينات نستخدمها في تفاعل الهلجنة هي الكلور والبروم

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} CH_3Cl + HCl$$

$$C_2H_6 + Br_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} C_2H_5Br + HBr$$

أتحقق ص96:

1- أكتب معادلة موزونة لاحتراق البنتان مع الأكسجين

$$C_5H_{12} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O + Heat$$

2- أكتب معادلة تفاعل الكلور مع الإيثان

$$C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} C_2H_5Cl + HCl$$

التطبيقاتُ الاقتصاديةُ للألكانات

تُستخدم الألكانات للحصول على الكربون الأسود، وذلك عن طريق التكسير الحراري، ويُنتَج الكربون الأسود عن طريق تسخين الميثان إلى 1000 °C في حالة غياب الهواء، ويُستخدم الكربون الأسود في صناعة إطارات السيارات، والطلاء الأسود، والتلميع، وحبر الطباعة.

تدريبات خارجية + كيماشيك

ما الصيغة الجزيئية لألكان يتكون من 20 ذرة كربون؟ وما هي معادلة احتراقه بوجود كمية كافية من الأكسجين؟

$$C_nH_{2n+2}$$
$$n = 20$$
$$2n + 2 = 2(20) + 2 = 42$$
$$C_{20}H_{42}$$

نكتب معادلة الاحتراق ونوازنها، وللألكانات الكبيرة من الأسهل استخدام العلاقة الرياضية

$$C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right) O_2 \rightarrow x\ CO_2 + \frac{y}{2}\ H_2O + Heat$$

x=20 y=42

$$C_{20}H_{42} + \left(20 + \frac{42}{4}\right) O_2 \rightarrow 20\ CO_2 + \frac{42}{2}\ H_2O + Heat$$
$$C_{20}H_{42} + \frac{61}{2}\ O_2 \rightarrow 20\ CO_2 + \frac{42}{2}\ H_2O + Heat$$

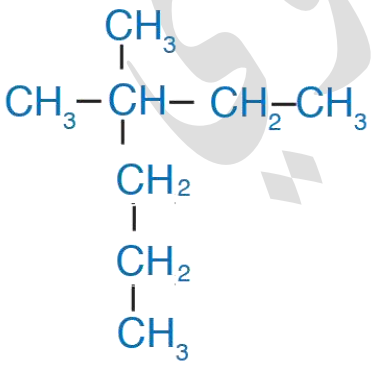
نضرب كل المعادلة بـ 2 لنتخلص من الكسر

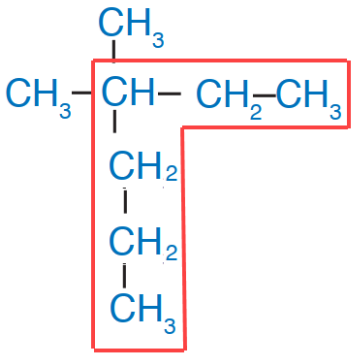
$$2\ C_{20}H_{42} + 61\ O_2 \rightarrow 40\ CO_2 + 42\ H_2O + Heat$$

ألكان كتلته المولية 72 g/mol فما هي صيغته الجزيئية؟ إذا علمت أن (H=1, C=12)

$$C_nH_{2n+2} \Rightarrow 12n + 2n + 2 = 72$$
$$14n = 72 - 2$$
$$n = \frac{70}{14} = 5$$
$$C_5H_{12}$$

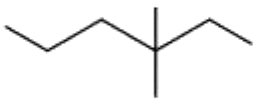
سمِّ المركب في الشكل المجاور وفق نظام IUPAC ثم ارسمه بالصورة الهيكلية



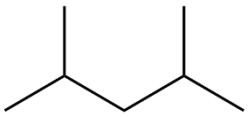


اسم المركب:

3، 3 - ثنائي ميثيل هسكان



اكتب الصيغة الهيكلية للمركب: 4,2- ثنائي ميثيل بنتان

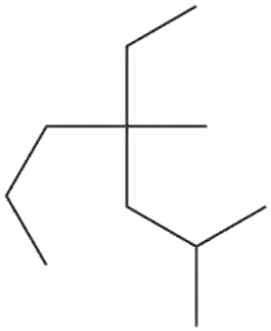


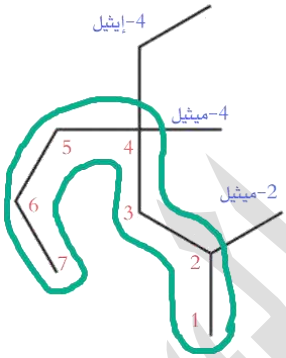
أكمل التفاعل الآتي:

$$+ Cl_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

$$C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} C_2H_5Cl + HCl$$

سمِّ المركب في الشكل المجاور وفق نظام IUPAC

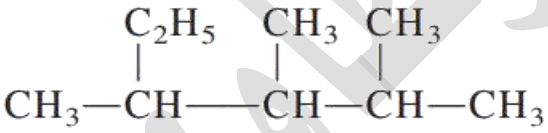


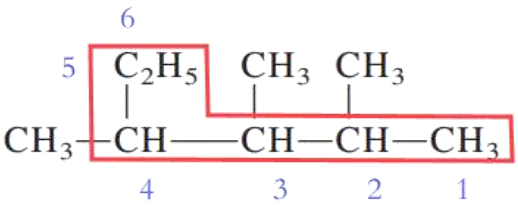


اسم المركب:

4-إيثيل-4,2-ثنائي ميثيل هبتان

سمِّ المركب في الشكل المجاور وفق نظام IUPAC





اسم المركب: 4,3,2- ثلاثي ميثيل هكسان

جرب الترقيم من جهة أخرى وقارن قائمة الترقيمات مع (4,3,2) لتتعلم الأولوية دائمًا

حدِّد أي من المركبات الآتية يعدُّ ألكانًا دون رسم الصيغة البنائية له

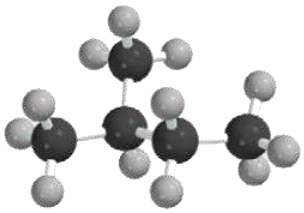
C_4H_6	C_5H_{12}	C_7H_{14}	C_3H_4	C_6H_6

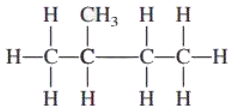
ننظر إلى الصيغة الجزيئية العامة للألكان C_nH_{2n+2} ونطبقها على المركبات

الألكان هو: C_5H_{12}

منهاجي
متعة التعليم الهادف

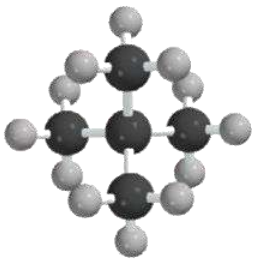
علل: المركبات الآتية لها نفس الصيغة الجزيئية ورغم ذلك تختلف في درجة الغليان

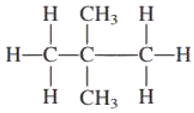




(b.p. 27.9°C)

2-ميثيل بيوتان



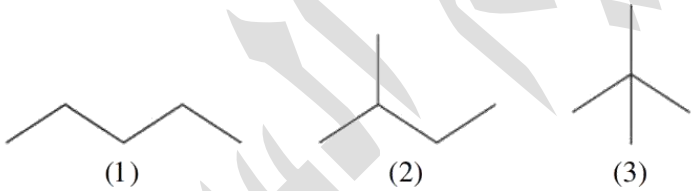


(b.p. 9.5°C)

2,2-ثنائي ميثيل بروبان

لأنها مركبات غير قطبية [متصاوغات هيدروكربونات] فيها قوى لندن، تتأثر قوى لندن بالكتلة المولية وشكل السلسلة، الكتلة المولية نفسها لكن السلسلة مختلفة في المتصاوغين. كلما ازداد التفرع في السلسلة يقل الاستقطاب اللحظي بين الجزيئات فتقل قوى لندن وبالتالي تقل الطاقة اللازمة لكسر تلك القوى؛ فتكون درجة الغليان أقل في 2,2-ثنائي ميثيل بروبان منه في 2-ميثيل بيوتان

ادرس الصيغ الهيكلية للمركبات الآتية وحدِّد المركب الأعلى في درجة الغليان



(1) (2) (3)

المركبات الثلاث عبارة عن متصاوغات هيدروكربونات للصيغة C_5H_{12} لها نفس الكتلة المولية، تتأثر قوى لندن في المركبات الثلاث بشكل السلسلة، الأعلى درجة غليان هي السلسلة المستمرة مركب (1) لازدياد قوى لندن بين جزيئاته

علل: تعتبر تجربة فوهلر بداية النهاية لنظرية القوة الحيوية

لأن تجربته دحضت نظرية القوة الحيوية باكتشاف مركب عضوي (اليوريا) في المختبر من مركب غير عضوي سيانات الأمونيوم

علل: المركبات العضوية تصل إلى ملايين المركبات وهي أكثر من المركبات غير العضوية

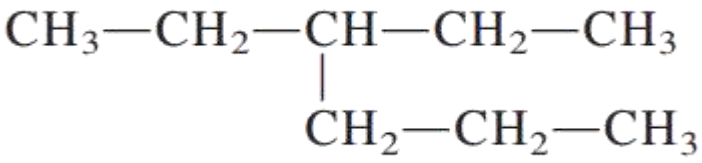
بسبب ميزات وخصائص الكربون من ناحية قدرته لتكوين أربع روابط مع ذراته وذرات العناصر الأخرى، وقدرته على تكوين سلاسل مفتوحة بسيطة أو معقدة التركيب ومثل ذلك تكوين سلاسل مغلقة حلقية

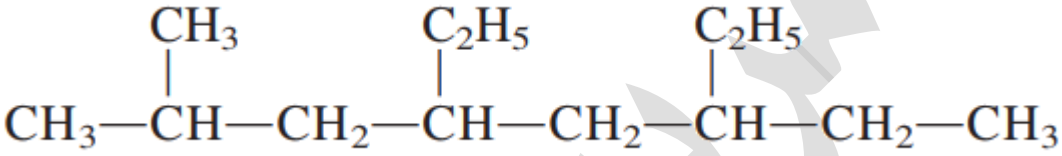
علل: الألكانات خاملة نسبيًّا

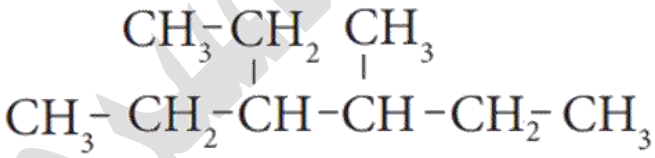
بسبب الروابط الأحادية التساهمية [روابط سيجما] المستقرة بين ذرات الكربون في جميع السلسلة والتي تحتاج طاقة كبيرة لكسرها

ورقة عمل: الألكانات

سمِّ المركبات الآتية:

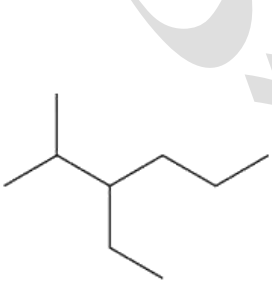


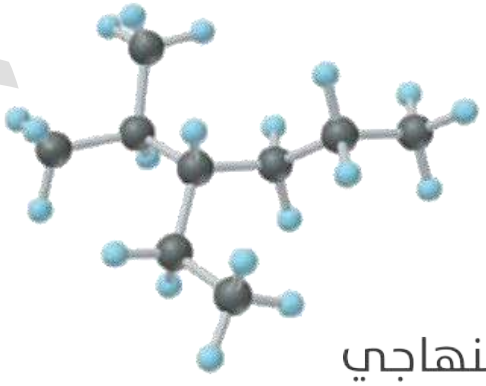




تنويه: المركب الأخير انتبه فيه للأولويات بخصوص قواعد ترقيم السلسلة

سمِّ المركب





منهاجي
متعة التعليم الهادف

اكتب الصيغة البنائية للمركب: 3-إيثيل-2-ميثيل هكسان

ارسم الصورة الهيكلية للمركب: 4,3-ثنائي ميثيل هكسان

حدِّد الأعلى في درجة الغليان وفسّر ذلك

ثنائي ميثيل بروبان بنتان

منهاجي
متعة التعليم الهادف

أكمل الفراغات بالمناسب:

1- مركبات الكربون العضوية المشبعة تحتوي على روابط تساهمية كلها من نوع ..... التي يصعب كسرها في التفاعلات الكيميائية إلا بطاقة عالية

2- نستخدم أربع أنواع من الصيغ للتعبير عن المركب العضوي:

- ..... - .....
- ..... - .....

وإنّ الصيغة ..... لا تكفي لتحديد كل خصائص المركب الفيزيائية والكيميائية

3- تتفاعل الألكانات في كمية وافرة من الأكسجين وينتج ..... و ..... ونوع هذا التفاعل ..... للحرارة

4- يقع الكربون في المجموعة ..... في الجدول الدوري وله خصائص مميزة منها تكوين ..... روابط حوله مع ذرات العناصر الأخرى

5- مركبات ..... و ..... و ..... لا تعد من المركبات العضوية رغم توفر الكربون فيها

6- ..... هي المركبات العضوية التي تحتوي على الكربون والهيدروجين فقط

7- تنقسم المركبات العضوية إلى مركبات هيدروكربونية و .....

8- يعتبر ..... من أبسط المركبات العضوية وأيضًا هو أبسط ألكان

9- تنقسم الهيدروكربونات إلى ..... و ..... (عطرية)

10- تعد ..... من أبسط أنواع الهيدروكربونات التي فيها جميع الروابط أحادية

11- توضح الصيغة ..... المفصلة جميع الذرات والروابط فيما بينها

12- تتألف مجموعة الألكيل R من الألكان المقابل بعد نزع ذرة ..... منه

13- درجة غليان الألكانات المستمرة ..... كلما زاد عدد ذرات الكربون فيها

14- درجة غليان الألكان المتصاوغ ..... كلما زاد التفرع في السلسلة

15- الألكانات مركبات غير قطبية .....في الماء لأن الشبيه يذيب الشبيه

16- الألكانات مركبات غير قطبية لأن فرق السالبية الكهربائية في الرابطة بين ذرتي ..... و ..... قليل جدًّا

17- إذا زاد عدد ذرات الكربون في الألكان عن 16 كان في الحالة الفيزيائية: ..... .

18- ميثيل بيوتان في الظروف الطبيعية يكون في الحالة الفيزيائية: ..... لأن عدد ذرات الكربون في المركب تساوي .....

19- تفاعل الهلجنة للألكانات ينتج عنه مركب عضوي وهو .....

20- تم دحض فكرة القوة الحيوية على يد العالم .....

حل مراجعة الدرس الأول

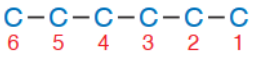
السؤال الأول: أفسر سبب تسمية الألكانات مركبات هيدروكربونية مشبعة

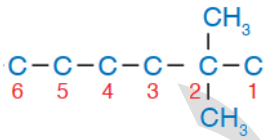
لأنه يتكون من الهيدروجين والكربون وجميع الروابط بين ذرات الكربون روابط أحادية

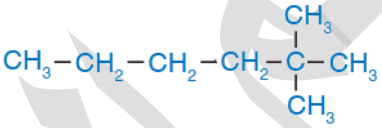
السؤال الثاني: أوضح المقصود بكل من: المركبات الهيدروكربونية، التصاوغ

متوفر في المحتوى

السؤال الثالث: أرسم صيغة بنائية للمركب 2,2-ثنائي ميثيل هكسان

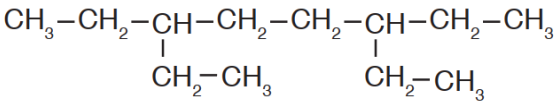






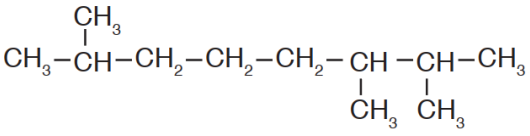
السؤال الرابع: أسمي المركبات الآتية وفق نظام التسمية العالمي IUPAC

أ-



اسم المركب: 6,3- ثنائي إيثيل أوكتان

ب-



من اليمين: (2،3،7) ومن اليسار (2،6،7) قائمة الأقل ترقيمًا هي من اليمين ومنها نبدأ

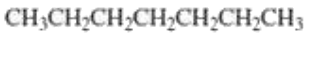
اسم المركب: 2,3,7-ثلاثي ميثيل أوكتان

ج-

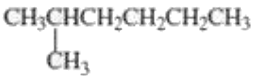
اسم المركب: هكسان

السؤال الخامس: أرسم المتصاوغات البنائية للهبتان C_7H_{16} وأسمي كلاً منها

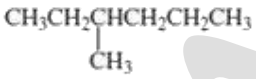
تذكر القواعد البسيطة لرسم المتصاوغات: نرسم السلسلة المستمرة ثم نبدأ التفريع بحيث: لا ينفع لوي اليد، ينفع التدخل السريع، ثم ينفع التحالف



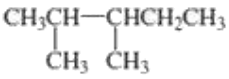
هبتان



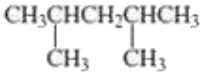
2-ميثيل هكسان



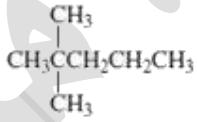
3-ميثيل هكسان



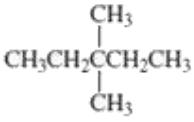
2 , 3-ثنائي ميثيل بنتان



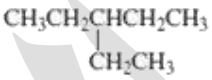
2 , 4-ثنائي ميثيل بنتان



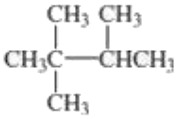
2 , 2-ثنائي ميثيل بنتان



2 , 3 , 3-ثنائي ميثيل بنتان



3-إيثيل بنتان



2 , 2 , 3-ثلاثي ميثيل بيوتان

السؤال السادس: أكمل المعادلات الآتية وأوازنها

$$C_9H_{20} + O_2 \rightarrow$$

$$C_9H_{20} + 14O_2 \rightarrow 9CO_2 + 10H_2O + Heat$$

$$CH_4 + Br_2 \xrightarrow{\text{الضوء}}$$

$$CH_4 + Br_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} CH_3Br + HBr$$

السؤال السابع: أفسر درجة غليان الهبتان C_7H_{16} أعلى من درجة غليان البنتان C_5H_{12}

عدد ذرات الهبتان أكثر من البنتان، وهي مركبات غير قطبية فيها قوى لندن التي تتأثر بالكتلة المولية، إذا زادت الكتلة المولية زادت درجة الغليان

منهاجي
متعة التعليم الهادف

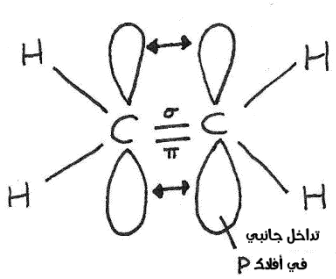
الدرس الثاني: المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة والمركبات الأروماتية

تعريفات الدرس الثاني:

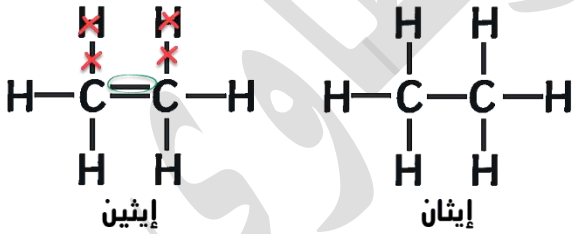
- المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة: هي المركبات التي لا تحتوي على الكمية القصوى من ذرات الهيدروجين ولا ترتبط ذرات الكربون جميعها فيها بأربع روابط تساهمية أحادية
- ألكينات: مركبات هيدروكربونية تحتوي على رابطة ثنائية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون متجاورتين إحداهما رابطة σ والأخرى π، صيغتها الجزيئية العامة C_nH_{2n}
- ألكاينات: مركبات هيدروكربونية تحتوي كل منها على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون متجاورتين إحداهما رابطة σ واثنتان π، صيغتها الجزيئية العامة C_nH_{2n-2}
- المركبات الأروماتية: المركبات الهيدروكربونية ذات الرائحة العطرية المميزة، ويُعد البنزين أشهرها، حيث تتكون هذه المركبات من حلقة بنزين أو أكثر

تسمية الألكينات

تتميز الألكينات باحتوائها رابطة تساهمية ثنائية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون متجاورتين، إحداهما رابطة σ والأخرى π (باي ناتجة من تداخل جانبي لأفلاك P) وهذا التداخل سهل الكسر بخلاف رابطة سيجما [تداخل رأسي]



بسبب وجود هذه الرابطة الثنائية فإن عدد ذرات الهيدروجين سيقل بمقدار ذرتين عن الألكان المقابل لها في السلسلة المفتوحة



الألكين مشتق من الألكان المقابل له

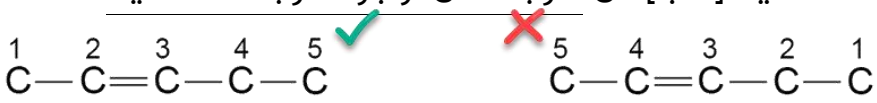
الصيغة الجزيئية العامة للألكينات C_nH_{2n}

أصغر وأبسط الألكينات هو الإيثين ($CH_2=CH_2$) C_2H_4

- خطوات تسمية الألكين:

1- نعدّ أطول سلسلة كربونية مستمرة فيها الرابطة الثنائية

2- نرقّم السلسلة الأساسية [الأب] من أقرب مكان لوجود الرابطة الثنائية

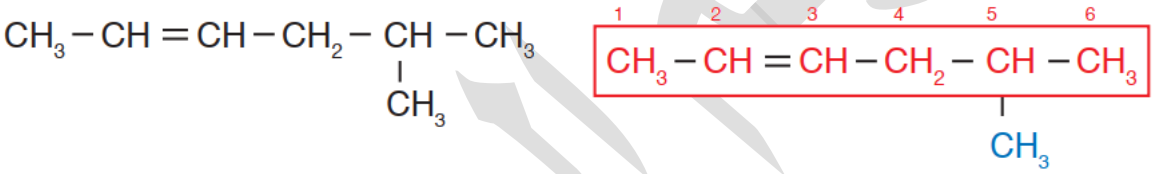


3- إذا تشابه ترقيم الرابطة من الجهتين فالأولوية لأقرب تفرع ألكيل

4- نكمل التسمية بنفس طريقة تسمية الألكان مع اختلاف المقطع الأخير "ين"

5- نضيف ترقيم الرابطة ويكون موضعها بين الأب والأبناء [التفرعات] والأشهر أننا لا نعطي رقم الرابطة إذا كانت السلسلة ذرتين [إيثين] أو ثلاث ذرات كربون [بروبين]

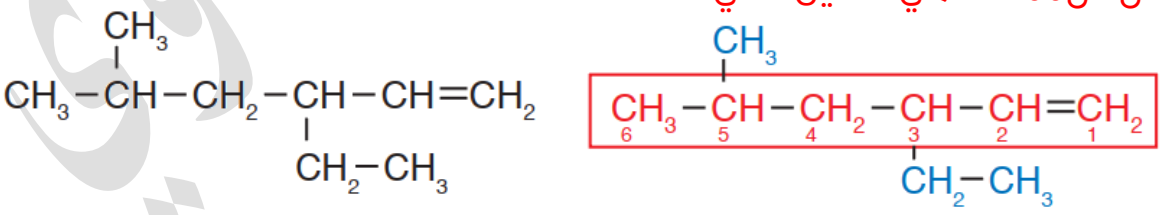
مثال ص99: أسمي الألكين الآتي



- أطول سلسلة تتضمن الرابطة الثنائية فيها 6 كربون [الأب = هكسين]
- الترقيم من أقرب مكان للرابطة الثنائية وليس من جهة التفرع [فيكون من اليسار] فتكون الرابطة بين ذرتي: 2 و 3: رقمها هو 2 البداية
- الأب: 2-هكسين، الأبناء [التفرعات]: 5- ميثيل

اسم المركب: 5-ميثيل-2-هكسين

مثال ص100: أسمي الألكين الآتي



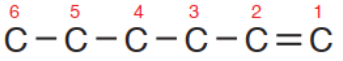
- أطول سلسلة تتضمن الرابطة الثنائية فيها 6 كربون وتقع بين 1و2 [الأب = 1-هكسين]
- الأبناء [التفرعات]: 5- ميثيل و 3-إيثيل

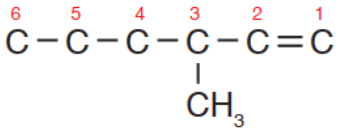
اسم المركب: 3-إيثيل-5-ميثيل-1-هكسين

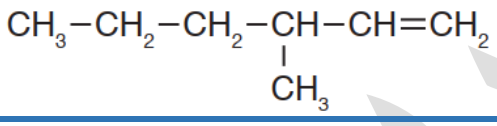
منهاجي متعة التعليم الهادف

مثال ص101: أرسم الصيغة البنائية للمركب: 3-ميثيل-1-هكسين

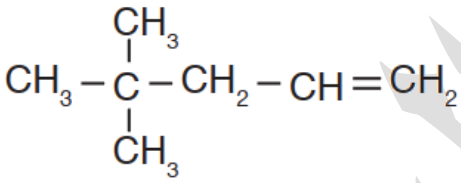
- نرسم 6 ذرات كربون بينها روابط تساهمية أحادية، الرابطة الثنائية بين ذرتي 1 و 2
- موضع الميثيل على الذرة الثالثة، نملأ الهيدروجين على أساس أربع روابط حول الكربون

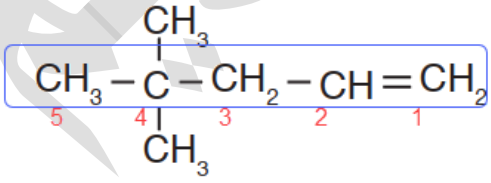






أتحقق ص101: أسمي المركب العضوي الآتي وفق نظام التسمية العالمي IUPAC



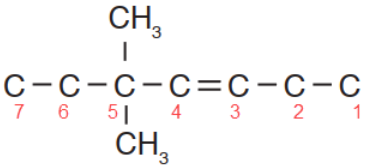


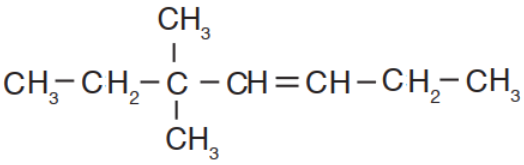
- أطول سلسلة تتضمن الرابطة الثنائية فيها 5 كربون وتقع بين 1و2 [الأب = 1-بنتين]
- الأبناء [التفرعات]: 4،4-ثنائي ميثيل

اسم المركب: 4,4-ثنائي ميثيل-1-بنتين

أتحقق ص101: أرسم الصيغة البنائية للمركب: 5,5-ثنائي ميثيل-3-هبتين

- نرسم 7 ذرات كربون بينها روابط تساهمية أحادية، الرابطة الثنائية بين ذرتي 3 و 4
- موضع مجموعتي الميثيل على الذرة الخامسة، نملأ الهيدروجين على أساس أربع روابط حول الكربون





الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكينات

الخصائص الفيزيائية:

1- مركبات غير قطبية تترابط جزيئاتها بقوى لندن

2- لا تذوب في الماء لأنها غير قطبية

3- لها درجات غليان منخفضة مقارنة بالمركبات القطبية المقاربة لها في الكتلة المولية

[هذه الخاصية تنطبق أيضًا على الألكانات ولو لم تُذكر في درس الألكانات]

4- تزداد درجة الغليان بزيادة عدد ذرات الكربون [زيادة الكتلة المولية]

6- كلما ازداد عدد ذرات الكربون في الألكين تغيرت حالته الفيزيائية لازدياد قوى لندن:

(4) C_2-C_4 في الحالة الغازية مثال: 1-بيوتين غاز لأنه من 4 ذرات كربون

(5) C_5-C_{15} في الحالة السائلة مثال: 1-ديكين سائل لأنه من 10 ذرات كربون

(6) أكثر من C_{15} في الحالة الصلبة مثال: $C_{20}H_{40}$ صُلب لأنه أكثر من 15

الجدول (4) بعض الألكينات وخصائصها الفيزيائية.

الألكين	الصيغة البنائية	درجة الغليان	الحالة الفيزيائية
ايثين	$CH_2 = CH_2$	-104	غاز
بروبين	$CH_3CH = CH_2$	-47	غاز
1- بيوتين	$CH_3CH_2CH = CH_2$	-6	غاز
1- بنتين	$CH_3CH_2CH_2CH = CH_2$	30	سائل
1- ديكين	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH = CH_2$	171	سائل

علل الألكينات أنشط كيميائيًّا من الألكانات

1- بسبب وجود الرابطة الثنائية التي تحوي رابطة باي الضعيفة التي يسهل كسرها

2- الرابطة الثنائية هي مركز النشاط الكيميائي أي التي تحدد خصائصه الكيميائية

اذكر أهم تفاعلات الألكينات

1- تفاعل الاحتراق

2- تفاعل الأكسدة باستخدام بيرمنغنات البوتاسيوم البارد

3- تفاعلات الإضافة [ومنها تفاعل إضافة الهيدروجين = الهدرجة]

وضح: تفاعل الاحتراق للألكينات مع مثال

تتفاعل الألكينات مع كمية كافية من الأكسجين وينتج غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وكمية من الطاقة الحرارية [طارد للحرارة]

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O + Heat$$

نفس نواتج تفاعل الاحتراق للألكانات وهكذا جميع تفاعلات احتراق مركبات الهيدروكربون

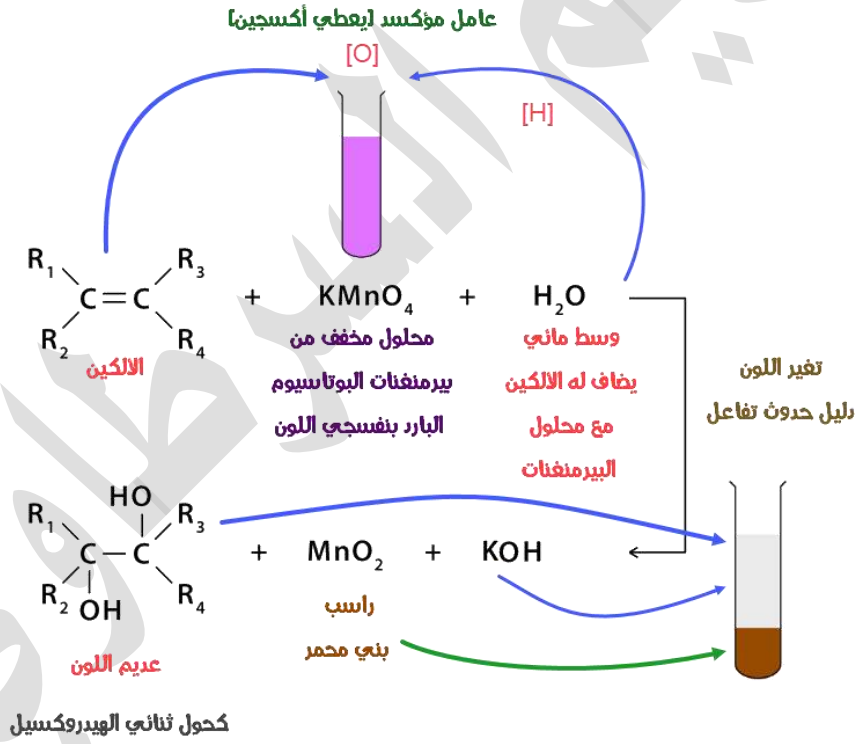
وضح: تفاعل أكسدة الألكينات مع مثال

تتأكسد الألكينات [أي يزداد فيها الأكسجين] باستخدام محلول بيرمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$ البارد ذي اللون البنفسجي [وهو عامل مؤكسد]، تنكسر الرابطة الثنائية [رابطة باي] وينتج مركب عضوي عديم اللون يحتوي مجموعتي هيدروكسيل OH يتكون راسب بني محمر من أكسيد المنغنيز (IV) MnO_2

$$3CH_2 = CH_2 + 3KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3CH_2OHCH_2OH + 2KOH + 2MnO_2$$

إضافة من تجارب الكتاب: نستخدم وسط قاعدي كمساعد لتسريع التفاعل مثل NaOH أو KOH لكننا لا نكتبه مع المتفاعلات أو مع النواتج وهذا المذكور في تجربة1 ص103

تعزيز خارجي: الهيدروكسيل مختلف عن الهيدروكسيد، الأول يوجد في المركبات العضوية ولا يحمل شحنة بينما الهيدروكسيد يحمل شحنة سالبة وهو مجموعة أيونية



بيِّن أهمية تفاعل الأكسدة باستخدام محلول بيرمنغنات البوتاسيوم البارد

يستخدم هذا التفاعل للتمييز بين الألكينات والألكانات، فالألكين يتفاعل مع المحلول بانكسار الرابطة باي وإضافة الهيدروكسيل إليه وبالتالي يختفي لون البيرمنغنات البنفسجي ويتكون راسب بني محمر بسبب تكوّن أكسيد المنغنيز، بينما الألكان روابطه سيجما القوية لا يتفاعل مع محلول البيرمنغنات ولن يتغير اللون البنفسجي

وضح المقصود بتفاعلات الإضافة في الألكينات

تحدث تفاعلات الإضافة عندما ترتبط ذرات أخرى مع ذرتي الكربون المكونة للرابطة الثنائية في الألكين، وينتج عن ذلك التفاعل مركب مشبع [روابط سيجما]

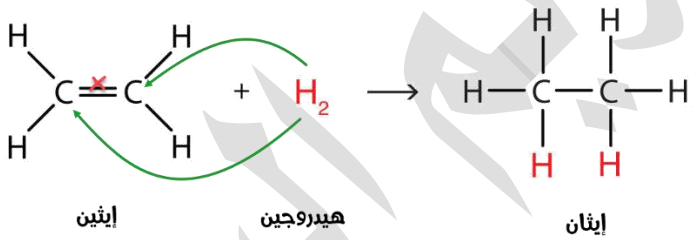
كيف يتحول الألكين إلى مركب مشبع في تفاعلات الإضافة

تنكسر الرابطة باي π في الألكين ويحل محلها رابطتان من النوع سيجما σ

ما هو تفاعل إضافة الهيدروجين إلى الألكين، أو ما المقصود بتفاعل الهدرجة؟

هو نوع من تفاعلات الإضافة، حيث تنكسر الرابطة باي في الألكين وتُضاف ذرتي هيدروجين إلى ذرتي كربون الرابطة الثنائية ليتحول الألكين إلى ألكان [هيدروكربون مشبع] بوجود عامل مساعد مثل النيكل Ni أو البلاتين Pt

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

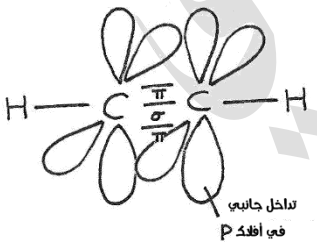


أتحقق ص101: أكتب معادلة تفاعل البروبين مع الهيدروجين وأسمي المركب الناتج

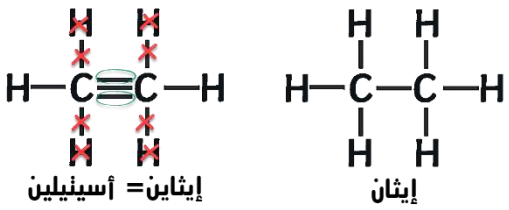
البروبين هو ألكين من 3 ذرات كربون $CH_2 = CH - CH_3$ سيحدث تفاعل الإضافة بين ذرتي كربون الرابطة الثنائية بانكسار باي، ثم تضاف ذرة هيدروجين لكل كربونة، يحدث التفاعل بوجود عامل مساعد إما النيكل أو البلاتين، لينتج مركب مشبع وهو البروبان

$$CH_2 = CH - CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni/Pt} CH_3 - CH_2 - CH_3$$

تسمية الألكاينات



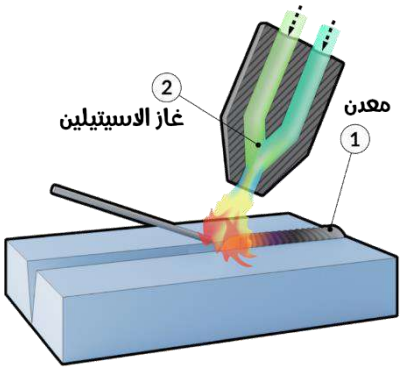
- تتميز الألكاينات بأنها تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون متجاورتين
- بسبب وجود هذه الرابطة الثلاثية فإن عدد ذرات الهيدروجين سيقل بمقدار 4 ذرات عن الألكان المقابل لها في السلسلة المفتوحة
- الألكاين مشتق من الألكان المقابل له
- فتكون الصيغة الجزيئية العامة للألكاينات C_nH_{2n-2}



أصغر وأبسط الألكاينات هو الإيثاين، صيغته البنائية ($HC\equiv CH$) وصيغته الجزيئية C_2H_2

ما الاسم الشائع للإيثاين وما استخداماته؟

اسمه الشائع الاسيتيلين، من استخداماته: قص الفلزات ولحامها



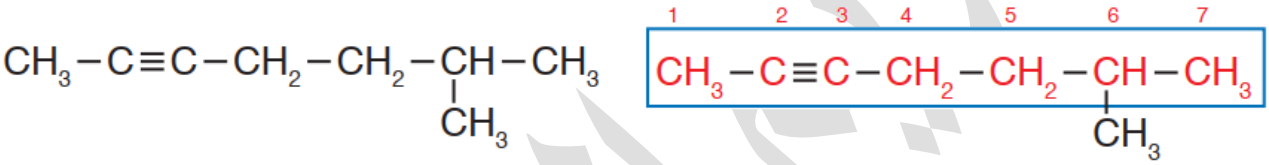
ما هي أشهر استخدامات الألكاينات؟

تستخدم كمذيبات عضوية للمواد الكيميائية العضوية الأخرى

- خطوات تسمية الألكاين:

نفس خطوات تسمية الألكين مع اختلاف المقطع الأخير نضيف (اين) إلى الأب

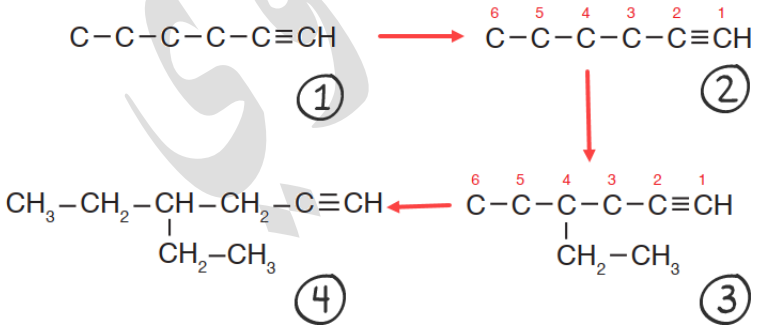
مثال ص105: أسمي المركب الآتي



- أطول سلسلة تتضمن الرابطة الثلاثية فيها 7 كربون [الأب = هبتاين]
- الترقيم من أقرب مكان للرابطة الثلاثية وليس من جهة التفرع [فيكون من اليسار] فتكون الرابطة بين ذرتي: 2 و 3 فيكون رقمها هو 2 البداية
- الأب هو: 2-هبتاين، الأبناء [التفرعات]: 6- ميثيل

اسم المركب: 6-ميثيل-2-هبتاين

مثال ص106: أرسم الصيغة البنائية للألكاين 4-إيثيل-1-هكساين



1- نرسم 6 ذرات كربون بينهما سيجما، وبين الموضع 1 و 2 نرسم ثلاثية من اليسار أو اليمين

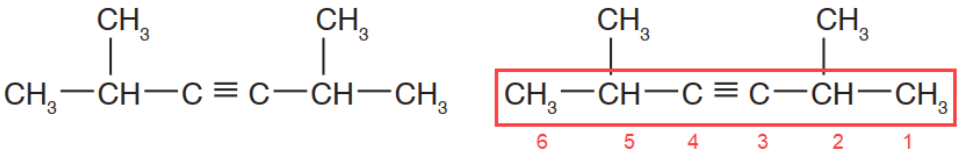
2- نرقم من الطرف الأقرب الذي حددنا فيه الرابطة الثلاثية

3- نرسم الإيثيل على الموضع 4

4- نملأ الهيدروجين على أساس الأربع روابط حول ذرة الكربون

للتأكد من رسمنا نعيد تسمية المركب حسب القواعد

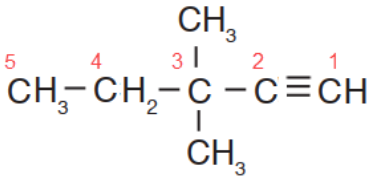
أتحقق ص 106: أسمي المركب الآتي:



- أطول سلسلة فيها الرابطة الثلاثية = 6 كربون وموضع الرابطة بين 3 و4 فرقمها سيكون 3، نرقم من اليسار أو اليمين فالنتيجة نفسها

اسم المركب: 5,2-ثنائي ميثيل-3-هكساين

أتحقق ص106: أرسم الصيغة البنائية للمركب: 3,3-ثنائي ميثيل-1-بنتاين



- نرسم 5 ذرات كربون بينها روابط تساهمية أحادية، الرابطة الثلاثية بين ذرتي 1 و 2
- موضع مجموعتي الميثيل على الذرة الثالثة، نملأ الهيدروجين على أساس أربع روابط حول الكربون

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكاينات

الخصائص الفيزيائية:

1- مركبات غير قطبية تترابط جزيئاتها بقوى لندن
2- لا تذوب في الماء لأنها غير قطبية
3- لها درجات غليان منخفضة مقارنة بالمركبات القطبية المقاربة لها في الكتلة المولية
4- تزداد درجة الغليان بزيادة عدد ذرات الكربون [زيادة الكتلة المولية]
5- كلما ازداد عدد ذرات الكربون في الألكاين تغيرت حالته الفيزيائية لازدياد قوى لندن ويتواجد في الحالات الفيزيائية الثلاث [غاز، سائل، صلب]

C_2-C_4 في الحالة الغازية مثال: 1-بيوتاين غاز لأنه من 4 ذرات كربون بينما 1-بنتاين في الحالة السائلة لأنه أكثر من 4 ذرات كربون

الخصائص **الكيميائية**:

الألكاين أنشط كيميائيًّا من الألكان؛ لوجود رابطتي باي الضعيفة التي يسهل كسرها، فهي مركز النشاط الكيميائي

منهاجي متعة التعليم الهادف

أستنتج ص107: العلاقة بين الكتلة المولية للألكاين ودرجة الغليان

يتمتع الألكاين بقوى لندن بين جزيئاته لأنه مركب غير قطبي، فكلما ازدادت الكتلة المولية زاد الاستقطاب اللحظي بين الجزيئات وبالتالي تزداد قوى لندن وترتفع درجة الغليان

اذكر بعض تفاعلات الألكاينات

تفاعل الاحتراق

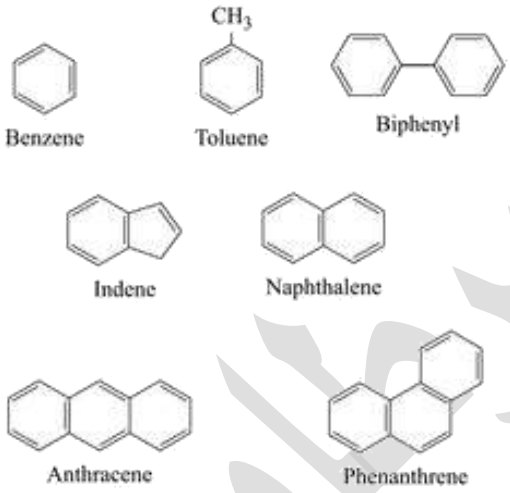
وضح: تفاعل الاحتراق للألكاينات مع مثال

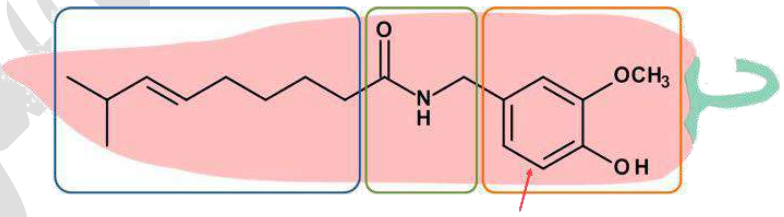
تتفاعل الألكاينات مع كمية كافية من الأكسجين وينتج غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وكمية من الطاقة الحرارية [طارد للحرارة]

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + Heat$$

المركبات الأروماتية العطرية (مركبات البنزين)

- يُطلق على المركبات الهيدروكربونية ذات الرائحة المميزة بالمركبات الأروماتية العطرية، ويدخل في تركيبها حلقة بنزين على الأقل واحدة
- كثير من النباتات العطرية يدخل في تركيبها حلقة البنزين فتعتبر من المركبات الأروماتية





في نبات الفلفل توجد حلقة البنزين

ما أبسط وأشهر المركبات الأروماتية، كيف ومتى تم اكتشافه؟

البنزين هو أبسط وأشهر المركبات الأروماتية

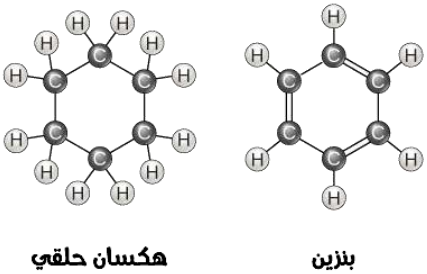
تم استخلاصه عام 1825م بواسطة العالم البريطاني مايكل فارادي، من الغازات المنبعثة عند تسخين زيوت الحيتان أو الفحم

ما الصيغة الجزيئية للبنزين؟

C_6H_6

وضح تطور الصيغة البنائية [الشكل البنائي] لمركب البنزين مع تفسير كل خطوة

1- اقترح العالم فريدريك كيكوله شكلاً بنائياً للبنزين مكوّناً من حلقة سداسية من ذرات الكربون تحتوي 3 روابط أحادية و 3 روابط ثنائية متعاقبة



تعزيز: كل رابطة ثنائية ستنقص 2 هيدروجين من الألكان الحلقي: $C_6H_{12} \Leftarrow C_6H_6$

2- لكن هذا الشكل لم يستطع تفسير:

أ- أن روابط البنزين لها الطول نفسه

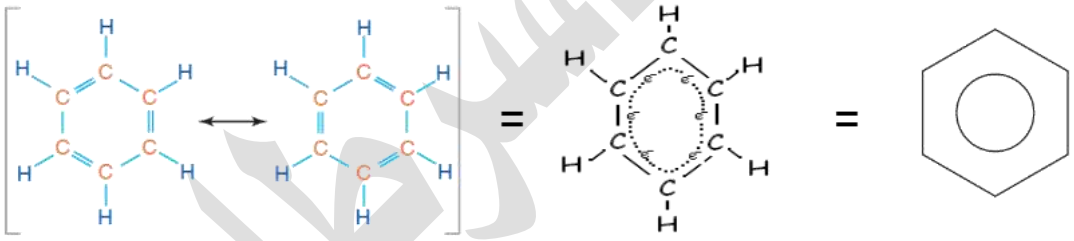
ب- وأن نشاطه الكيميائي أقل من النشاط الكيميائي للألكينات

لذلك اقترح كيكوله أن تكون الكترونات الروابط الثنائية متحركة تتوزع بانتظام في الحلقة على صورة غيمة من الالكترونات وهذا يفسر تساوي طول الروابط في البنزين وضعف نشاطه الكيميائي

[⇧ س: كيف تفسِّر تساوي طول الروابط في حلقة البنزين وضعفه الكيميائي؟]

ما دلالة رسم البنزين على شكل حلقة سداسية في داخلها دائرة؟

يدل ذلك على عدم ثبات الروابط الثنائية في مكان واحد في الحلقة وحرية حركتها بين الذرات



الربطُ مع الصناعة

يدخلُ البنزين بصفته مذيبًا عضويًّا في الكثير من الصناعات وفي المختبر؛ ومثالُ ذلك استخدامُهُ في تنظيفِ قطعِ آلاتِ الطباعة، بحيثُ تساعدُ عمليّةُ التنظيفِ هذهِ في أن تدومَ هذه الآلاتُ مدّةً أطولَ وتعملُ بكفاءةٍ أكبرَ. كما يدخلُ في صناعةِ الحبر والأصباغِ المُستخدَمة في عمليّاتِ الطباعةِ، ويدخلَ أيضًا في صناعة الدِّهانات؛ لأنّهُ يعملُ على بقائِها في الحالة السائلةِ.

خصائص المركبات الأروماتية

- حلقة البنزين مستقرة ونشاطها الكيميائي أقل من نشاط الألكينات والألكاينات
- البنزين مركب غير قطبي ويستخدم بصفته مذيبًا عضويًّا
- البنزين لا يذوب في الماء

- سائل متطاير ذو رائحة مميزة
- درجة غليانه 80°C

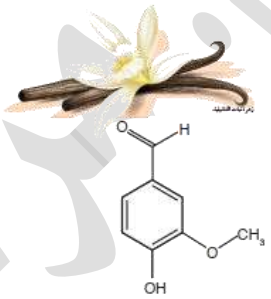
إضافة خارجية: البنزين الأروماتي يختلف عن بنزين (وقود السيارة) فوقود السيارة عبارة عن مركب أليفاتي وهو الأوكتان صيغته C_8H_{18} بينما البنزين صيغته C_6H_6 وهو أروماتي

الربطُ مع الحياة

تتميز المُركّبات الأروماتية بأنّها تعطي الرائحة المميزة للبهارات والتوابل، مثلَ مُركّب الفانيلين $C_8H_8O_3$ الذي يُعطي الرائحةَ المُميّزة لنبات الفانيليا، التي تظهر نبتتها في الشكل.

الربطُ مع الصحة

شاع استخدام الكثير من المُركّبات الأروماتية وبخاصة البنزين، بوصفها مذيباتٍ صناعيةً ومُختبريّة؛ إلا أنّ الدراساتِ أظهرت ضرورة الحدّ من استخدام هذه المُركّبات؛ لأنّها تُؤثّر في صحة الأشخاص المُعرّضين لها بصورة مستمرة، وتشمل مخاطرُها أمراض الجهاز التنفسي والكبِد والجهاز العصبي وقد تسبب السرطان.



الصيغة البنائية لمركب الفانيلين.

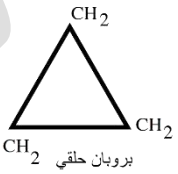
تعزيز: متصاوغات الألكينات والألكاينات

- متصاوغات الألكينات والألكاينات تعتمد أيضًا على نفس قواعد رسم متصاوغات الألكانات، عن طريق رسم تفرعات داخلية في المركب ثم تسميته، ونضيف لذلك:

1- تغيير مكان الرابطة **في السلسلة المستمرة والمتفرعة**

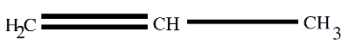
2- متصاوغات صيغة الألكينات ممكن رسمها على شكل الألكانات الحلقية لأن لهما نفس الصيغة العامة C_nH_{2n} [والتي لم ندرسها أو نتطرق إليها في هذا المستوى]

لذلك نركز فقط على رسم متصاوغات نفس العائلة فقط



بروبان حلقي

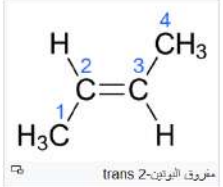
C_3H_6



بروبين

3- في متصاوغات الألكينات تتواجد خاصية للرابطة الثنائية وهي خاصية التصاوغ الهندسي واسمها (cis-trans) مفروق ومقرون، وهذه أيضًا لن نتطرق لها ونعتبرها غير موجودة عند رسم متصاوغات الألكينات لأن المنهاج لم يشرحها

مقرون البوتين-2 cis



مفروق البوتين-2 trans

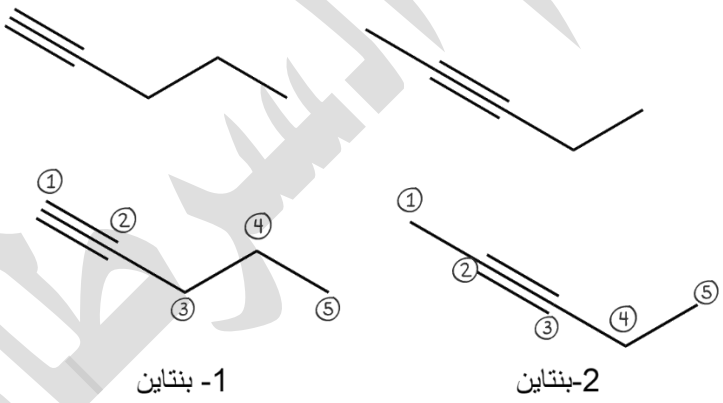
منهاجي
متعة التعليم الهادف

مثال خارجي: أرسم متصاوغات هيكلية لكل من الإيثين والبروبين والبيوتين والبنتين

اسم الألكين	متصاوغات الألكين [صيغة هيكلية]
الإيثين	
البروبين	
البيوتين	
البنتين	

تدريبات خارجية + كيماشيك

سمِّ الألكاينات في الشكل ثم وضّح العلاقة التي تربط بينها



1- بنتاين

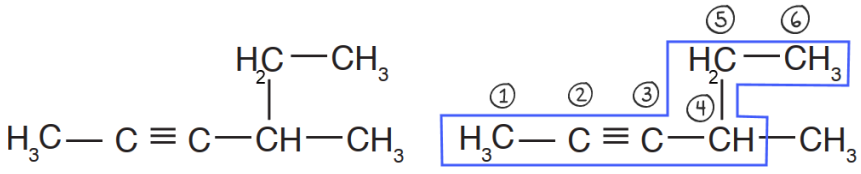
2-بنتاين

الاستنتاج: هي متصاوغات للألكاينات

إضافة خارجية وتعزيز لفهم الاختلاف في رسم الصيغة الهيكلية: نرسم منطقة الرابطة الثلاثية في الصورة الهيكلية خط مستقيم لأن شكل الجزيء حول ذرتي الكربون (خطي) بينما في الألكانات كله متعرج لأنه شكل رباعي الأوجه منتظم حول كل ذرة كربون، أما الألكينات نفس الحال لكل ذرات الكربون إلا عند الرابطة الثنائية فنرسمه مثلث مستو، ولذا تظهر اختلافات في الصيغ الهيكلية لتلك الهيدروكربونات

سمِّ المركب في الشكل

4-ميثيل-2-هكساين



ألكاين كتلته المولية 54 g/mol استنتج صيغته الجزيئية؟ إذا علمت أن (H=1, C=12)

$$C_nH_{2n-2} \Rightarrow 12n + 2n - 2 = 54$$
$$14n = 56$$
$$n = \frac{56}{14} = 4$$
$$C_4H_6$$

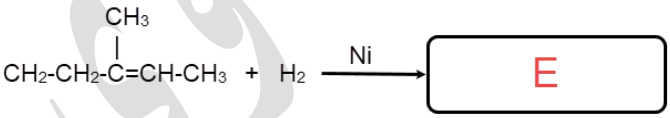
سؤال وزاري منهاج أردني قديم [ثانوية عامة]:

- كيف تفرق مخبريًّا بين زوج المركبات بيوتان و 1-بيوتين؟
- كيف تميز مخبريًّا بين الألكان والألكين مدعمًا إجابتك بالمعادلات؟

الجواب: ارجع إلى تفاعل أكسدة الألكين باستخدام محلول برمينغنات البوتاسيوم البارد

مخططات وزارية منهاج أردني قديم [ثانوية عامة] تم التعديل على بعضها بما يوافق شرح منهاج أول ثانوي الجديد

- ما هي الصيغ البنائية للمركبات العضوية في المربعات المجهولة؟



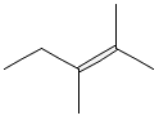
A: CH_3CH_3 B: CH_3CH_2Br C: CH_3CH_3

D: CH_3CH_2Cl E: $CH_2CH_2CH(CH_3)CH_2CH_3$ الألكيل بين الأقواس معناه تفرع في السلسلة

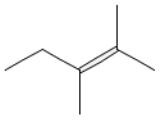
F: CH_2OHCH_2OH

أكمل التفاعلات الآتية بكتابة نواتج التفاعل دون موازنة المعادلة:

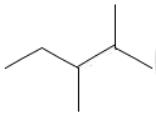
أ)



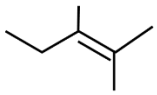
$$+ H_2 \xrightarrow{Pt} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$



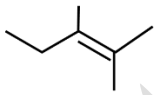
$$+ H_2 \xrightarrow{Pt}$$



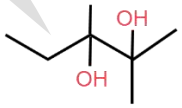
ب)



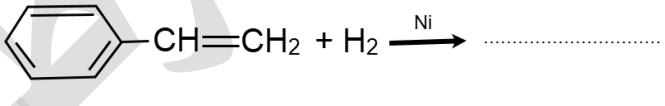
$$+ KMnO_4 \xrightarrow{\text{بارد}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

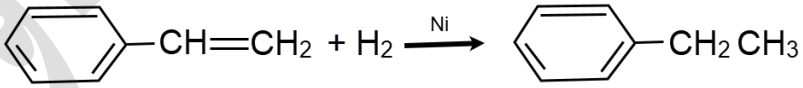


$$+ KMnO_4 \xrightarrow{\text{بارد}}$$



ج)



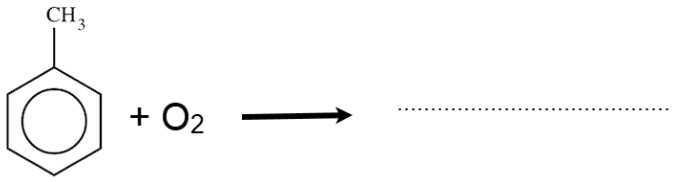


لاحظ أن الذي سيتفاعل وينكسر هو الرابطة الثنائية في سلسلة الألكين لأنه أنشط كيميائيًّا من الروابط الثنائية في حلقة البنزين

منهاجي
متعة التعليم الهادف

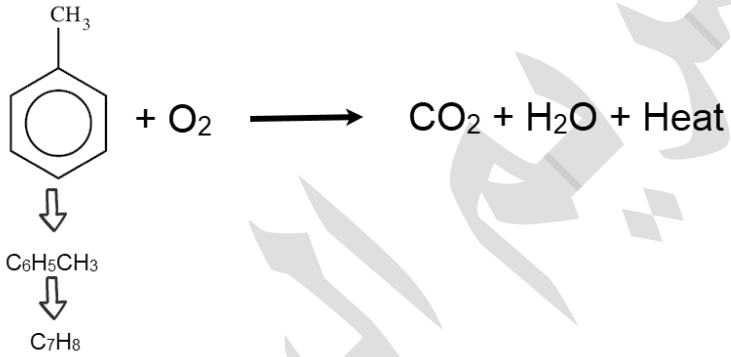
أكمل معادلات الاحتراق الآتية ووازنها [سأترك لكم عملية الموازنة (ابدأ بـ C ثم H ثم O)]

أ)

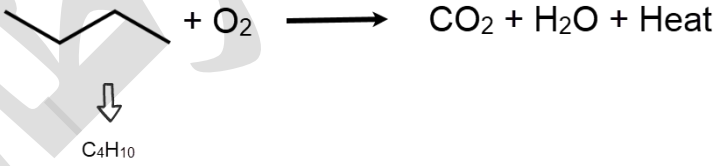


حلقة البنزين إذا اتصل بها تفرع فإنها تقل ذرة هيدروجين بسبب التفرع، وبالتالي يصبح C_6H_5

نحسب جميع ذرات الكربون والهيدروجين في المركب العضوي كصيغة جزيئية وبالتالي تسهل موازنة تفاعل الاحتراق، كل تفاعلات احتراق الهيدروكربونات مهما اختلف نوعها سيكون الناتج نفسه



ب)



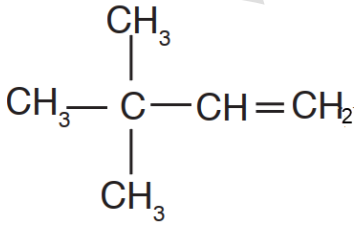
سمِّ هذا المركب:

$(CH_3)_3C\text{-}CH{=}CH_2$

الأقواس تعني مجموعات متفرعة وهي ثلاث، نرسمها بشكل أوضح حتى نحدد اسم المركب

اسم المركب:

3,3-ثنائي ميثيل-1-بيوتين

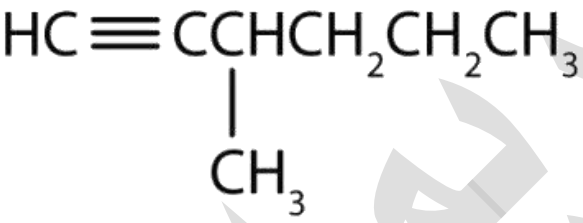


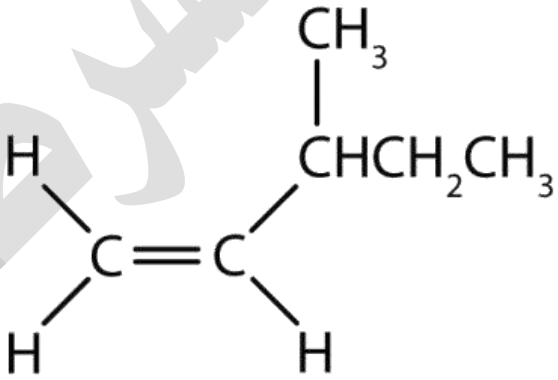
منهاجي
متعة التعليم الهادف

ورقة عمل: الألكينات والألكاينات

سمِّ المركبات الآتية:

$$(CH_3)_2CHCH_2C{\equiv}CH$$

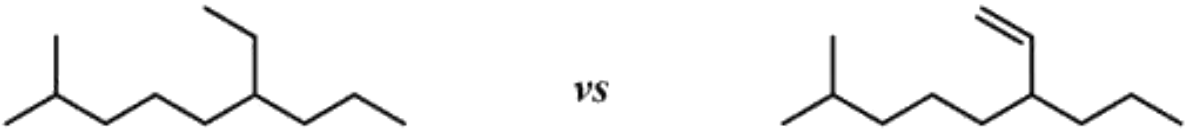




م. مريم السرطاوي

منهاجي
متعة التعليم الهادف

تحدٍّ: قارن بين الألكين والألكان من ناحية السلسلة الأطول [الجذر] وحددها على الرسم ثم سمِّ كل منهما

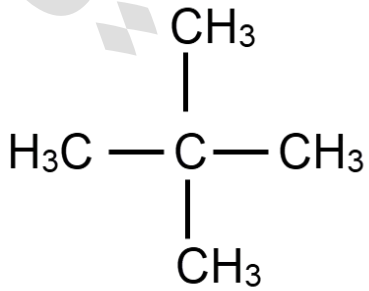


ما الخطأ في الصيغة البنائية للمركب: 3-بروبيل-2-بنتين؟

تحدٍّ: حدِّد المركب الذي يغير لون محلول بيرمنغنات البوتاسيوم البارد وفسِّر ذلك

① $CH_3CHCHCH_2CH_3$

②



منهاجي
متعة التعليم الهادف

أكمل الفراغات بالمناسب:

1- تحتوي الألكانات على روابط سيجما بين ذرات الكربون جميعها بينما الألكينات تحوي رابطة تساهمية في السلسلة من نوع ..... التي يسهل كسرها

2- تقل الصيغة الجزيئية العامة للألكاين عن الألكين بمقدار ..... هيدروجين

3- تتفاعل الألكاينات وأيضًا الألكينات في كمية وافرة من الأكسجين وينتج ..... و ..... ونوع هذا التفاعل ..... للحرارة

4- نميز مخبريًّا بين الألكين والألكان من خلال تفاعل اسمه .....

5- تعد الألكينات أنشط كيميائيًّا من الألكانات بسبب ..... التي هي مركز النشاط الكيميائي في الألكين

6- تفاعل الإضافة يحول مركب الألكين غير المشبع إلى مركب .....روابطه سيجما

7- الحالة الفيزيائية لـ2-ميثيل-2-هكسين: ..... بينما لـ بروبين: .....

8- يعتبر ..... من أبسط الألكينات

9- يعتبر ..... من أبسط الألكاينات واسمه الشائع هو .....

10- نستخدم في تفاعل أكسدة الألكينات محلول ..... البارد لونه ..... فيتغير اللون حيث ينتج مركب عضوي عديم اللون وراسب لونه .....

11- عند إضافة غاز الهيدروجين إلى الألكين بواسطة عامل مساعد فإن ذرتي الهيدروجين تُضاف إلى ذرتي كربون الرابطة ..... بعد كسر رابطة باي

12- الحالة الفيزيائية لألكاين يحوي 3 ذرات كربون هي: .....

13- درجة غليان 1-بنتين ..... من درجة غليان 1-بيوتين

14- درجة غليان 3-أوكتاين..... من درجة غليان 3-ديكاين

15- مركب ..... يستخدم في لحام الفلزات وقصها **واسمه النظامي هو .....**

16- قوى التجاذب بين الجزيئات في الألكينات والألكاينات هي ..... وهي تزداد بازدياد عدد ذرات ..... في المركب وأيضا تزداد بازدياد طول .....

17- الألكينات والألكاينات مثل الألكانات تعتبر مركبات ..... لا تذوب في الماء

18- الألكينات تحوي رابطة تساهمية..... في السلسلة بينما الألكاينات تحوي رابطة تساهمية ..... **أما الألكانات فجميع الروابط تساهمية أحادية**

19- يعد ..... أبسط المركبات الأروماتية، صيغته الجزيئية: .....

20- قام العالم ..... برسم البنزين على شكل سداسي بداخله ..... **لتدل بذلك على حركة مستمرة لـ ..... داخل الحلقة**

منهاجي
متعة التعليم الهادف

حل مراجعة الدرس الثاني

السؤال الأول: أفسر سبب تسمية المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة

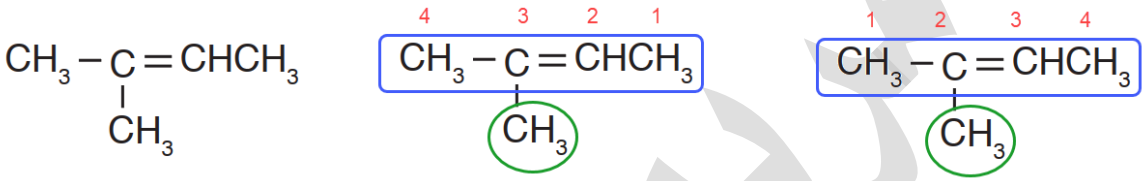
لأنها تتكون من كربون وهيدروجين فقط وتحتوي رابطة ثنائية أو ثلاثية على الأقل في السلسلة الكربونية، فلم تُشبع ذرات الكربون جميعها بروابط سيجما القوية فيما بينها

السؤال الثاني: أوضح المقصود بكل من: الألكين، الألكاين، المركبات الأروماتية

متوفر في المحتوى

السؤال الثالث: أسمي المركبات الآتية وفق نظام التسمية العالمي IUPAC

أ-

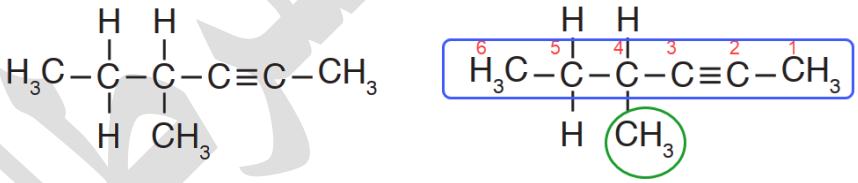


اسم المركب: 3-ميثيل-2-بيوتين أم 2-ميثيل-2-بيوتين

نراعي هنا الأولوية لترقيم التفرع ما دام تشابه ترقيم الرابطة، الصحيح هو:

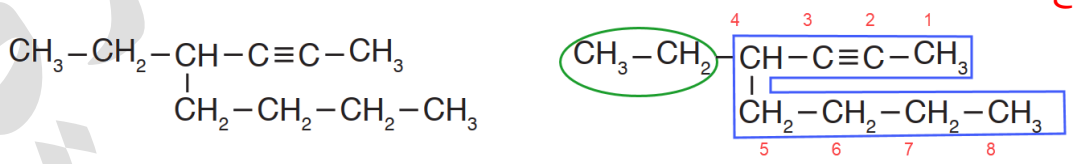
2-ميثيل-2-بيوتين

ب-



اسم المركب: 4-ميثيل-2-هكساين

ج-



اسم المركب: 4-إيثيل-2-أوكتاين

السؤال الرابع: أفسر: درجة غليان: 1-بنتين أكبر من درجة غليان بروبين

مركب 1-بنتين فيه خمس ذرات كربون C_5 بينما بروبين فيه ثلاث C_3 لذا 1-بنتين كتلته المولية أكبر وبالتالي قوى لندن بين جزيئاته أكبر فتزداد درجة الغليان

السؤال الخامس: أرسم متصاوغات بنائية للصيغة الجزيئية C_4H_8

تذكر القواعد البسيطة لرسم المتصاوغات: نرسم السلسلة المستمرة ثم نبدأ التفريع بحيث: لا ينفع لوي اليد، ينفع التدخل السريع، ثم ينفع التحالف

ولأن هذه الصيغة الجزيئية تتبع الألكينات C_nH_{n2} لذا سنرسم فقط السلاسل المستمرة والمتفرعة بوجود رابطة ثنائية

سلسلة مستمرة

C - C - C - C

C - C - C = C

C - C = C - C

$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$

① 1-بيوتين

التدخل السريع ✓ لوي اليد ✗

$CH_3 - CH = CH - CH_3$

② 2-بيوتين

4 | 3

C
|
C - C = C

CH_3
|
$CH_3 - C = CH_2$

③ 2-ميثيل-1-بروبين
أو ميثيل بروبين

السؤال السادس: أرسم الصيغة البنائية لكل من المركبين الآتيين:

أ) 4,4-ثنائي ميثيل-1-بنتين

① C - C - C - C - C

② CH_3
|
C - C - C - C = C
|
CH_3

③ CH_3
|
$CH_3 - C - CH_2 - CH = CH_2$
|
CH_3

ب) 3,2-ثنائي ميثيل-4- نونين

① C - C - C - C - C - C - C - C - C

② CH_3
|
C - C - C - C - C ≡ C - C - C - C
|
CH_3

③ CH_3
|
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - C \equiv C - CH - CH - CH_3$
|
CH_3

عصير المركبات الهيدروكربونية

البادئات	الألكانات C_nH_{2n+2} كلها روابط أحادية (σ) هيدروكربون مشبع تهجين sp^3	الألكينات C_nH_{2n} توجد رابطة ثنائية (σ+π) هيدروكربون غير مشبع	الألكاينات C_nH_{2n-2} توجد رابطة ثلاثية (σ+2π) هيدروكربون غير مشبع
ميث	ميثان CH_4	-	-
إيث	إيثان C_2H_6	إيثين C_2H_4	إيثاين "اسيتيلين" C_2H_2
بروب	بروبان C_3H_8	بروبين C_3H_6	بروباين C_3H_4
بيوت	بيوتان C_4H_{10}	بيوتين C_4H_8	بيوتاين C_4H_6
بنت	بنتان C_5H_{12}	بنتين C_5H_{10}	بنتاين C_5H_8
هكس	هكسان C_6H_{14}	هكسين C_6H_{12}	هكساين C_6H_{10}
هبت	هبتان C_7H_{16}	هبتين C_7H_{14}	هبتاين C_7H_{12}
أوكت	أوكتان C_8H_{18}	أوكتين C_8H_{16}	أوكتاين C_8H_{14}
نون	نونان C_9H_{20}	نونين C_9H_{18}	نوناين C_9H_{16}
ديك	ديكان $C_{10}H_{22}$	ديكين $C_{10}H_{20}$	ديكاين $C_{10}H_{18}$
أبسط مركب	ميثان	إيثين	إيثاين
الخصائص الفيزيائية	1- غير قطبية بين جزيئاتها قوى لندن 2- لا تذوب في الماء 3- درجة غليانها منخفضة بالنسبة للمركبات العضوية الأخرى المقاربة لها في الكتلة المولية 4- تزداد درجة غليانها بازدياد عدد ذرات الكربون [ازدياد الكتلة المولية] 5- تزداد درجة غليانها كلما ازداد طول السلسلة وقل التفرع 6- تتواجد في الحالات الفيزيائية الثلاث:		
	غاز C_1-C_4 سائل C_5-C_{16} صلب .... - C_{17}	غاز C_2-C_4 سائل C_5-C_{15} صلب .... - C_{16}	غاز C_2-C_4
الخصائص الكيميائية	1- مستقرة كيميائيًّا نسبيًّا 2- من تفاعلاتها: الاحتراق، الهلجنة	1- أنشط كيميائيًّا من الألكانات 2- من تفاعلاتها: الاحتراق، الأكسدة، الإضافة (H_2)	1- أنشط كيميائيًّا من الألكانات 2- من تفاعلاتها: الاحتراق
تفاعل الاحتراق	يتفاعل الهيدروكربون مع كمية كافية من O_2 لينتج دائمًا CO_2 + H_2O + Heat		

حل مراجعة الوحدة السادسة

السؤال الأول: أوضح المقصود بكل من: المركبات الأليفاتية، الهيدروكربونات غير المشبعة

متوفر في المحتوى

السؤال الثاني: تتحول الألكانات من الحالة الغازية إلى السائلة إلى الصلبة بزيادة كتلتها المولية

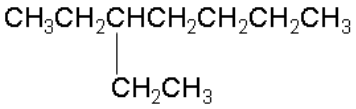
لأنها مركبات غير قطبية بين جزيئاتها قوى لندن التي تتأثر بعامل الكتلة المولية وبالتالي زيادة الكتلة المولية معناه زيادة القوى وبالتالي زيادة ترابط الجزيئات فتتحول من الغازية إلى السائلة إلى الصلبة

السؤال الثالث: أرسم متصاوغات الصيغة الجزيئية C_7H_{16} وأسميها

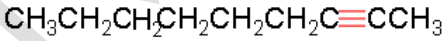
مذكور حله بالكامل في حل مراجعة الدرس الأول ص28 في الدوسية

السؤال الرابع: أكتب الصيغة البنائية لكل من المركبات الآتية:

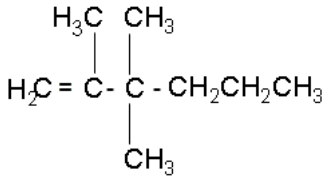
أ- 3-إيثيل هبتان



ب- 2- نونين



ج- 3,3,2- ثلاثي ميثيل-1-هكسين

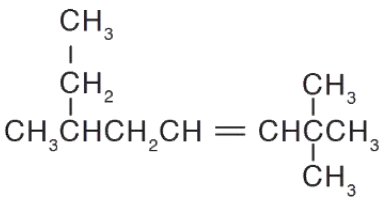


السؤال الخامس: أسمي المركبات الآتية:

أ- 4-ميثيل-1-بنتين

ب- هكسان

ج-



6,2,2-ثلاثي ميثيل-3-أوكتين

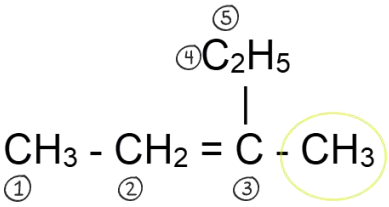
السؤال السادس: أكتب معادلة موزونة لتفاعل البروبان مع الأكسجين

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O + Heat$$

السؤال السابع: أصف خواص البنزين التي تجعله مركبًا قليل التفاعل

شكل حلقة البنزين السداسي فيه ثلاث روابط ثنائية وأحادية متعاقبة وتكون إلكترونات روابط باي في حركة مستمرة داخل الحلقة بشكل غيمة وبالتالي تصبح روابط الكربون في الحلقة السداسية متساوية في الطول ونشاطه الكيميائي ضعيف

السؤال الثامن: أحدد الخطأ في اسم المركب: 2-إيثيل-2-بيوتين



الخطأ في تحديد أطول سلسلة كربونية

اسم المركب الصحيح هو: 3-ميثيل-2-بنتين

السؤال التاسع: أرتب الألكينات الآتية حسب درجة غليانها تصاعديًّا

1-بيوتين	1- هكسين	1- بنتين
C_4	C_6	C_5

الأقل في درجة الغليان هو الأقل في عدد ذرات الكربون [الأقل كتلة مولية]

1-هكسين > 1-بنتين > 1-بيوتين

السؤال العاشر: أختار رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة مما يأتي:

1) الصيغة الجزيئية لألكان يحتوي على 12 ذرة كربون هي:

أ-	$C_{12}H_{24}$	ب-	$C_{12}H_{22}$
ج-	$C_{12}H_{26}$	د-	$C_{12}H_{20}$

الإجابة: ج

---

2) الصيغة الجزيئية لألكين يحتوي على 14 ذرة كربون هي:

أ-	$C_{14}H_{28}$	ب-	$C_{14}H_{30}$
ج-	$C_{14}H_{26}$	د-	$C_{14}H_{32}$

الإجابة: أ

---

3) الصيغة الجزيئية لألكاين يحتوي على 16 ذرة هيدروجين هي:

أ-	C_8H_{16}	ب-	C_9H_{16}
ج-	$C_{10}H_{16}$	د-	$C_{11}H_{16}$

الإجابة: ب

4) أحد المركبات الآتية يعد من المركبات الأروماتية هو:

أ- إيثين ب- هكسين

ج- هبتين د- بنزين

الإجابة: د

---

5) عدد متصاوغات الهبتان هو:

أ- 9 ب- 8

ج- 6 د- 7

الإجابة: أ

---

6) يسمى المركب C_6H_{12}:

أ- هبتان ب- هبتين

ج- هبتاين د- هكسين

الإجابة: د

---

7) المركب الذي ليس له متصاوغات هو:

أ- البروبان ب- البيوتان

ج- الهكسين د- الهبتان

الإجابة: أ

يُلحق ببنك أسئلة أوكسجين

منهاجي
متعة التعليم الهادف

بنك أوكسجين الوحدة السادسة: المركبات الهيدروكربونية

1 أمامك 4 مركبات هيدروكربونية غير مشبعة:

(1) $CH_3CH=C(CH_3)-CH_3$

(2) $CH_3CH=CHCH_3$

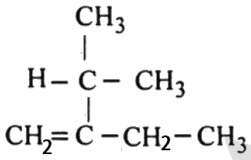
(3) $CH_3CH=CHCH_2CH_3$

(4) $CH_3C(CH_3)=C(CH_3)-CH_3$

ما المركبان اللذان يعطيان متصاوغين عند إجراء إضافة بالهيدروجين بوجود عامل مساعد، وهذان المتصاوغان للمركب 2,2-ثنائي ميثيل بروبان؟

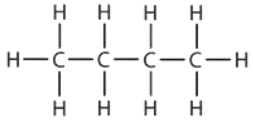
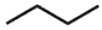
a	(1), (4)
b	(2), (4)
c	(1), (3)
d	(1), (2)

2 ما تسمية الأيوباك للمركب المقابل؟

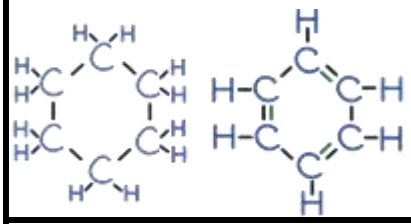


a	2-إيثيل-3-ميثيل-1-بيوتين
b	2-إيثيل-3-ميثيل-3-بيوتين
c	2-ميثيل-3-إيثيل-3-بيوتين
d	2-إيثيل-3-ميثيل بيوتين

3 السلسلة البنائية المفصلة لألكان مستقيم السلسلة يحوي 4 ذرات كربون هي:

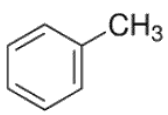
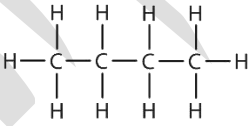
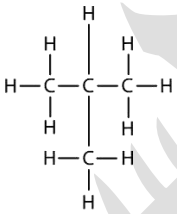
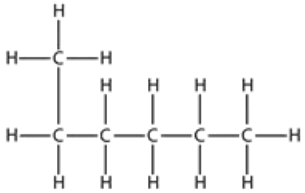
الاختيار	a	b	c	d
المركب		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	

4 أمامك مركبين من المركبات العضوية، ما الصفة المشتركة لكليهما؟



a	كلاهما من المركبات الأروماتية العطرية
b	كلاهما من المركبات الهيدروكربونية المشبعة
c	كلاهما له نفس الصيغة الجزيئية
d	كلاهما من الهيدروكربونات

5 جميع تصنيفات المركبات الآتية صحيحة عدا.....

الاختيار	a	b	c	d
المركب				
تصنيفه	أروماتي	سلسلة مستمرة	هيدروكربوني	سلسلة متفرعة

6 الهيدروكربون الذي يحوي روابط تساهمية أحادية فقط بين ذرات الكربون هو:

الاختيار	a	b	c	d
المركب	الألكان	غير المشبع	الألكاين	الألكين

7 تفاعل يشارك فيه الهيدروكربون المشبع وغير المشبع على حد سواء بوجود وفرة من الأكسجين ويكون تفاعلاً طارداً للحرارة، هو:

الاختيار	a	b	c	d
	الهدرجة	الأكسدة	الإضافة	الاحتراق

8 تفاعل يمتاز به الهيدروكربون غير المشبع، يتم بوجود عامل مساعد، وينتج عنه مركب هيدروكربوني مشبع

الاختيار	a	b	c	d
	الإستبدال	الهلجنة	الإضافة	الأكسدة

9 عالم إنجليزي اكتشف أبسط هيدروكربون عطري

الاختيار	a	b	c	d
	فوهلر	كيكوله	فارادي	فردريك

10 أول عالم وضع البناء الحلقي لجزيء البنزين

الاختيار	a	b	c	d
	فوهلر	كيكوله	فارادي	مايكل

11 الاسم الشائع لأبسط ألكاين هو:

الاختيار	a	b	c	d
	الإيثان	الإيثين	الإيثاين	الاستيلين

12 أحد المركبات الآتية يعد من الهيدروكربونات المشبعة:

الاختيار	a	b	c	d
	C_6H_{14}	C_6H_{12}	C_6H_{10}	C_6H_6

13 الصيغة الجزيئية التي تنطبق عليها الصيغة العامة للألكينات:

الاختيار	a	b	c	d
	C_6H_{14}	C_6H_{12}	C_6H_{10}	C_6H_6

14 أحد المركبات الآتية لا يعتبر من المركبات العضوية:

الاختيار	a	b	c	d
	CO_2	CH_3Cl	NH_2CONH_2	C_6H_6

15 المركب الذي له الصيغة الجزيئية C_5H_8 ينتمي إلى مركبات ....

الاختيار	a	b	c	d
	أروماتية	ألكانات	ألكينات	ألكاينات

16 إذا كان عدد ذرات الهيدروجين في جزيء ألكان = 12 وهو ضعف عدد ذرات الهيدروجين في جزيء ألكين، فإن عدد ذرات الكربون في جزيء الألكين سيكون:

الاختيار	a	b	c	d
	3	6	12	5

17 أحد العلماء الذي دُحِضت على يديه فكرة القوة الحيوية:

الاختيار	a	b	c	d
	فارادي	مايكل	فوهلر	كيكوله

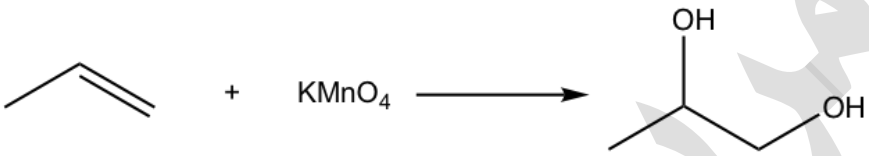
18 كل مركب في الألكانات مستمرة السلسلة يختلف عن الذي قبله بمجموعة....

الاختيار	a	b	c	d
	CH_2	CH_3	CH_4	C_2H_2

19 الصيغة البنائية التي تمثل 2-بنتين

a	$(CH_3)_2CHCH{=}CHCH_3$
b	$CH_3CH_2C{\equiv}CCH_3$
c	$CH_3CH_2CH{=}CHCH_3$
d	$CH_3CH_2CH_2CH{=}CH_2$

20 التفاعل التالي يعبر عن عملية .....



الاختيار	a	b	c	d
	أكسدة	احتراق	استبدال	هلجنة

21 تسمى المجموعة C_3H_7- بـ

الاختيار	a	b	c	d
	بروبان	بروبين	بروبيل	بروباين

22 المركب الذي له أعلى درجة غليان من بين المركبات التالية هو:

الاختيار	a	b	c	d
	البيوتان	البروبان	الميثان	الهكسان

23 يرجع نشاط الألكينات إلى وجود .....

الاختيار	a	b	c	d
	الرابطة الأحادية	الرابطة الثنائية	الرابطة الثلاثية	رابطة سيجما

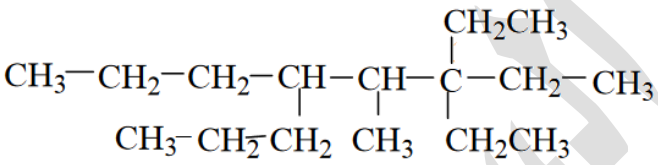
24 أحد الخيارات الآتية لا يخص مركب البنزين

a	سائل متطاير درجة غليانه 80°C
b	صيغته الجزيئية C_6H_6
c	مستقر كيميائيًّا أكثر من الألكينات والألكاينات
d	مركب أليفاتي حلقي بداخله دائرة

25 يتفاعل 1-هكسين مع غاز الهيدروجين بوجود البلاتين Pt فينتج .....

الاختيار	a	b	c	d
	2-هكسين	1-هكساين	هكسان	بنزين

26 الاسم النظامي لهذا المركب:



a	3,3-ثنائي إيثيل-5-بروبيل-4-ميثيل أوكتان
b	3,3-ثنائي إيثيل-4-ميثيل-5-بروبيل أوكتان
c	3,3- إيثيل-4-ميثيل-5-بروبيل أوكتان
d	3-إيثيل-4-ميثيل-5-بروبيل أوكتان

27 تتواجد روابط من نوع σ و π في الجزيئات التي تحوي.....

a	روابط أحادية فقط
b	روابط ثنائية فقط
c	روابط ثلاثية فقط
d	الروابط الثنائية أو الثلاثية

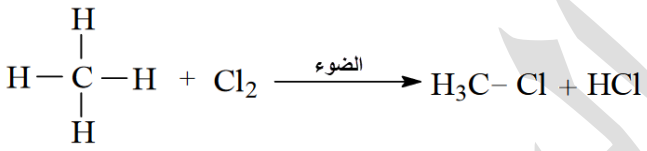
28 كل مما يلي متصاوغ للمركب: 4,2,2- ثلاثي ميثيل بنتان عدا .....

a	أوكتان
b	3-إيثيل هكسان
c	3,2- ثنائي ميثيل بنتان
d	4,2- ثنائي ميثيل هكسان

29 أي المركبات الآتية لا يكوّن متصاوغات؟

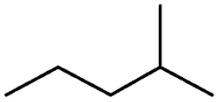
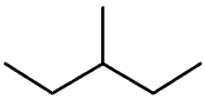
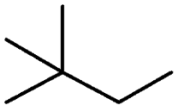
الاختيار	a	b	c	d
	الاسيتيلين	الهكسين	البيوتان	البنتاين

30 يعد التفاعل التالي من نوع....



الاختيار	a	b	c	d
	الأكسدة	الإضافة	الاحتراق	الهلجنة

31 الألكان الأعلى في درجة الغليان هو:

a	
b	
c	
d	

منهاجي متعة التعليم الهادف

32 عدد متصاوغات البنتان ....

الاختيار	a	b	c	d
	2	3	5	6

33 سمي أحد المركبات الهيدروكربونية باسم 4-إيثيل بنتان، ما تسمية المركب الصحيحة؟

a	2-إيثيل بنتان
b	1-ميثيل-1-بروبيل بروبان
c	3-ميثيل هكسان
d	4-ميثيل هكسان

34 يستخدم الاسيتيلين كـ .....

الاختيار	a	b	c	d
	لاحم للفلزات	مذيب عضوي	مبيد حشري	مادة تشحيم

35 لا يذوب البنتان في .....

الاختيار	a	b	c	d
	الهكساين	الماء	البنزين	الأوكتاين

36 المركب الذي يكون في حالة سائلة في الظروف العادية من الضغط والحرارة.....

الاختيار	a	b	c	d
	البروبان	البنتان	الإيثان	الإيثين

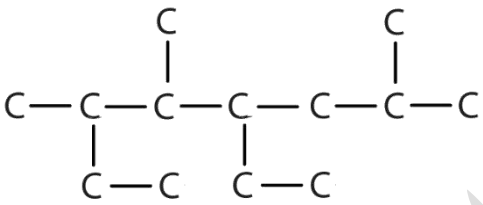
37 أي مما يأتي ينتج من تفاعل C_2H_6 مع Cl_2 بوجود ضوء الشمس؟

الاختيار	a	b	c	d
	C_2H_5Cl	C_2H_6Cl	$C_2H_5Cl_2$	$C_2H_6Cl_2$

38 كلما ازدادت الكتلة المولية للألكينات كلما .....

a	قلت درجة انصهارها
b	قلت درجة غليانها
c	ازداد ضغطها البخاري
d	ازدادت درجة غليانها

39 الشكل المقابل يعبر عن مركب هيدروكربوني تسميته على نظام التسمية العالمي هي:



a	4,2-ثنائي إيثيل-6,3-ثنائي ميثيل هبتان
b	5,2-ثنائي ميثيل-6,4-ثنائي إيثيل هبتان
c	5-إيثيل-7,4,3-ثلاثي ميثيل أوكتان
d	4-إيثيل-6,5,2-ثلاثي ميثيل أوكتان

40 ما الاسم النظامي للصيغة البنائية التالية: $CH_2 = CH - CH(CH_3)_2$

a	1,1-ثنائي ميثيل-2-بروبين
b	3-ميثيل-1-بيوتين
c	3,3-ثنائي ميثيل-1-بروبين
d	2-ميثيل-3-بيوتين

تابع معنا كل جديد مع طلاب مدرسة الكيمياء الإلكترونية
https://web.facebook.com/groups/schoolofchemistry

وأيضا على قناتي اليوتيوب مريم السرطاوي

وقناتي " الكيمياء مع المهندسة" على التيليجرام **وصفحة الفيسبوك**
https://t.me/sartawichem

للاستفسارات الكيميائية في أي وقت وفي فترة الثانوية العامة [المنهاج الجديد]

تجدني بإذن الله تعالى نشطة في سيرفر طلاب الأردن عالديسكورد #غرفة_الكيمياء
https://discord.gg/eZmAm2VrEx

دعواتي لكم بالتوفيق وتحقيق أمنياتكم العظيمة

م. مريم السرطاوي