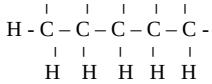
الفصل العاشر
الكربون والهيدروكربونات

مراجعة القسم ١٠ ـ ١

١ ـ ما الذي يجعل الكربون من العناصر المهمة في دراسة الكيمياء ؟
(لوجود الكربون في جميع المواد الحية ، ولأنه مكون رئيس للمركبات التي نحصل منها على الطاقة الحرارية)
٢ ـ ما نوع الفلك المهجن الموجود في الرابطة الثنائية للكربون ؟ وفي الرابطة الثلاثية للكربون ؟ (sp^2 , sp)
٣ ـ ما العلاقة بين التركيب البنائي للجرافيت وبين خصائصه واستخدامه ؟
(تترتب ذرات الكربون في الجرافيت بشكل طبقات من صفائح سداسية رقيقة ، تكون قوية باتجاه الطبقات ، ولكنها تنزلق فوق بعضها . وتفسر قوة هذه الروابط في الطبقات قوة ألياف الكربون . ويفسر انزلاق الطبقات فوق بعضها هشاشة الجرافيت وسبب استخدامه كمادة للتشحيم .)
٤ ـ ما أوجه الشبه والاختلاف بين التراكيب البنائية المختلفة للفوليرينات ؟
(للفوليرينات كافة تراكيب بنائية شبه كروية شبيهة بالأقفاص . وهي تختلف في عدد ذرات الكربون في الجزيء)

مراجعة القسم ١٠ ـ ٢

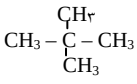
١ ـ ما الخصائص الثلاث للكربون التي تساهم في تنوع المركبات العضوية .
(الخصائص هي : قابلية ذراته لأن تربيط بمثيلاتها وتكوين سلاسل وحلقات، ولأن ترتبط بعناصر أخرى ، ولأن ترتبط بمثيلاتها وعناصر أخرى بترتيبات مختلفة)
٢ ـ عرف الأيزومر ، وميز بين الأيزومرات البنائية ، والهندسية . (الأيزومرات هي مركبات ذات صيغ جزيئية متشابهة وتراكيب بنائية مختلفة . في الأيزومرات البنائية تترابط الذرات بترتيب مختلف ، أما في الأيزومرات الهندسية ففيها الترتيب نفسه ، لكن تختلف في ترتيب الذرات في الفراغ .)
٣ ـ أي الأنواع التالية من التمثيل الجزيئي يمكن استخدامه لإبراز الاختلاف بين الأيزومرات ؟ علل إجابتك .
أ ـ صيغة جزيئية . ب ـ شكل أو نموذج ثلاثي الأبعاد جـ ـ صيغة بنائية .
(أ ـ الصيغ الجزيئية لا تظهر الفرق بين الأيزومرات لأنها تظهر نسبة الذرات فقط ولا تظهر كيفية ترتيبها . ب ، جـ يمكن استخدام الصيغة البنائية والنموذج ثلاثي الأبعاد لإبراز الاختلافات بين الأيزومرات ، لأنها تظهر ترتيب الذرات في ترابطها وترتيبها في الفضاء .)
٤ ـ أي مما يلي يمثل الجزيء نفسه .

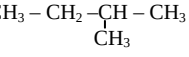
أ ـ 

ب ـ $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ جـ ـ $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ د ـ C_5H_{12}
(الجواب أ ، جـ ، د)
٥ ـ علل : يعد المركبان التاليان أيزومرين بنائيين . $CH_3-CH_2-CHCl_2$ ، $CH_3-CHCl-CH_2Cl$.
(لأن للمركبين الصيغة الجزيئية نفسها $C_3H_6Cl_2$ ، لكن ترتيب ذرات الكلور على سلسلة الكربون يختلف .)

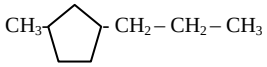
مراجعة القسم ١٠ ـ ٣

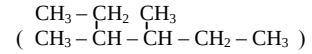
١ ـ ما الخاصية البنائية الأساسية للألكانات ؟ (تحتوي على روابط أحادية)





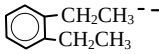
٢ ـ ارسم جميع الصيغ البنائية المختصرة التي تمثل C_5H_{12} . ($CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ ،)
٣ ـ اكتب الاسم بحسب نظام الأيوباك لكل من الصيغ التي وردت في ٢ .
(بنتان) ، (٢،٢ ـ ثنائي ميثيل بروبان) ، (٢ـ ميثيل بيوتان)
٤ ـ اربط بين خصائص بعض اللكانات واستخداماتها . (مثال الألكانات ذات السلسلة الطويلة صلبة ودرجة غليانها مرتفعة فتستخدم لرصف الطرق ، والخفيفة وعدد ذرات الكربون فيها قليل أقل من ٥ غازات وتستخدم وقود في غاز الطبخ)
٥ ـ ارسم الصيغ البنائية المختصرة لكل من : ٢ ـ إيثيل ـ ٣ ـ ميثيل بنتان ، ١ ـ ميثيل ـ ٣ ـ بروبيل بنتان حلقي.





٥ ـ الأيزومرات البنائية مركبات لها صيغ جزيئية متماثلة وبنائية مختلفة . أي المركبات التالية تمثل أيزومرات بنائية ؟ بنتان ، بنتان حلقي ، ٢ ـ ميثيل بنتان ، هكسان ، ميثيل بيوتان حلقي . (بنتان حلقي وميثيل بيوتان حلقي ، ٢ ـ ميثيل بنتان وهكسان)

مراجعة القسم ١٠ ـ ٤

١ ـ عدد المميزات البنائية التركيبية الأساسية التي تميز كلاً مما يلي : أ ـ الألكينات ب ـ الألكاينات جـ ـ الهيدروكربونات الأروماتية .
(أ ـ تحوي روابط ثنائية ب ـ تحوي روابط ثلاثية جـ تحوي حلقة بنزين)
٢ ـ ارسم ثلاث صيغ بنائية مختصرة يمكن أن تمثل الصيغة الكيميائية C_4H_8 .
($CH_2=CH-CH_2-CH_3$, $CH_3-CH=CH-CH_3$, $CH_3-C(CH_3)=CH_2$ ، ،)
٤ ـ ارسم الصيغ البنائية المختصرة لـ : أ ـ ٣،١ ـ بيوتاديين ب ـ ٢ ـ بنتاين جـ ـ ٢،١ ـ ثنائي إيثيل بنزين .
(أ ـ $CH_2=CH-CH=CH_2$ ب ـ $CH_3-C\equiv C-CH_2-CH_3$ جـ ـ )
٥ ـ لماذا لا تعتبر المركبات بنتان ، بنتين ، بنتاين أيزومرات ؟ (لأن هذه المركبات لها صيغ جزيئية مختلفة C_5H_{12} , C_5H_{10} , C_5H_8)

مراجعة الفصل العاشر

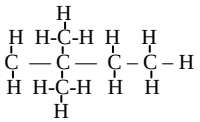
١ ـ أي من الخصائص التالية للماس غير صحيحة ؟ أ ـ موصل جيد للكهرباء ب ـ موصل جيد للحرارة جـ ـ كثافته عالية د ـ درجة انصهاره عالية (ـ أ ـ)

٢ ـ أي من المركبات التالية ألكاناً ؟ أ ـ C_2H_2 ب ـ C_5H_{10} جـ ـ C_7H_{12} د ـ $C_{14}H_{30}$ (ـ د ـ)

٣ – يسمى المركب C_8H_{18} : أ ـ الأوكتين ب ـ الأوكتاين جـ ـ الأوكتان د ـ البروبان (ـ جـ ـ)

٤ – أي من المركبات التالية لا يمكن أن يكون له أيزومرات مختلفة ؟ أ – C_7H_{16} ب – C_5H_{10} جـ ـ C_3H_8 د – $C_6H_{12}O_6$ (ـ جـ ـ)

٥ ـ الاسم الصحيح للشكل المجاور هو : أ ـ ٢،٢ – ثنائي ميثيل بيوتان ب ـ ١،١،١ – ثلاثي ميثيل بروبان جـ ـ ٢-إيثيل – ٢ – ميثيل بروبان د – ٣،٣-ثنائي ميثيل بيوتان (أ)



٦ – فيما يتعلق بالألكانات الحلقية ، أي من العبارات التالية ليست صحيحة : أ ـ الصيغة الجزيئية العامة للألكانات الحلقية C_nH_{2n}

ب ـ الألكانات الحلقية هيدروكربونات غير مشبعة جـ ـ أهم تفاعل للألكانات الحلقية هو الاحتراق د – تتألف الهيدروكربونات الحلقية من C ، H فقط (ب)

٧ ـ ما اتجاه الروابط التساهمية الأربع والأفلاك sp^3 لذرة الكربون ؟ (تتموضع باتجاه الأركان الأربعة لرباعي أوجه منتظم .)

٨ – سمِّ ثلاثة صور تآصلية للكربون وصف تراكيبها البنائية . (الماس والجرافيت والفلورينات . في الماس ترتبط كل ذرة كربون بأربع ذرات كربون في شكل رباعي الأوجه ، وفي الجرافيت تترتب بشكل صفائح سداسية رقيقة . وفي الفلورينات تؤلف ذرات الكربون أقفاصاً شبه كروية)

٩ – ما خصائص الماس المحددة لأهم استخداماته الصناعية ؟ (الصلابة ، ودرجة الانصهار المرتفعة)

١٠ – كيف يساهم الترابط التسلسلي في تنوع المركبات العضوية ؟
(وذلك من خلال السماح لذرات الكربون أن تترابط بأشكال مختلفة ، وينتج عن ذلك تراكيب بنائية متعددة ، وسلاسل متفرعة ، وحلقات .)

١١ – أ – إذا أعطيت صيغة بنائية لمركب ، فما المعلومات التي تحصل عليها من ذلك ؟ (أ ـ العدد المضبوط للذرات في الجزيء ، وأنواعها ، وترتيب ترابطها .)

ب – كيف تستخدم الصيغة البنائية في الكيمياء العضوية ؟ (ب – لتوضيح التركيب البنائي لجزيء وتمييز كل ايزومر عن غيره.)

١٢ – ما المقصود بكل من : الترابط التسلسلي ، الهيدروكربونات ، الأيزومرات البنائية ، الأيزومرات الهندسية ، السلسلة المتجانسة ، الألكانات الحلقية .

الترابط التلسلي : هو الترابط التساهمي لذرات العنصر نفسه لتكوين سلاسل وحلقات .

الهيدروكربونات : مركبات تتكون من الكربون والهيدروجين فقط ، وهي تمثل أبسط المركبات العضوية .

الأيزومرات البنائية : أيزومرات تترابط الذرات فيها بترتيب مختلف .

الأيزومرات الهندسية : أيزومرات يتشابه فيها ترتيب الروابط بين الذرات ويختلف فيها ترتيب الذرات في الفضاء .

الألكانات الحلقية : ألكانات تترتب فيها ذرات الكربون على شكل حلقة .

١٣ ـ هل يمكن للجزيئين ذوي الصيغتين C_4H_{10} و $C_4H_{10}O$ أن يكونا أيزومرين بنائيين أحدهما للآخر ؟علل إجابتك . (لا ، لأن لهما صيغ جزيئية مختلفة .)

١٤ – علل ما يأتي :

أ – الجرافيت يوصل الكهرباء ، أما الماس فلا يوصل .
(للجرافيت إلكترونات غير متموضعة لكن الماس ليس له هذه الخاصية ، وهذه الإلكترونات تتحرك في مجال كهربي مما يجعل الجرافيت م وصل جيد للكهرباء .)

ب – يستخدم الجرافيت في عمليات التشحيم . (لأن الجرافيت يتألف من طبقات تنزلق فوق بعضها مما يقلل احتكاك الأجسام ببعضها لذا فهو يستخدم في التشحيم .)

جـ ـ وجود الألكانات الأربعة الأولى على الحالة الغازية .
(كلما قلت الكتلة الجزيئية للألكان تنخفض درجة غليانه ، لذا نجد الألكانات الأربع الأولى غازات لضعف قوىتشتت لندن بين جزيئات الألكان .)

د – استبدال التولوين بالبنزين كمذيب . (لأن إزالة البنزين من الجسم بإزالة حلقته عن طريق الأكسدة ينتج جزيئات سامة ، أما التولوين فهو أقل سمية من البنزين)

هـ ـ المركبات العضوية ذات الروابط التساهمية أقل استقراراً لدى تسخينها من المركبات غير العضوية ذات الروابط الأيونية .
(لأن الروابط الأيونية عادة أقوى من الروابط التساهمية ، ولذا فإننا نحتاج إلى مزيد من الطاقة لكسر الروابط الأيو نية .)

و – يوجد للألكينات والألكانات الحلقية أيزومرات هندسية بينما لا يوجد للألكانات . (وجود الأيزومر الهندسي يتطلب وجود تركيب ثابت في الجزيءيمنع حركة الدوران الحرة حول الرابطة وعلى عكس الألكينات والألكانات الحلقية، تسمح الرابطة الأحادية في الألكانات بالحركة الدورانية ضمن الجزيء فلا أيزومر هندسي لها)

١٥ ـ أ ـ ما الفرق بين هيدروكربون مشبع وهيدروكربون غير مشبع . (للهيدروكربون المشبع عدد أكبر من ذرات الهيدروجين ترتبط بروابط تساهمية أحادية بذرات الكربون ، بينما الهيدروكربون غير المشبع عدد أقل من ذرات الهيدروجين ، وذلك لعدم توفر أربع روابط تساهمية أحادية لجميع ذرات الكربون .)

ب – صنف الألكينات والألكانات والألكاينات . والهيدروكربونات الأروماتية كمركبات مشبعة وغير مشبعة .
(الألكانات مشبعة ، بينما الألكينان والألكاينات والهيدروكربونات الأروماتية غير مشبعة .)

١٦ – صنف ما يلي كالكان ، أو ألكين ، أو ألكاين ، أو هيدروكربون أروماتي .

أ –

ب – $CH_3-CH=CH_2$ جـ ـ $CH\equiv C-\underset{CH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$ د ـ $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

(أ ـ هيدروكربون أروماتي ب – ألكين جـ ـ ألكاين د ـ ألكان)

١٧ – ما الصيغة العامة لكل من : أ – الألكان (C_nH_{2n+2}) ب – الألكين (C_nH_{2n}) جـ ـ الألكاين (C_nH_{2n-2})

١٨ – اكتب الصيغة الجزيئية لكل نوع هيدروكربون إذا احتوى على سبع ذرات كربون .
أ – الألكان (C_7H_{16}) ب – الألكين (C_7H_{14}) جـ ـ الألكاين (C_7H_{12})

١٩ – أ ـ ما الميل الذي يظهر في درجة غليان الألكانات ؟ (بزيادة عدد ذرات الكربون في الألكان ترتفع درجة غليانه)

ب – كيف تفسر ذلك ؟ (والسبب هو قوى الجذب البينية الكبيرة – قوى تشتت لندن ـ في الكتل الجزيئية الكبيرة .)

٢٠ – كيف يؤثر التركيب البنائي للألكانات في رقم الأوكتان للجازولين ؟ (النسب العالية للكانات المتفرعة تزيد من رقم الأوكتان للجازولين .)

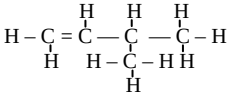
٢١ – اكيب معادلة موزونة للاحتراق التام لكل منما يلي : أ ـ الميثان ($CH_4+2O_2\rightarrow CO_2+2H_2O$) ب ـ الإيثاين ($2C_2H_2+5O_2\rightarrow 4CO_2+2H_2O$)

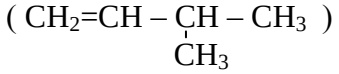
٢٢ – أي أنواع الأيزومرات محتملة في الألكانات غير الحلقية والألكينات والألكاينات ؟ ولماذا ؟
(بإمكانها جميعاً أن يكون لها أيزومرات بنائية ، وذلك بسبب قدرة الترابط لدى ذرات الكربون . الألكانات غير الحلقية لا تكون أيزومرات هندسية لعدم احتوائها على تركيب ثابت يمنع الدوران الحر ، كما أن الألكاينات ليس لها أيزومرات هندسية لعدم احتوائها على مجموعتين متحدتين إلى كل ذرة كربون بالر ابطة الثلاثية . أما الألكينات فهي التي يمكنها تكوين أيزومرات هندسية لاحتوائها على رابطة ثنائية وتراكيب ثابتة .)

٢٣ – اكتب استخداماً واحداً لكل من : أ ـ الإيثين (إنضاج الفواكه ، تحفيز التزهر ، إنتاج اللدائن .) ب ـ الإيثاين (وقود في لهب الأوكسي أسيتيلين .)

٢٤ – أ ـ ما المقصود بالإلكترونات غير المتموضعة ؟ (هي الإلكترونات التي يشترك فيها أكثر من ذرتين مثل تلك الموجودة في حلقة البنزين العطري)
ب – ما تأثيرها على نشاطية الهيدروكربونات الأروماتية ؟ (تساهم في استقرار الهيدروكربونات الأروماتية حتى لتبدو وكأنها مركبات مشبعة)
٢٥ – ما اسم الهيدروكربون الأم لهيدروكربون أروماتي بسيط ؟ (البنزين)

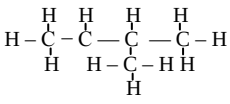
٢٦ – ارسم الصيغة البنائية المختصرة للمركب :





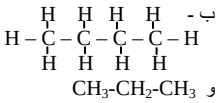
٢٧ – حدد لكل زوج من الصيغ التالية إن كان يمثل الجزيئات نفسها أم جزيئات مختلفة .

أ -



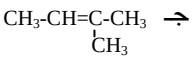
و C_5H_{12}

ب -



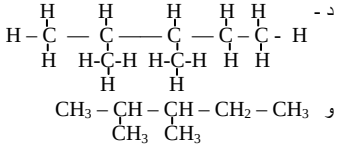
و $CH_3-CH_2-CH_3$

جـ -



و C_6H_{10}

د -

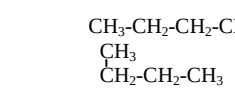


و

(الجواب : أ – هو نفسه ب – مختلف جـ ـ مختلف د – هو نفسه)

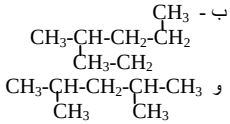
٢٨ – حدد لكل زوج من الصيغ التالية إن كان يمثل الجزيء نفسه أم أيزومرات بنائية .

أ -

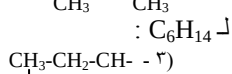


و

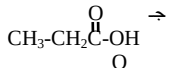
ب -



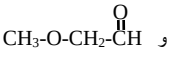
و



(أ ـ هو نفسه)



و

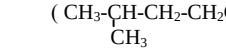


(ب ، جـ أيزومرات بنائية)

٢٩ – ارسم الصيغ البنائية للأيزومرات الخمسة لـ C_6H_{14} :

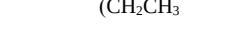
(١ - $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2CH_3$)

(٢ -



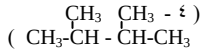
)

(٣ -



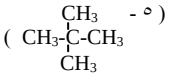
)

(٤ -



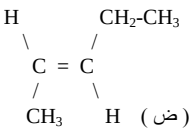
)

(٥ -

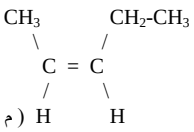


)

٣٠ – ارسم الأيزومرات الهندسية للجزيء التالي ، وحدد كل أيزومر إن كان (م) أو (ض) : $CH_3-CH = CH-CH_3$

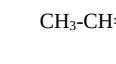


(ض)



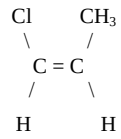
(م)

٣١ – أ ـ أي مما يلي له أيزومرات هندسية ؟ ١ - $CH_3-CH=CH-CHCl$ ٢ -

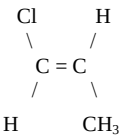


٣- $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$ (١ ، ٣)

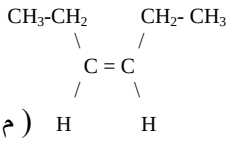
وارسم الأيزومرات وحدد (م) أو (ض) .



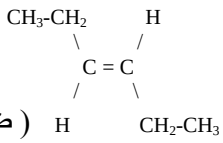
(م)



(ض)



(م)



(ض)

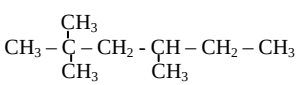
٣٢ – سم الجزيئات التالية :

أ - $CH_3- CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3$ (هبتان)

ب -

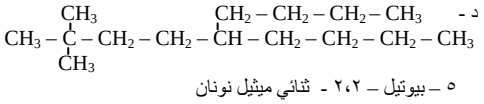
هبتان حلقي

ج -



٤،٢،٢ – ثلاثي ميثيل هكسان

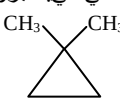
د -



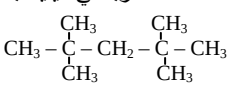
٥ – بيوتيل – ٢،٢ - ثنائي ميثيل نونان

٣٤ – ارسم الصيغة البنائية المختصرة لكل من :

أ - ١،١ – ثنائي ميثيل بروبان حلقي



ب – ٤،٤،٢،٢ – رباعي ميثيل بنتان

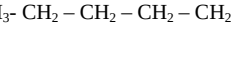


٣٥ – حدد ما إذا كانت تسمية الألكان صحيحة في كل مما يلي ، وإذا لم تكن كذلك اكتب الاسم الصحيح :

أ - $CH_3 – CH_2\,CH_2$ (CH3) ١ – ميثيل بروبان خطأ الصواب : بيوتان

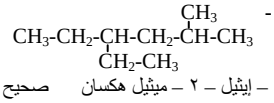
ب - $CH_3- CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2$ (CH3) نونان صحيح

ج -



٤ – ميثيل هكسان خطأ والصواب : ٣ – ميثيل هكسان

د -

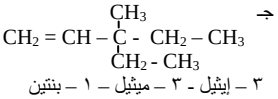


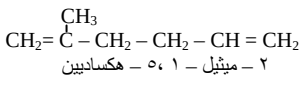
٤ – إيثيل – ٢ – ميثيل هكسان صحيح

٣٦ – سم الألكينات التالية :

أ - $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$
١ – بنتين

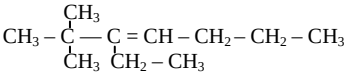
ب-
٢- ميثيل – ٢ – بيوتين

جـ 
٣ – إيثيل - ٣ – ميثيل – ١ – بنتين

د 
٢ – ميثيل – ١ ،٥ – هكساديين

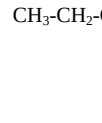
٣٧ – ارسم الصيغة البنائية المختصرة لكل من :

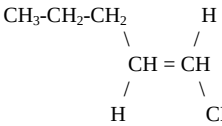
أ - ٢ – ميثيل – ٢ – هكسين ، ب - ٣ – إيثيل – ٢،٢ – ثنائي ميثيل – ٣ – هبتين .

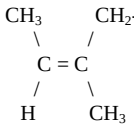
ا - 

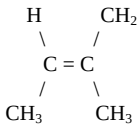
ب

٣٨ – ارسم الصيغ البنائية للأيزومرات الهندسية لكل مما يلي : أ – $CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH-CH_3$ ، ب - ٣ – ميثيل - ٢ – بنتين .

أ - 

أ - 

ب 

ب 

٣٩ – سم الألكاينات التالية :

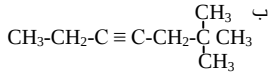
أ - $CH \equiv C-CH_3$
(بروباين)

ب - $CH_3-C \equiv C-CH\,CH_3$ (CH₃ تحت CH)
(٤ – ميثيل – ٢ – بنتاين)

جـ - $CH_3-CH(CH_3)-C \equiv C-CH(CH_3)-CH_3$
(٥،٢ – ثنائي ميثيل – ٣ هكساين)

٤٠ – ارسم الصيغة البنائية المختصرة لكل من : أ - ١ – ديكاين ب - ٦،٦ – ثنائي ميثيل – ٣ – هبتاين .

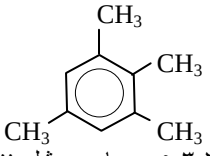
أ - $CH \equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

ب 

٤١ – سم المركبين التاليين :

أ -

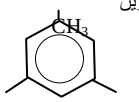
(بنزين)



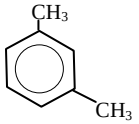
(١،٢،٣،٥ – رباعي ميثيل بنزين)

٤٢ – ارسم الصيغة البنائية المختصرة للجزيئين التاليين :

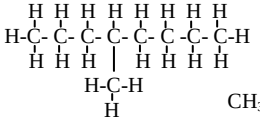
أ - ٣،١،٥ – ثلاثي ميثيل بنزين



ب - ٣،١ – ثنائي ميثيل بنزين



٤٣ ـ أ - ارسم الصيغة البنائية غير المختصرة لـ ٤- ميثيل أوكتان .

أ - 

ب – حول الصيغة إلى صيغة بنائية مختصرة .

جـ - حدد الصيغة الجزيئية للجزيء من الصيغة التي رسمتها ومن الصيغة الجزيئية العامة وقارن بينهما .

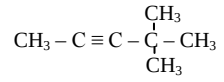
(جـ من الصيغة التركيبية C_9H_{20}

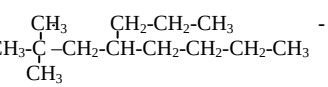
ومن الصيغة العامة $C_nH_{2n} = C_9H_{2\times9+2} = C_9H_{20}$ وهي الصيغة ذاتها)

ب - $CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

٤٥ – ارسم الصيغتين البنائيتين المختصرتين لـ أ - ٤،٤ – ثنائي ميثيل – ٢ – بنتاين ، ب - ٢،٢ – ثنائي ميثيل – ٤ – بروبيل أوكتان .

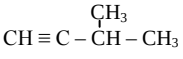
أ -



ب - 

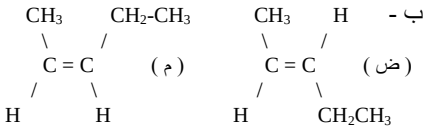
٤٦ – ارسم ثلاثة أيزومرات بنائية لألكاين يحتوي على خمس ذرات كربون ورابطة ثلاثية . سم الجزيئات التي رسمتها .

أ - ١ – بنتاين $CH \equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$ ب – ٢ – بنتاين $CH_3-C \equiv C-CH_2-CH_3$

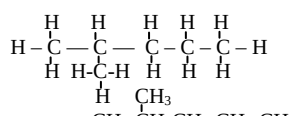
جـ - 

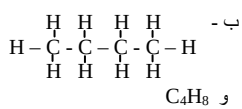
٤٧ – أي الجزيئات التالية لها أيزومرات هندسية ؟ ارسم الأيزومرات الهندسية المحتملة وحدد على أنها (م) أو (ض). أ – بيوتان ب – ٢ – بنتين جـ - ٢ – هكساين د – ٢ – ميثيل – ١ – بيوتين .

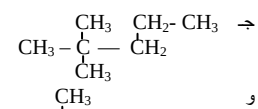
(أ ، جـ ، د ليس لها أيزومرات هندسية وأما ب فله ايزومرين هندسيين يبينهما الشكل المجاور)

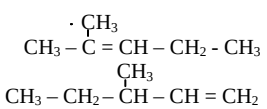
ب - 

٤٨ – حدد إن كان كل زوج من الأزواج التالية يمثل المركب نفسه أم يمثل أيزومرين أم مركبين مختلفين .

أ - 
و $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$
(المركب نفسه)

ب - 
و C_4H_8
(مركبان مختلفان وليسا أيزومرين)

جـ - 
و $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-CH_2-CH_3$
(المركب نفسه)

د - 
و $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH=CH_2$
(أيزومران)

ورد في امتحانات الثانوية العامة:

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة :

١ – ما الصيغة التي تدل على مركب أروماتي ؟

✍ C_6H_{12} ✍ C_6H_{14} ✍ ✓ C_6H_6 ✍ C_6H_{10}

٢ – أي العبارات التالية خطأ فيما يتعلق بالمركب $CH_3CH_2CH_2C \equiv CH$ ؟

✍ غير قطبي ✍ الاسم العلمي له ١ – بنتاين

✓ ✍ يكون أيزومرات هندسية ✍ تهجين ذرة الكربون

٣ – عند ترتيب المواد الظاهرة في المستطيل تصاعدياً وفق درجات غليانها فأي التالي صحيح ؟

1.$CH_3(CH_2)_3CH_3$
2. $CH_3CH_2CH(CH_3)_2$
3. $C(CH_3)_4$

✍ 3.> 2 > 1 ✍ 1 > 3 > 2

✓ ✍ 1 > 2 > 3 ✍ 2 > 1 > 3

٤ – أي من أزواج المركبات التالية يمثل أيزومرين بنائيين ؟

✍ $CH_3CH_2CH_2CH_3$ و $CH_3CH_2\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}CH_2$ ✍ ✓ $CH_3CH_2CHCl_2$ و $CH_3CHClCH_2Cl$

✍ $CH_3C \equiv CH$ و $CH_3CH = CH_2$ ✍ $\begin{matrix} Cl & CH_3 \\ & C=C \\ H & H \end{matrix}$ و $\begin{matrix} H & CH_3 \\ & C=C \\ Cl & H \end{matrix}$

٥ – عندما تكون ذرة الكربون أربع روابط أحادية فإن تهجين الفلك يكون :

✍ sp ✍ sp^2 ✍ ✓ sp^3 ✍ s

٦ – ما الصيغة التي تبين أعداد الذرات وأنواعها وكذلك الروابط ؟

✍ الأولية ✍ الجزيئية ✍ ✓ البنائية ✍ الأيونية

٧ – ما الصيغة العامة للألكاينات ؟

✍ C_nH_{2n+2} ✍ C_nH_{2n} ✍ ✓ C_nH_{2n-2} ✍ C_nH_{2n+1}

٨ – عندما تكوّن ذرة الكربون روابط ثنائية فإن تهجين الفلك هو:

✍ sd ✍ sp ✍ sp^3 ✍ ✓ sp^2

٩ – ما المادة الصلبة ذات اللون الداكن المكونة من ذرات كربون مرتبة بشكل أقفاص كروية ؟

✍ الفحم الحجري ✍ ✓ الفلورين ✍ الماس ✍ الجرافيت

١٠ – أي ألكاين يحترق في الأكسجين النقي ليطلق حرارة قوية في عملية اللحام ؟

✍ ٢ - هكساين ✍ ١ – بنتاين ✍ بروباين ✍ ✓ إيثاين

١١ – ما عدد الأيزومرات البنائية للمركب C_4H_{10} ؟

✍ واحد ✍ ✓ اثنان ✍ ثلاثة ✍ أربعة

١٢ – أي من الهيدروكربونات التالية يعتبر ألكيناً ؟

✍ C_2H_2 ✍ C_7H_{16} ✍ ✓ C_5H_{10} ✍ $C_{14}H_{30}$

ثانياً : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي :

(**الغاز الطبيعي**) وقود أحفوري يتكون أساساً من هيدروكربوناتتحتوي في تركيبها على ذرة واحدة إلى أربع ذرات كربون .

(**السلسلة المتجانسة**) سلسلة تختلف فيها صيغ المركبات المتجاورة بوحدة ثابتة .

(**الترابط التسلسلي**) الترابط التساهمي لذرات العنصر نفسه لتكوين سلاسل أو حلقات .

(**الألكاينات**) هيدروكربونات تحتوي على روابط تساهمية ثلاثية بين ذرتي كربون .

ثالثاً : رتب تصاعدياً :

✍ صيغ المركبات التالية تبعاً لعدد الأيزومرات التي يكونها كل منها : C_3H_8 , C_4H_8 , C_4H_{10}

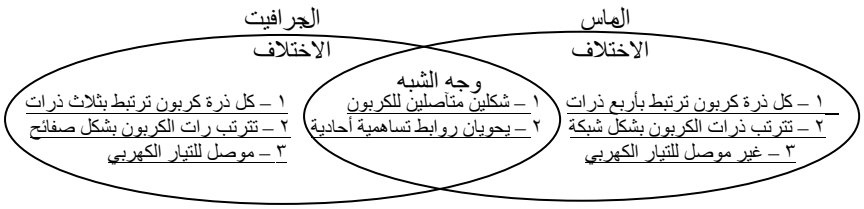
الترتيب هو ... الأقل : $C_3H_8 \leftarrow C_4H_{10} \leftarrow C_4H_8$ الأكثر

✍ الأيزومرات الآتية تبعاً لدرجة غليانها . ٢ – ميثيل بيوتان ، ٢،٢ – ثنائي بروبان ، بنتان

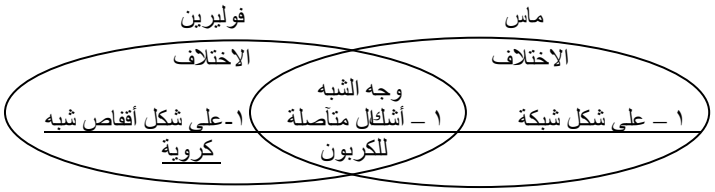
الترتيب هو الأقل : ٢،٢ – ميثيل بروبان ثم ٢ – ميثيل بيوتان ثم بنتان الأعلى .

رابعاً : قارن بين كل مما يلي :

١ -



٢ -



خامساً : فسر علمياً :

- **تنوع المركبات العضوية وأعدادها الهائلة .**

بسبب قدرة ذرة الكربون على تكوين أربع روابط تساهمية مع مثيلاتها أو مع ذرات عناصر أخرى بترتيبات مختلفة .

- **الماس موصل جيد للحرارة ، ولكنه لا يوصل التيار الكهربي .**

لأن القوى التي تربط بين ذرات الكربون شديدة ، وتتمكن بسهولة من نقل الحركة الاهتزازية خلال الذرات فيوصل الحرارة . ولا يوصل التيار الكهربائي لانشغال إلكترونات التكافؤ جميعها في تكوين روابط تساهمية موضعية فلا يتمكن إلكترون من الابتعاد .

- **الهيدروكربونات الأروماتية أكثر استقراراً من الألكينات والألكاينات .**

أو - الهيدروكربونات الأروماتية أقل تفاعلية من الألكينات والألكاينات .

لأن الهيدروكربونات الأروماتية مستقرة بسبب توزع الإلكترونات غير المتموضعة في حلقة البنزين .

- **يمتلك المركب (٢،١ – ثنائي كلوروإيثين) أيزومرات هندسية ، بينما لا يمتلك (٢،١ – ثنائي كلوروإيثان) .**

لأن ٢،١ – ثنائي كلوروإيثين يمتلك تركيب ثابت ضمن الرابطة الثنائية ، بينما في ٢،١ – ثنائي كلوروإيثان تكون الرابطة بين ذرتي الكربون أحادية تسمح بحرية الدوران حولها.

- **يعد المركبان (البنتان الحلقي و ميثيل بيوتان حلقي) أيزومرين بنائيين .**

لأنهما مركبان لهما نفس الصيغة الجزيئية لكنهما يختلفان في الصيغة البنائية .

- **عند إضافة محلول البروم لكل من الهكسان الحلقي والهكسين الحلقي كلاً على انفراد ، وجد أن لون البروم ينول في حالة الهكسين الحلقي فقط . فسر ذلك .**

لأن الهكسين الحلقي غير مشبع ويحتوي على رابطة ثنائية ويتفاعل مع البروم تفاعل إضافة ، حيث تنكسر الرابطة الثنائية وتضيف ذرتي البروم فيزول لونه .

سادساً :١ - نفذت تجربة للتمييز بين الألكانات والألكينات باستخدام محلول البروم في عبوتين أ ، ب تحتوي إحداهما على ألكان والأخرى على ألكين . وكانت النتائج كما في الجدول التالي :

العبوة	المشاهدة في الظلام	المشاهدة بعد التسخين
أ	يزول اللون	يزول اللون
ب	لا يزول اللون	يزول اللون

- حدد نوع المركب في كل من العبوتين .

... (أ) ألكين ، (ب) ألكان

- اكتب الصيغة البنائية لمثال للمركب في العبوة أ .

... $CH_2 = CH_2$ أو أي مثال آخر .

٢ – طلب من أحد الطلاب أن يميز بين الهكسان الحلقي والهكسين الحلقي باستخدام المواد والأدوات التالية : [أنابيب اختبار ، محلول البروم ، ورق ألمنيوم ، قطارة] . وضع الطالب 1 ML من الهكسان الحلقي في أنبوبة الاختبار الأولى ، ووضع 1 Ml من الهكسين الحلقي في أنبوبة الاختبار الثانية ، وأضاف لكل منهما قطرات من محلول البروم ورجهما جيداً. (علماً بأن المكان مظلم)

- ماذا يحدث في أنبوبة الاختبار الأولى ؟ يتغير اللون قليلاً .
- ماذا يحدث في أنبوبة الاختبار الثانية ؟ يختفي اللون .
- ما الخطأ الذي وقع فيه الطالب ؟ مع التبرير . يجب عليه تغليف أنبوبة الاختبار الأولى بورق ألمنيوم حتى لا تتعرض للضوء أو الحرارة (حيث أن تفاعل الاستبدال يحتاج إلى طاقة حتى يحدث) فلا يحدث تفاعل ولا يتغير اللون قليلاً .

٣ – نفذت تجربة عملية للتمييز بين الهكسان والهكسين باستخدام محلول البروم ، وكانت النتائج كالآتي :

أ - حدد اسم المركب حسب المشاهدات

الرقم	المشاهدة في الظلام	المشاهدة بعد التسخين	اسم المركب
١	يزول لون المحلول	يزول لون المحلول	* **هكسين**
٢	لا يزول لون المحلول	يزول لون المحلول	* **هكسان**

ب – فسر زوال لون المحلول الثاني بعد التسخين . حدوث تفاعل استبدال

جـ - اكتب معادلة تفاعل الهكسين الحلقي مع البروم .

سابعاً : اختر البديل غير المنسجم مع التبرير

✍ $CCl_2 = CCl_2$ $CH_2 = CCl_2$ $CHCl = CHCl$ $CHCl = CH_2$

البديل غير المنسجم هو $CHCl = CHCl$ التبرير : لأنه يكون أيزومرات هندسية أما الباقي فلا يكون أيزومرات هندسية .

✍ C_8H_{18} , C_6H_{14} , C_5H_{12} , C_3H_8

البديل غير المنسجم هو C_3H_8 التبرير : لا يكون أيزومرات بنائية والباقي يكون أيزومرات بنائية .

✍ $CCl_2=CCl_2$, $CH_2=CCl_2$, $CHCl=CHCl$, $CHCl=CH_2$

البديل غير المنسجم هو $CHCl=CHCl$ التبرير لأنه يكون أيزومرات هندسية أما البافي فلا يكون .

✍ CH_4 , CO_2 , $HCOOH$, CH_3NH_2

البديل غير المنسجم هو CO_2 التبرير : لأنه مركب غير عضوي والباقية مركبات عضوية .

✍ C_4H_{10} , C_2H_2 , C_3H_6 , C_2H_4

البديل غير المنسجم هو C_4H_{10} التبرير : هيدروكربون مشبع ، والباقي هيدروكربونات غير مشبعة .

ثامناً : أ - اكتب معادلة تعبر عن التفاعلات الآتية :

١ – تفاعل الإيثان مع الكلور في الضوء.

$$CH_3CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3CH_2Cl + HCl$$

٢ – تفاعل اليود مع الإيثان :

$$CH_3CH_3 + I_2 \rightarrow CH_3CH_2I + HI$$

ب – اكتب استدلالين تتوصل إليهما من المعادلة التالية :

$$C_6H_{12} + Br_2 \rightarrow C_6H_{11}Br + HBr$$

☜ المتفاعل هو ألكان حلقي

☜ التفاعل هو تفاعل استبدال .

تاسعاً : تأمل الصيغ التالية :

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{CH}} - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{C}} - CH_3$ C_4H_8 C_2H_4

(٤) (٣) (٢) (١)

اختر رقم الصيغة التي تدل على كل من :

✍ مركب هيدروكربوني حلقي مشبع يوجد في الحالة الغازية . (٢)

✍ مركب أعطي له رقم الأوكتان ١٠٠ . (٣)

✍ مركب يعد هرموناً مهماً يحفز التزهر وإنضاج الفاكهة . (١)

✍ مركب مستقر يحتوي إلكترونات غير متموضعة . (٤)