الفصل الأول

تدريب ص ١٣

١- ارسم كافة احتمالات الترابط الممكنةبين ذرة النيتروجين وذرة الكربون .

$$N-C \ , \quad N=C \ , \quad N\equiv C$$

٢- علل : يرتبط الكلور مع الكربون دائما بروابط أحادية .

لأن الكلور في المجموعة السابعة مداره الأخير يحوي 7 إلكترونات تكافؤ ويحتاج لاكتساب إلكترون واحد ليحقق الاستقرار حسب القاعدة الثمانية

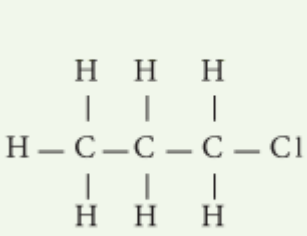
٣- ما نوع الروابط التساهمية التي يكوّنها الكربون؛ هل هي قطبية أم غير قطبية؟

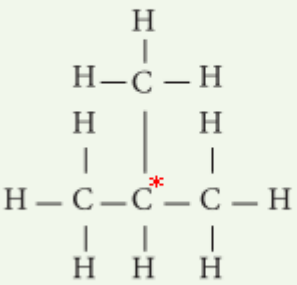
على حسب الطرف الآخر للرابطة إذا كان ذرة ذات سالبية كهربية عالية كانت الرابطة تساهمية قطبية ، كثل

$$C-F \ , \quad C-O \ , \quad C-N$$

تدريب ص ١٧

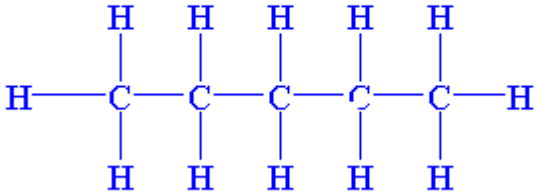
١ - اكتب الصيغ البنائية الآتية بصورة مختصرة





$CH_3CH_2CH_2Cl$ $\qquad$ $\overset{*}{C}H(CH_3)_3$

٢- اكتب الصيغة البنائية المفصلة للمركب : $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$



ص ١٩

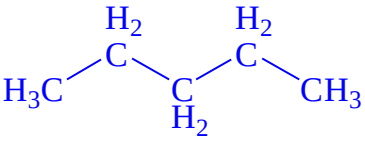
تدريب

اكتب الصيغ البنائية لجميع المتشكلات التي تشترك في كل صيغة جزيئية مما يلي؛ مع بيان نوع التشكل :

أ- C_5H_{12} ب- C_3H_8O

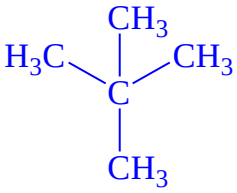
١- عدد صيغ الآيزومرات الممكنة للألكان $2^{n-4}+1$ ، حيث n عدد ذرات الكربون

عدد متشكلات C_5H_{12} $2^{5-4}+1=3$ وأشكالها كالتالي



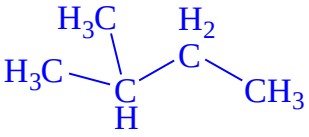
Pentane

n-pentane



2,2-Dimethyl-propane

neo pentane

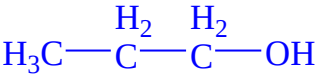


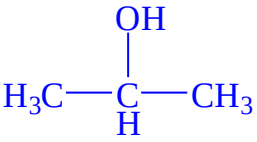
2-Methyl-butane

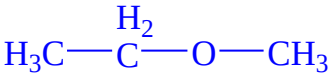
Iso pentane

نوع التشكل – بنائي

٢- متشكلات C_3H_8O







النوع : تشكل وظيفي لتغير المجموعات الوظيفية (كحول – إيثر)

٢ – حدد الأزواج التى تمثل متشكلات فيما يلي؛ مع بيان نوع التشكل :

أ- $[CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{CH_3}{|}}{C}-CH_3]$ ، $[CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{CH_3}{|}}{C}-H]$

متشكلان بنائيان لـ C_5H_{12}

ب- $[CH_3-(CH_2)_4-CH_3]$ ، $[CH_3-CH_2-(CH_3)_2-CH_3]$

ليسا متشكلان لاختلاف الصيغة الجزيئية

جـ- $[CH_3 - CH_3]$ ، $[CH_3 - CH_2 - CH_3]$

ليسا متشكلان لاختلاف الصيغة الجزيئية

تدريب ص ٢٣

صنف المركبات الهيدروكربونية الآتية :

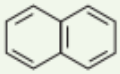
$CH_3 - C \equiv CH$ ألكاين

ألكين حلقي

$CH_3 - CH_2 - CH_3$ ألكان

$CH_3 - CH = CH\ CH_3$ ألكين

ألكان حلقي


أروماتي

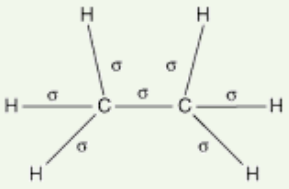
تدريب ص ٢٥

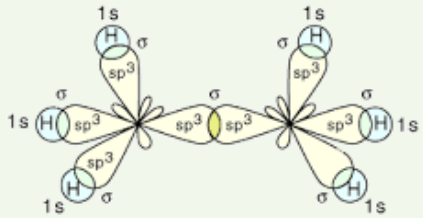
حدد المجموعة الوظيفية والعائلة التي تنتمي إليها المركبات التالية:

الصيغة	المجموعة الوظيفية	العائلة
$H_3C - CO - H$	كربونيل	ألدهيد
$CH_2 = CH - CH_3$	الرابطة الثنائية	ألكينات
$CH_3CH_2NH_2$	الأمين	الأمينات
$CH_3CH_2O - CH_3$	إيثر	إيثرات
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CO - OH$	كربوكسيل	أحماض كربوكسيلية

تدريب ص ٢٩

وضح بالرسم التداخل بين المجالات الداخلة في تكوين الروابط بين الذرات في جزيء الإيثان ؟





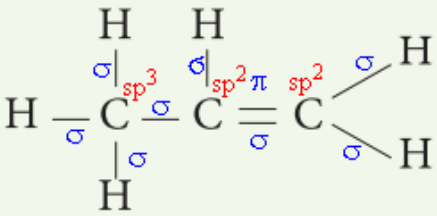
تدريب ص ٣١

لديك الجزيء الآتي ، وضح عليه ما يلي :

١. نوع التهجين على ذرات الكربون .

٢. نوع الروابط بين الذرات ونوع التداخل .

٣. مقدار الزوايا بين الروابط .



نوع التداخل : في الروابط C–H ، C–C تداخل رأسي

وبين C=C تداخل رأسي ناتج عنه تكون رابطة σ ، وتداخل جانبي ناتج عنه الرابطة π

مقدار الزوايا :

C–C , C–H : 109.5^{o} , C=C : 120^{o}

تدريب ص ٣٤

قارن بين الروابط الآتية في كل من الإيثان والإيثين والإيثاين ، حسب ماهو مطلوب في الجدول الأتي :

وجه المقارنة	C – C	C = C	C ≡ C	C – H	= C – H	≡ C – H
نوع الرابطة	رابطة σ	رابطة σ رابطة π	رابطة σ رابطتين π	σ	σ	σ
المجالات الداخلة في تكوينها	$(SP^3 – SP^3)$	sp^2-sp^2	sp-sp	sp^3-1S	sp^2-1S	(SP–1S)
طول الرابطة (أنجستروم)	1.54	1.34	١,٢	1.10	١,٠٨	1.06
طاقة الرابطة						

*** ما السبب في كون الرابطة الثلاثية أقصر من الرابطة الأحادية والثنائية؟**

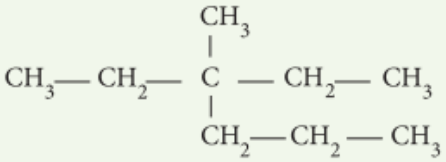
في الرابطة الأحادية : كل ذرة تساهم بإلكترون وفي الثنائية كل ذرة تساهم بإلكترونين وفي الثلاثية كل ذرة تساهم بثلاث إلكترونات وكلما زاد عدد إلكترونات الرابطة زادت كثافة الشحنة

السالبة ، وبالتالي تزداد قوة جذب نواتي الذرتين لهذه الشحنة فيقل طول الرابطة ، وستحتاج لطاقة أكبر لكسر الرابطة

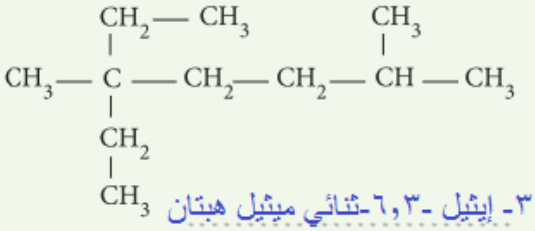
تدريب

ص ٤١

١- سم المركبين الآتيين تبعاً لنظام IUPAC :

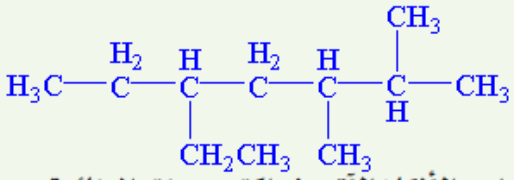


٣-إيثيل-٣- ميثيل هكسان



٣- إيثيل -٣,٦-ثنائي ميثيل هبتان

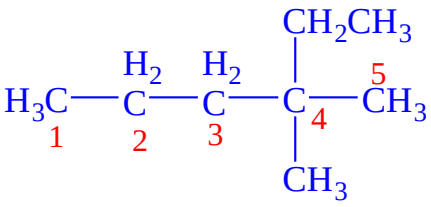
٢- اكتب الصيغة البنائية للمركب (٥- إيثيل -٢ ، ٣- ثنائي ميثيل هبتان) .



٣- اكتشف الخطأ في اسم الألكان الآتي، ثم اكتب صيغته البنائية ، و سمّه بالطريقة النظامية :

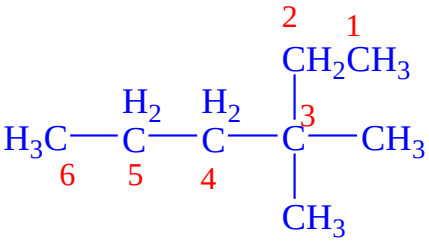
٤- إيثيل -٤- ميثيل بنتان

ارسم الصيغة البنائية حسب الاسم ثم أعد التسمية بطريقة صحيحة



4-ethyl-4-methyl pentane

X



3,3-dimethyl hexane

√

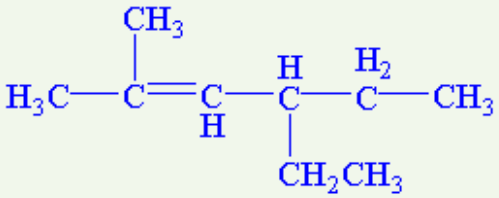
الخطأ كان في اختيار السلسلة الأطول ، والتفرعات لم تأخذ الرقم الأصغر

تدريب

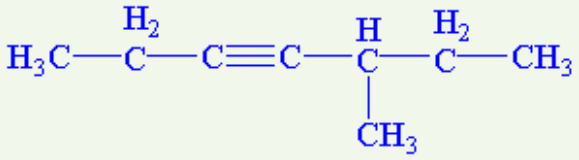
ص ٤٤

١- اكتب الصيغة البنائية لكل مما يلي :

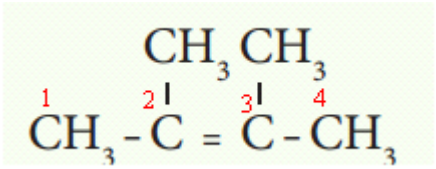
(أ) ٤- ايثيل - ٢- ميثيل - ٢- هكسين



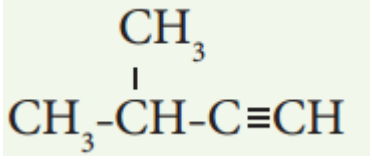
(ب) ٥-ميثيل - ٣- هبتاين



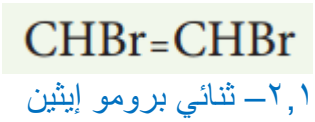
٢- اكتب أسماء المركبات التالية تبعاً لنظام (IUPAC) :



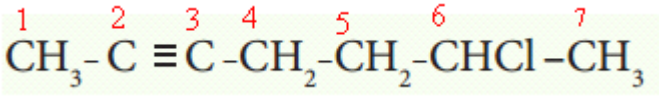
٢,٣– ثنائي ميثيل – ٢– بيوتين



٣- ميثيل – ١– بيوتاين

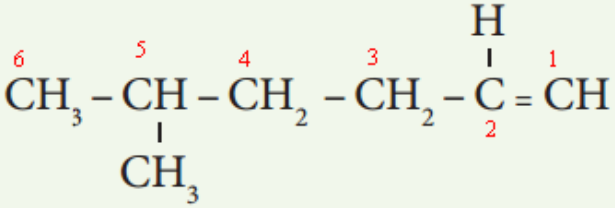


٢,١– ثنائي برومو إيثين



٦– كلورو – ٢– هبتاين

٣- بين وجه الخطأ في تسمية المركبين الآتيين ، ثم أعد تسميتهما حسب نظام(IUPAC):

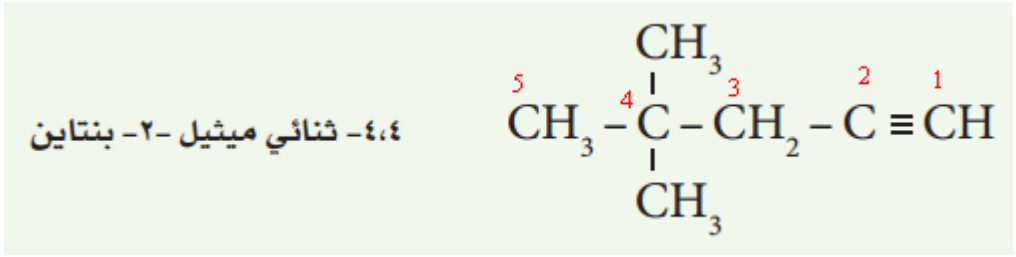


٢- ميثيل -٥- هكساين

١- أُلحِق الاسم بمقطع (ألكاين) والصحيح (ألكين) ، رابطة ثنائية

٢- الترقيم بدأ من اليسار لهذا أخذت الرابطة رقم ٥ والتفرع رقم ٢ ، والصحيح أن للرابطة المشبعة الأولوية بأخذ الرقم الأصغر (الترقيم الصحيح يبدأ من اليمين)

٣- الاسم الصحيح هو : ٥– ميثيل – ٢ – هكسين



٤،٤- ثنائي ميثيل -٢- بنتاين

الرابطة المشبعة بين كربون ١ ، وكربون ٢ ، في التسمية تأخذ الرقم الأصغر

الاسم الصحيح : ٤,٤– ثنائي ميثيل بنتاين

س١ : ضع علامة صح (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة خطأ (✗) أمام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ :

أ – ترتبط ذرات الهيدروجين مع ذرات الكربون دائماً بروابط أحادية. (√)

ب– تتكون المركبات العضوية في الخلايا الحية بتأثير القوة الحيوية. (√)

جـ– كل مركب يحتوي على عنصر الكربون ضمن عناصرة يعتبر مركب عضوي. (X)

الكربيدات وأكاسيد الكربون مركبات غير عضوية .

د– تذوب معظم المواد العضوية في البنزين. (√)

هـ– يمكن تحضير مواد عضوية ذات خواص محددة في المختبرات. (√)

و– المجالات الإلكترونية لذرة الكربون الداخلة في الأستيلين من نوع SP^3. (X)

HC=CH الأستيلين ألكاين ، رابطة ثلاثية التهجين فيه من نوع SP

س٢ : إختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

١- جميع الصيغ التالية تمثل مركباً هيدروكربونياً ما عدا:

أ) $(CH_3)_3CH$ ب) CH_3CH_3 ج) CH_4 د) CH_3OH

٢- الحلقة غير المتجانسة من بين الحلقات التالية هي:

أ) ب) جـ) د)

٣- جميع محاليل المركبات التالية لا توصل الكهرباء ما عدا:

أ) $NaCl$ ب) C_2H_5 جـ) C_2H_2 د) C_2H_4

٤- العالم الذى قسم المواد إلى ثلاثة أقسام حسب مصدرها هو:

أ) شيل ب) فوهلر جـ) لمري د) برزيليوس

٥- الصيغة $\grave{C}-(CH_3)_3$ تمثل جذر:

أ) ثل – بيوتيل ب) - ثا – بيوتيل جـ) عـ - بيوتيل د) آيزوبيوتيل

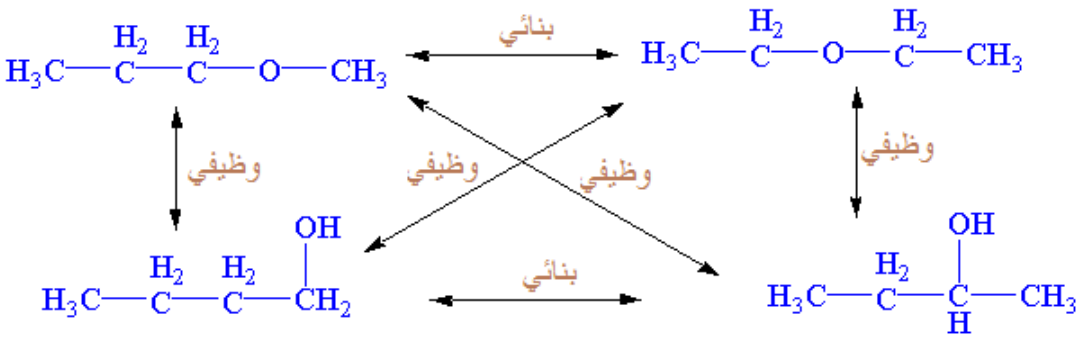
٦- المركب غير العضوى من بين المركبات التالية هو:

أ) CO_2 ب) C_2H_5OH جـ) C_2H_6 د) CH_3NH_2

٧- الجزيء الذي لة شكل مستقيم مما يلي هو:

أ) C_3H_8 ب) C_3H_6 جـ) C_3H_4 د) C_2H_6

س٣: اكتب أكبر عدد من المتشكلات للصيغة $C_4H_{10}O$ ؟ ثم حدد نوع التشكل (بنائي، وظيفي)



س٤: اذكر المفهوم أو المصطلح العلمي الذى تدل عليه كل عبارة مما يلي:

أ- اتفاق مركبات عضوية في صيغة جزيئية واحدة واختلافها في الصيغة البنائية . المتشكلات (آيزومرات)

ب- الطريقة الحديثة لتسمية المركبات العضوية . IUPAC

جـ مركبات هيدروكربونية تحتوى جزيئاتها على روابط ثنائية . ألكينات

د- تشتق من الألكانات بنزع ذرة هيدروجين . جذر الألكيل

س٥: أي من التفاعلين التاليين أسرع ؟ ولماذا ؟

$$CH_3OH + 2Na \longrightarrow 2CH_3ONa + H_2$$

$$2H_2O + 2Na \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

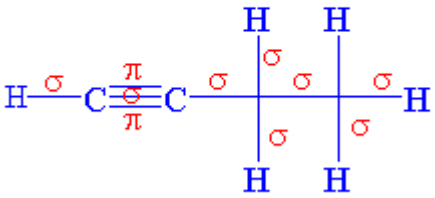
التفاعل الثاني ، لأن عدد الروابط المتكسرة في H_2O أقل من التي في CH_3OH

س٦: اكتب صيغ المجموعات الوظيفية التالية :

أ) الهيدروكسيل	ب) الكربوكسيل	جـ) كربونيل	د) الأمينات
R-OH	R-COOH	$\begin{matrix} O \\ \| \\ R\text{-}C\text{-} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{-N-R} \\ \| \end{matrix}$

س٧: كم يبلغ عدد روابط سيجما وروابط باي في كل من المركبات التالية مع بيان نوع المجالات الداخلة في تكوين هذه الروابط :

أ) $HC \equiv C - CH_2 - CH_3$



١. روابط سيجما عددها ٩ وهي كالتالي :

خمس منها في C–H– ، تداخل رأسي ، المجالات SP^3–1S (في CH_2CH_3)

واحدة كونت الرابطة $C - C \equiv$ ، تداخل رأسي بين المجالين SP–SP^3

واحدة كونت الرابطة $H - C \equiv$ ، تداخل رأسي بين المجالين $1S$–SP^3

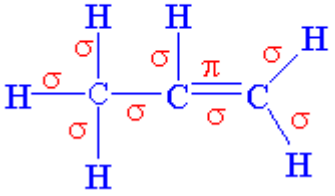
واحدة كونت الرابطة $-C - C-$ ، تداخل رأسي بين المجالين SP^3–SP^3 (في CH_2CH_3)

واحدة كونت رابطة $C \equiv C$ ، تداخل رأسي بين المجالين SP_x–SP_x

٢. **رابطتين باي** في $C \equiv C$ ، تداخل جانبي

أحدهما بين المجالين SP_y–SP_y والآخر بين المجالين SP_z–SP_z

ب) $CH_3 - CH = CH_2$



١- روابط سيجما عددها ٨ وهي كالتالي

ثلاث روابط في $H-C-$ ، تداخل رأسي $1S-SP^3$

ثلاث روابط في $H-C=$ ، تداخل رأسي ، $1S-SP^2$

رابطة في $C-C=$ ، تداخل رأسي ، SP^3-SP^2

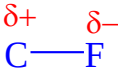
رابطة في $C=C$ ، تداخل رأسي ، SP^2-SP^2

٢- **رابطة π واحدة** في $C=C$ ، تداخل جانبي $SP_\gamma-SP_\gamma$

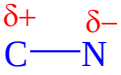
س٨: صنف المركبات التالية إلى مركبات قطبية و غير قطبية؛ مع تفسير ذلك؟

أ) CH_3CH_2F ب) CH_3NH_2 جـ) CH_3OH د) CH_3CH_3

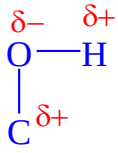
أ. CH_3CH_2F ، مركب قطبي لوجود فرق في العزم في الرابطة



ب. CH_3NH_2 ، مركب قطبي

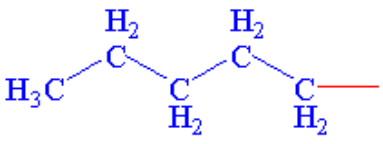


ج. CH_3OH ، مركب قطبي



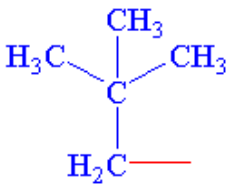
د. CH_3CH_3 ، مركب غير قطبي لأن السالبية الكهربية للكربون والهيدروجين ضعيفة

س٩ :اكتب صيغ وأسماء الجذور المشتقة من البنتان .



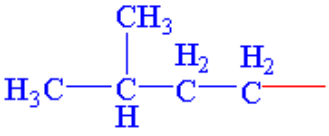
n Pentyl

هـ بنتايل (بنتايل)



neo pentyl

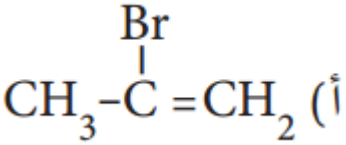
ثا-بنتايل(نيو بنتايل)



Iso pentyl

آيزوبنتايل

س١٠ : اكتب أسماء المركبات التالية تبعاً لنظام IUPAC : -

أ) 

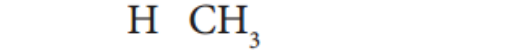
٢–برومو – ١– بروبين

ب) CH_2Cl-CH_2Cl

١,٢– ثنائي كلورو إيثان

د)

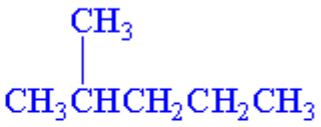
بروبان حلقي

جـ) 

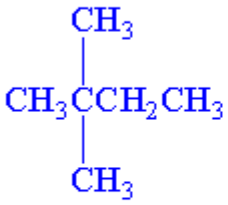
٤–برومو – ٣– ميثيل – ٢– بنتين

س١١ : اكتب الصيغة البنائية لكل من المركبات التالية :

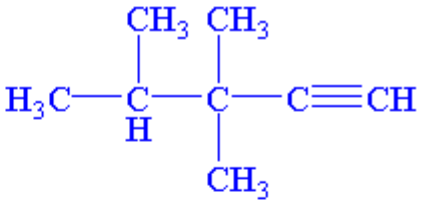
أ) ٢ – ميثيل بنتان



ب) ٢،٢ – ثنائي ميثيل بيوتان

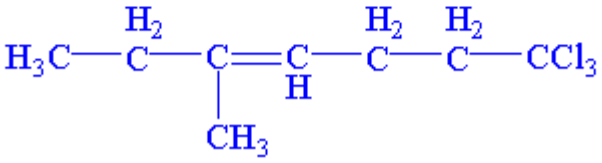


ج) ٤،٣،٣–ثلاثي ميثيل- بنتاين



هـ) بيوتان حلقي

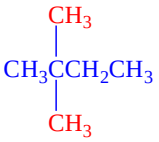
و) ٧،٧،٧ – ثلاثي كلورو – ٣ –ميثيل – ٣ – هبتين



س١٢ : وضح الفرق بين كلٍّ من:

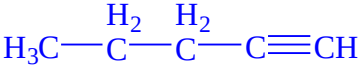
أ – سلسلة مستمرة ومتفرعة مع ذكر مثال .

السلسلة المتفرعة ، سلسلة هيدروكربونية على الأقل إحدى ذرات الكربون فيها متصلة بجذر



ألكيل ، مثل

السلسلة المستقيمة : سلسلة هيدروكربونية تخلوا من جذور الألكيل **مثل**



ب– هبتين ، هبتاين ، هبتان من حيث شكل الجزيء .

هبتان C_7H_{16} $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

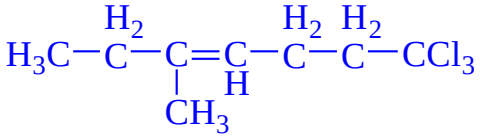
$CH_2 = CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ هبتين C_7H_{14}

$CH \equiv CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ هبتاين C_7H_{12}

جـ - الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية مع ذكر مثال .

الصيغة الجزيئية هي صيغة تمثل العدد الفعلي لذرات مركب ما مثل $C_8H_{14}Cl_3$

الصيغة البنائية توضح طرق ارتباط ذرات المركب مثل :

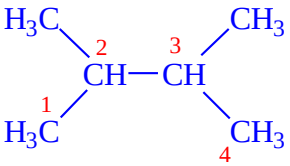


س١٣: كل من الأسماء التالية خاطئ؛ بين وجه الخطأ وأعط الاسم الصحيح:

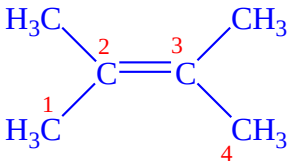
أ) ٢،٢،١،١ - رباعى ميثيل إيثاين

١. ذرتي الكربون في الإيثاين $-C \equiv C-$ يستحيل أن تحمل أكثر من تفرع وفي التسمية يظهر أن كل ذرة تحمل تفرعين لذا فالاحتمال أن يكون ثنائي أو أحادي الرابطة

والاسم الصحيح بعد الترقيم هو :



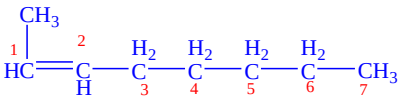
٢,٣- ثنائي ميثيل بيوتان



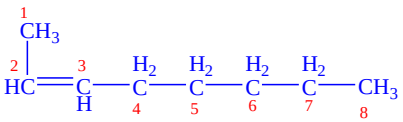
٣,٢- ثنائي ميثيل -٢- بيوتين

ب) ١ - ميثيل - ١- هبتين

الخطأ في طريقة الترقيم ، الصحيح اختيار أطول سلسلة تحوي الرابطة المشبعة والترقيم يبدأ من الطرف الأقرب للرابطة



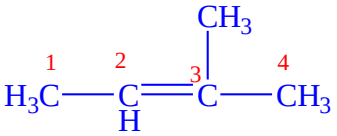
X



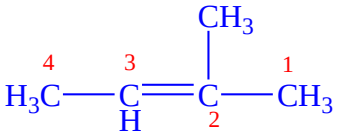
√

٢- أوكتين

جـ) ٣- ميثيل - ٢- بيوتين



X

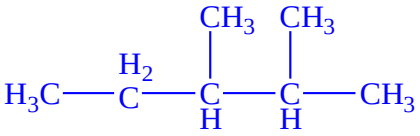


√

الترقيم من كلا الطرفين يعطي الرابطة رقم 2 لكن الخطأ في رقم التفرع

الاسم الصحيح ، ٢– ميثيل – ٢– بيوتين

د) ٢– ميثيل –٣– ميثيل بنتان



إذا تكرر نفس نوع الفرع أكثر من مرة يوضع أرقام التفرع ثم كلمة ثنائي ، ثلاثي ... إلخ

الاسم الصحيح : ٣,٢– ثنائي ميثيل بنتان

س١٤: صنِّف المركبات الهيدروكربونية الممثله بالصيغ الآتيةإلى المجموعة التي تنتمي إليها:

ألكان حلقي ألكين حلقي ألكان سلسلة مفتوحة ألكين سلسلة مفتوحة ألكاين سلسلة مفتوحة

س١٥: ما عدد المجالات المهجنة الناتجة من تهجين المجالات الذرية التالية؟ مع ذكر رمز كل منها والزاوية المحصورة بينها في كل حالة.

أ– مدار واحد S مع مدارين P

٣ مجالات مهجنة SP^2 ، الزاوية 120^o

ب– مدار واحد S مع مدار واحد P

مجالين مهجنين من نوع SP ، الزاوية 180^o

جـ– مدار واحد S مع ثلاثة مدارات P

أربع مجالات مهجنة من نوع SP^3 ، الزاوية 109.5^o

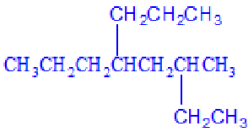
ملاحظة : عدد المجالات الناتجة عن التهجين = مجموع المجالات الذرية التي دخلت في عملية التهجين

الفصل الثاني

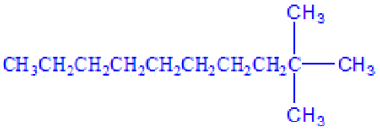
تدريب ص ٥١

١) أوجد الصيغة الجزيئية لألكان يحتوي على ١٢ ذرة كربون ؟ $C_{12}H_{26}$

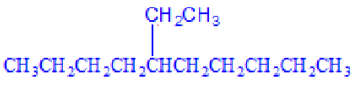
ارسم ثلاث صيغ بنائية ثم سمها وفق نظام IUPAC



٥-بروبيل -٣- ميثيل أوكتان



٢,٢- ثنائي ميثيل ديكان



٥-إيثيل ديكان

٢) ما عدد ذرات الهيدروجين في ألكان ذي سلسلةمفتوحة يحتوي على ١٠٠ ذرة كربون ؟

$C_nH_{2n+2} \longrightarrow C_{100}H_{202}$

٣) أي الصيغ الآتية تمثل ألكاناً.لماذا ؟

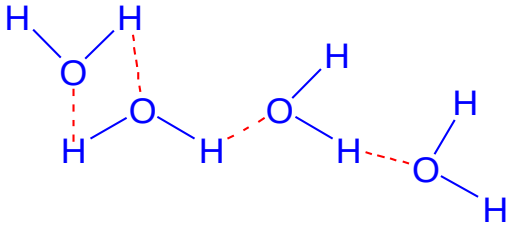
$C_{20}H_{38}$ ، $C_{11}H_{22}$ ، C_9H_{18} ، $C_{15}H_{32}$

$C_{15}H_{2(15)+2}$

تدريب ص ٥٣

١- تعلم أن درجة غليان الماء (١٠٠°م) أما درجة غليان الميثان (-١٦١,٥°م) بالرغم من أن الكتلة الجزيئية لهما متقاربة. كيف تفسر هذا الاختلاف؟

بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء تحتاج لطاقة أكبر للتغلب عليها وتتحرر الجزيئات



أما جزيئات الميثان فتربط بينها روابط لندن الضعيفة جدا

٢- رتب الألكانات التالية تصاعدياً حسب درجة غليانها معللاً السبب

C_3H_8 . C_8H_{18} . C_2H_6 . C_7H_{16}

$C_8H_{18} > C_7H_{16} > C_3H_8 > C_2H_6$ ، كلما زادت عدد الذرات ازداد درجة الغليان

تدريب ص ٥٥

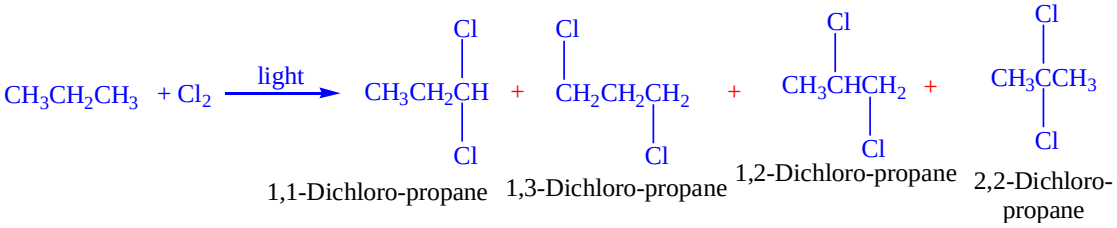
١- مثّل لتفاعلي الاحتراق والاستبدال بمعادلات عامة .

تفاعل الاحتراق : $R{-}H + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

تفاعل الاستبدال : $R{-}H + X_2 \rightarrow R{-}X + HX$

٢- اكتب تعريفاً علمياً لتفاعل الاستبدال ثم اكتب كافة النواتج التي يمكن الحصول عليها من تفاعل الكلور مع البروبان مع تسمية النواتج .

تفاعل الاستبدال هو التفاعل الذي يتم فيه استبدال ذرة أو مجموعة من الذرات في مركب ما بذرة أخرى أو مجموعة ذرات أخرى



1,1-Dichloro-propane 1,3-Dichloro-propane 1,2-Dichloro-propane 2,2-Dichloro-propane

58

تدريب

١- أكمل المعادلات التالية :

$$CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2 \xrightarrow[\text{ضغط}]{pt} CH_3CH_2CH_2CH_3$$

$$2\,CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2Cl + Zn \xrightarrow{H^+} 2\,CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}CH_3 + ZnCl_2$$

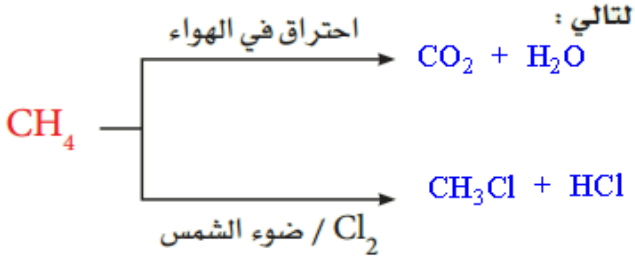
٢- باستخدام تفاعل فورتز ، اكتب معادلة كيميائية موزونة لتحضير البيوتان؟

$$2\,C_2H_5Cl + 2Na \longrightarrow CH_3CH_2CH_2CH_3 + 2NaCl$$

تدريب

ص ٦١

لخص تفاعلات الميثان في الشكل التالي :

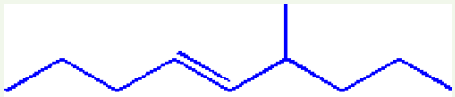


تدريب

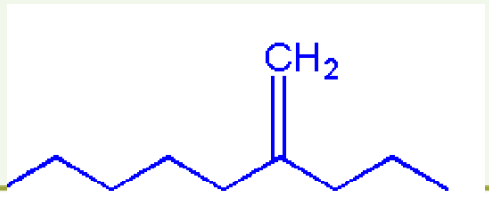
ما الصيغة الجزيئية لألكين يحتوي على ١٠ ذرات كربون ، ارسم ثلاث صيغ بنائية ممكنة له مع كتابة الاسم النظامي (نظام IUPAC) لكل منها ؟

$C_{10}H_{20}$

٣- ديكين



٦- ميثيل -٤- نونين



٢-بروبايل -١- هبتين

تدريب

ص ٦٥

رتب المركبات الآتية تصاعديا حسب ازدياد درجات الغليان مع ذكر السبب .

$CH_2 = CH_2$ ، $CH_3CH = CH - CH_2 - CH_3$ ، $CH_2 = CH - CH_3$

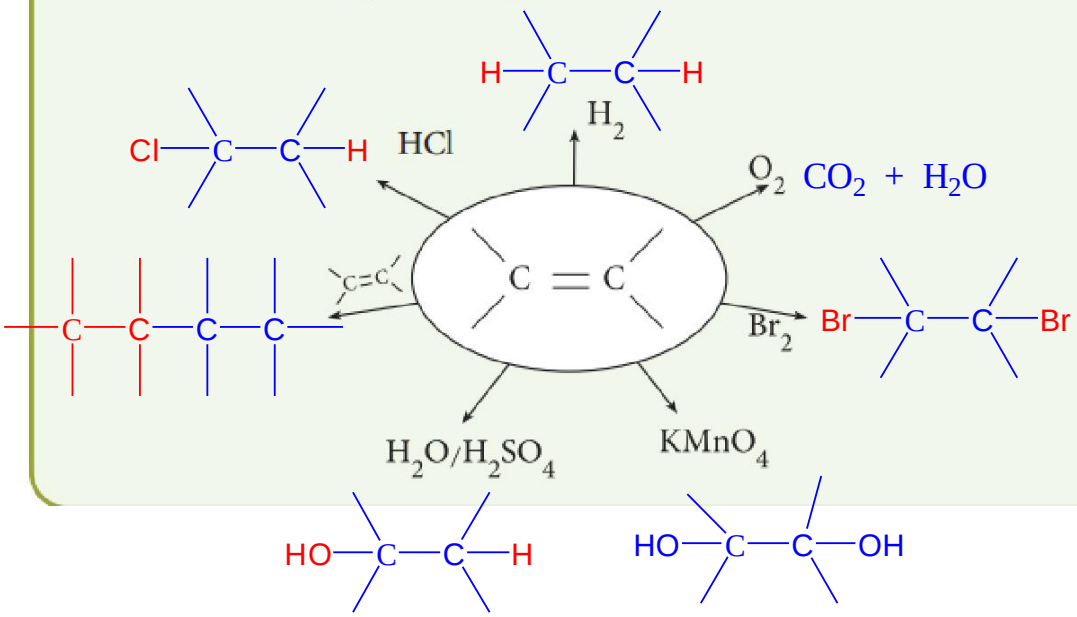
1- $CH_3CH = CH - CH_2 - CH_3$ أعلى درجة غليان لأنه أطول سلسلة

2- $CH_2 = CH - CH_3$

3- $CH_2 = CH_2$ أقل درجة غليان لأنه أقصر سلسلة

تدريب

لخّص تفاعلات الألكينات السابقة بمعادلات عامة في الشكل التالي



تدريب

ص ٧٠

١) اختلطت عليك عينتان في المختبر؛ إحداهما تحتوي على ألكان C_6H_{14}، والأخرى تحتوي على ألكين C_6H_{12}. فما التفاعلات التي يمكنك إجراؤها في المختبر للتمييز بين العينتين، اكتب المعادلات الكيميائية للتفاعلات ؟

الألكين قادر على إزالة لون ماء البروم و لون البرمنجنات والألكان ليس كذلك

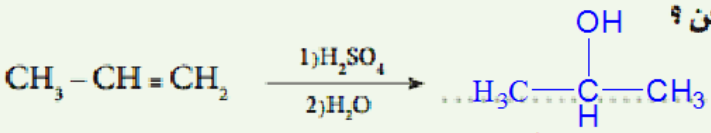
$C_6H_{14} + K_2MnO_4 \rightarrow NR$

$C_6H_{12} + K_2MnO_4 \rightarrow C_6H_{12}(OH)_2 + MnO_2 + KOH$

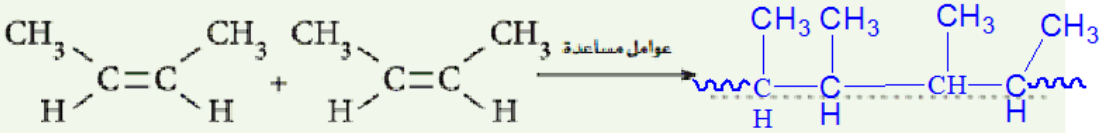
$C_6H_{12} + Br_2 \rightarrow C_6H_{13}Br + HBr$

$C_6H_{14} + Br_2 \rightarrow NR$

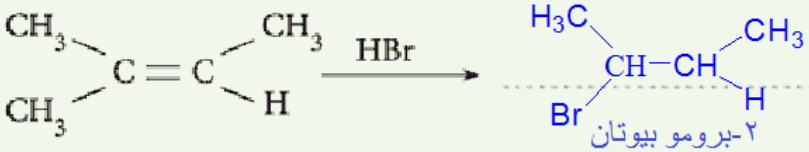
٢) أكمل المعادلات الكيميائية التي تمثل التفاعلات الآتية مع كتابة الأسماء تبعاً لنظام IUPAC للمتفاعلات والنواتج إن أمكن ؟



٢-بروبانول



بولي إيثيلين

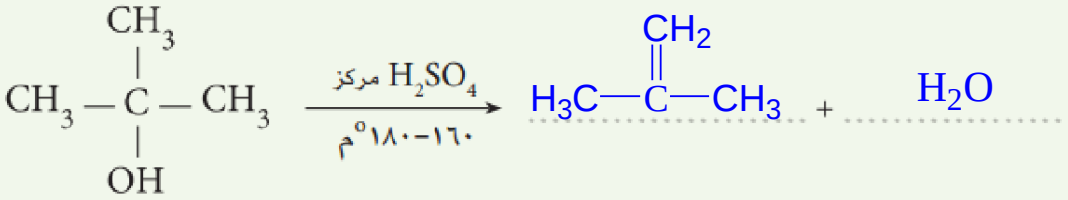


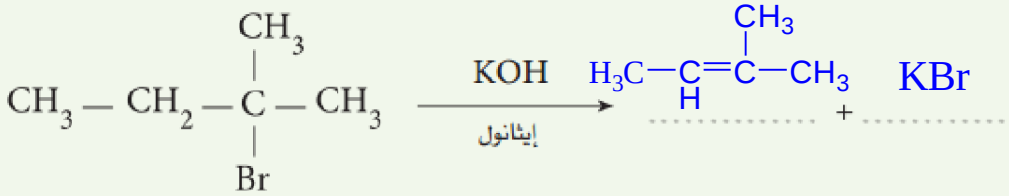
٢-برومو بيوتان

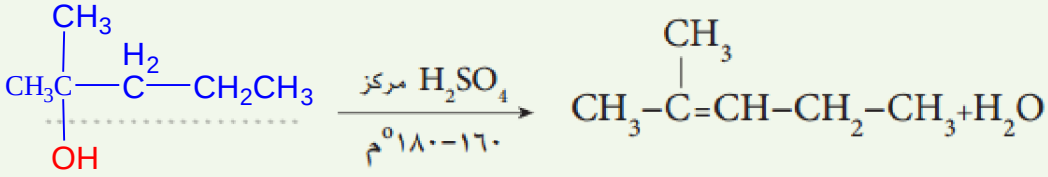
72

تدريب

أكمل الفراغات في المعادلات الآتية :







تدريب

اكتب معادلات كيميائية توضح تفاعلات الإيثين السابقة مع تحديد ظروف التفاعل ثم سم النواتج العضوية للتفاعل تبعاً لنظام IUPAC:

١- احتراق الإيثيلين .

$$H_2C{=}CH_2 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O + Energy$$

٢- التفاعل مع الهيدروجين .

$$H_2C{=}CH_2 + H_2 \longrightarrow H_3C{-}CH_3$$

إيثان

٣- التفاعل مع البروم .

$$H_2C{=}CH_2 + Br_2 \longrightarrow Br{-}\overset{H_2}{C}{-}\overset{H_2}{C}{-}Br$$

١,٢-ثنائي بروميو إيثان

٤- التفاعل مع كلوريد الهيدروجين .

$$H_2C{=}CH_2 + HCl \longrightarrow Cl{-}\overset{H_2}{C}{-}CH_3$$

كلورو إيثان

٥- التفاعل مع الماء في وجود حمض الكبريت المركز.

$$H_2C{=}CH_2 \xrightarrow{H_2O\,/\,H_2SO_4} H{-}\overset{H_2}{C}{-}\overset{H_2}{C}{-}OH$$

إيثانول

٦- الأكسدة بواسطة محلول برمنجنات البوتاسيوم .

$$H_2C{=}CH_2 + K_2MnO_4 \longrightarrow MnO_2 + KOH + HO{-}\overset{H_2}{C}{-}\overset{H_2}{C}{-}OH$$

Ethane-1,2-diol

٧- البلمرة.

$$H_2C{=}CH_2 + H_2C{=}CH_2 \longrightarrow {-}\overset{H_2}{C}{-}\overset{H_2}{C}{-}\overset{H_2}{C}{-}\overset{H_2}{C}{-}$$

بولي إيثيلين

تدريب

ص ٧٩

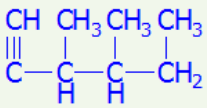
قارن بين الألكانات والألكينات والألكاينات حسب ماهو مطلوب في الجدول:

وجه المقارنة / اسم المركب	عدد ذرات الكربون	عدد ذرات الهيدروجين	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	نوع الرابطة بين ذرتي كربون	الصيغة العامة التي يخضع لها	المقطع الذري ينتهي به اسمه
الإيثان	2	6	C_2H_6	$H_3C{-}CH_3$	أحادية	C_nH_{2n+2}	ـان
الإيثين	2	4	C_2H_4	$H_2C{=}CH_2$	ثنائية	C_nH_{2n}	ـين
الإيناين	2	2	C_2H_2	$HC{\equiv}CH$	ثلاثية	C_nH_{2n-2}	ـاين

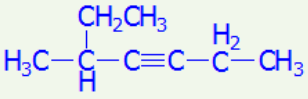
تدريب

ما عدد ذرات الهيدروجين في الألكاين الذي يحتوي ثمان ذرات كربون ، ما اسمه ، اكتب صيغته الجزيئية ؟ ارسم ثلاث صيغ مختارة له ثم سمها تبعاً لنظام IUPAC .

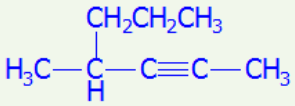
C_8H_{14}



٣,٤- ثنائي ميثيل -١- هكساين



٣-ميثيل – ٤- هبتاين



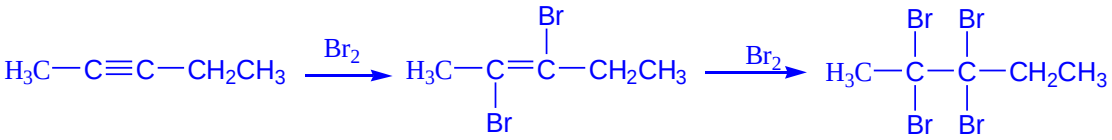
٤-ميثيل -٢- هبتاين

تدريب

ص ٨٢

١- اكتب نواتج إضافة ٢ مول من المادة المتفاعلة إلى كل مما يلي ، ثم سَمِّ نواتج التفاعل تبعاً لنظام IUPAC ؟

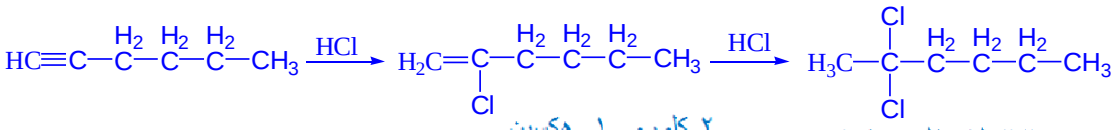
- إضافة البروم إلى ٢- بيوتاين .



٣,٢- ثنائي برومو -٢- بيوتين

٣,٣,٢,٢– رباعي بروموبيوتان

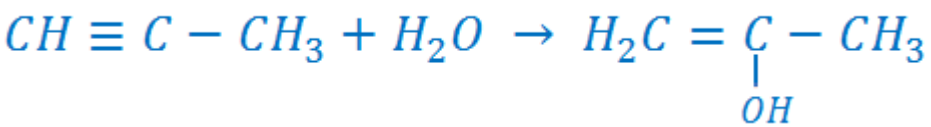
- إضافة كلوريد الهيدروجين إلى ٤- ميثيل -١- هكساين .



٢-كلورو -١- هكسين

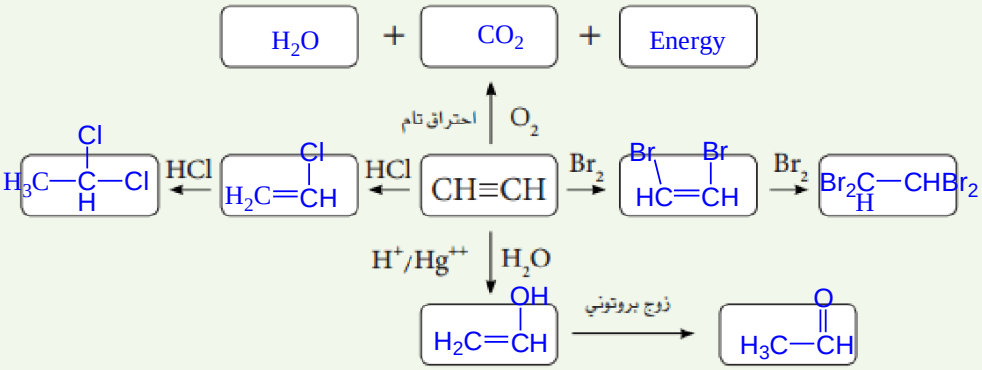
٢,٢- ثنائي كلورو هكسان

٢- وضح بالمعادلة إضافة الماء إلى البروباين .



تدريب

أكمل الفراغات في المخطط الآتي الذى يُمثّل ملخصاً لتفاعلات الأسيتيلين :

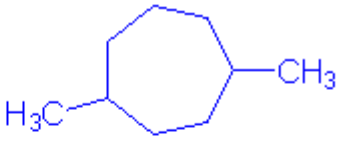


تدريب

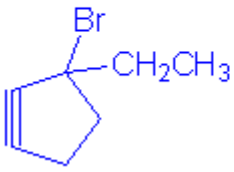
ص ٨٩

اكتب الصيغ البنائية للمركبات الآتية :

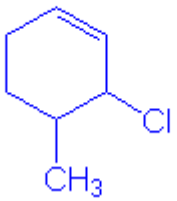
• ٤،١ – ثنائي ميثيل هبتان حلقي



• ٣- برومو – ٣ – ايثيل بنتاين حلقي



• ٣ – كلورو – ٤- ميثيل هكسان حلقي



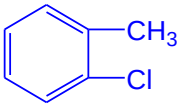
أعتقد يوجد خطأ بالاسم **(هكسين وليس هكسان)** *لو غابت الرابطة المشبعة فإن الترقيم يبدأ من الكلور*

تدريب

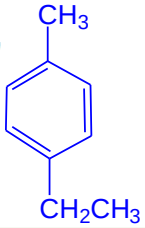
ص ٩٣

ارسم الصيغ البنائية لكل مما يلي:

اورثو أيزو بروبيل تولوين



٢- بروبيل -٤- إيثيل تولوين

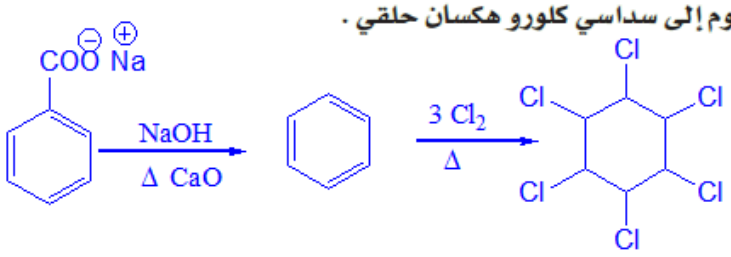


تدريب

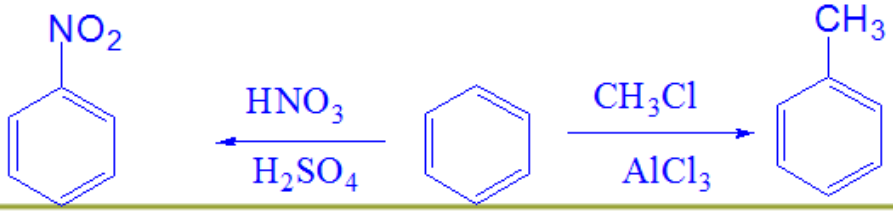
ص ٩٦

كيف يمكنك إجراء التحويلات التالية:

١- بنزوات الصوديوم إلى سداسي كلورو هكسان حلقي .



٢-البنزين إلى كل من: تولوين ، نيتروبنزين .



س١: ضع علامة صح (✓) أو خطأ (✗) أمام العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :

١- الروابط سيجما (δ) في المركبات العضوية سهلة الكسر مقارنة بالروابط باي (π). (X) رابط سيجما أقوى

٢- البنزين من الهيدروكربونات الحلقية المشبعة. (X) أروماتي و غير مشبعة

٣- تحويل الزيت إلى دهن من تفاعلات الهلجنة . (X) هدرجة

٤- الألكانات خاملة نسبياً إذا ما قورنت بالألكينات . (√)

٥- يمكن إنتاج مبلمر للميثان . (X)

٦- عند تسخين خلات الصوديوم مع الجير الصودي ينتج الإيثان . (X) ينتج ميثان

٧- نحصل على الإيثيلين جلايكول من تفاعل الإيثيلين مع فوق أكسيد الهيدروجين . (X) تفاعل الإيثيلين مع البرمنجنات

٨- يتفاعل البنزين مع حمض الكبريت المركز بالإضافة . (X) استبدال

س٢ : اختر الإجابة الصحيحة:

١- المركب الذى صيغتة C_3H_6 ينتمي إلى مجموعة:

أ) الألكانات ب) الألكينات جـ) الألكاينات د) الجذور الألكيلية

٢- يمكن التمييز بين الإيثان والإيثيلين باستخدام تفاعل:

أ) الهدرجة ب) الأكسدة جـ) الهلجنة د) الإجابتين (أ) (ب)

٣- المركب الأعلى في درجة الغليان:

أ) C_2H_6 ب) C_3H_8 جـ) C_6H_{14} د) C_4H_8

٤- جميع الصفات التالية تنطبق على البروبان ما عدا:

أ) هيدروكربون مشبع ب) يتفاعل بالاستبدال

جـ) له أكثر من صيغة بنائية د) صيغته الجزيئية C_3H_8

٥- المركب الذى يحتوى على رابطتين من نوع باي: $CH_2=C=CH_2$

أ) C_5H_{12} ب) C_2H_4 جـ) C_3H_4 د) C_4H_8

٦- عند تفاعل $CH_3-CH=CH_2+HCl$ يكون الناتج:

أ) $CH_3-CH_2-CH_2Cl$ ب) $CH_3-CHCl-CH_3$

جـ) $CH_3-CCl-CH_2$ د) $CH_3-CH=CHCl$

٧- هلجنة البنزين تنتج:

أ) هاليد البنزين ب) هكسان جـ) ألكيل البنزين د) نيترو بنزين

٨- الشكل الهندسي للمركب C_5H_{10}

أ) هرم رباعي الأوجة ب) مثلث مستو جـ) مستقيم د) اسطواني

ألكين : التهجين sp2

س٣: ما الصيغ الجزيئية لكل من ألكان، ألكين، ألكاين عدد ذرات الكربون فيه٣ ذرات.

ألكان : C_3H_8

ألكين : C_3H_6

ألكاين : C_3H_4

س٤: فسّر ما يأتي علمياً:

أ- توصف الألكاينات بأنها مركبات غير مشبعة .

لوجود رابطة π واحدة على الأقل

ب- يتفاعل البروبان مع الهيدروجين بالإستبدال.

لأن جميع الروابط σ شديدة الثبات ويصعب كسرها

جـ- تضاف هاليدات الهيدروجين إلى الألكينات تبعاً لقاعدة ماركونيكوف.

لأنها تحوي طرفين موجب H^+ الذي يضاف إلى ذرة الكربون المرتبطة بأكبر عدد من الهيدروجين ، والطرف الآخر X^- يضاف للكربون الآخر

د- يعتبر المركب C_5H_{10} مشبع .

لأنه يتبع الصيغة العامة للألكينات C_nH_{2n}

هـ المركب C_2H_2 أكثر نشاطا من المركب C_2H_6.

لأن C_2H_2 ألكاين يحتوي رابطتين π أكثر نشاطا من الألكان C_2H_6

س٥ : وضح المقصود بالتفاعلات التالية:

الاستبدال ، الإضافة ، الهدرجة . الهلجنة ، الهيدرة

تفاعل الاستبدال هو التفاعل الذي يتم فيه استبدال ذرة أو مجموعة من الذرات في مركب ما بذرة أخرى أو مجموعة ذرات أخرى

تفاعل الإضافة : تفاعل يتم فيه إضافة ذرة أو مجموعة ذرات إلى المركب دون أن يفقد ذرة واحدة ويتضمن التفاعل كسر رابطة π

الهدرجة : تفاعل يتم فيه إضافة الهيدروجين إلى المركب غير المشبع لتكوين مركب مشبع باستخدام عامل حفاز (سطح فلز)

الهلجنة تفاعل يتم فيه إضافة الهالوجين إلى المركب

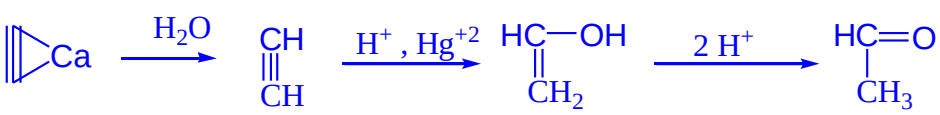
الهيدرة : تفاعل يتم فيه إضافة الماء إلى المركب

س٦: كيف يمكنك إجراء التحويلات الآتية:

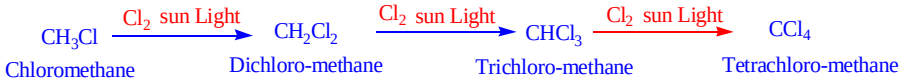
أ- بيوتين إلى بيوتان.

$$CH_3 - CH_2CH = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2CH_3 - CH_3 + H_2$$

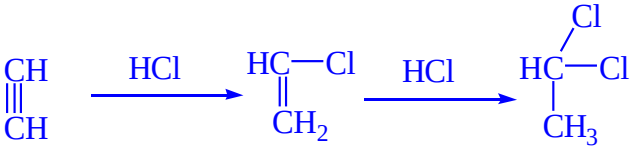
ب - كربيد كالسيوم الى أستالدهيد.



جـ- كلوريد ميثيل إلى رابع كلوريد الكربون.



د- أستيلين إلى ١،١- ثنائي كلور إيثان .

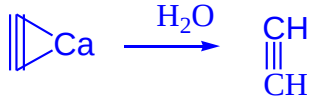


س٧: ضع علامة صح (✓) في الفراغ المقابل لكل جزئ يتصف بالصفة المذكورة في العمود الأيمن :

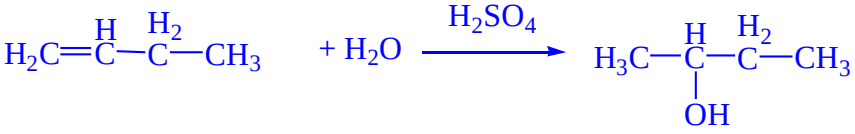
التأكيد / الجزئ	C_3H_4	C_3H_6	C_3H_8	C_6H_6
يحتوي على رابطة ثنائية واحدة		√		
الجزيء مستقيم	√			
يتفاعل مع الهالوجينات بالاستبدال			√	√
يتفاعل مع الأكسجين	√	√	√	√
يحضر بهدرجة الألكينات			√	
يتفاعل مع الهيدروجين بالإضافة	√	√		√

س٨: وضح (بالمعادلات) ماذا يحدث في الحالات التالية:

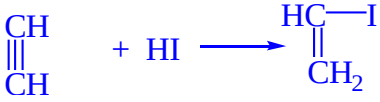
أ- إضافه الماء لكربيد الكالسيوم.



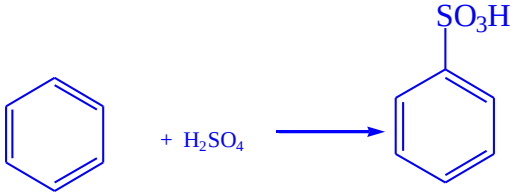
ب- تفاعل الماء مع البيوتين في وجود حمض الكبريت المركز.



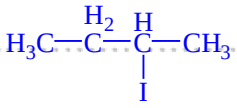
جـ- تفاعل الأسيتيلين مع يوديد الهيدروجين.

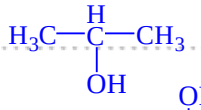


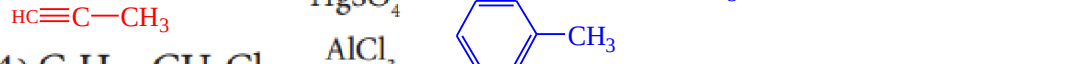
د- تفاعل البنزين مع حمض الكبريت المركز.



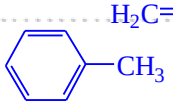
س٩: أكمل المعادلات التالية:

1) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH_2 + HI \longrightarrow$ 

2) $CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{H_2O}$ 

3) $C_3H_4 + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4}$ 

$HC{\equiv}C{-}CH_3$

4) $C_6H_6 + CH_3Cl \xrightarrow{AlCl_3}$ 

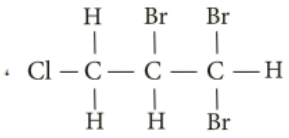
5) $C_4H_8 + 6O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 4H_2O$

الفصل الثالث

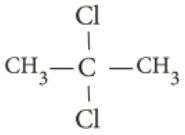
تدريب

ص ١٠٦

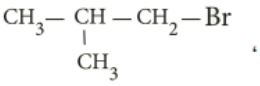
١- بإتباع قواعد (IUPAC) للتسمية؛ سمّ المركبات التالية:



٣،٣،٢- ثلاثي برومو -١- كلورو بروبان



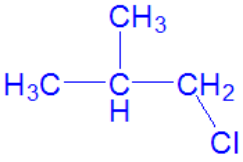
٢،٢-ثنائي كلورو بروبان



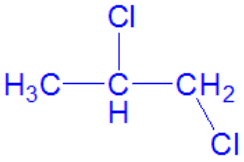
١-برومو - ٢- ميثيل بروبان

٢- اكتب الصيغة البنائية للمركبات الآتية:

١ – كلورو – ٢ – ميثيل بروبان



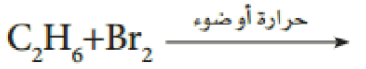
٢،١ – ثنائي كلورو بروبان



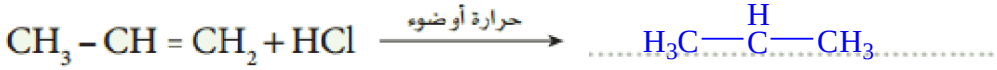
تدريب

ص ١٠٨

اكتب نواتج التفاعلات التالية:



$$C_2H_6 + Br_2 \xrightarrow{\text{حرارة أو ضوء}} C_2H_5Br + HBr$$

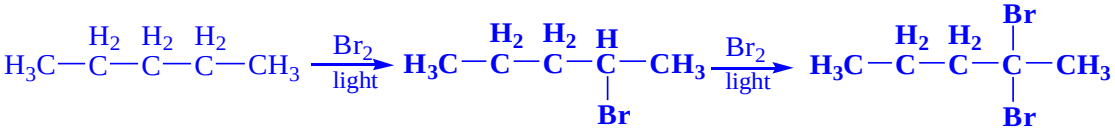


$$CH_3 - CH = CH_2 + HCl \xrightarrow{\text{حرارة أو ضوء}} H_3C-\underset{H}{\overset{Cl}{C}}-CH_3$$

ما الألكان والغول المناسب لتحضير كل من المركبات التالية مع كتابة المعادلات:

أ) ٢،٢- ثنائي برومو بنتان

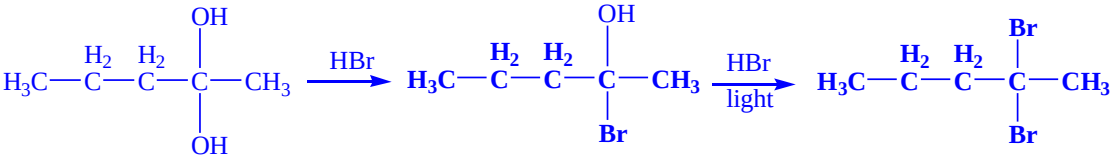
١- البنتان ،



$$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow[light]{Br_2} H_3C-CH_2-CH_2-\underset{Br}{\overset{H}{C}}-CH_3 \xrightarrow[light]{Br_2} H_3C-CH_2-CH_2-\underset{Br}{\overset{Br}{C}}-CH_3$$

ملاحظة ، يحدث الاستبدال على أي ذرة كربون والناتج خليط من هاليدات البنتان

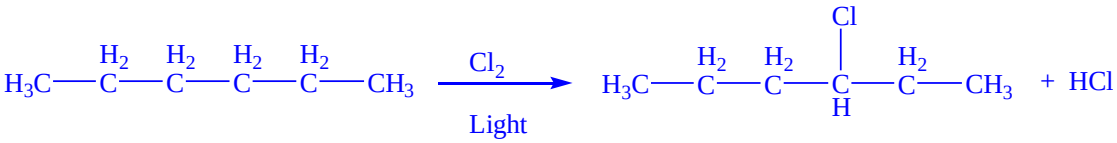
٢- من بنتان–٢،٢– دايول



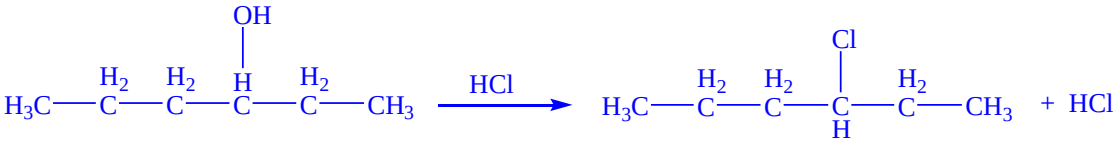
Pentane-2,2-diol

ب) ٣- كلورو هكسان

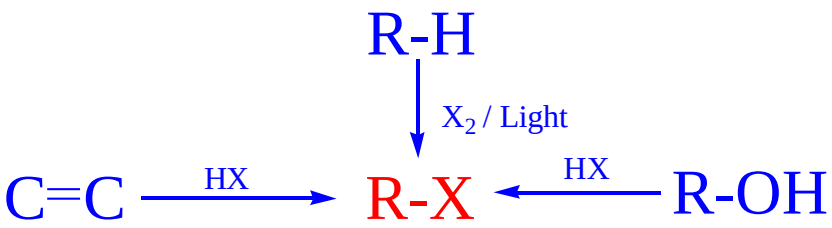
١- من الهكسان



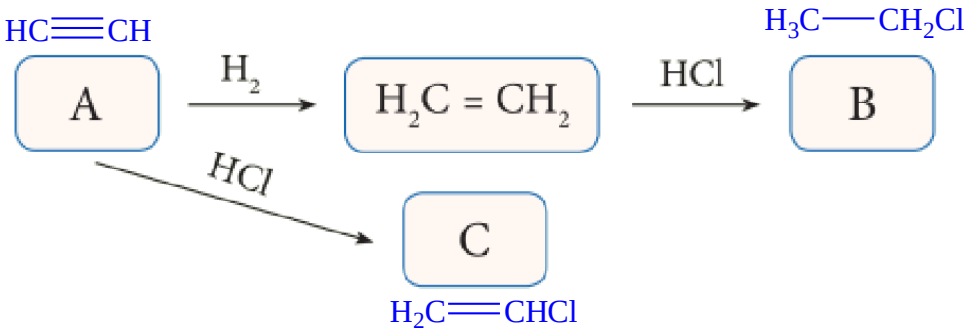
٢- من ٣- هكسانول



أ) لخص طرق تحضير هاليدات الألكيل بمعادلات عامة؟



ب) اكتب الأسماء والصيغ البنائية للمركبات A، B، C في المخطط التالي:



تدريب

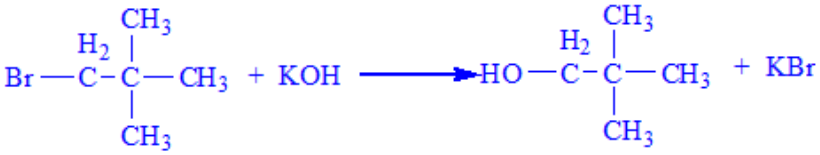
ص ١١٣

١- مثل لتفاعل الإستبدال بمعادلة عامة

$$R\text{-}OH + HX \longrightarrow R\text{-}X + H_2O$$

٢- ما نواتج التفاعلات التالية؟ وضح ذلك بالمعادلات الكيميائية:

أ) ١- برومو - ٢،٢- ثنائي ميثيل بروبان مع هيدروكسيد البوتاسيوم .



ب) ٢- كلورو -٣-إيثيل بنتان مع هيدروكسيد الصوديوم .

٣- كيف يمكنك الحصول على الغول الميثيلي من الميثان وضح ذلك بالمعادلات

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl \xrightarrow{KOH} CH_3OH + KCl$$

تدريب

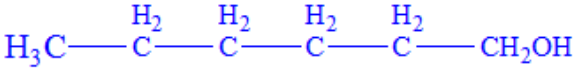
ص ١١٥

١- أكتب الأسماء الشائعة للأغوال التالية :

(•) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ ..... الكحول البيوتيلي العادي .....

(•) $H_3C - CHOH\ CH_2CH_2CH_3$ ..... ٢- بنتانول .....

٢- اكتب الصيغة البنائية لـ: الغول الهكسيلي العادي



تدريب

ص ١١٣

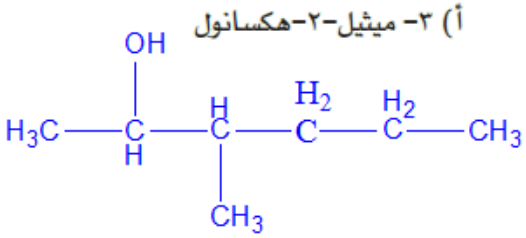
١- اكتب الاسم تبعاً لنظام IUPCA للأغوال التالية :

(•) $CH_3CHOHCH_2CH_2CH_3$ ..... ٢-بنتانول .....

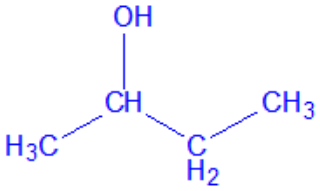
(•) $CH_3-C(CH_3)_2-OH$ ..... ٢- ميثيل -١- بروبانول .....

٢- اكتب الصيغة البنائية لـ :

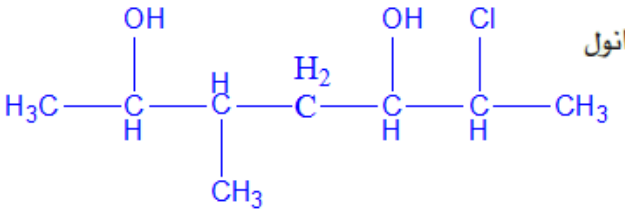
أ) ٣- ميثيل-٢-هكسانول



ب) ٢- بيوتانول



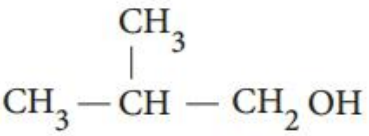
جـ) ٢- كلورو -٣ – هبتانول



تدريب

ص ١١٩

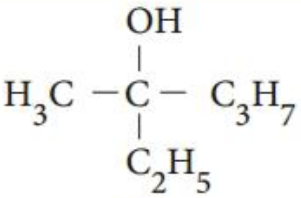
صنف الأغوال التالية حسب الدرجة:



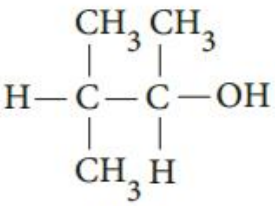
أولي

CH_3CHCH_2OH

أولي



ثالثي

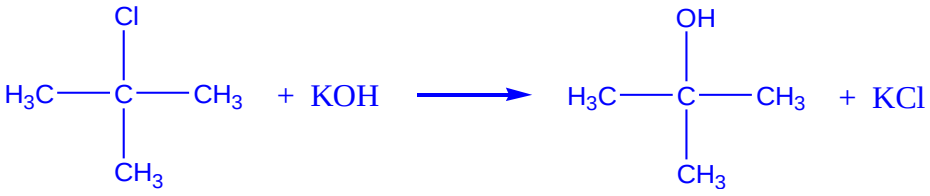


ثانوي

تدريب

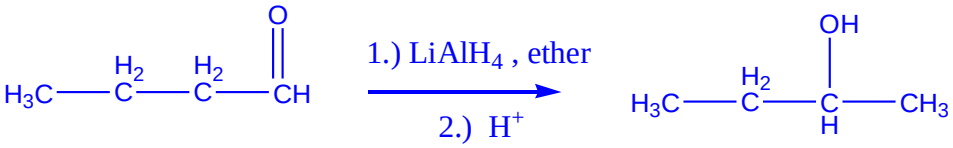
١- بالمعادلات اقترح طريقة لتحضير :

(أ) بيوتانول ثالثى (بالإستبدال).



(ب) ١- بيوتانول (بالإضافة).

اختزال الألدهيد (بيوتانال)



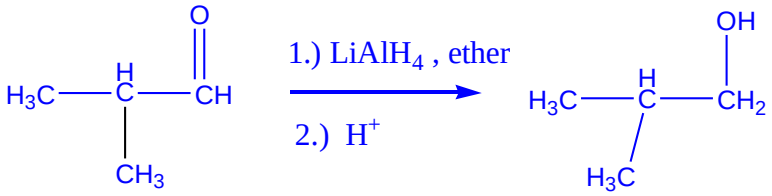
٢- بالمعادلات اقترح طريقة لتحضير الأغوال التالية بطرق مختلفة :

$(CH_3)_2$-CH-CH_2-OH (أ)

١- بالاستبدال (هاليد الألكيل المقابل)

$$(CH_3)_2 - CH_2 - CH_2Cl + KOH \rightarrow (CH_3)_2 - CH_2 - CH_2OH + KCl$$

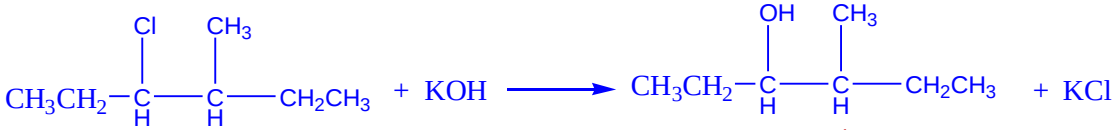
٢- بالإضافة (اختزال الألدهيد)



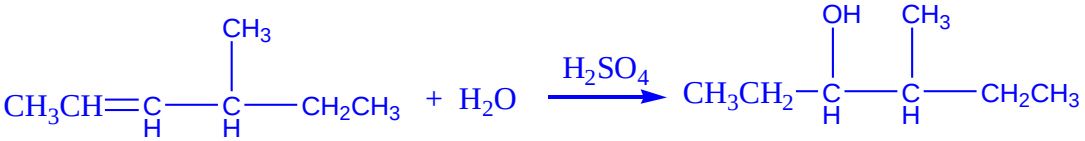
2-Methyl-propanal

CH_3-CH_2-CH(OH)-CH(CH_3)-CH_2CH_3 (ب)

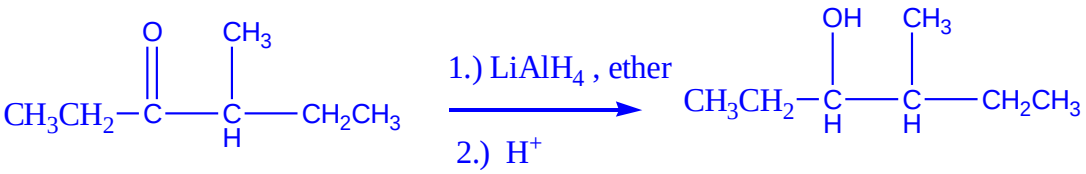
١- الاستبدال (هاليد الألكيل المقابل)



٢- الإضافة (هيدرة الألكين المناسب حسب قاعدة ماركونيكوف)



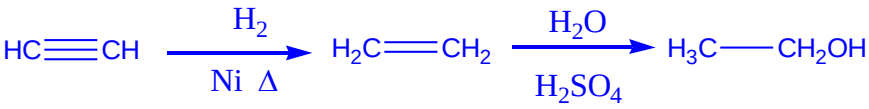
٢- اختزال الكيتون المناسب (٤- ميثيل -٣- هكسانون)



تدريب ص ١٢٢

١- بالمعادلات وضح طريقة تحضير الإيثانول من المركبات الآتية:

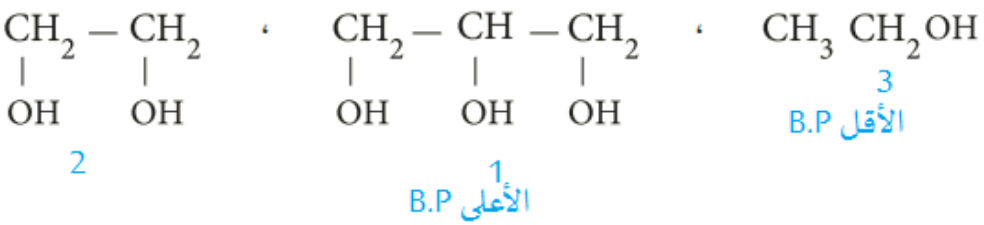
(أ) الأستيلين:



(ب) بروميد الإيثيل:

تدريب ص ١٢٦

رتب المركبات التالية تصاعدياً حسب درجة الغليان مع بيان السبب :



السبب : كلما زادت عدد مجموعات *OH* زاد عدد الروابط الهيدروجينة فتحتاج طاقة أعلى لكسرها وتحرير الجزيئات وأيضا كلما زادت الكتلة الجزيئية (طول السلسلة) ارتفعت درجة الغليان

تدريب ص ١٢٧

أ- قارن بين المركبات التالية من حيث :

أ- درجات الغليان **ب- الذائبيه في الماء**

$CH_2(OH)-CH_2(OH)$ ، CH_3-CH_2-Cl ، CH_3-CH_2OH ، C_3H_7

٣ ٢ ٤

الأعلى ١

نفس الترتيب لدرجة الغليان والذائبية في الماء

ب- علل ذائبية الهكسانول أقل من ذائبية البيوتانول في الماء ؟

لأن سلسلة الهكسانول أطول (كتلته الجزيئية أكبر) من البيوتانول

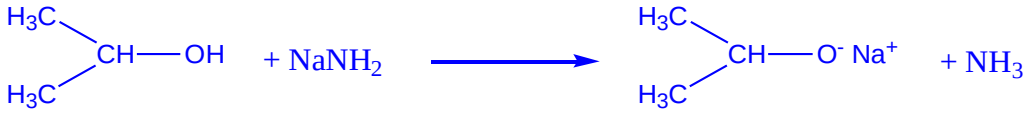
تدريب ص ١٣٠

١- اكتب المعادلات الكيميائية للتفاعلات التالية:

أ- تفاعل الهكسانول مع فلز البوتاسيوم

$$2CH_3(CH_2)_4CH_2{-}OH + 2K \rightarrow 2CH_3(CH_2)_4CH_2{-}O^- K^+ + H_2\uparrow$$

ب- تفاعل آيزو بروبانول مع أمين الصوديوم



جـ- تحضير بيوتوكسيد الصوديوم بطريقتين مختلفتين:

١ - تفاعل البيوتانول مع فلز الصوديوم

٢ - تفاعل البيوتانول مع أمين الصوديوم

٢- كيف يمكن التمييز بين (هبتان) و (هبتانول) بطريقة عملية ؟ اكتب المعادلات.

١ - *التفاعل مع فلز قلوي (K, Na , Li) يعطي نتيجة مع الهبتانول ولا يعطي مع الهبتنان*

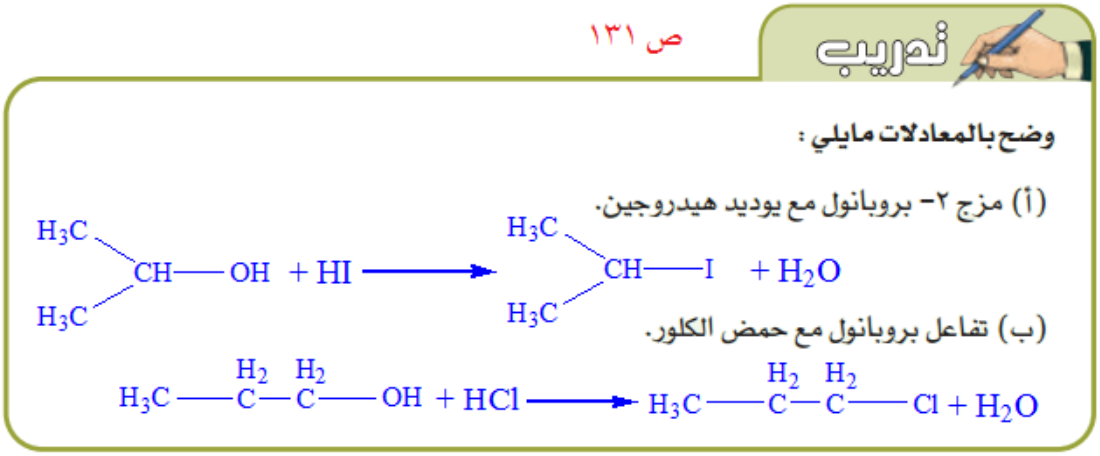
$$2CH_3(CH_2)_5CH_2OH + Na \rightarrow CH_3(CH_2)_5CH_2O^-Na^+ + H_2$$

$$CH_3(CH_2)_5CH_3 + Na \rightarrow NR$$

٢ - *التفاعل مع قاعدة قوية مثل أمين الصوديوم*

$$CH_3(CH_2)_5CH_2OH + NaNH_2 \rightarrow CH_3(CH_2)_5CH_2O^-Na^+ + NH_3$$

$$CH_3(CH_2)_5CH_3 + Na \rightarrow NR$$



وضح بالمعادلات الكيميائية كيف يمكن التمييز بين المركبات التالية:

$$C_2H_6 \quad ، \quad CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \quad ، \quad C_2H_5OH$$

باستخدام عامل أكسدة قوي مثل برمنجنات البوتاسيوم ، الكحول يزيل لون البرومنجنات أما الألكان ليس كذلك

$$H_3C\text{—}CH_3 \xrightarrow{KMnO_4 / H^+} NR$$

$$H_3C\text{—}CH_2OH \xrightarrow{KMnO_4 / H^+} H_3C\text{—}COOH$$

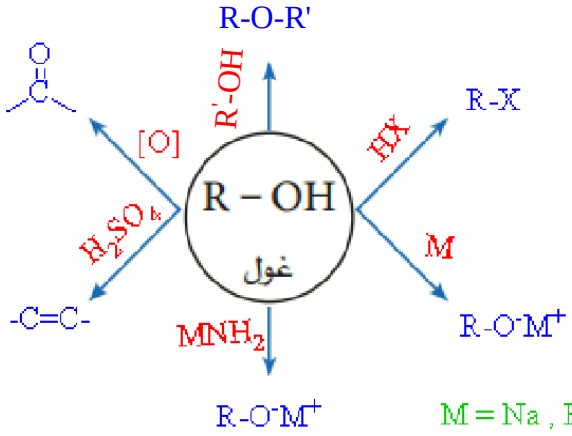
$$H_3C\text{—}\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}\text{—}CH_2CH_3 \xrightarrow{KMnO_4 / H^+} H_3C\text{—}\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}\text{—}CH_2CH_3$$

CH_3CH_2OH *كحول الأولي يعطي حمض كربوكسيلي يحول لون ورق تباع الشمس إلى الأحمر*

$CH_3CH(OH)–CH_2CH_3$ *كحول الثانوي يعطي كيتون لا يؤثر على ورق تباع الشمس*

تدريب ص ١٣٣

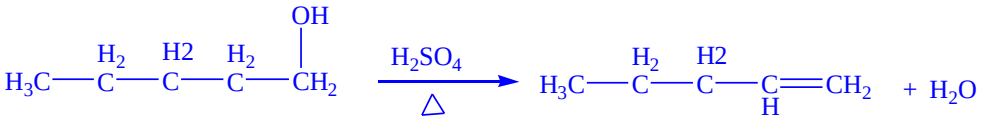
مثل لتفاعلات الأغوال بصيغة عامة على الشكل التالي:



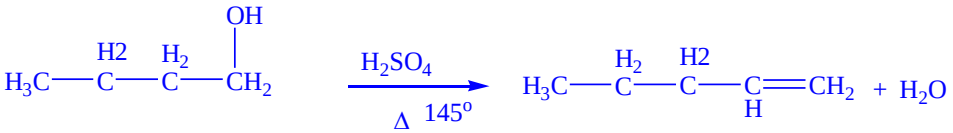
تدريب ص ١٣٤

١- اكتب معادلات كيميائية للتفاعلات التالية:

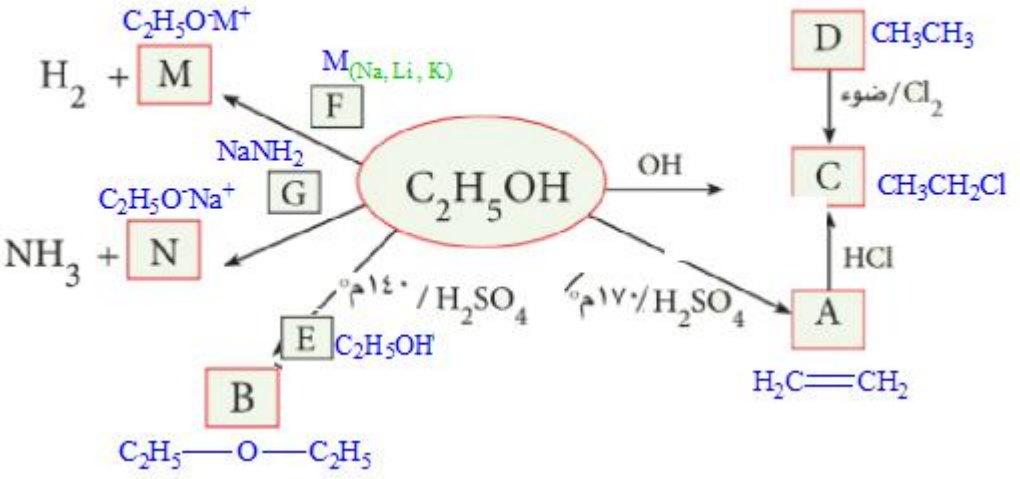
(أ) تسخين حمض الكبريت المركز مع بنتانول عادي إلى درجة ١٦٠°م.



(ب) نزع جزيء ماء من بيوتانول عادي عند درجة ١٤٥°م.



٢- اكتب صيغ المركبات المعبر عنها برموز محاطة بإطار في المخطط التالي:



تنويه : تم تعديل موقع E والسبب :

عند تسخين الكحول إلى 170 ينتزع جزيء ماء من جزيء كحول واحد فينتج ألكين A

وعند التسخين عند ١٤٠ ينتزع جزيء ماء من جزيئين كحول وينتج إيثر

تدريب ص ١٣٦

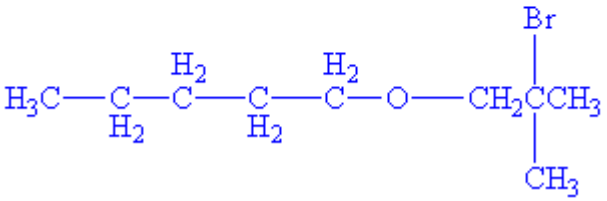
١- اكتب الاسم الشائع والنظامي للإيثرات التالية:

$C_3H_7-O-C_2H_5$ ، $(CH_3CH_2CH_2)_2O$ ، $CH_3-CH_2-O-CH(CH_3)_2$

شائع	آيزوبروبيل إيثل إيثر	ثنائي بروبايل إيثر	إيثيل بروبيل إيثر
IUPAC	٢-ميثيل إيثوكسي إيثان	بروبوكسي بروبان	٣-إيثوكسي بروبان

٢- اكتب صيغ بنائية لما يلي:

(ب) ٢- برومو- ٢- ميثيل بروبوكسى بنتان



تدريب ص ١٣٨

باستخدام الصيغ العامة اكتب معادلة كيميائية تمثل تفاعل وليمسون:

$$R_1-O^-Na^+ + R_2-X \longrightarrow R_1-O-R_2 + NaX$$

تدريب ص ١٣٨

١- اختر الطريقة المناسبة لتحضير الإيثرات التالية مع ذكر السبب ثم اكتب معادلة التفاعل :

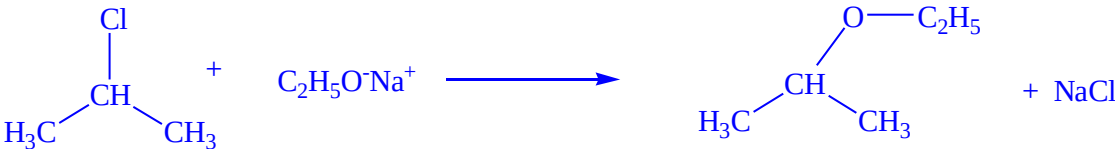
(أ) تحضير الايثر الميثيلي (ثنائي ميثيل إيثر)

إيثر متماثل يتم تحضيره بتسخين كحول ميثانول عند ١٤٠ في وجود حمض الكبريتيك.

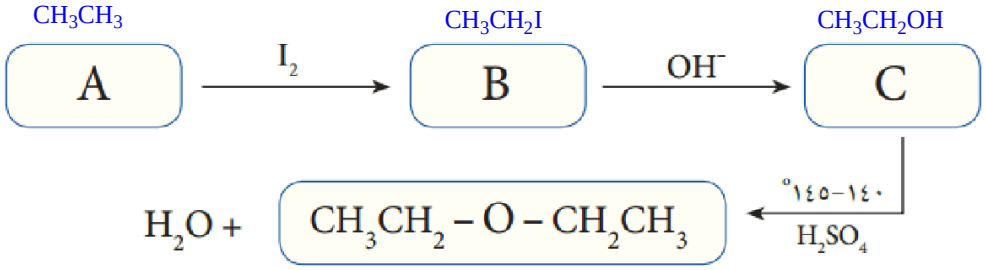
$$2\ H_3C-OH \xrightarrow[\Delta\ 140^o]{H_2SO_4} H_3C-O-CH_3 + H_2O$$

(ب) أيزو بروبيل إيثيل إيثر

إيثر غير متماثل يمكن تحضيره بطريقة وليمسون



٢- اكتب صيغ المركبات المعبر عنها برموز محاطة بإطار في المخطط التالي:



تدريب

ص ١٤٠

رتب المركبات الاتية تصاعديا حسب درجة الغليان مع ذكر السبب

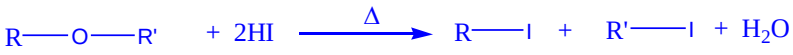
CH_3OH (٢) ، CH_3OCH_3 (٤) ، $CH_3CH_2CH_2OH$ (١) ، $CH_3CH_2OCH_3$ (٣)

أعلى درجة غليان هو ١– بروبانول ثم الميثانول ، لأن درجة غليان الكحول أعلى لإمكانية تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاته على عكس الإيثرات
ثم ميثيل إيثيل إيثر لأن له كتلة جزيئية أكبر من الإيثر الميثيلي الذي له أقل درجة غليان

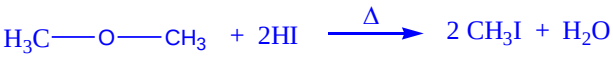
تدريب

ص ١٤١

١- مستخدماً الصيغ العامة اكتب معادلات تمثل تفاعل الإيثرات مع يوديد الهيدروجين المركز .



٢- وضح بالمعادلات ماذا يحدث عند تسخين كمية زائدة من يوديد الهيدروجين مع الإيثر الميثيلي .



٣- حدد هوية المجهول (X) في التفاعلات التالية:

(•) $C_2H_5OCH_3 + 2HI \longrightarrow CH_3I + X$ C_2H_5I

(•) $X + CH_3I \longrightarrow C_2H_5OCH_3 + NaI$

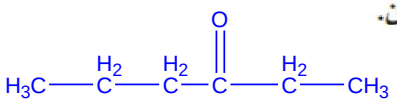
$C_2H_5O^-Na^+$

تدريب

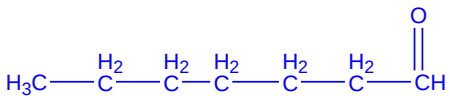
ص ١٤٤

اكتب صيغ بنائيه لكل مما يلي:

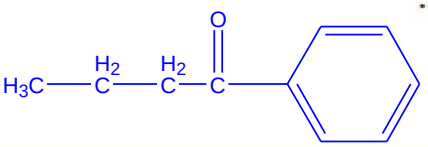
(أ) بروبيل إيثيل كيتون.



(ب) هبتان ألدهيد .



(جـ) بروبيل فينيل كيتون .



تدريب

اكتب أسماء المركبات التالية تبعاً لنظام IUPCA

$CH_3(CH_2)_4CHO$ ، $CH_3CH_2CH_2CHO$

هكسانال　　بيوتانال

$CH_3 - CO - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

٢-هكسانون

تدريب

ص ١٤٦

١- اكتب اسماء المركبات التالية بالطريقة النظامية IUPAC

(أ) $CH_3-\overset{4}{C}H\overset{3}{Cl}-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{\underset{\overset{\|}{O}}{C}}-H$ ٣-كلورو بيوتانال

ب- $CH_3-\overset{1}{C}H_2-\overset{2}{\underset{\overset{\|}{O}}{C}}-\overset{4}{C}H(\overset{5}{C}H_2-\overset{6}{C}H_3)-CH_3$ ٤-ميثيل - ٣ - هكسانون

٢- ارسم الصيغة البنائية لكل مما يلي:

(أ) ٤ – هبتانون

$CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_2CH_2CH_3$

(ب) ٣- ميثيل بيوتانال

$CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$

تدريب

ص ١٤٧

١- اكمل المعادلات التالية :

$CH_3-(CH_2)_2-CHOH-CH_2-CH_3 \xrightarrow{(O)} CH_3(CH_2)_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_2CH_3$

$CH_3-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[\text{ضعيفة}]{(O)} CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}H$

٢- اكتب اسم وصيغة الأغوال المستخدمة في تحضير الألدهيدات والكيتونات التالية :

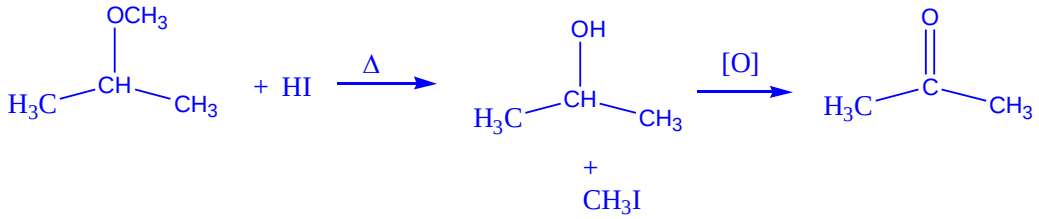
$(CH_3)_2-CH-CHO$ $(CH_3)_2-CHCH_2OH$ آيزوبيوتانول

$C_3H_7-CO-C_3H_7$ $C_3H_7CH(OH)C_3H_7$ ٣-هبتانول

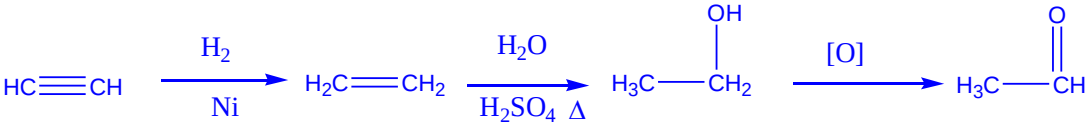
$C_4H_9-CO-C_3H_7$ $C_4H_9CH(OH)C_3H_7$ ٤-أوكتانول

CH_3-CHO CH_3CH_2OH إيثانول

٣- أ- مبتدئاً بإيثر مناسب وضح بالمعادلات كيف يمكن الحصول على الأسيتون؟



ب- من الأسيتلين كيف يمكنك الحصول على الأسيتالدهيد؟



تدريب

ص ١٥١

اذكر اسباب ارتفاع درجة غليان الألدهيدات والكيتونات عن الهيدروكربونات والإيثرات المماثلة لها في الكتلة الجزيئية وانخفاضها عن درجة غليان الأغوال المقابلة

الألدهيدات والكيتونات جزيئات قطبية لهذا درجة غليانها أعلى من الهيدروكربونات والإيثرات غير القطبية لكن قطبيتها أضعف من قطبية الكحول والكحول يكون روابط هيدروجينية بين جزيئاته لذا درجة غليانه هو الأعلى

تدريب

ص ١٥٢

١- حدد المركب الأعلى في درجة الغليان في كل مجموعة مع ذكر السبب ؟

(أ) الكحول يكون روابط هيدروجينية — $\boxed{CH_3CH_2OH}$ ، CH_3-CHO

(ب) الكيتون قطبي — $\boxed{CH_3-CO-CH_3}$ ، CH_3-O-CH_3

(جـ) الكتلة الجزيئية أكبر — $CH_3-CO-CH_3$ ، $\boxed{CH_3-CH_2-CO-CH_3}$

٢- رتب المركبات التالية تنازليا حسب الذائبية في الماء مع ذكر السبب

(أ) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ ، $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ ، $CH_3-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

٣ أعلى ذائبية (أصغر كتلة مولية) ، ٢ ، ١ أقل ذائبية (أكبر كتلة مولية)

(ب) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ ، CH_3-CH_3 ، CH_3-CH_2-OH ، CH_3-O-CH_3

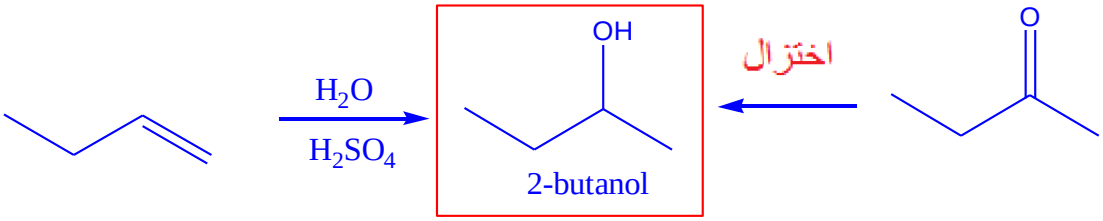
٣ ، ١ ، ٤ أعلى ذائبية ، ٢

الذائبية تعتمد على مدى إمكانية المركبات على تكوين روابط هيدروجينية مع الماء

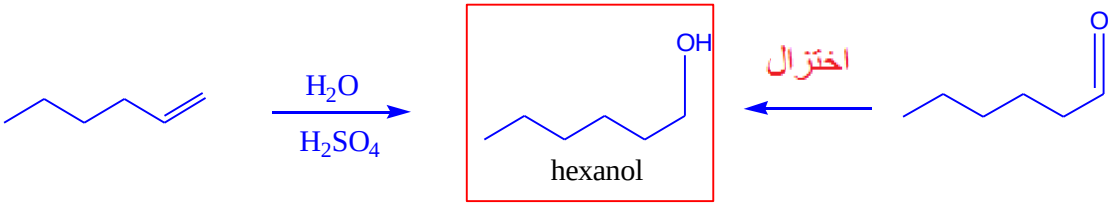
تدريب ص ١٥٦

١-وضح بالمعادلات الكيميائية تحضير المركبات التالية:

(أ) ٢ – بيتانول

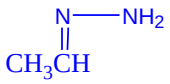


(ب) هكسانول

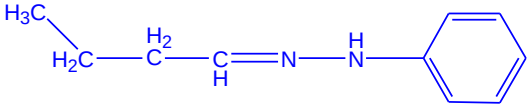


٢- اكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية :

(أ) إيثانال هيدرازون

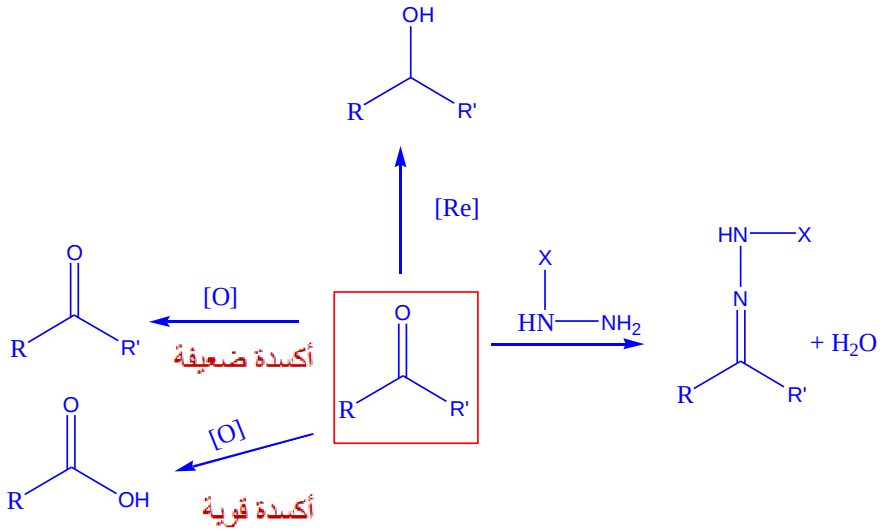


(ب) بيوتانون فينيل هيدرازون



تدريب ص ١٥٩

ارسم مخططاً تلخص فيه تفاعلات الألدهيدات والكيتونات بمعادلات عامة.



تفاعلات الأكسدة فقط في حال الألدهيد
الكيتون لا يتأكسد

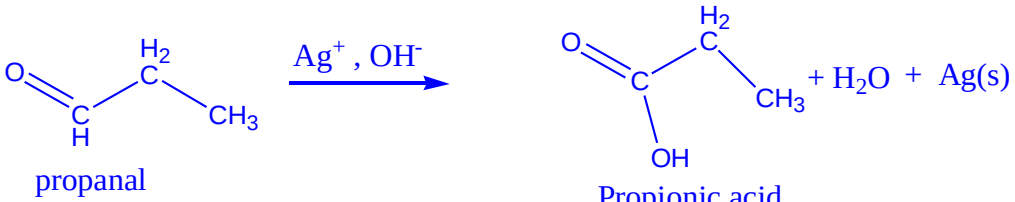
تدريب ص ١٦٠

١- طلب المعلم من أحمد إحضار أنبوبي اختبار إحداهما تحوي بروبالدهيد والأخرى تحوي بروبانون وأثناء إحضاره للانبوبتين سقطت عنها الأوراق اللاصقة الحاويه للاسم .

كيف يميز أحمد بين المادتين . وضح ذلك بالمعادلات ؟

بالأكسدة بمحلول تولن أو محلول فهلنج ، كلاهما يعطيان نتيجة مع الألدهيدات أما الكيتونات لا تتأكسد لذا فالنتيجة سلبية

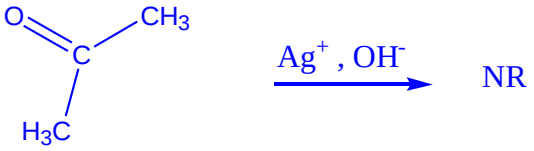
١ - *كاشف تولن* (أمينات الفضة القاعدية $Ag(NH_3)_2OH$)



propanal

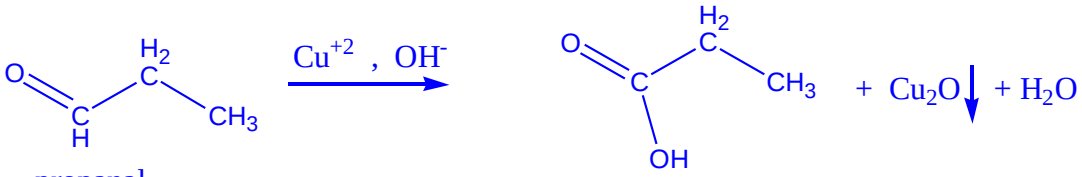
Propionic acid

البروبانال يتأكسد إلى حمض البروبانويك وأيونات الفضة تترسب في صورة فلز الفضة الذي يظهر كمرآة فضية على جدران الأنبوبة



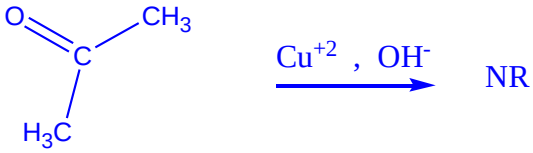
propanone

٢ - *كاشف فهلنج* (محلول أزرق اللون يحتوي أيونات النحاس الثنائية Cu^{2+})



propanal

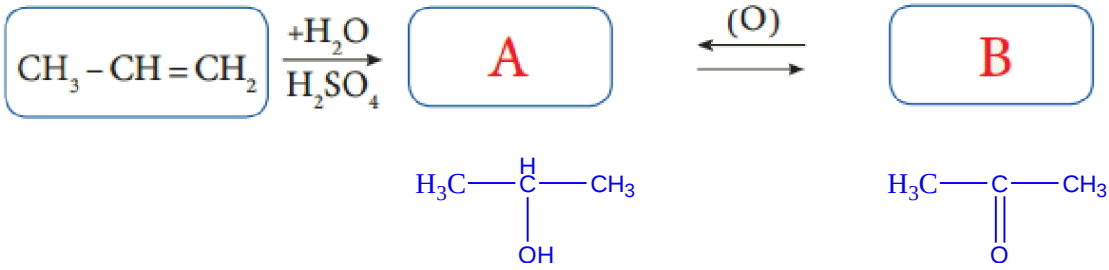
Propionic acid



propanone

في حال البروبانال (نتيجة إيجابية) ظهور راسب أحمر من أكسيد النحاس Cu_2O

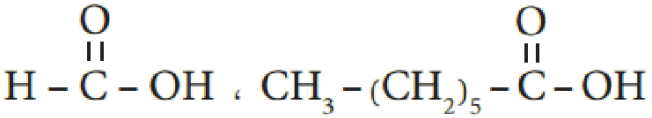
٢- اكتب صيغ المركبات من A إلى B في المخطط التالي :



ص ١٣٦

تدريب

١- اكتب أسماء الأحماض العضوية التالية بالطريقة النظامية.

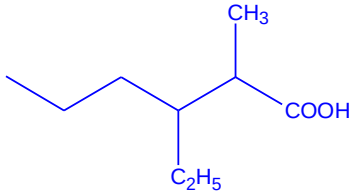


حمض الميثانويك

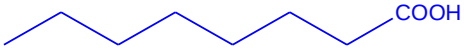
حمض الهبتانويك

٢- ارسم الصيغة البنائية لكل من المركبات الآتية.

(أ) ٢- ميثيل - ٣- إيثيل هكسانويك



(ب) أوكتانويك



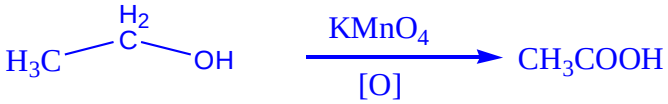
تدريب

ص ١٦٧

اكتب معادلات تحضير حمض الخل بطريقتين:

أكسدة أسيتالدهيد ، أكسدة الإيثانول بعامل أكسدة قوي

$$CH_3CHO \xrightarrow{[O]} CH_3COOH$$

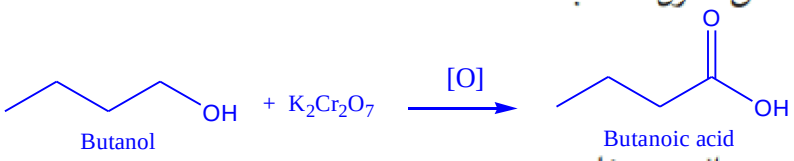


تدريب

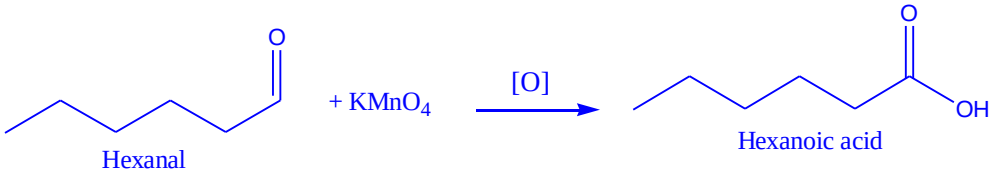
ص ١٦٨

١- حضر الأحماض العضوية التالية:

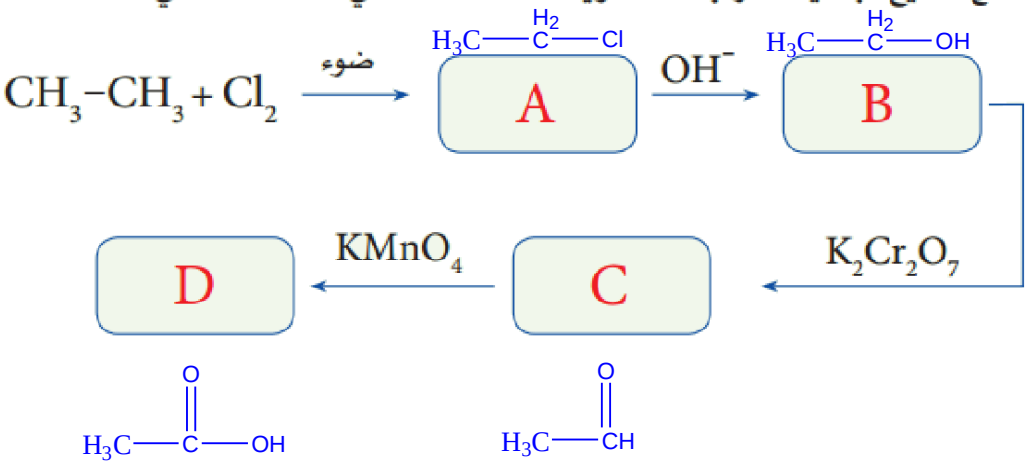
- حمض بيوتانويك من كحول مناسب .



- حمض هكسانويك من الدهيد مناسب .



استنتج الصيغ البنائية للمركبات العضوية A ، B ، C ، D في المخطط التالي ؟



تدريب ص ١٧١

١- رتب المركبات التاليه تنازلياً حسب:ازدياد القطبية. درجات الغليان.

CH_3COOH ، $H_3C-CO-CH_3$ ، CH_3-OH ، C_2H_5Cl ، C_6H_{14}

١ ، ٣ ، ٢ ، ٤ ، ٥

أعلى قطبية

أعلى درجة غليان

أقل قطبية

أقل درجة غليان

تدريب ص ١٧٤

٢- قارن بين حمضية الأغوال والأحماض الكربوكسيلية ؟

الأحماض الكربوكسيلية أكثر حمضية من الكحولات

تدريب ص ١٧٥

١- وضح بالمعادلات تكون الأملاح التالية من الأحماض العضوية.

$CH_3CH_2CH_2O^-Na^+$

هذا بروبانوكسي الصوديوم ملح مشتق من الكحول (بروبانول) ، نختزل الحمض الكربوكسيلي إلى كحول ثم نفاعله مع فلز الصوديوم

$$CH_3CH_2C(=O)-OH \xrightarrow{Re} CH_3CH_2CH_2-OH \xrightarrow{Na} CH_3CH_2CH_2-O^-Na^+$$

$CH_3COO^-NH_4^+$

$$CH_3COOH + ClNH_4 \longrightarrow CH_3COO^-NH_4^+ + HCl$$

٢- وضح بالمعادلات كيف يمكن الحصول على حمض الفورميك HCOOH من ملحه؟

$$HCOO^-Na^+ + H_2O \leftrightharpoons HCOOH + NaOH$$

تدريب ص ١١٧

١- وضح بالمعادلات كيف يمكن الحصول على الغول الميثيلي من الأحماض العضوية؟

$$HCOOH \xrightarrow{Re} CH_3OH$$

٢- من خلال دراستك للخواص الكيميائية للمركبات التالية كيف يمكنك أن تميز عملياً بينها.

الإيثانول – الإيثانال – الإيثانويك

- **إيثانال** التفاعل مع مشتقات الهيدرازين ،،
- **الإيثانول** ،، التفاعل مع فلز الصوديوم ،،
- **الإيثانويك** : التفاعل مع بيكربونات أو كربونات الصوديوم ، يحدث فوران وانطلاق غاز CO_2 ويعكر ماء الجير

٣- علل: تعتبر الألدهيدات مركبات وسطية بين الأغوال والأحماض العضوية؟

الكحول يتأكسد إلى ألدهيد والألدهيد يتأكسد إلى حمض كربوكسيلي

تدريب

ص ١٧٩

١- اكتب الاسم الشائع للمركب الآتي: $C_2H_5COOCH_3$

إيثانوات الميثيل

٢- اكتب الصيغة البنائية للمركب بيوتانات البربوبيل ؟

$CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_2CH_3$

تدريب

ص ١٧٩

١- اكتب الاسم النظامي للمركبات التالية:

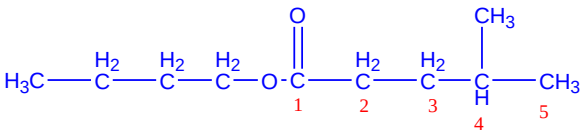
(أ) $C_3H_7COOCH_3$

ميثيل بروبانوات

(ب) $CH_3CH(CH_3)COOC_3H_7$

بروبيل -٢- ميثيل بروبانوات

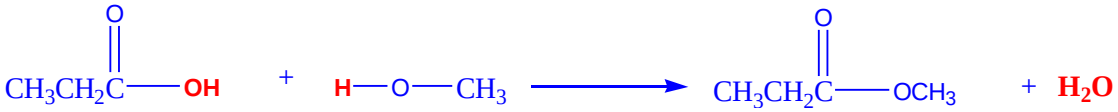
٢- اكتب الصيغة البنائية للمركب (بيوتيل -٤ - ميثيل بنتانوات)



تدريب

ص ١٨١

١- حضر بالمعادلة الكيميائية: إستر بروبانوات الميثيل .



٢- ما اسم وصيغة الحمض العضوي والغول الداخل في تكوين الإسترات التالية :

(أ) $C_5H_{11}COOCH_3$

حمض الهكسانويك $C_5H_{11}COOH$ + ميثانول CH_3OH

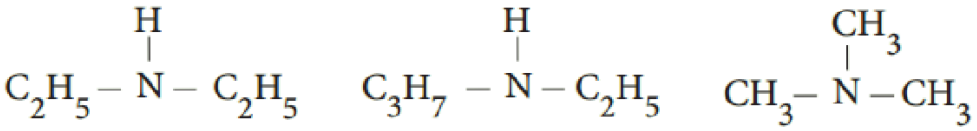
(ب) $CH_3COOCH_2CH_2CH_3$

حمض الخل (إيثانويك) CH_3COOH + بروبانول $CH_3CH_2CH_2–OH$

تدريب

ص ١٨٨

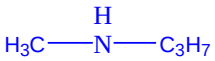
١- اكتب الاسم الشائع للأمينات التالية :



ثلاثي ميثيل أمين | إيثيل بروبيل أمين | ثنائي ميثيل أمين

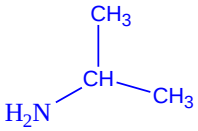
٢- اكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية :

(أ) بروبيل ميثيل أمين



Methyl-propyl-amine

(ب) آيزو بروبيل أمين



Isopropylamine

تدريب

ص ١٩٠

اكتب معادلات عامة تمثل تحضير الأمينات :

$$R_1X + NH_3 \longrightarrow \underset{\text{أمين أولي}}{R_1{-}NH_2} + HX$$

$$R_2X + \underset{\text{أمين أولي}}{R_1{-}NH_2} \longrightarrow \underset{\text{أمين ثانوي}}{R_1{-}\overset{H}{\underset{|}{N}}{-}R_2} + HX$$

$$R_3X + \underset{\text{أمين ثانوي}}{R_1{-}\overset{H}{\underset{|}{N}}{-}R_2} \longrightarrow \underset{\text{أمين ثالثي}}{R_1{-}\underset{\underset{R_3}{|}}{N}{-}R_2} + HX$$

تدريب

ص ١٩١

مبتدئاً من ميثيل أمين اكتب معادلات تحضير ما يلي:

١) إيثيل ميثيل أمين :

$$CH_3NH_2 + C_2H_5Cl \longrightarrow H_3C{-}\overset{H}{\underset{|}{N}}{-}C_2H_5 + HCl$$

تدريب

ص ١٩٢

قارن بين قطبية الأمينات الأولية والثانوية والثالثية . مع ذكر السبب ؟

الأمينات الأولية > الثانوية > الثالثية

قطبية $N{-}H$ أكبر من قطبية $C{-}N$ ، الأمينات الأولية تحوي رابطتين $N{-}H$ والثانوية تحوي واحدة والثالثية ليس فيها

تدريب

ص ١٩٣

١- فسر ما يلي علمياً:

(أ) لا تكوّن الأمينات الثالثية روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.

لأنه لا يوجد ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة عالية السالبية (النيتروجين)

(ب) درجة غليان الأمينات الثالثية أقل من درجة غليان الأمينات الأولية والثانوية.

لأنها أقل قطبية وكلما كان عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات المادة أقل ، انخفضت درجة الغليان

(جـ) درجة غليان $(CH_3)_3N$ أقل من درجة غليان $(CH_3)_2NC_2H_5$.

كلاهما أمين ثالثي ، لكن $(CH_3)_2NC_2H_5$ لديه كتلة جزيئية أكبر لذا درجة غليانه أعلى

٢- رتب المركبات التالية تصاعدياً حسب درجات الغليان . مع ذكر السبب

$CH_2CH_2CH_3$ / CH_3NHCH_3 / CH_3CH_2OH / CH_3OCH_3

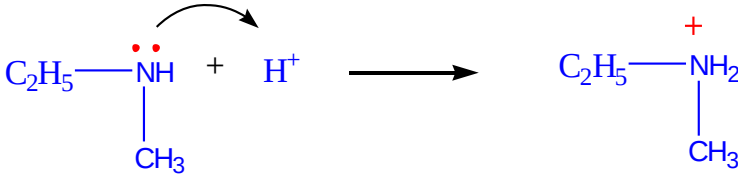
١ (الأقل) ٣ ٤ (الأعلى) ٢

الألكانات والإيثرات لا تكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها لذا فلها درجة غليان منخفضة
الأمينات والكحولات كلاهما يكونان روابط هيدروجينية $O—H$ أقوى قطبية من $N—$ لذا الكحول أعلى من الأمين H

تدريب

ص ١٩٦

١- وضح بالمعادلات الصفة القاعدية للمركب : $C_2H_5NHCH_3$



الزوج الإلكتروني على ذرة النيتروجين تكسب الأمين صفة قاعدية (قاعدة لويس) يهاجم بروتون الحمض فتظهر شحنة موجبة على N

٢- رتب المركبات التالية تصاعدياً تبعاً للصفة القاعدية . مع بيان السبب

CH_3F ، CH_3NH_2 ، CH_3OH.

٣ ١ ٢

F , O , N عناصر عالية السالبية الكهربية لكن النيتروجين الأقل سالبية لذا له إمكانية المساهمة بإلكتروناته أكثر من الأكسجين والفلور
الفلور هو الأعلى سالبية أي أنه لا يميل للمساهمة بإلكتروناته لذا تقل صفته القاعدية

٣- أكمل التفاعل التالي :

$$\underset{(CH_3)_2CHCl}{.....} + HCl \rightarrow (CH_3)_2CHNH_2^+Cl^- \xrightarrow{NaOH} \underset{(CH_3)_2CHCl}{.....} + \underset{NaCl}{.....} + \underset{H_2O}{.....}$$

س١ : اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

١- في التفاعل ($CH_3OCH_3 + HI \rightarrow CH_3I + X$) تكون (X) :

أ) CH_3I ب) C_2H_5OH جـ) CH_3OH د) C_2H_5I

٢- أحد المركبات الآتية يُعطي راسباً أحمر عند تسخينه مع محلول فهلنج :

أ) CH_3OH ب) CH_3CHO جـ) CH_3COCH_3 د) CH_3OCH_3

٣- عند التحلل المائي لبروميد الإيثيل بهيدروكسيد الصوديوم وإضافة قطعة صوديوم للناتج يتكون

أ) إيثانول ب) إيثيلين جـ) إيثوكسيد د) (أ + ب)

٤- يمكن الحصول على الفضة بتفاعل محلول نترات الفضة النشادرية مع :

أ- أسيتون ب- إيثانال جـ- إيثانول د- بيوتانون

٥ - أحد المركبات التالية يحمر ورقة تباع الشمس الزرقاء :

أ) بروبانون ب) بروبانال جـ) بروبانويك د) بروبانول

٦- المجموعة الوظيفية في الأمينات الأولية :

أ) N ب) NH_3 جـ) $-\overset{|}{N}H$ د) $-NH_2$

٧- عند تفاعل الإيثانويك مع الإيثانول يتكون :

أ) CH_3COOCH_3 ب) $CH_3COOC_2H_5$ جـ) $CH_3COOC_3H_7$ د) $C_3H_7COOCH_3$

٨- في التفاعل $X + HCl \rightarrow CH_3NH_2^+Cl^-$ فإن (X) تكون :

أ) نشادر ب) ميثان جـ) ميثيل أمين د) ميثانول

٩- جميع المركبات التالية تكون روابط هيدروجينية مع الماء ماعدا :

أ) CH_3Cl ب) CH_3NH_2 ج) CH_3COOH د) CH_3OH

١٠- تُختزل الأحماض الكربوكسيلية إلى :

أ) كيتون ب) إستر جـ) ألدهيد د) إيثر

السؤال 9 ربما يوجد خطأ ، جميع الخيارات الموجودة تكون روابط هيدروجينية

١١- الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الأمينات تكون بين :

أ) ذرة هيدروجين في جزئ مع ذرة نيتروجين في جزيء آخر.

ب) ذرة هيدروجين في جزئ مع ذرة هيدروجين في جزيء آخر.

جـ) ذرة هيدروجين في جزئ مع مجموعة ألكيل في جزيء آخر.

د) ذرة نيتروجين في جزئ مع ذرة نيتروجين في جزيء آخر.

س٢: ضع علامة صح (✔) أو خطأ(✗) أمام العبارات مع تصحيح الخطأ :

١) يسمى الأسيتالدهيد تبعاً للتسمية النظامية إيثانون . (X) إيثانال

٢) يسمى تفاعل الأحماض العضوية مع الأغوال بالتصبن . (X) التصبن هو تفكك الإستر في وسط قاعدي

٣) تختلف الألدهيدات والكيتونات في تفاعلات الإضافة . (X) يختلفان في تفاعل الأكسدة ، أما في تفاعل الإضافة (الاختزال) فكلاهمايعطي كحول

٤) تتميز هاليدات الألكيل بروائحها الجميلة . (X) الإسترات

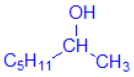
٥) يمكـن الحصول على الإيثرات المتماثلة بتفاعل هاليدات الألكيل مع كوكسيد الصوديوم. (X) بتسخين الكحول عند 140° في وجود H_2SO_4

٦) تتطابق الخواص الفيزيائية للأمينات الأولية والثالثية . (X) تختلف لاختلاف القطبية

٧) تعطي الأغوال الأولية الكيتونات عند أكسدتها . (X) تعطي ألدهيدات ، الأغوال الثانوية تعطي كيتونات

٨) يمكن الحصول على هاليدات الأكيل الأحادية الهاليد من إضافة الهالوجينات إلى الألكينات. (X) إضافة هاليد الهيدروجين إلى الألكينات

٩) يصنف (٢- هبتانول) ضمن الأغوال الأولية. (X) كحولات ثانوية



س٣ :أعط تفسيراً علمياً لما يلي:

أ) الإيثرات شحيحة الذوبان في الماء.

لأنها مركبات غير قطبية

ب) يضاف حمض الكبريت المركز في تفاعل الأسترة.

لأنه نازع جيد للماء من المتفاعلات

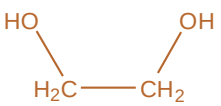
جـ) يستطيع الأسيتالدهيد اختزال محلول فهلنج بينما الأسيتون لايختزل محلول فهلنج .

لأن الأسيتون لا يحتوي ذرة هيدروجين متصلة بمجموعة الكربونيل

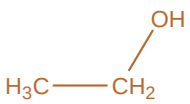
د) تحمل الأمينات الصفة القاعدية .

الزوج الإلكتروني على ذرة النيتروجين يساهم بها البروتونات الحمضية فتمنحه صفة قاعدية

هـ) درجة غليان الإيثانول أقل من درجة غليان جليكول الإيثلين.



ethylene glycol



Ethanol

لأن جليكول إيثيلين يحمل مجموعتي (OH) بالتالي يستطيع أن يكون روابط هيدروجينية أكثر من التي يكونها الإيثانول

س٥: صف اختباراً كيميائياً يمكن أن يستخدم للتمييز بين أزواج المركبات التالية:

أ) الإيثانول ، الإيثانال

التفاعل مع مشتقات الهيدرازين ، الإيثانول : نتيجة سلبية ، الإيثانال : نتيجة إيجابية

ب) بروبانول ، بروبانون

التفاعل مع مشتقات الهيدرازين ، البروبانول : نتيجة سلبية ، البروبانون : نتيجة إيجابية

الأكسدة بأحد عوامل الأكسدة ، البروبانول يتأكسد إلى بروبانال ، البروبانون لا يتأكسد

جـ) ثنائى ميثيل إيثر ، إيثان

بالأكسدة : ($KMnO_4$) ، ثنائي ميثيل إيثر لا يزيل لون البرمنجنات لأنه لا يتأكسد ، أما الإيثان يزيل لون البرمنجنات

د) ١- بيوتانول ، ٢- بيوتانول

بالأكسدة ثم عمل اختبار محلول تولن

١–بيوتانول يتأكسد إلى بيوتانال ، يسخن مع محلول تولن فتظهر مرآة الفضة على جدران الأنبوب

٢– بيوتانول يتأكسد إلى ٢– بيوتانون ، لا يعطي نتيجة مع محلول تولن أو فهلنج

هـ) إيثانويك ، أسيتات الإيثيل

المفاعلة مع بيكربونات أو كربونات الصوديوم ، يحدث فوران وانطلاق غاز CO_2 في حالة الإيثانويك

و) أسيتون ، ثنائى ميثيل أمين

التفاعل مع مشتقات الهيدرازين ، يعطي نتيجة مع الأسيتون

س٦ : مركب عضوي (A) صيغته الجزئيه C_3H_8O بتفاعل مع الصوديوم منتجا هيدروجين والمركب (B) وبتفاعل المركب (A) مع $K_2Cr_2O_7$ منتجا المركب (C) الذي يتفاعل مع محلول فهلنج منتجا المركب (D) الذي يتفاعل مع الغول الإيثيلي لينتج المركب (E) الذي لا يذوب في الماء .

- اكتب الصيغ البنائية للمركبات من (A) إلى (E).

A- C_3H_7OH ١- بروبانول

B- $C_3H_7O^-Na^+$ ١- بروباكسي الصوديوم

C- CH_3CH_2CHO بروبانال

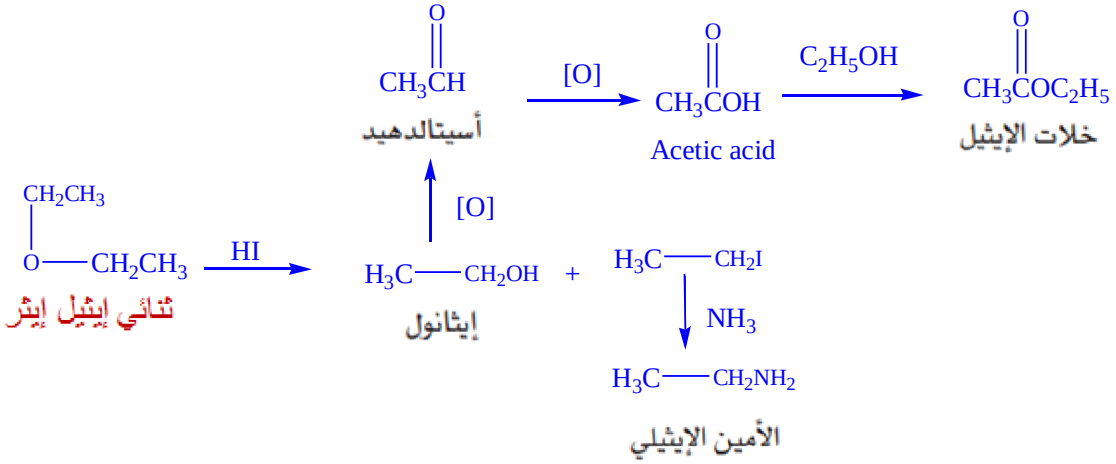
D- CH_3CH_2COOH بروبانويك أسيد

E- $CH_3CH_2COOCH_3$ ميثوكسي بروبانوات

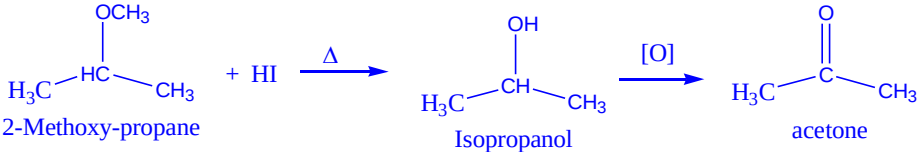
س٧: أ) مبتدئاً بالإيثر المناسب كيف يمكن الحصول على :

إيثانول ، أسيتالدهيد ، خلات الإيثيل ، أسيتون ، الأمين الإيثيلي

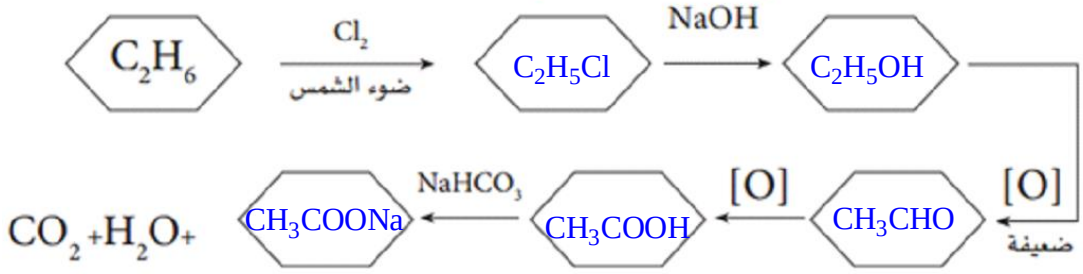
١- من ثنائي إيثيل إيثر يمكن تحضير الإيثانول و أسيتالدهيد وخلات الإيثيل و الأمين الميثيلي وفق مخطط التفاعلات التالي



٢- يمكن تحضير الأسيتون من تسخين **ميثيل آيزوبروبيل إيثر** ثم أكسدة



س٨: أكمل الفراغات في المخطط التالي:



س٩: ضع اسماً مناسباً للمركبات التالية طبقاً لنظام IUPAC:

(أ) $CH_3C(Cl)_2CH_3$

٢,٢– ثنائي كلورو بروبان

(ب) $CH_2Cl-CH_2-CH_2OH$

٣–كلورو –١– بنتانول

(جـ) $(CH_3)_2CH-O-C_4H_9$

٢– ميثيل إيثوكسي بيوتان

(د) $CH_3-CH_2C(CH_3)Br-CHO$

٢–برومو–٢–ميثيل بيوتانال

(هـ) $CH_3-CH_2CO-C_3H_7$

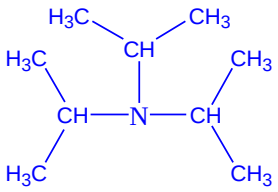
٣–هكسانون

(و) $C_5H_{11}COOH$

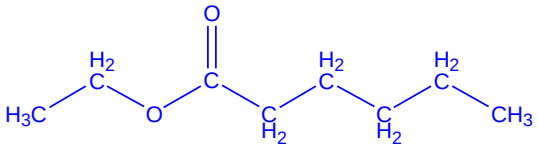
حمض الهكسانويك

س١٠: ارسم الصيغة البنائية للمركبات الآتية:

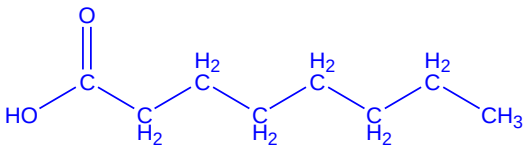
(أ) ثلاثي آيزو بروبيل أمين



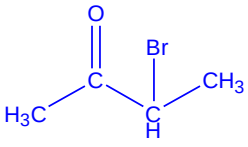
(ب) هكسانات الإيثيل



(جـ) ٣- ميثيل أوكتانويك



(د) ٣- برومو بيوتانون



س١١ : ضع كلمة صح في المربع المقابل لكل جزيء يتصف بالصفة الموجودة أمامه :

الجزئ / الصيغة	C_2H_5OH	CH_3CHO	CH_3OCH_3	CH_3COCH_3	CH_3COOH	CH_3COOCH_3
يكون روابط هيدروجينية مع الماء	√	√	√	√	√	√
يؤثر على ورق تباع الشمس الأزرق					√	
يحتوي على رابطة ثنائية		√		√	√	√
توجد روابط هيدروجينية بين جزيئاته	√				√	
يتفاعل مع بيكربونات الصوديوم					√	
يتفاعل مع الصوديوم	√					
يتفاعل مع يوديد الهيدروجين المركز				√		
يتفاعل مع الهيدرازين		√		√		
يتأكسد إلى الأسيتالدهيد	√					
يُختزل إلى الإيثانول		√			√	
يحضر بتخمر السكريات	√					
يتحلل إلى حمض وغول						√
يكون مرآة فضية مع محلول تولن		√				

الفصل الرابع

تدريب ص ٢١٢

أعطى الإحتراق الكامل لعينة من مركب عضوي كتلتها ٨٥٨ جم، ٢,٦٣ جم من CO_2 و ١,٢٨جم من H_2O أوجد النسبة المئوية للعناصر المكونة لهذه العينة؟

العينة هيدروكربون تحتوي عنصري H , C

عدد المولات = الكتلة ÷ الكتلة المولية

$$n_{CO_2} = \frac{2.63}{12+2(16)} = 0.06\ mol$$

عدد مولات الكربون = عدد مولات CO_2 = 0.06 مول

كتلة المادة = عدد المولات × الكتلة المولية

كتلة الكربون : 0.06 x 12 = 0.71 g

نسبة العنصر في مركب = $\frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة العينة}} \times 100$

$$\text{نسبة الكربون} : \frac{0.71}{858} \times 100 = 0.083\ \%$$

عدد مولات الهيدروجين = ضعف عدد مولات الماء لأن كل مول ماء يحوي مولين H

$$n_{H_2O} = \frac{1.28}{2+16} = 0.071\ mol \rightarrow n_H = 0.071 \times 2 = 0.14\ mol$$

كتلة الهيدروجين : 0.14 x 1 = 0.14 g

$$\text{نسبة الهيدروجين} : \frac{0.14}{858} \times 100 = 0.016\ \%$$

تدريب ص ٢١٧

عينة من مادة عضوية كتلتها ١٠جم أنتجت ١٤جم من CO_2، و١١,٥ جم من بخار الماء.ما النسبة المئوية لكل من الكربون والهيدروجين في هذه العينه ؟ هل توجد عناصر أخرى في المركب ؟ احسب نسبتها المئويه إن وجدت ؟

$$n_{CO_2} = n_C = \frac{14}{12+2(16)} = 0.32\ mol$$

كتلة الكربون : $0.32 \times 12 = 3.84\ g$

نسبة الكربون : $\frac{3.84}{10} \times 100 = 38.4\ \%$

$$n_{H_2O} = \frac{11.5}{2+16} = 0.64\ mol \rightarrow n_H = 0.64 \times 2 = 1.28\ mol$$

كتلة الهيدروجين : $1.28 \times 1 = 1.28\ g$

نسبة الهيدروجين : $\frac{1.28}{10} \times 100 = 12.8\ \%$

إذا توجد عناصر أخرى تمثل النسبة المتبقية : $12.8\ \% + 38.4\ \% = 51.2\ \%$

$$100\% - 51.2\% = 48.8\ \%$$

تدريب ص ٢٢١

البنسلين أحد المضادات الحيوية الواسعة الانتشار ويدل تحليله على احتوائه على النسب التالية:

C = ٥٧,٤٥٪ ، H = ٥,٤٠٪ ، N = ٨,٤٥٪ ، S = ٦,٦١٪

فإن كانت كتلتة الجزيئية ،٣١٠جم/مول، احسب الصيغة الأولية والجزيئية للمركب؟

١- افترض أن كتلة عينة البنسلين = $100\ g$ وعليه فإن نسبة كل عنصر = كتلته

٢- احسب عدد مولات كل عنصر (عدد المولات = الكتلة ÷ الكتلة المولية)

$$n_C = \frac{57.45}{12} = 4.78\ mol \quad , \quad n_H = \frac{5.4}{1} = 5.4\ mol$$

$$n_N = \frac{8.45}{14} = 0.6\ mol \quad , \quad n_S = \frac{6.61}{32} = 0.2\ mol$$

٣- اقسم عدد المولات السابقة على أصغرهم وهو 0.2

$$n_C = \frac{4.78}{0.2} = 24 \quad , \quad n_H = \frac{5.4}{0.2} = 27 \quad ,$$

$$n_N = \frac{0.6}{0.2} = 3 \quad , \quad n_S = \frac{0.2}{0.2} = 1$$

الصيغة الأولية $C_{24}H_{27}N_3S$

٤- رقم التكرار للصيغة الأولية = $\frac{\text{الكتلة الجزيئية}}{\text{الكتلة الجزيئية للصيغة الأولية}}$

$$\frac{510}{24(12)+27+3(14)+32} \approx 1$$

الصيغة الجزيئية هي الصيغة الأولية $C_{24}H_{27}N_3S$

تدريب ص ٢٣٠

١- مركب عضوي صيغته الجزيئية C_2H_4O حدد هوية المركب العضوي السابق بالكشف عن المجموعات الوظيفية المميزه له. اكتب صيغة بنائية له .

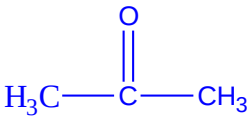
- ألدهيد ، إيثر ، كيتون ، كحول : مركبات عضوية تحوي ذرة أكسجين واحدة
- نستبعد الكيتون لأن أصغر كيتون هو الأسيتون ويحوي 3 ذرات كربون
- نستبعد الإيثر لأن أصغر إيثر $CH_3–O–CH_3$ يحتوي 6 ذرات هيدروجين ،
- نستبعد الكحول لأن الكحول الذي يحوي ذرتي كربون هو الإيثانول لكن يحتوي 6 ذرات هيدروجين C_2H_5OH
- الاحتمال الأخير المتبقي هو ألدهيد يحمل ذرتي كربون (أسيتالدهيد CH_3CHO) ويحوي 4 ذرات هيدروجين

وللتأكد عمليا منه باختبار الهيدرازين : إذا حدث تفاعل (رواسب صفراء– حمراء – برتقالي) فهو ألدهيد CH_3CHO

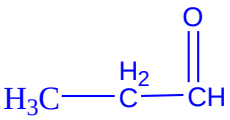
$$CH_3CHO + NH_2NHR \rightarrow CH_3C{=}NHR$$

٢- مركب عضوي صيغتة الجزيئية C_3H_6O

- **اقترح صيغ بنائية مناسبة لهذا المركب ؟**



propanone



Propionaldehyde

- **حدد المجموعة الوظيفية في كل صيغة**

كربونيل (ألدهيد ، كيتون)

- **إذا علمت أن المركب يتأكسد بمحلول فهلنج فما هو هذا المركب ؟ ثم علل إستحالة الاحتمالات الأخرى .**

الذي يتأكسد هو بروبانال لأنه ألدهيد أما البروبانون لا يتأكسد

س١: ضع علامة صح (✓) أوخطأ (✗) أمام العبارات التالية مع التعليل :

أ) ذوبان المادة في كربونات الصوديوم يدل على وجود مجموعة الكربوكسيل . (√)

ب) تذوب هاليدات الألكيل في حمض الكبريت المركز . (X)

جـ) تعمل الأشعة تحت الحمراء على انتقال الإلكترونات بين مستويات الطاقة . (X)

الأشعة تحت الحمراء تعمل على اهتزاز الذرات حول الرابطة التساهمية
الأشعة فوق البنفسجية تعمل على انتقال الإلكترون

د) تستخدم طرق الفصل الكروماتوجرافية في فصل المواد بناءاً على اللون . (X)

تعتمد على اختلاف توزيع مكونات المادة المراد فصلها بين طورين أحدهما ثابت وهو إما صلب أو سائل والآخر طور متحرك إما سائل أو غاز

س٢: ماذا نستنتج عن بنية الجزيئات ومجموعاتها الوظيفية من المعلومات المبينة في كل مما يلي:

أ) أظهر التحليل الكيميائي العضوي للمركب (A) الذي كتلته الجزيئية (٤٤) أنه يتفاعل مع الهيدرازين ويعطي راسباً أصفر برتقالي يتفاعل مع كاشف تولن وتترسب الفضة على جدران الوعاء (مرآه فضية).

ألدهيد R–CHO ، الكتلة الجزيئية لـ CHO هو 29 يبقى 44–29=15 يمثل السلسلة R تحتوي فقط كربون وهيدروجين CH_3 (12+3=15)

إذا العينة هي أسيتالدهيد CH_3CHO

ب) مركب عضوي (B) صيغته التجريبية CH_2O وأظهر التحليل الكيميائي أنه يتفاعل مع $NaHCO_3$ ويتصاعد غاز H_2، ويتفاعل مع الإيثانول وينتج خلات الإيثيل. وكتلته الجزيئية = ٦٠.

رقم التكرار للصيغة الأولية = $\frac{\text{الكتلة الجزيئية}}{\text{الكتلة الجزيئية للصيغة الأولية}}$ ➔ $\frac{60}{12+2+16} = 2$

الصيغة الجزيئية هو ضعف الصيغة الأولية $C_2H_4O_2$

طالما أنه يتفاعل مع $NaHCO_3$ فهو حمض كربوكسيلي ويحوي ذرتين كربون أي إيثانويك (حمض الخل) CH_3COOH

جـ) مركب عضوي لايذوب في حمض الكبريت المركز إذا صهرت عينة منه مع فلز الصوديوم فالناتج يعطي مع أيونات الفضة راسباً أصفر لايذوب في محلول هيدروكسيد الأمونيوم.

يوديد الألكيل ، $2R–I + 2Na \rightarrow R–R + 2NaI\downarrow$

الراسب الأصفر هو NaI ولا يذوب في NH_4OH

د) مركب عضوي يحتوي على ذرتي كربون يذوب في حمض الكبريت المركز ولا يتفاعل مع الصوديوم ولكنه يتفاعل مع جزيئين من يوديد الهيدروجين ليعطي مركباً لا يذوب في الماء .

ثنائي ميثيل إيثر $(CH_3–O–CH_3)$

س٣ : الجاسمون Jasmone هو أحد المواد العطرية ويستخلص من زهرة الياسمين وجد بتحليله أن فيه ٨٠,٧ ٪ كربون ، ٩,٧ ٪ هيدروجين وأن كتلته الجزيئية ١٦٤ ؛

ما الصيغة الجزيئية للجاسمون ؟

١- نحسب مجموع النسب لنتأكد ما إذا كان هناك ذرات أخرى غير H, C

$$80.7 + 9.7 = 90.4\%$$

النسبة المتبقية تمثل الأكسجين

$$O\% = 100 - 90.4 = 9.6\%$$

٢- افترض أن كتلة عينة جاسمون = 100 g ، كل ذرة كتلته = نسبته المئوية

٣- احسب عدد مولات كل ذرة

$$n_C = \frac{80.7}{12} = 6.725\ mol \quad , n_H = \frac{9.7}{1} = 9.7\ mol \ , \ , n_O = \frac{9.6}{16} = 0.6\ mol$$

٤- اقسم على القيمة الأصغر

$$n_C = \frac{6.725}{0.6} = 11\ mol \quad , \quad n_H = \frac{9.7}{0.6} = 16\ mol \quad , n_O = \frac{0.6}{0.6} = 1\ mol$$

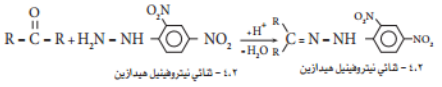
الصيغة الأولية $C_{11}H_{16}O$

٥- رقم التكرار للصيغة الأولية = $\frac{\text{الكتلة الجزيئية}}{\text{الكتلة الجزيئية للصيغة الأولية}}$

$$\frac{164}{11(12) + 16(1) + 1(16)} = 1$$

الصيغة الجزيئية هي نفس الصيغة الأولية $C_{11}H_{16}O$

س٤ :املأ الفراغات في الجدول التالي من خلال دراستك للكشف عن المجموعات الوظيفية في المركب العضوي.

المجموعة الوظيفية	طريقة الكشف	التغيرات الدالة	المعادلة الكيميائية
الهيدروكسيل	التفاعل مع عنصر من المجموعة الأولى	تصاعد غاز الهيدروجين	$R-OH + M \rightarrow R-O^-M^+ + H_2$
إيثر	التفاعل مع $HI + Hg(NO_3)_2$	ظهور رواسب برتقالية	$R-OR + 2HI \xrightarrow{-H_2O} R-I \xrightarrow{Hg(NO_3)_2} HgI_2$
الكربونيل	التفاعل مع مشتقات الهيدرازين	ظهور رواسب برتقالية - صفراء	
ألدهيد	التفاعل مع كاشف تولن	تكون مرآة فضية	$R-CHO + 2Ag^+ + 2OH^- \rightarrow R-COOH + 2Ag\downarrow + H_2O$
حمض كربوكسيلي	التفاعل مع $NaHCO_3$	ظهور فقاعات ثاني أكسيد الكربون	$RCOOH + NaHCO_3 \rightarrow CO_2 + RCOONa + CO_2 + H_2O$
إستر	التميؤ في وسط قاعدي		$RCOOR \xrightarrow{NaOH} RCOO^-Na^+ + ROH$
	الكشف عن الحمض و الغول		
الأمينات	تفاعلها مع الحموض	تحول إلى ملح ثم يرسب الأمين مرة أخرى بالتفاعل مع قاعدة قوية	$N-R + HCl \rightarrow [N(H)-R]^+ Cl^- \xrightarrow{NaOH} N-R + NaCl + H_2O$

س٥: تحتوي عينة عضوية كتلتها ٤ جم على الكبريت أنتجت ٢,٢جم من كبريتات الباريوم . ما النسبة المئوية للكبريت في المركب العضوي ؟

S=32 , Ba =137.33 , O = 16 ,

عدد مولات الكبريت = عدد مولات كبريتات الباريوم

$$n_{BaSO_4} = n_S = \frac{2.2}{137.33+32+4(16)} = 0.01\ mol$$

كتلة الكبريت = عدد المولات × الكتلة المولية

x 32 = 0.32 g

$$\text{نسبة الكبريت} = \frac{\text{كتلة الكبريت}}{\text{كتلة العينة}} \times 100$$

$$S\% = \frac{0.32}{4} \times 100 = 8\%$$

س٦: اختر الإجابة الصحيحة:

١- مركب عضوي كتلته ١١٩ جم وكتلة الراسب AgBr المتكون ٣٠,٣ جم: تكون النسبة المئوية للبروم:

Ag = 108 , Br = 80

أ) ٤٠,١٠ ٪ ب- ٨٤,١ ٪ جـ- ٠,٨٤١ ٪ د- ٠,١٠٨٤ ٪

عدد مولات Br = عدد مولات AgBr

$$n_{AgBr} = \frac{30.3}{108+80} = 0.16\ mol\ \ Br$$

كتلة البروم : 0.16 x 80 = 12.8 g

$$Br\% = \frac{12.8}{119} \times 100 = 10.75\ \%$$

٢- مركب عضوي كتلته ٣,٨٨ ملجم وحجم حمض الكلور اللازم لمعايرة النشادر الناتج منه ٥,٧٣ مللتراً وتركيزه ٠,٠١١ مول/لتر؛ تكون النسبة المئوية للنتروجين في المركب: N=14

أ) ٢٢,٧٥٪ ب) ٧٥,٢٢٪ جـ) ٢,٢٧٥٪ د) ٧,٥٢٢٪

تم تحويل جميع النيتروجين في المركب العضوي إلى نشادر

حول الكتلة إلى وحدة الجرام $3.88 \times 10^{-3} g$

$V_{HCl} = 5.73 \times 10^{-3} L$ حول حجم حمض الكلور إلى وحدة اللتر

$$M_{HCl} = 0.011 = 11 \times 10^{-3} M$$

عدد المولات = التركيز المولاري × الحجم باللتر

$$n_{HCl} = 11 \times 10^{-3} \times 5.73 \times 10^{-3} = 63 \times 10^{-6} mol$$

من معادلة المعايرة $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$

$$1\ mol\ HCl \equiv 1\ mol\ NH_3$$

$$63 \times 10^{-6} \equiv 63 \times 10^{-6}$$

ومن الصيغة الجزيئية للنشادر NH_3 ، كل مول نشادر يحوي مول نيتروجين بالتالي

63×10^{-6} مول من النشادر يحوي 63×10^{-6} مول من النيتروجين

كتلة النيتروجين = عدد مولاته × كتلته المولية

$$63 \times 10^{-6} \times 14 = 882\ g\ N$$

نسبة النيتروجين في المركب العضوي

$$N\% = \frac{882 \times 10^{-6}}{3.88 \times 10^{-3}} \times 100 = 22.7\%$$

٣- مركب هيدروكربوني تبين بعد تحليلة أنه يحتوي على ١٤,٢٩٪ هيدروجين وكتلته الجزيئية ٤٢ جم تكون صيغتة الجزيئية:

أ) CH_2 ب) C_3H_6 جـ) C_2H_6 د) C_2H_4

هيدروكربوني يعني يحتوي فقط C,H والنسبة المتبقية تمثل الكربون

$$C\% = 100 - 14.29 = 85.71\%$$

افرض أن كتلة العينة = 100 g بالتالي كتلة كل عنصر هي نسبته

احسب عدد المولات لكل عنصر (الكتلة ÷ الكتلة المولية)

$$n_C = \frac{85.71}{12} = 7\ mol \quad , \quad n_H = \frac{14.29}{1} = 14.29 \approx 14.3\ mol$$

اقسم على القيمة الأصغر

$$n_C = \frac{7}{7} = 1\ mol \quad , \quad n_H = \frac{14.3}{7} = 2$$

الصيغة الأولية CH_2

رقم التكرار للصيغة الأولية $= \frac{42}{12+2} = 3$

الصيغة الجزيئية هي ثلاث أضعاف الصيغة الأولية : $3(CH_2) \rightarrow C_3H_6$

أو بطريقة التجريب ، احسب الكتلة المولية لكل الخيارات والذي له 42 فهو صحيح

$C_3H_6 : 3(12) + 6 = 42\ g/mol$

٤- مركب عضوي كتلته الجزيئية ٢٤جم، صيغته الأولية C_2H_4O يتفاعل مع الفينيل هيدرازين؛ هو:

أ) أسيتون　　ب) إيثانول　　جـ) أسيتالدهيد　　د) فورمالدهيد

استبعد الإيثانول (كحول)

رقم التكرار للصيغة الأولية = $\frac{\text{الكتلة الجزيئية}}{\text{الكتلة الجزيئية للصيغة الأولية}}$

$\frac{24}{12(2)+4+16} = 0.5 \approx 1$

الصيغة الجزيئية هي نفسها الصيغة الأولية

الألدهيد الذي يحتوي ذرتين كربون هو أسيتالدهيد CH_3CHO

٥- عند حرق ٦جم من مركب هيدروكربوني نتج ١٧,٦جم من CO_2 و١٠,٨ جم من بخار الماء تكون النسبة المئوية لكلٍّ من الكربون والهيدروجين:

أ) C = ٦٠٪ H = ٤٠٪　　ب) C = ٤٠٪ H = ٦٠٪

جـ) C = ٨٠٪ H = ٢٠٪　　د) C = ٢٠٪ H = ٨٠٪

عدد مولات الكربون = عدد مولات CO_2

$n_{CO_2} = \frac{17.6}{12+2(16)} = 0.4\ mol\ C$

كتلة الكربون : $0.4 \times 12 = 4.8\ g$

$\%C = \frac{4.8}{6} \times 100 = 80\%$

عدد مولات الهيدروجين = ضعف عدد مولات الماء

$n_{H_2O} = \frac{10.8}{2+16} = 0.6\ mol$ ➔ $n_H = 0.6 \times 2 = 1.2\ mol$ H

كتلة الهيدروجين : $1.2 \times 1 = 1.2$ g

$\%H = \frac{1.2}{6} \times 100 = 20\%$

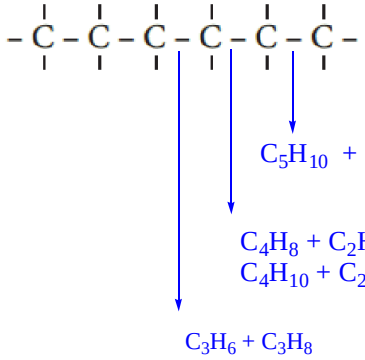
حل مختصر : مركب هيدروكربوني يعني يحتوي فقط C , H وتمثل الهيدروجين النسبة المتبقية

H% = 100 – 80 = 20%

الفصل الخامس

تدريب ص ٢٥٧

أكتب نواتج التكسير الحراري للمادة الهيدروكربونية التالية مبينا الرابطة التي تكسر في كل حالة



ناتج كل تكسير هو ألكان وألكين

س٢: ضع علامة صح (✔) أو خطأ(✗) أمام العبارات مع تصحيح الخطأ :

١- يتميز النفط بأن له رائحة مقبولة عند ارتفاع نسبة المواد الكبريتية والنتروجينية فيه. (X) كريه الرائحة كلما ارتفعت نسبة N , S

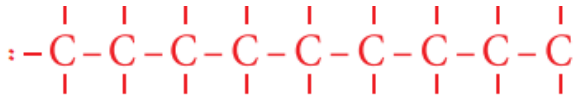
٢- تفصل المواد ذات درجات الغليان الأقل في أسفل برج التقطير. (X) ذات درجات الغليان الأقل تنفصل أعلى البرج

٣- أول خطوة من خطوات تكرير النفط التنقية. (X) أول خطوة هي الفصل

٤- يمكن الحصول على الهيدروجين من عملية التقطير التجزيئي للنفط. (X) من عملية التكسير الحراري

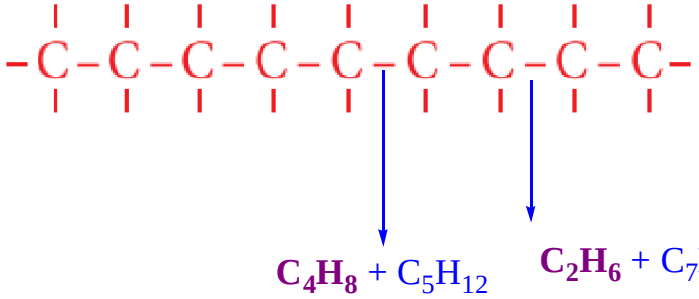
٥- يستخدم البيوتان كمصدر للطاقة في الأغراض المنزلية. (√)

٦- تفصل زيوت التشحيم من النفط عند درجة حرارة بين ١٧٠°م -٧٠٠°م. (√)

س٢: للمادة الهيدروكربونية التالية  **:**

كيف يمكن الحصول على C_4H_8 ، C_2H_6 مع كتابة النواتج المرافقة لكل منهما.

بكسر الرابطة من الموقع المشار إليه بسهم نحصل على الألكان المطلوب والألكين مرافق



س٣ : اكتب المصطلح العلمي الذي يتفق مع العبارات التالية :

أ – يحتوي على الهيدروكربونات البرافينية مثل شمع البرافين . النفط البرافيني

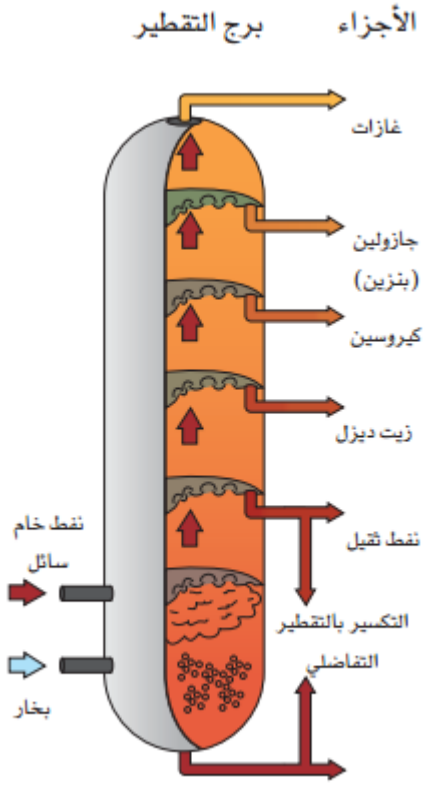
ب- عملية يتم بموجبها تحويل النفط إلى مواد صالحة للاستعمال . تكرير النفط

جـ – يوجد على هيئة غاز حر وغاز مرافق ويعد مصدراً هاماً لتوليد الطاقة الحرارية . الميثان

د- تحويل الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات صغيرة فى وجود عوامل مساعدة . التكسير الحراري

س٤ : ما المبدأ الذي تعتمد عليه عملية تكرير النفط ؟ ارسم الجهاز المستخدم مع كتابة البيانات على الرسم.

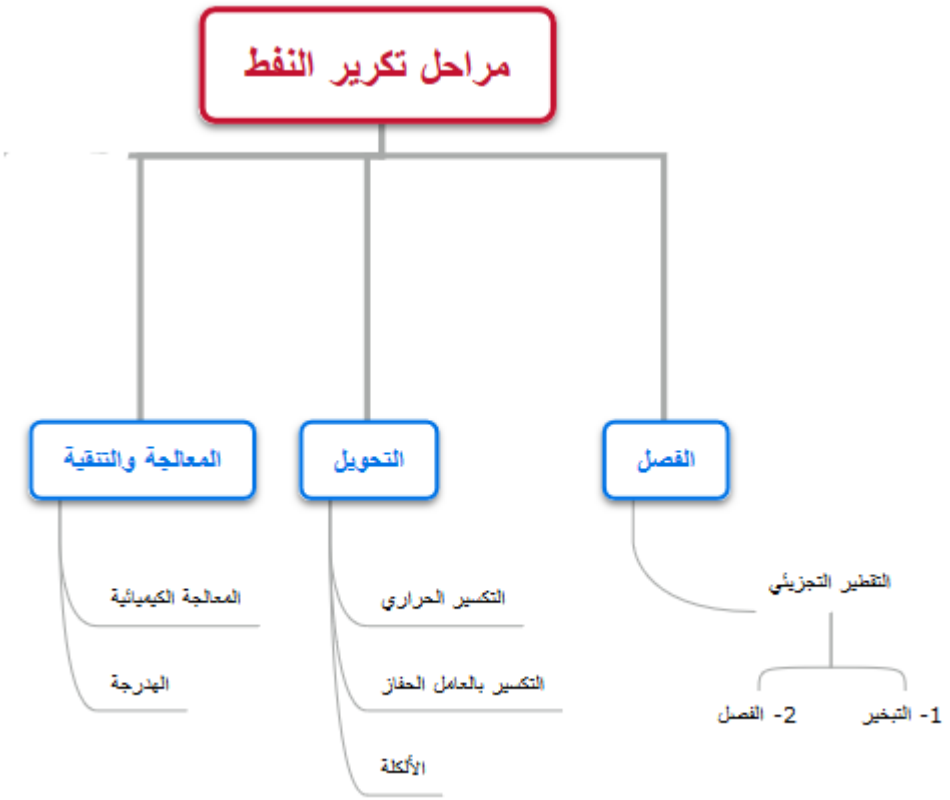
لا يمكن الاستفادة من النفط في صورته الخام لذا وجب فصل مكوناته إلى أجزاء كل منها لها خواص معينة ذات فائدة واستخدام معين



سـ٥ : رتـب المـواد التالـيـة تبعاً لانفصالهـا أولاً في بـرج التقطير (جازولين ، زفت . كيروسين ، بروبان).

أولا البروبان (أعلى البرج) ، ثم الجازولين ثم الكيروسين ثم الزفت

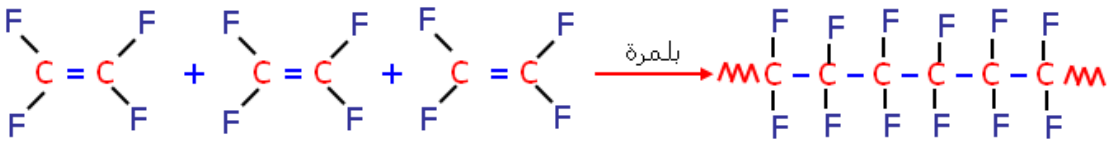
س٦: ارسم مخططا يبين خطوات تكرير النفط والعمليات المستخدمة في خطوة



الفصل السادس

تدريب ص ٢٧٤

١- لوجود الهالوجينات في جزيئات المبلمر أثر في تغيير صفات وخصائص المبلمر ومن هذه المبلمرات مبلمر رباعي فلورو إيثين المعروف تجارياً بالتفلون (تيفال) ويتكون ببلمرة المركب رباعي فلورو إيثين $F_2C = CF_2$. إذا علمت أنه يتكون بطريقة مماثلة لتكون مبلمر كلوريد الفينيل . فاكتب معادلة توضح تكونه.



٢- ما مميزاته؟ اكتب أهم استخداماته.

لا يحترق ، ولا يتآكل بفعل العوامل الجوية ، ولا يميل إلى تكوين روابط مع غيره من المواد. ومانع للالتصاق لذا يستخدم في صنع

فرش ملاعب التزلج .

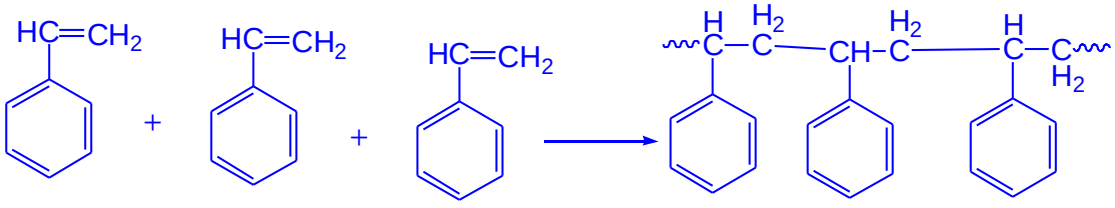
صنع أوانٍ لحفظ المواد الكيميائية.

صنع الصمامات التي لا يلزم تشحيمها .

صنع أدوات الطبخ التي لا يلتصق بها الطعام .

تدريب ص ٢٧٦

١- اكتب معادلة تبين تكوين مبلمر ستارين بعملية الإضافة.

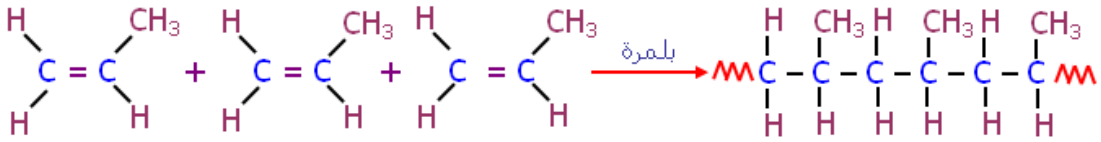


٢- ما تأثير وجود حلقة البنزين على صفات وخواص مبلمر ستايرين.

؟

تدريب ص ٢٧٨

اكتب معادلة تكون مبلمر البروبلين:



س١: وضح المقصود بكل من:

المونمر – البوليمر – البلمرة – اللدائن الحرارية – اللدائن الصلدة.

المونومر : الوحدة البنائية الأساسية الصغيرة التي ترتبط مع بعضها لتكوين المبلمر

البوليمر جزيء عملاق يتكون من تكرار عدد كبير من المونومرات

البلمرة التفاعل الذي يربط بين الوحدات الأساسية (المونومرات) المكونة للمبلمر .

اللدائن الحرارية : لدائن مصنعة ومشكلة بالطرق الحرارية ولكنها قابلة للصهر وإعادة التشكيل لاستعمالها مرة أخرى

اللدائن الصلدة : هي اللدائن المصنعة بالطرق الحرارية ولكنها غير قابلة للصهر وإعادة التشكيل والاستخدام مرة أخرى

س٢: ضع علامة صح (✔) أو خطأ (✗) أمام العبارات التالية :

أ- وجود الهالوجينات في جزيئات البوليمر يحسن من صفاته. (√)

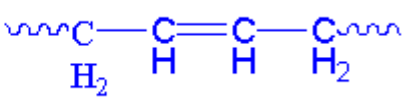
ب- يتميز المطاط بالنفاذية العالية للماء. (X)

ت- اللدائن الحرارية لها قابلية للصهر والتشكيل. (√)

ث- يُعد السليلوز من البوليمرات الطبيعية. (√)

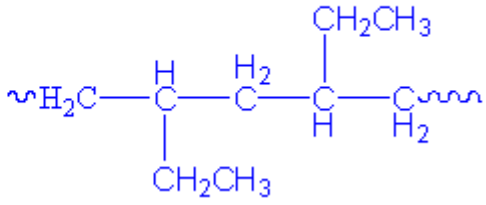
س٣: ما النواتج المتوقع تكوينها من مبلمرة الجزيئات التالية:

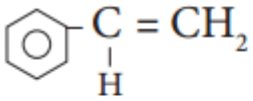
$$H_2C = CH - CH = CH_2$$

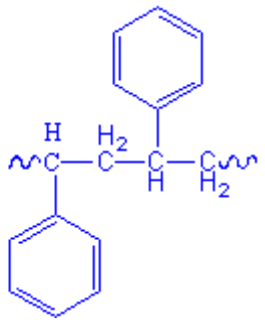


في الدايين تنتقل الرابطة π بين كربون 2 ,3

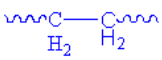
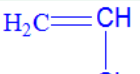
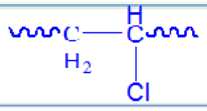
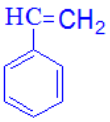
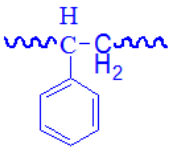
$$H_2C = CH - CH_2 - CH_3 \longrightarrow$$







س٤: أكمل الجدول التالي حسب ماهو مطلوب:

المونمر	البوليمر (الصيغة الكيميائية)	الاسم	الاستخدام
$CH_2=CH_2$		PE بولي إيثيلين	أغشية التغليف ، أكياس التعبئة القماشية ، صناديق النقل ، القوارب والأنابيب ، عبوات المنظفات والميكياج ، وعبوات الألبان
		PVC	الأنابيب وتمديدات المياه ، إطارات الشبابيك ، البلاط والأحواض ، الأدوية والزجاج ،
		بولي ستايرين	صناعة الفلين