****

الهيدروكربونات/ الفحوم الهيدروجينية/

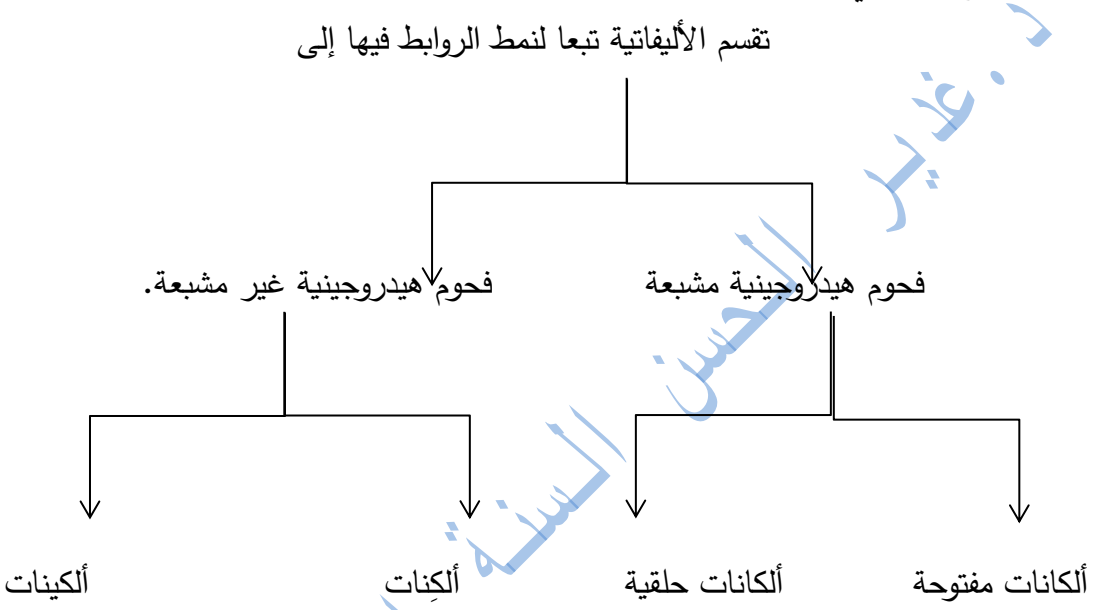
هي المركبات التى تحتوي على عنصري الكربون و الهيدروجين بشكل رئيسي ..

ويمكن تصنيف الهيدروكربونات حسب طبيعة الهيكل الكربوني إلى صنفين رئيسين :

هيدروكربونات أليفاتية و هيدركربونات عطرية .

سنتاول أولاً دراسة الفحوم الهيدرروجينية الأليفاتية بنوعيها المشبعة و غير المشبعة .

يبين الشكل (1) تصنيف الفحوم الأليفاتية / حيث أن كل صنف من أنواع الفحوم الثلاث قد يكون مفتوح أو حلقي /



شكل (1) : مخطط تصنيف الفحوم الهيدروجينية الأليفاتية

أولاً: الالكانات

وهي مركبات هيدروكربونية أليفاتية مشبعة ترتبط ذرات الكربون بعضها ببعض براوبط مشتركة أحادية بسيطة (σ)

ويطلق عليها اسم البارافينات و تعني الفاعلية المنخفضة .

تقسم الألكانات إلى ألكانات مفتوحة صيغتها العامة: C_nH_{2n+2} حيث n هو عدد ذرات الكربون.

وألكانات حلقية صيغتها العامة: C_nH_{2n} وتبدأ دائماً من n=3 "أي تبدأ مركباتها من ثلاث ذرات كربون حيث لا يمكن تشكيل حلقة من عدد ذرات كربون أقل من 3".

تشمل بنيتها على روابط بسيطة سيغما σ– كربون–كربون C–C وكربون–هيدروجين C–H.

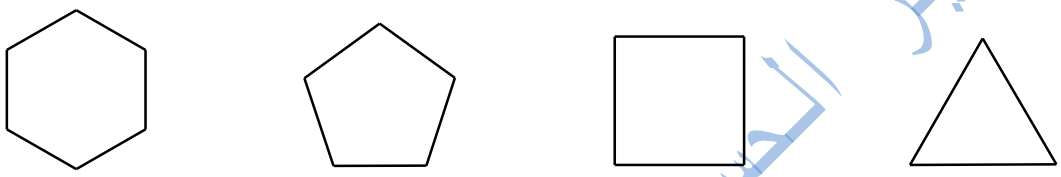
- المفتوحة تكون على شكل سلسلة، أمثلة عليها:

الميتان CH_4، الإيتان CH_3-CH_3، البروبان $CH_3-CH_2-CH_3$، البوتان $-CH_2-CH_3$ CH_3-CH_2 .....الخ، وهي خاملة تجاه الكواشف الكيميائية في درجة الحرارة أقل من ^oC 150 بسبب قوة الروابط البسيطة سيغما – σ بين ذراتها.

و قد تحوي الألكانات المفتوحة على متبادلات أيضاً

- والمغلقة تكون على شكل حلقة مغلقة جميع روابطها بسيطة، أمثلة عليها:

حلقي البروبان حلقي البوتان حلقي البنتان حلقي الهكسان



وتعتبر هذه المركبات فعالة كيميائياً "على عكس أقرانها المفتوحة" وذلك بسب التوتر الداخلي للحلقة أو ما يعرف بإجهاد الحلقة.

- التمييز بين الفحوم الهيدروجينية المشبعة المفتوحة والحلقية مخبريا:

نميز بينها باستخدام حمض الكبريت الكثيف "الأوليوم" صيغته $H_2S_2O_7$ "وهو عبارة عن حمض كبريت مركز H_2SO_4 نمرر عليه غاز ثلاثي أكسيد الكبريت SO_3".

حيث نلاحظ أن الحلقية تنحل كلياً وتشكل محلول متجانس أما المفتوحة لا تنحل أبداً ونحصل على طورين.

د.غدير الحسن السنة الثانية صيدلة

الميتان	CH_4	CH_4
ايثان	CH_3CH_3	C_2H_6
بروبان	$CH_3CH_2CH_3$	C_3H_8
بيوتان	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	C_4H_{10}
بنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	C_5H_{12}
هكسان	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	C_6H_{14}
هبتان	$CH_3(CH_2)_5CH_3$	C_7H_{16}
اكتان	$CH_3(CH_2)_6CH_3$	C_8H_{18}
نونان	$CH_3(CH_2)_7CH_3$	C_9H_{20}
ديكان	$CH_3(CH_2)_8CH_3$	$C_{10}H_{22}$

الهيدروكربونات المفتوحة / المستقيمة /

ما المقصود بالجذور الألكيلية ؟

الجذر الألكيلي : هو ألكان نزعت منه ذرة هيدروجين . ومن ذلك تكون الصيغة العامة للجذور الألكيلية هي :/ —C_nH_{2n+1}/ حيث : nعدد ذرات الكربون و قيمتها :

n=1,2,3.....etc و نرمز للجذور الألكيلة اختصاراً بالرمز : — R

$-C_6H_{13}$	$-C_5H_{11}$	$-C_4H_9$	$-C_3H_7$	$-C_2H_5$	$-CH_3$
هكسيل	بنتيل	بوتيل	بروبيل	إيثيل	ميثيل
Hexyle	Pentyle	Butyle	Propyle	Ethyle	Méthyle

سؤال :أي المركبات العضوية التالية تعتبر من الالكانات؟

١- C10H22 (يحقق الصيغة العامة)
٢- C7H12 (لا يحقق الصيغة العامة)

الحصول على الألكانات

يمكن الحصول على الألكانات إما من مصادر طبيعية أو من خلال بعض التفاعلات و العمليات الصناعية والمخبرية .

أ – الحصول على الألكانات من المصادر الطبيعية : / **فصل الالكانات من النفط /** :

من أهم عمليات تكرير النفط : التقطير و التكسيربنوعيه : (تكسير حفزي و تكسير حراري)

- التقطير التجزيئي: وهي عملية فصل مكونات النفط حسب درجة غليان كل مادة، وذلك بوضع النفط في اسفل برج التكرير وتبدأ عملية التسخين المتواصلة فتبدأ ابخرة المواد ذات درجة الغليان الاقل بالصعود **أولاً** الى البرج وتتكاثف ويتم جمعها، وهكذا حتى يتم فصل مكونات النفط بعضها عن بعض.

الألكانات العليا يصعب الحصول عليها في صورة نقية بطريقة التقطير التجزيئي للبترول والغاز الطبيعي. وذلك لتقارب درجة غليانها

في الجدول/1/ يوضح مكونات برج تقطير النفط / الجدول للاطلاع فقط /.

الجدول(1) مكونات برج التقطير

نواتج تكرير النفط	درجة الغليان سْ	الاستخدام
غازات	أقل من ٤٠ °	غاز الطبخ و التدفئة
الغازولين	٤٠-١٧٠	وقود السيارات
الكيروسين	١٧٠- ٢٥٠	وقود طائرات،تدفئة
الديزل	٢٥٠- ٣٢٠	وقود سيارات...
الزيت الثقيل : زيوت التزليق و الشمع	٣٢٠ - ٥٠٠	زيوت تشحيم
الزفت أو القطران	صلب	تعبيد الشوارع

2- اصطناع الألكانات:

انطلاقاً من أ – الألكينات و الألكانات بعملية الهدرجة الحفزية .

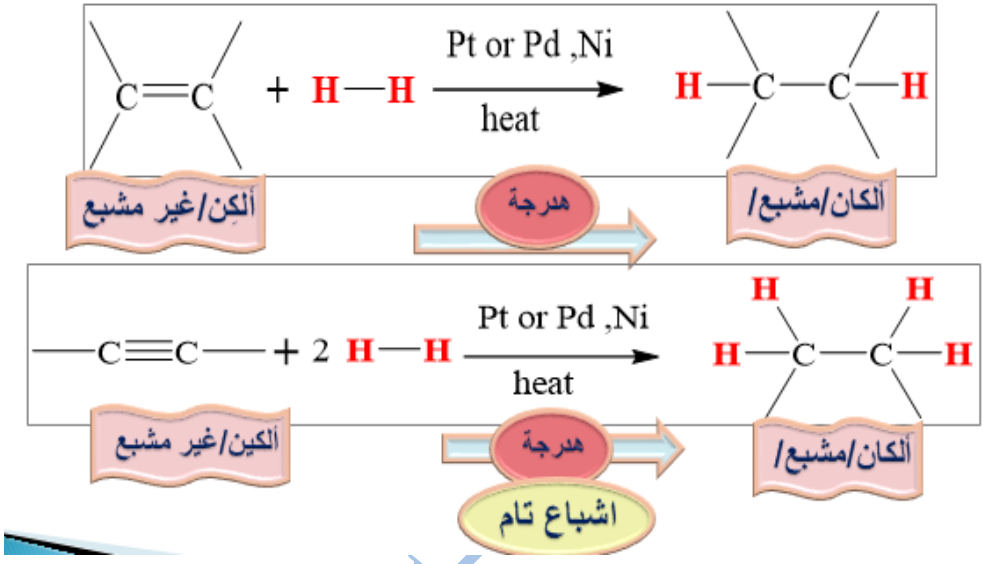
ب- هاليدات الألكيل باستخدام كل من التفاعلات الآتية : تفاعل غرينيارد ، تفاعل فورتز ، تفاعل الارجاع . سنوضح كيفية إجراء كل من هذه التفاعلات .

1- هدرجة الألكينات و الألكنات:

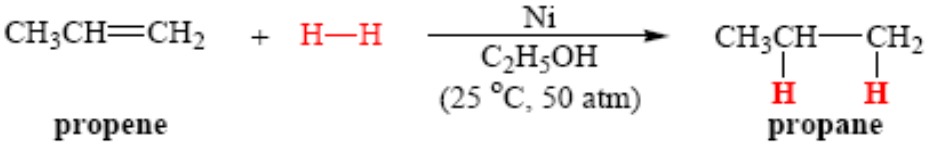
عملية هدرجة الالكنات و الالكينات : وهي عملية إشباع الالكنات و الالكينات بإضافة الهيدروجين إلى الرابطة المزدوجة بوجود بعض الحفازات المعدنية مثل النيكل أو البلاديوم أو البلاتين

ملاحظة : بحالة الاستلينات قد يكون الاشباع تام أو جزئي حسب كمية المادة المتفاعلة

المعادلة العامة :



مثال :



تطبيق صناعي : استخدام تفاعل الهدرجة في هدرجة الزيوت النباتية للحصول على السمن.

مثال : هدرجة حمض الزيت بواسطة خلات النيكل حيث يتم أولاً الحصول على معدن النيكل ثم هدرجة / إشباع / الروابط الثنائية في حمض الزيت .

$$Ni(HCOO)_2{\cdot}2H_2O \longrightarrow Ni + {}_2CO_2 + H_2 + {}_2H_2O$$

$$Ni + C_{17}H_{33}\text{-}COOH \longrightarrow C_{17}H_{35}\text{-}COOH$$

وإن طريقة الهدرجة هي الطريقة الصناعية الوحيدة المطبقة لتحويل الزيوت والدسم السائلة لشحوم صلبة بتأثير وسيط، فيتم إشباع جزء أو جميع الروابط المضاعفة الموجودة

مقارنة بين الزيوت والزيوت المهدرجة: نجد فرقاً فيزيائياً وآخر كيميائي :

الفرق الفيزيائي: تكون الزيوت سائلة بالدرجة العادية من الحرارة فتصبح أكثر صلابة بالهدرجة.

الفرق الكيميائي: وهو أن المكون الأعظم للزيوت الغليسريدات المختلطة للحموض المشبعة، في حين نجد أن منتجات الهدرجة غليسريدات الحموض المشبعة، /أي تتحول إلى شكل أكثر ثباتاً /

العوامل المؤثرة في تفاعل الهدرجة : تؤثر في تفاعل الهدرجة عدة عوامل نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر : نوع الزيت و عدد الروابط فيه ،الوسيط .

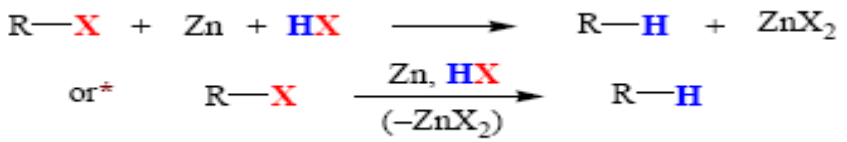
2- انطلاقاً من هاليدات الألكيل :

من خلال إما من خلال تفاعل غرينيارد أو إرجاع هاليدات الألكيل .

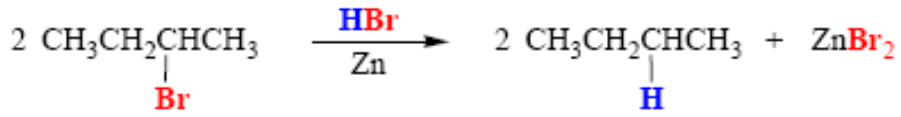
أ – إرجاع هاليدات الألكيل / R-X/ :

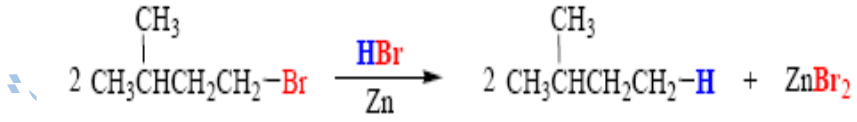
يتم ارجاع هاليد الأكيل غالباً بوجود حفاز معدني وبوسط حمضي أو بوجود بعض المرجعات الانتقائية مثل: $LiAlH_4$

المعادلة العامة :



أمثلة :

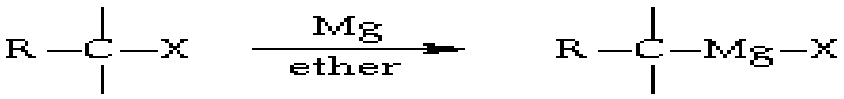




ب- الحلمهة باستخدام كواشف غرينيارد :

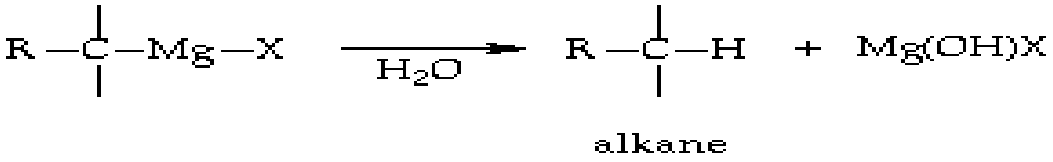
ما المقصود بكاشف غرينيارد ؟ و ماهي الصيغة العامة لها ؟

يتفاعل معدن المغنزيوم مع هاليد الألكيل في وجود الإيتر الجاف كمذيب ليعطي كاشف غرينيارد / لها الصيغة العامة :R-Mg-x و تنتمي للمركبات العضوية المعدنية / كما المعادلة العامة الآتية .

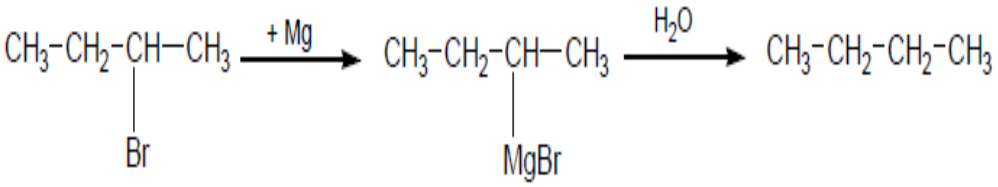


كيف يتم الحصول على الالكانات انطلاقاً من كواشف غرينيارد ؟

يتفاعل كاشف جرينيارد مع الماء أو مع مركب يحمل ذرة الهيدروجين حمضية مثل الكحول ليعطي الالكان الموافق



مثال :



تفاعل خاص لاصطناع غاز المتان

غاز المتان هو أبسط الألكانات عديم اللون والرائحة قليل الانحلال في الماء ويحترق بلهب شاحب.كيف يحضر غاز المتان ؟

يحضر غاز المتان من تسخين خلات الصوديوم مع الكلس الصودي (و هو عبارة عن كلس حي CaO+ ماءات صوديوم NaOH) حسب المعادلة:

نستدل على انطلاق غاز الميتان بأنه لم يزيل لون برمنغنات البوتاسيوم البنفسجي $KMnO_4$ "فهو قليل الفعالية".

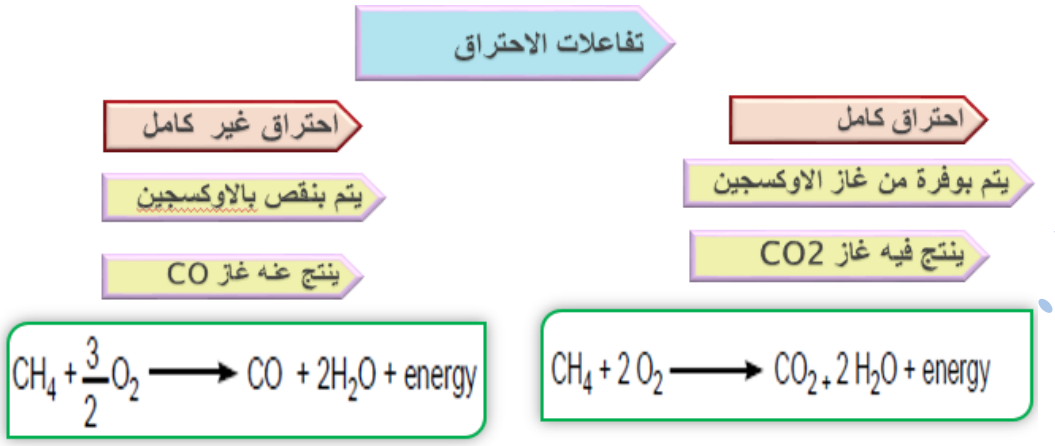
ملاحظة : الخصائص الفيزيائية العامة للألكانات ينطبق عليها ما دُرس سابقاً مع الانتباه إلى مايلي :

- الألكانات لا تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها . مقارنة بالأغوال و الحموض الكربوكسيلية.
- درجة غليان الألكان المستبدل بالهالوجينات / هاليد الألكيل / أعلى من درجة غليان الألكان المقابل لها لأنها تصبح أعلى في الوزن الجزيئي و تصبح قطبية .
- تزداد درجة غليان هاليد الألكيل مع زيادة الوزن الجزيئي لذرة الهالوجين و زيادة حجم الألكيل المستبدل .

((الخصائص الكيمائية للألكانات))

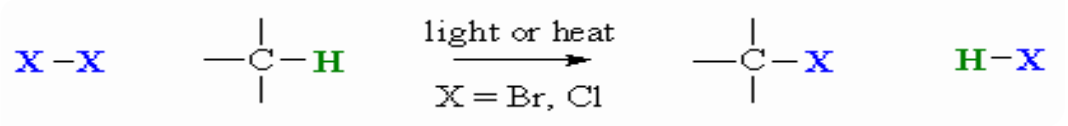
** الاحتراق :

الاحتراق / التفاعل مع أوكسجين الهواء/ : نميز نوعين للاحتراق : احتراق كامل و غير كامل

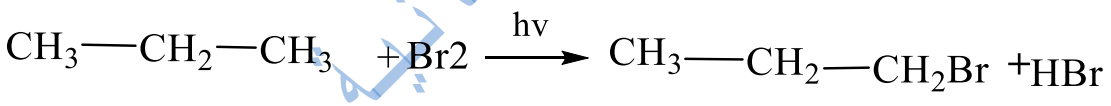


** **تفاعلات الاستبدال /الهلجنة/ :**

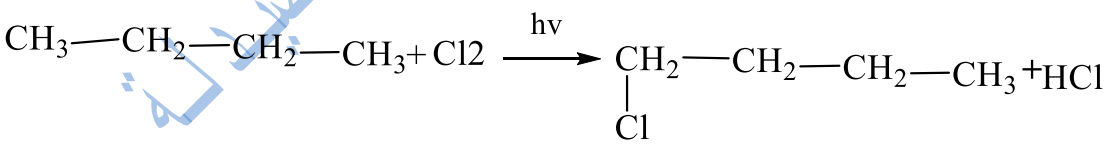
تفاعل الهلجنة : استبدال ذرة الهيدروجين من الالكان بهالوجين من الهالوجينات لينتج هاليد الالكيل بشرط وجود الضوء أو أشعة الشمس.



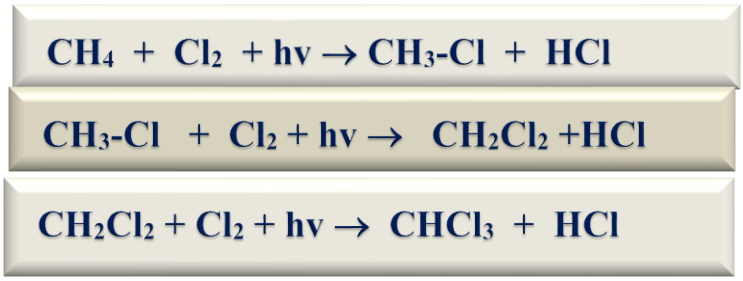
مثال1:



مثال 2 :



و يلاحظ أنه أذا زادت نسبة الهالوجين المتفاعل بالنسبة للألكان يمكن أن يتم استبدال أكثر من ذرة هيدروجين بذرات هالوجين



$$CHCl_3 + Cl_2 + hv \rightarrow CCl_4 + HCl$$

ملاحظة : لتجنب إجراء عملية الاستبدال المتعدد لذرات الهالوجين ذلك يجب إجراء التفاعل باستخدام وفرة من الألكان .

الفريونات :/ Freons /

الفريونات : هي عبارة عن غازات أو سوائل ذات درجات غليان منخفضة تعرف بمركبات كلور فلور /CFC: /Chloro Fluoro Carbons / و لها استعمالات واسعة في الصناعة حيث تستخدم كمواد دافعة في علب الرش و تستعمل في المبردات و المجمدات و مكيفات الهواء ، كل هذه المركبات غير سريعة الاشتعال و لبعضها الكفاءة في إطفاء الحرائق

أمثلة :

مثال/1/ : اصطناع فريونات انطلاقاً من الكلورفورم /الأرقام التي تحت الصيغ الناتجة هي اختصارات صناعية فقط .

$$CHCl_3 \xrightarrow[SbF_5]{HF} CHCl_2F \xrightarrow[SbF_5]{HF} CHClF_2$$

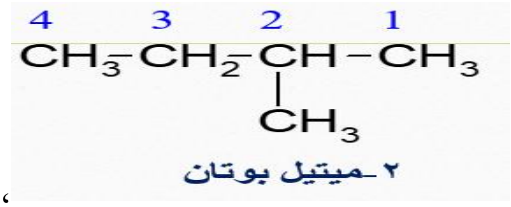
Cloroform Freon-21 Freon-22

مثال / 2/ : اصطناع فريونات انطلاقاً من رابع كلور الكربون

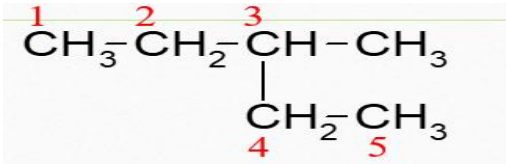
$$CCl_4 \xrightarrow[SbF_5]{HF} CCl_3F \xrightarrow[SbF_5]{HF} CCl_2F_2 \xrightarrow[SbF_5]{HF} CClF_3$$

Freon-11 Freon-12 Freon-13

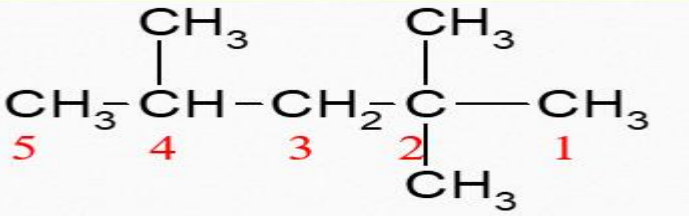
تسمية بعض الألكانات حسب قواعد الأيوباك



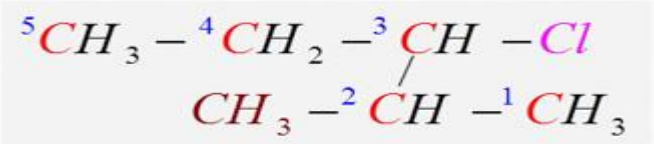
٢-ميتيل بوتان



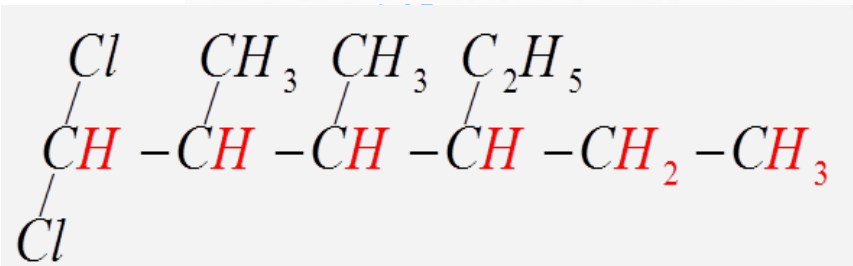
٣-ميثيل بنتان



٢,٢,٤-ثلاثي ميتيل بنتان



٣- كلورو - ٢- ميتيل بنتان



1 ،1- ثنائي كلور - 4 -إيتيل2 - ، 3 - ثنائي متيل هكسان

...تكر قواعد التفضيل في التسميةعند وجود أكثر من متبادل .حيث تكون هذه المتبدلات المتنوعة :

- ❖ جذرين ألكيلين : عندها الأفضلية حسب الأبجدية الاتينية .
- ❖ ذرتي هالوجين : الأفضلية حسب الأبجدية الاتينية .
- ❖ ذرة هالوجين وجذر ألكيلي : الأفضلية لذرة هالوجين .

أجب عن الأسئلة الآتية :

1- كيف يمكن تحضير الفريون F-22 انطلاقا من غاز المتان ؟

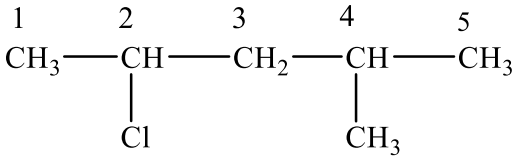
2- ماهي المذيبات المناسبة لانحلال الألكانات(قطبية أو غير قطبية و لماذا)؟

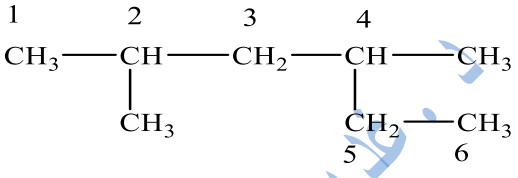
3- أي التفاعلات تفضل الالكانات ولماذا؟

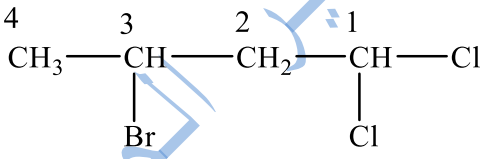
4- عندما يتم دخول هالوجين أو جذر هيدروكسيل على بنية الألكان حدد الشق الهيدروفوبي و الهيدروفيلي في بنية المركب و أي الشقين يكون منحلاً في الماء و أيها منحلاً في الدسم ؟

5- كيف يمكن الحصول على الحصول على نظامي الهكسان انطلاقاً من بروميد الهكسان ؟

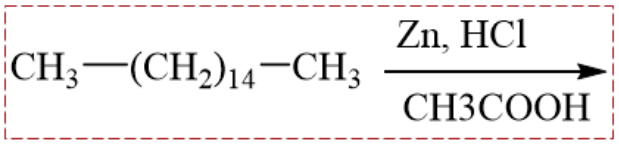
6- سم المركبات الآتية :

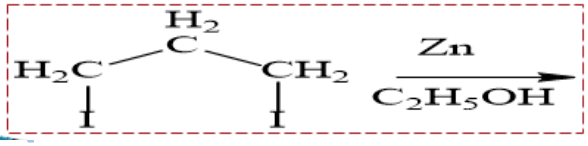


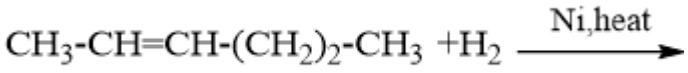


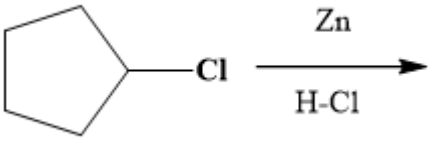


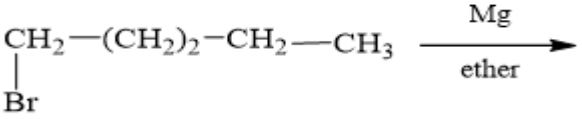
7- أكمل المعادلات الآتية :

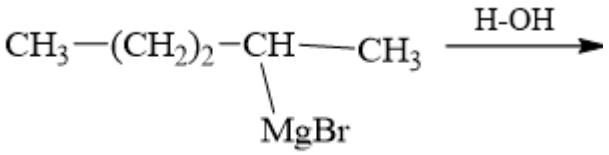


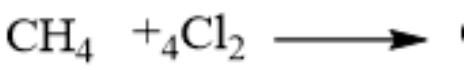


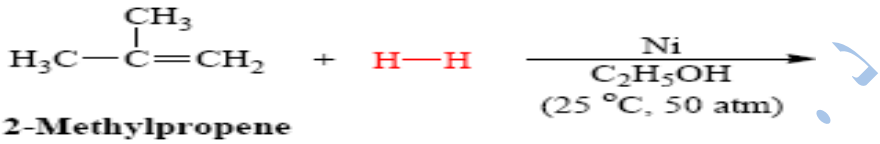




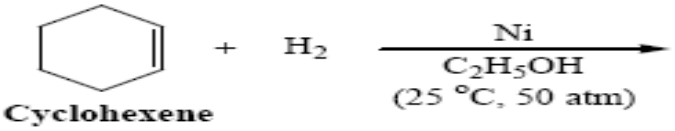








2-Methylpropene



Cyclohexene

انتهت محاضرة الألكانات

د. حسن السنة الثانية صيدلة

****

ملحق بالنوطة الأولى : نوطة المقدمة + الروابط

كيف يتم دراسة أي مركب عضوي ؟

1 – من خلال الخصائص الفيزيائية : درجة **انصهار** ، **درجة غليان** ، **كثافة** ، **لزوجة** ، **قرينة انكسار**

2– الخصائص الكيميائية : تفاعلات كشف ، تفاعلات مميزة.

3 – الطرائق الكروماتوغرافية : مثال : صفائح ، أعمدة / ستدرس لاحقاً /

4 – الطرائق الطيفية : مثل : جهاز الرنين النووي المغناطيسي , مطيافية ماتحت الأحمر وغيرها / ستدرس لاحقاً /

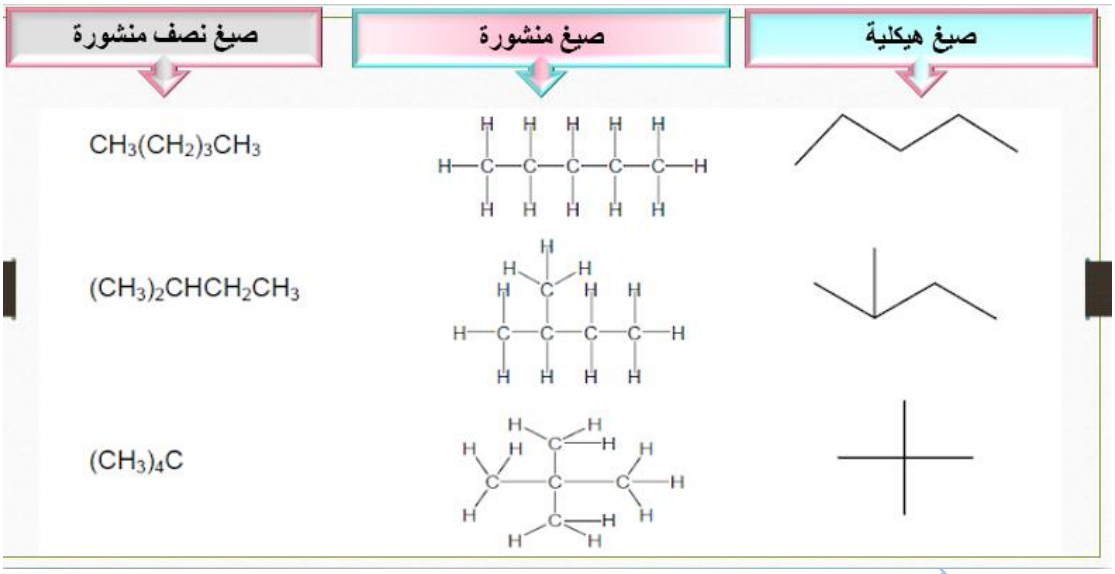
تمثيل المركبات العضوية / Drawing of organic compounds /

يمكن كتابة صيغة أي مركب عضوي من خلال :

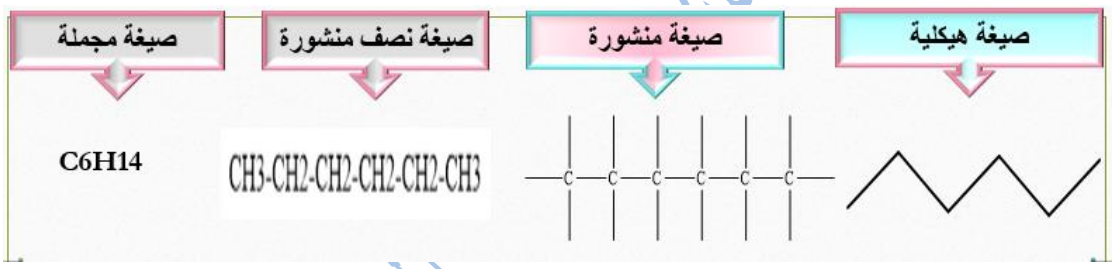
الصيغة الهيكلية :

الصيغ الهيكلية : Skeletal formulaتتميز هذه الطريقة بسرعتها حيث يعبر عنها بالهيكل الكربوني على صورة خطوط لا تظهر فيها ذرات الكربون والهيدروجين بينما تكتب الذرات الأخرى إن وجدت وعند وجود روابط متضاعفة تكتب كخطوط توازي الخط الذي يمثل الهيكل الكربوني وتعتمد على نظام الزوايا لمعرفة عدد ذرات الكربون فى الجزئ حيث تمثل كل نقطة إلتقاء خطين ذرة كربون وتستخدم بكثرة في تمثيل المركبات الحلقية .

أمثلة :

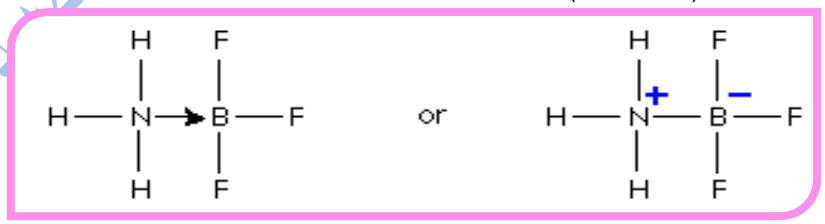


مثال2 : تمثيل مركب نظامي الهكسان .

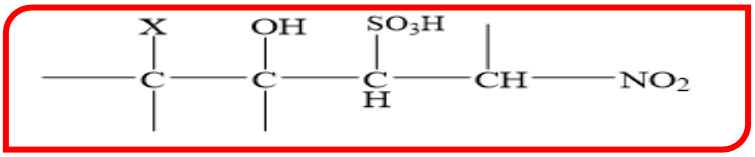


أمثلة بحث الروابط :

مثال رابطة تساندية : في تفاعل النشادر مع ثالث فلوريد البورون تتكون رابطة تساندية بين ذرة النيتروجين (المانحة) وذرة البورون (المستقبلة).



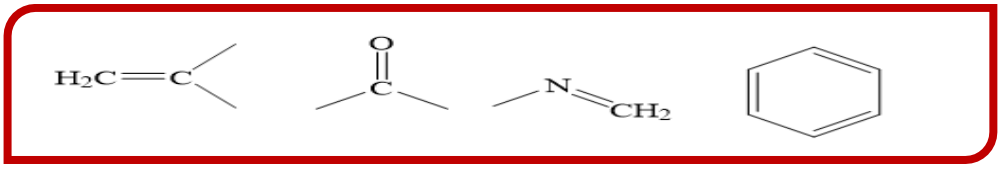
أمثلة روابط مشتركة :



****

**الروابط في المركب السابق أحادية بسيطة و نمط تهجين كل ذرة كربون SP^3 .

**ذرات الكربون في المركبات التالية ذات نمط تهجين SP^2



ذرات الكربون الآتية : ذات نمط تهجين **SP

تمارين :

السؤال السابع :وضح الفصيلة التي ينتمي إليها كلٍ من المركبات الآتية ثم الصيغة الكيميائية للزمرة الوظيفية

بنتانون-2 ، هبتانوئيك ، هكسانال ، بوتانول ، ميتوكسي لإيتان ، بروبان ثيول ، كلوريد الإيتان ، البوتِن-2

السؤال الثامن : مثل المركبات الآتية بأكثر من طريقة .

نظامي البنتان ، البنتانول ، كلوريد البنتيل ، البنتانال .

انتهى ملحق محاضرة الروابط و المقدمة و محاضرة الألكانات .

د.غدير الحسن السنة الثانية صيدلة