الكيمياء العامة النظري

المرحلة الاولى / قسم علوم الحياة

أستاذ المادة

أ.م.د.نفيسه جبار كاظم أ.م.زهراء عادل محمود

2023/2024

المحاضرة الثالثة

مبادئ الكيمياء العضوية

المقدمة

الكيمياء العضوية: هي احدى فروع الكيمياء التي تهتم بدراسة مركبات الكاربون. ان المصطلح عضوي (حي) استخدم اساساً للتعبير عن المركبات ذات الاصل النباتي او الحيواني. لذلك تعرف الكيمياء العضوية بانها كيمياء مركبات الكاربون.
ان اسباب تكوين الكاربون لهذا العدد الكبير من المركبات العضوية يعود الى مايلي:-

١. ذرات الكاربون لها القابلية على تكوين اواصر قوية مع بعضها البعض لتكون سلاسل طويلة ومتفرعة فضلاً عن قابليتها على تكوين الاواصر بينها وبين ذرات اخرى كالهيدروجين والاوكسجين والنتروجين.
٢. ان ذرة الكاربون رباعية التكافؤ يعني لها القدرة على تكوين اواصر مع اربع ذرات اخرى وهذا يسمح بتفرع سلاسل الكاربون وتكوين الكثير من التراكيب المعقدة.
٣. يمتلك الكاربون القدرة على تكوين اواصر متعددة ثنائية او ثلاثية مع بعضها البعض ومع عناصر أخرى.

تصنيف المركبات العضوية Classification of organic compounds

نظراً لوجود على مايزيد على المليون من المركبات العضوية (نواتج طبيعية او محضرة مختبرياً) ولسهولة دراسة خواصها المختلفة فقد قسمت هذه المركبات الى مجاميع اعتماداً على المجاميع الفعالة (Functional Group) في الجزيئات.
ان تصنيف المركبات العضوية سيبدأ بالمركبات التي تحتوي على الكاربون والهيدروجين يليها المركبات الحاوية على مجموعة فعالة واحدة او اكثر فمثلاً تحتوي على الاوكسجين او النتروجين او اي عنصر آخر.

الهيدروكاربونات Hydrocarbons

الهيدروكاربونات: هي مركبات تتكون من الكاربون والهيدروجين وتصنف الى:

١. الهيدروكاربونات المشبعة (Alkanes or Paraffines).
٢. الهيدروكاربونات غير المشبعة (Alkenes or Olefines) وهي تحتوي على اصرة مزدوجة.
٣. الهيدروكاربونات غير المشبعة (Alkynes or Acetylene) وهي تحتوي على اصرة ثلاثية.
٤. المركبات الاروماتية (Aromatic Compounds) مثل البنزين ومشتقاته كالنفثالين والانتراسين.

الأصرة الكيميائية Chemical Bonds

تتكون الاصرة الكيميائية نتيجة اقتراب ذرتين الى الحد الذي يسمح بتداخل المدار الذري لاحداهما مع المدار الذري للأخرى وبذلك يتكون مدار جزيئي يضم النواتين ويقع فيه الالكترونان في المنطقة الموجودة بين النواتين.

١. الاصرة الايونية Ionic Bond

هي الأصرة التي تنشأ بين ذرتين مختلفتان في القدرة على اكتساب او فقدان الالكترونات ويتكون بين ايوني هاتين الذرتين الموجب والأخر السالب الشحنة فتنشأ قوة جذب كهربائي بينهما.

مثال: $Na^{+} Cl^{-}$

$\mathbf{Na}_{11}= 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$
$\mathbf{Cl}_{17}= 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

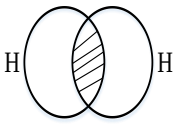
∴ يفقد Na الالكترون ويكتسبها الـ Cl مكوناً اصرة ايونية

٢. الاصرة التساهمية Covalent Bond

تنشأ الاصرة من اشتراك الكترونين يعودان الى ذرتي الاصرة الكيمياوية. تميل الذرات للمساهمة او المشاركة بالكتروناتها بالطريقة التي تجعل غلافها الالكتروني ممتلئ.

مثال: جزيئة H_2

H—H

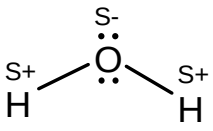


تساهمية

٣.الأصرة التساهمية المستقطبة Polorized Covalent bond

تنشأ هذه الاصرة من اشتراك الكترونين يعودان الى ذرتي الاصرة الكيميائية. أن وجود الالكترونات في اصرة تربط عنصرين مختلفين في السالبية الكهربائية حيث ينزاح الالكترونات باتجاه الذرة ذات السالبية الكهربائية الاعلى وبالتالي تظهر عليها شحنة جزئية سالبة – δ والاخرى شحنة جزئية موجبة.+ δ

مثال: H_2O



$O_8=1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

الأصرة التساهمية المستقطبة

HCl

S+ S-

H-Cl

الالكانات (البرافينات) Alkanes

الصيغة العامة للالكانات هي CnH2n+2 حيث تمثل n = عدد ذرات الكاربون. اما تسميتها بالبرافينات فيعود الى قلة فعاليتها اتجاه الحوامض والقواعد والعوامل المؤكسدة.

تعرّف الالكانات: بأنها مركبات هيدروكاربونية مشبعة تكون جميع ذرات الكاربون والهيدروجين فيها مرتبطة مع بعضها باواصر تساهمية مفردة وقوية.

التسمية Nomenclature

١. **الالكانات المستقيمة**: وهي سلسلة من الهيدروكاربونات المشبعة تختلف فيما بينها بزيادة تركيب CH_2.

مثـــال :

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

n-Butane **n-Pentane**

(n=normal) $CH_3-CH_2-CH_3$

Propane

٢. **الالكانات المتفرعة** (Isoalkane) وهي عبارة عن ارتباط مجموعة المثيل بذرة الكاربون الثانية في السلسلة

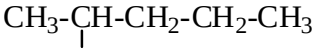
ملاحظة: (تنطبق القاعدة على الالكانات التي لاتحتوي على اكثر من ست ذرات كاربون)

مثـــال :

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

ايزوبنتانIsopentane

ايزوبيوتانIsobutane



ايزوهسكانIsohexane

تسمية الالكانات المتفرعة حسب النظام الدولي (IUPAC) فيكون كما يلي:

١. يستعمل اسم اطول سلسلة مستمرة للالكان
٢. يسمى الالكان المتفرع السلسلة كمشتق للالكان الاصلي.
٣. يشار بالارقام على مواضع التفرع.
٤. ان ترقيم اطول سلسلة مستمرة من ذرات الكاربون بحيث يكون للتفرع اصغر رقم.
٥. عند تكرار التفرع مرتين او اكثر فيستعمل (ثنائي , diثلاثي tri رباعي tetra،خماسي penta).
٦. اذا اتصلت مجموعتين مختلفتين او اكثر بالالكان الاصلي كفروع، فأن تسميتها يتبع الحروف الابجدية للمجموعات المعوضة.

ملاحظة

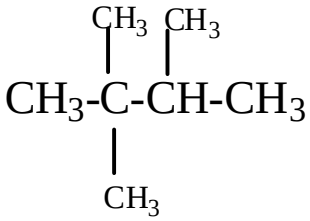
الاتحاد الدولي لكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC)

International Union of pure and Applied chemistry

سؤال: ارسمي الصيغة التركيبية للمركبات التالية:

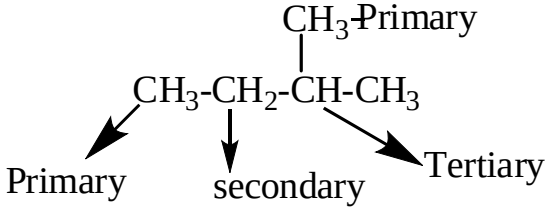
A) 2,2,3−trimethylbutane B) 3,4−diethylhexane C)3,3−diethylpentane

حل فرع (A)

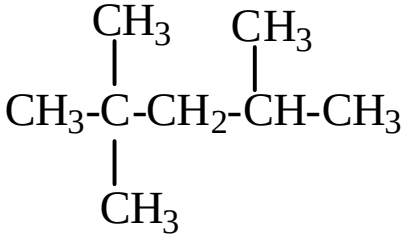


CH_3- تسمى Methyl يحذف ane من الالكان الاصلي ويضاف المقطع (yl).(تسمى AlkylCnH$_2$n+1)

كما يمكن تصنيف المجموعات الالكيلية فيما اذا كانت احادية، (اولية) , ثانوية، ثلاثية كما موضح بالمثال التالي:

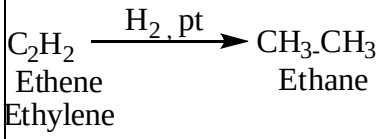


سؤال: ارسمي الصيغة التركيبية للمركب 2,2,4-Trimethyl Pentane



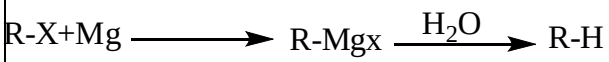
تحضير الالكانات Preparation of alkanes

1.هدرجة الالكين Hydrogenation of alkenes

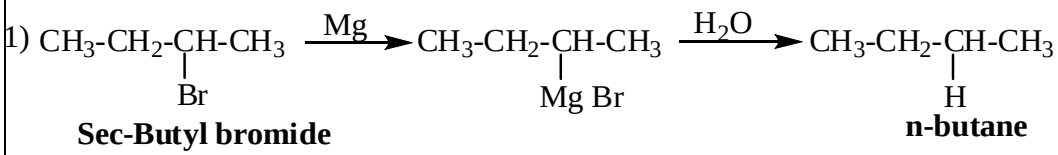


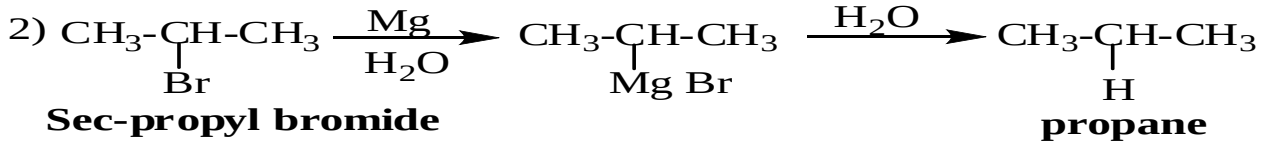
2. اختزال هاليدات الالكيل Reduction of alkyl halides

Aالتحليل المائي لكاشف كرينيارد . Hydrolysis of Grignard reagent.

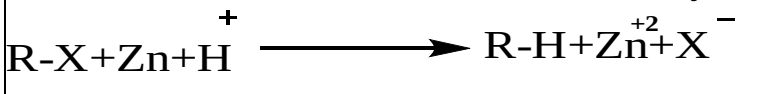


أمثلة:





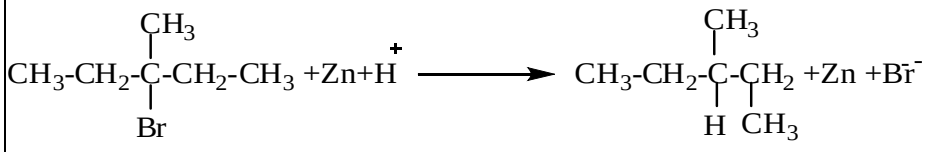
B. اختزال هاليدات الالكيل بالحامض والفلز Reduction by metal and acid



مثال

$$CH_3CH_2CH_2CH_2Br + Zn + H^+ \longrightarrow CH_3CH_2CH_2CH_3 + Zn^{+2} + Br^-$$

n-Butyl bromide **n-Butane**

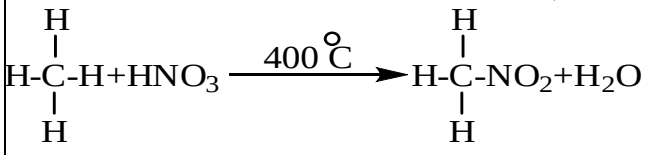


t-pentyl bromide **3-methyl pentane**

التفاعلات العامة للالكانات General reactions of alkanes

١) **تفاعلات التعويض** Substitution reactions

تتفاعل الالكانات مع حامض النتريك وتسمى النيترة Nitration حيث يتم استبدال الهيدروجين بمجموعة NO_2.



Nitro methane

٢) **تـــفـــاعـــلات الاكســـــــدة** Oxidation Reactions

تحترق الالكانات بوجود زيادة من الاوكسجين بلهب عديم الدخان محررة طاقة وغاز ثاني اوكسيد الكاربون وبخار الماء.

$$C_nH_{2n+2} + O_2 \xrightarrow{flame} nCO_2 + (n+1)\,H_2O + \text{طـــاقة}$$

$$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{flame} CO_2 + 2H_2O + \text{طـــاقة}$$

وعندما يكون الاوكسجين غير كافي فأن الالكانات تحترق محررة غاز اول اوكسيد الكاربون السام.

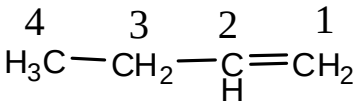
$$2CH_4 + 3O_2 \xrightarrow{850\ ^\circ C} 2CO + 4H_2O$$

الالـكـيـنـات Alkenes

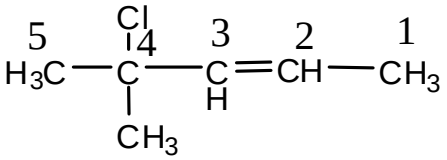
الالكينات هي هيدروكاربونات غير مشبعة تحتوي اصرة كاربون – كاربون مزدوجة. تكون الصيغة العامة للالكينات هي CnH_2n.

تسمـية الالكـيـنات Nomenclature

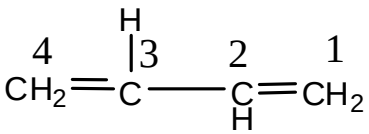
يتم تسمية الالكينات حسب النظام IUPAC باختيار اطول سلسلة مستمرة حاوية على الاصرة المزدوجة ويستبدل المقطع (ane) بالمقطع (ene) في الالكينات.ترقم ذرات الكاربون بحيث تكون للاصرة المزدوجة اصغر رقم كما موضح بالامثلة التالية:



1- Butene



4- Chloro - 4 - methyl - 2- pentene



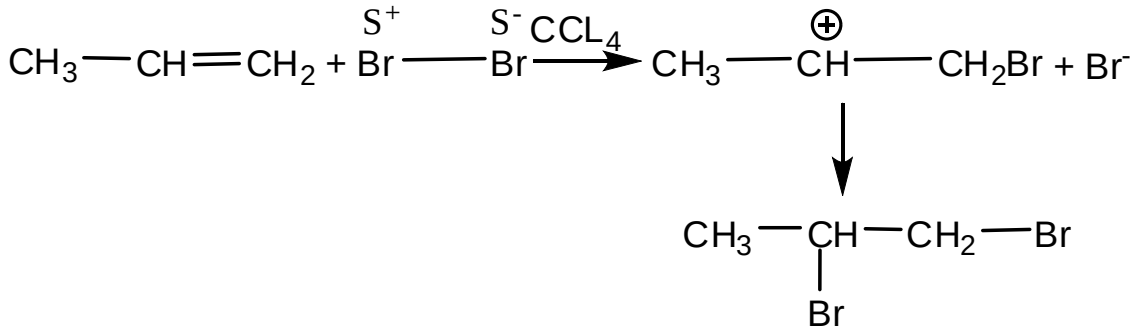
1,3 Butadiene

تفـاعـلات الالكيـنات Reactions of alkenes

وجود الكترونات π في الاصرة المزدوجة يجعل الالكينات غنية بالالكترونات لذا فأن تفاعلاتها تختص الاضافة الالكتروفيلية (تعاني نقص الكتروني او صفات حامضية).

١. اضـافة الهـالوجينـات Addition of halogens

ان جزئية الهالوجين غير قطبية في الحالة الاعتيادية لكنها تكتسب استقطاباً عند اقترابها من سحابة الكترونات π السالبة في الالكين مما يؤدي الى كسر اصرى هالوجين – هالوجين وتكون اصرة كاربون – هالوجين مع تكّون ايون الكاربوتيوم الذي يتحد مع ايون الهالوجين السالب ليعطي الناتج كما موضح بالمثال التالي:-

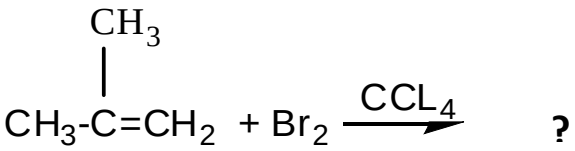


1, 2 - dibromopropane

$X=Cl_2, Br_2$

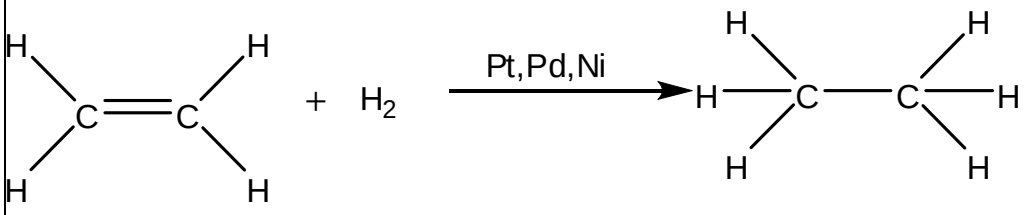
حسب ايون الكاربونيوم الاكثر استقراراً

ســـؤال:



2- Methyl propene

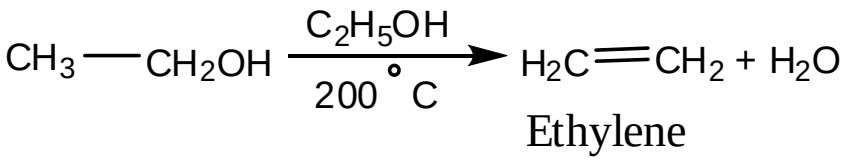
2.اضـــافـة الهايدروجين Addition of hydrogen



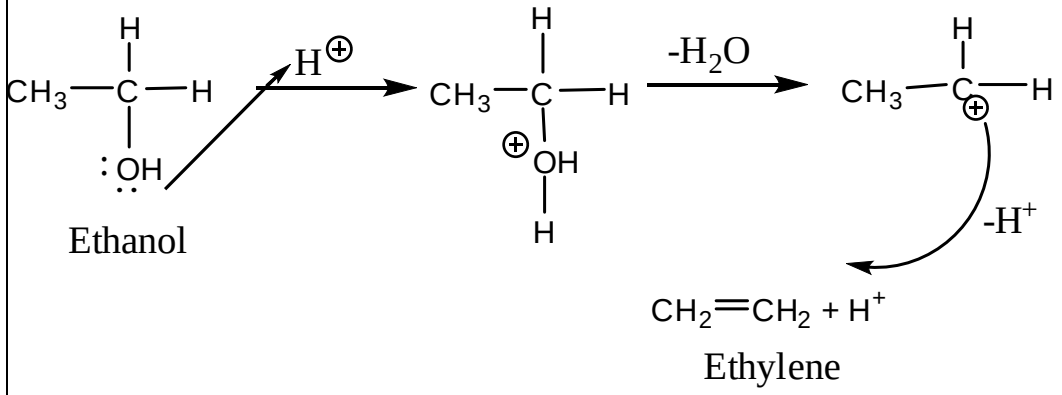
تحـضيــر الالـكيـــنات Preparation of alkenes

1. ازالـــة المـــاء من الكـــحـــولات Dehydration of alcohols

تسخين الكحولات مع كمية مناسبة مع العامل المساعد لحامض قوي H_2SO_4 او H_2PO_4 الى درجة ٢٠٠م°او امراها على Al_2O_3 في درجة حرارة اعلى، يتم حذف جزئية ماء وتكوين الالكين



اما ميكانيكة التفاعل فتضمنت تكوين ايون الكاربونيوم ومن ثم فقدان بروتون وبالتالي تكوين الالكين الاكثر ثباتاً (الذي يحتوي على مجاميع الكيلية اكثر).



سـؤال: اكتبي ناتج سحب الماء من المركب Butanol -2؟