ما المقصود بالإيترات؟

الايترات مركبات ذات الصيغة العامة / R-O-R /التي تعتبر مشتقاتها مركبات منخفضة القطبية بشكل كبير المستخدمة كمذيبات في الصناعة وغيرها.

ما هو أنواع الإيترات/ تبعاً للهيكل الكربوني؟

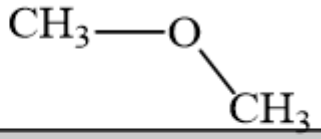
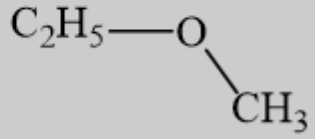
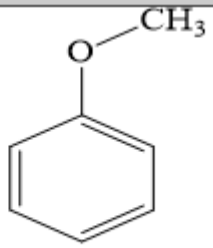
إيترات أليفاتية ، إيترات عطرية، إيترات مختلطة،

متناظرة: إذا كان الجذرين متماثلين ،غير متناظرة : إذا كان الجذرين غير متماثلين

إيتر = ألكوكسي

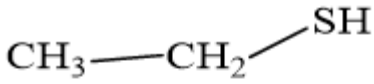
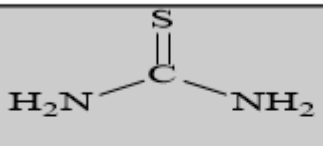
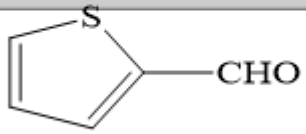
أمثلة :

الجدول(1) : صيغ بعض المركبات الإيترية

ميتوكسي الميتان ثنائي متيل الإيتر	
إتيل متيل إيتر ميتوكسي الإيتان	
الانيسول فنيل متيل الإيتر فينوكسي الميتان	

** ما هي التيولات و ما أهميتها ؟

أيضا التيولات / مشتقات حاوية على الكبريت/ ذات الصيغة العامة :R-S-H / أو تسمى مركبتانات / تستخدم الثيولات في صناعة المطاط و الاصبغة و المبيدات الحشرية و العديد من الادوية

إيتان تيول	
ثيوبولة او ثيو يوريا	
تيوفن كربأألدهيد	
سلفونأميد الميتان	$CH_3SO_2NH_2$

ملاحظة : تسمى مركبات التيول أيضاً باسم مركبتانات / مفردها : مركبتان /

مركبات الكربونيل

المشتقات الكربونيلة/مركبات الكربونيل/

: هي المركبات الحاوية على زمرة الكربونيل /C=O /

يوضح الجدول (3) الصيغ العامة للمركبات العضوية الحاوية على زمرة الكرربونيل

الجدول(3) : الصيغ العامة لمشتقات الكربونيل

الصيغة العامة	اسم المركب
R-CHO	ألدهيدات
R-CO-R	كيتونات
R-COOH	حموض كربوكسيلية
R-O-CO-R	إسترات
R-CO-Cl	كلوريدات الحموض الكربوكسيلية
R-CO-NH2	أميدات

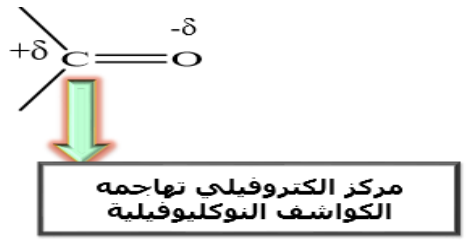
** **بنية وصفات زمرة الكربونيل:**

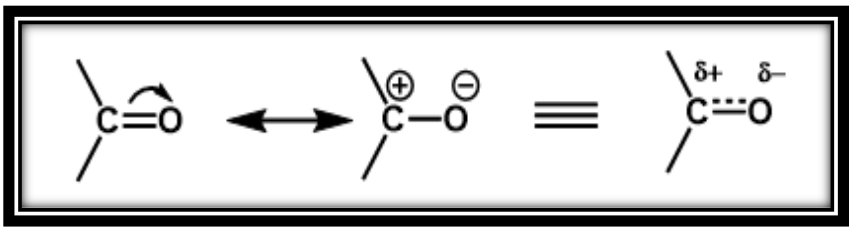
*زمرة قطبية / بسبب فرق الكهرسلبية بين الكربون و الاوكسجين

*توجد رابطة مشتركة ثنائية بين الكربون و الاوكسجين

*تكون الرابطة الثنائية عرضةً للدخول في تفاعل الضم / حيث تكون ذرة الكربون مركزاً الكتروفيلاً أي عرضة لهجوم النوكليوفيلات /

*نمط تهجين ذرة الكربون : SP^2





**القطبية :

جزيئات الالدهيدات والكيتونات مركبات قطبية .لوجود رابطة قطبية لوجود فرق في في الكهرسلبية بين C و O

الكحولات اعلى قطبية من الالدهيدات والكيتونات، الايترات أقل قطبية من الالدهيدات والكيتونات

**الروابط الهدروجينية :

الالدهيدات والكيتونات لاتحتوي على روابط هيدروجينية بين جزيئاتها ،لعدم وجود هيدروجين حمضـي/زلوق/ مرتبط بالاكسجين ،يمكن للالدهيـدات والكـيتونات أن تكون روابط هيدروجينية مع الماء

**الذوبانية:

تذوب الالدهيدات والكيتونات منخفضة الوزن الجزيئي بسرعة في الماء. تتناقص الذوبانية بارتفاع الوزن الجزيئي

**درجة الغليان:

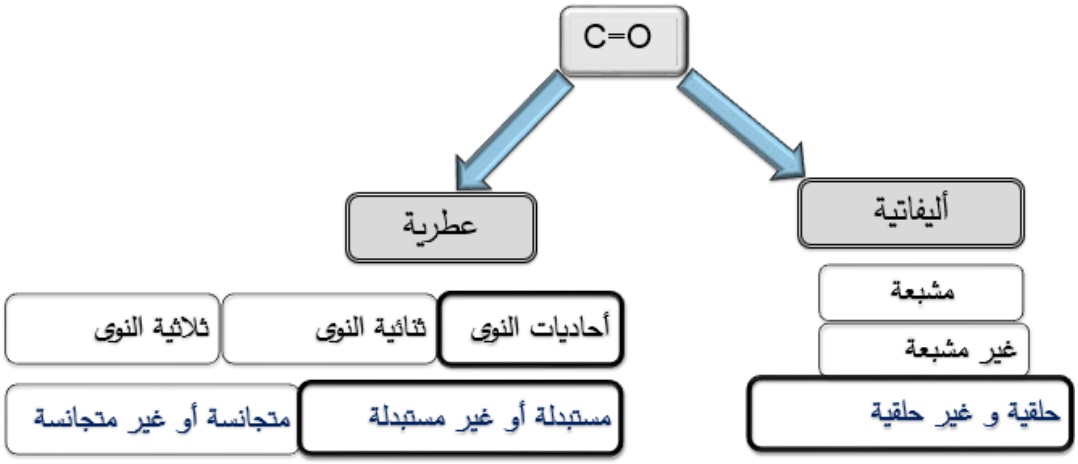
درجة الغليان مرتفعة نسبياً بسبب قطبية الجزيئات وتزداد درجات غليانها بزيادة الوزن الجزيئي.

درجة غليانها أعلى من الهيدروكربونات و الإيترات لكنها أقل من الكحولات لأن قطبيتها أقل من الكحولات ولا توجد روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.

الكحولات > الالدهيدات والكيتونات > الايثيرات > الالكانات

الرابطة الهيدروجينية	قطبية	اقل قطبية	غير قطبية

التصنيف و التسمية : نبين في المخطط الآتي تصنيف مركبات الكربونيل حسب طبيعة الهيكل الكربوني



****

أولاً : تسمية الألدهيدات: زمرة الكربونيل طرفية ، تنتهي بلاحقة آل

يمكن تسمية الالدهيد انطلاقاً من الحمض الكربوكسيلي الموافق باستبدال كلمة وئيك بألدهيد

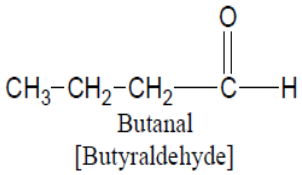
يمكن تسمية الالدهيد بتسمية الفحم الأطول متبوعاً بلاحقة آل مسبوقاً باسم و موقع المتبادلات مع مراعاة أن تآخذ زمرة الألدهيد رقم1

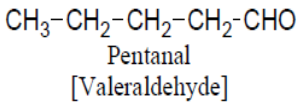
نبين في الجدول (4) المقارنة بين تسمية الالدهيد و الحمض الموافق له

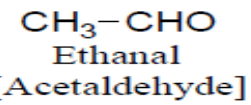
الجدول (4) : تسمية الالدهيد و الحمض الموافق له

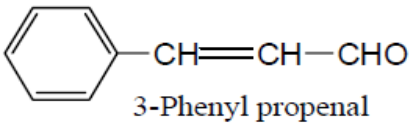
الألدهيد	الحمض
HCHO	H-COOH
فورم ألدهيد/ميتانال/	حمض فورميك/حمض النمل / حمض الميانوئيك
CH_3CHO	CH_3COOH
اسيت الدهيد/إيتانال/	حمض الأسيتيك/حمض الخل/
CH_3CHCHO	CH_3CH_2COOH
بروبيل الدهيد/بروبانال/	حمض بروبونيك

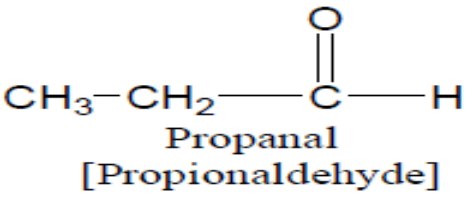
أمثلة :

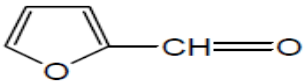




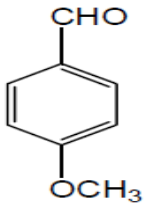




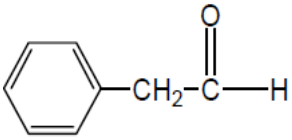




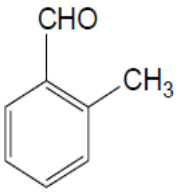
Furfural



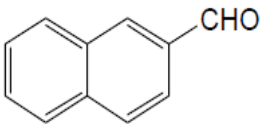
4-Methoxy benzaldehyde
[Anisaldehyde]



Phenyl acetaldehyde



2-Methyl benzaldehyde
[o-Tolualdehyde]

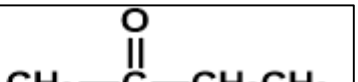
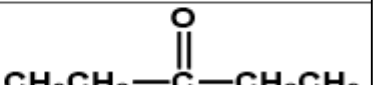


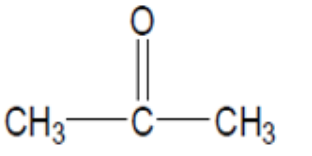
2-Naphthalene carbaldehyde
[Naphthaldehyde]

<u>ثانياً : الكيتونات</u> : الكيتونات ، زمرة وسطية

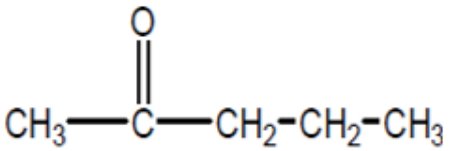
متناظرة : R=R ، غير متناظرة:R,R'

امثلة :

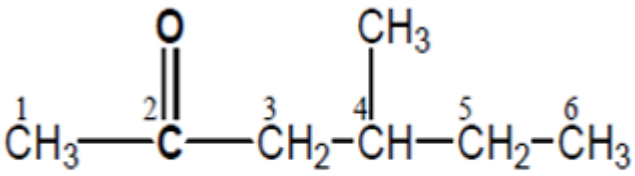
	ايتيل ميتيل كيتون بوتان-2-ون بوتانون-2
	ثنائي ايتيل كيتون بنتان-3-ون



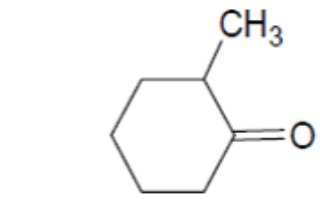
أسيتون | بروبانون-2



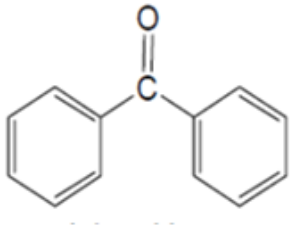
بنتان-2-ون | بنتانون-2



4-متيل هكسانون-2

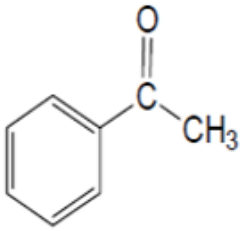


2- متيل حلقي الهكسانون



ثنائي فنيل كيتون

بنزوفينون

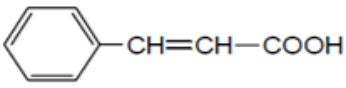


متيل فنيل كيتون

أسيتوفينون

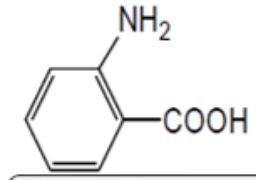
** **ثالثاً: الحموض الكربوكسيلية** : تنتهي بالاحقة وئيك ، زمرة طرفية.

أولاً : تسمية الحموض أحادية الكربوكسيل

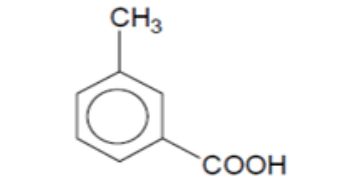


3- فنيل حمض البروبينوئيك

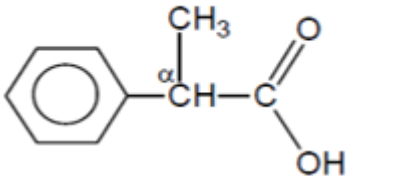
حمض السينامیك



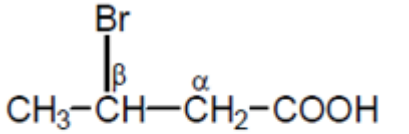
2 – أمينو حمض البنزوئيك



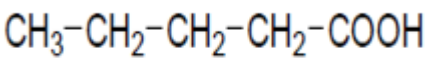
ميتا متيل حمض البنزوئيك



2- فنيل حمض البروبانوئيك

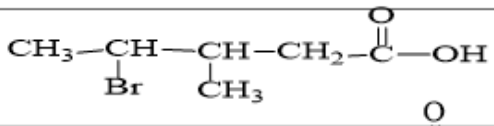
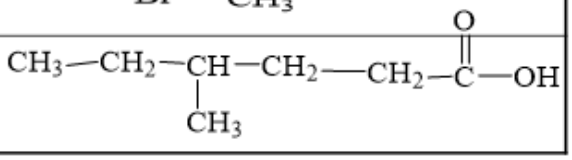


3 – برومو حمض البوتانوئيك

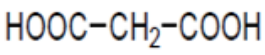


حمض البنتانوئيك

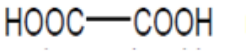
حمض الفاليريك

حمض الزبدة /حمض البوتانوئيك	$CH_3CH_2CH_2COOH$
4- برومو،3- متيل حمض البنتانوئيك	
4- متيل حمض الهكسانوئيك	

** ثانياً :الحموض ثنائية الكربوكسيلية :

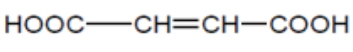


حمض المالونيك

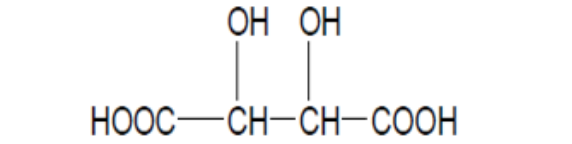


حمض الإيتانديوئيك

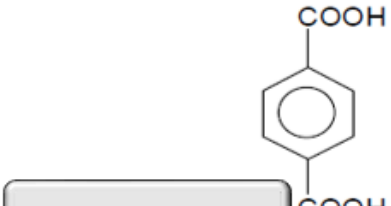
حمض الأوكزاليك



حمض المالئيك



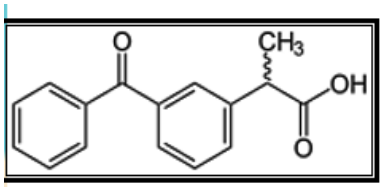
3,2 – ثنائي هيدروكسي حمض البوتاندوئيك



حمض تريفتاليك

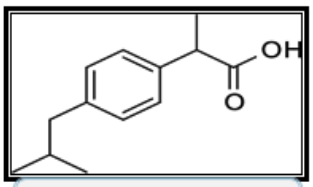
** بعض الحموض الكربوكسيلية الدوائية :

يوجد بعض المواد الكيميائية المستخدمة في الصناعات الدوائية كأدوية مسكنة للألم تنتمي كيميائياً الى عائلة الحموض الكربوكسيلية نذكرمنها .



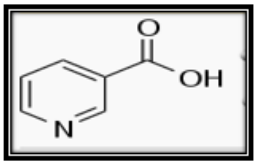
كيتوبروفين

(*RS*)-2-(3-benzoylphenyl) propanoic acid



إيبوبروفين

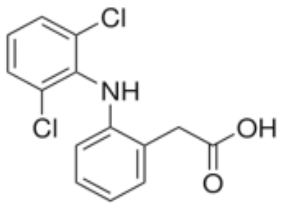
RS)-2-(4-(2-methylpropyl)phenyl) propanoic acid



حمض النياسين

حمض النيكوتيك

pyridine-3-carboxylic acid



ديكلوفيناك

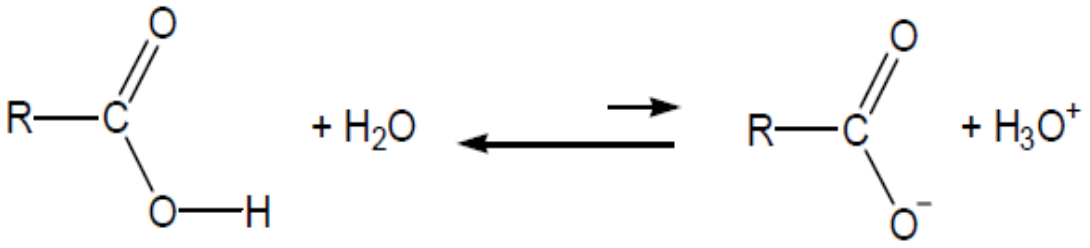
dichlorophenylamino)phenyl)acetic acid

الأسماء الشائعة لبعض الحموض الكربوكسيلية :

structure	Common name	derivation of name
HCO_2H	Formic acid	Formica → تعني النمل
CH_3CO_2H	Acetic acid	Acetum → تعني الخل
$CH_3CH_2CO_2H$	Propionic acid	(Gr) . Proto → تعني الدهن
$CH_3(CH_2)_2CO_2H$	Butyric acid	Butyrum → تعني الزبدة
$CH_3(CH_2)_3CO_2H$	Valeric acid	Valere → تعني زهرة الناردين
$CH_3(CH_2)_4CO_2H$	Caproic acid	Caper → تعني الماعز

** **بعض صفات/ الحموض الكربوكسيلية/ :**

الحمضية Acidity : تصنف الأحماض الكربوكسيلية كأحماض ضعيفة بسبب تأينها الضعيف في الماء .



إن حمضية الأحماض الكربوكسيلية أقوى من حمضية الكحولات وأضعف بكثير من حمضية الحموض غير العضوية / الحموض المعدنية كحمض كلور الماء و حمض الكبريت .

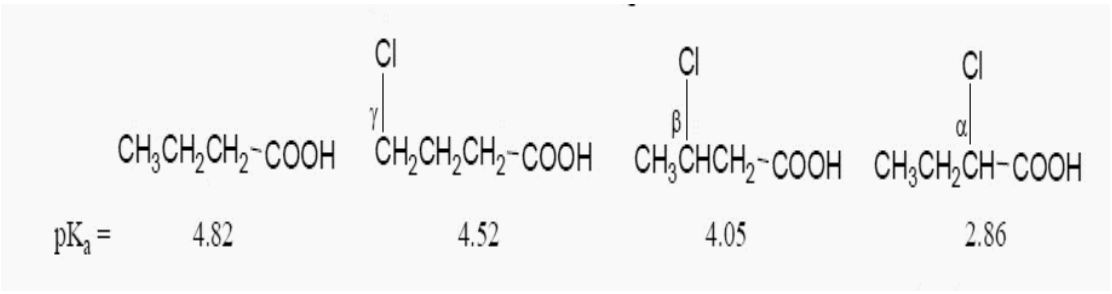
	HCl	HCOOH	CH_3OH
pK_a	= -7	4.75	15.2

****

** تعمل الزمرة الساحبة للالكترونات على زيادة الصفة الحمضية كما تعمل الزمرة المانحة علة انقاص الصفة الحمضية للمركبات العضوية .

** كلما كانت الزمر الساحبة أقرب الى موقع زمرة الكربوكسيل ازدادت الصفة الحمضية .

** كلما كان عدد الزمر الساحبة اكثر ازدادت الصفة الحمضية .

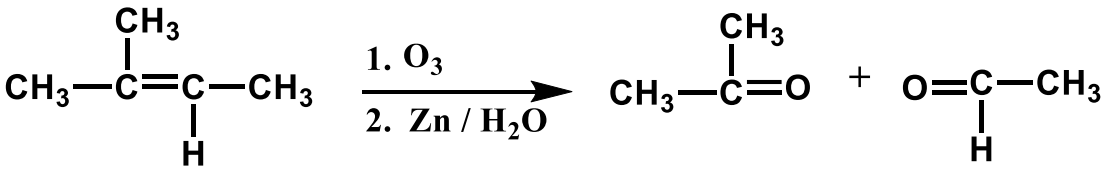


**** اصطناع المشتقات الكربونيلية :**

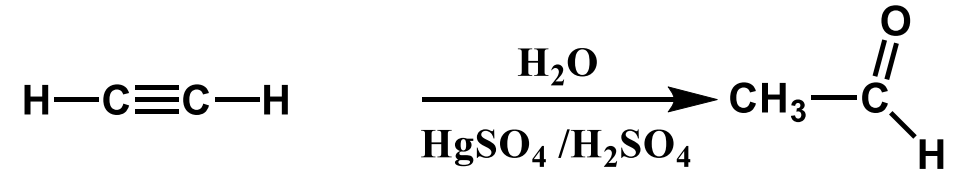
عدد بعض طرائق اصطناع الألدهيدات و الكيتونات.

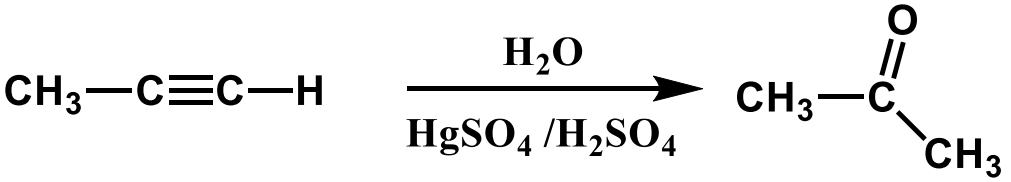
الأكسدة ، الانشطار بالاوزون ، إضافة الماء الى الألكينات ، أسيلة فريدل كرافت ، أكسدة السلسة الجانبية لمشتقات البنزن .

****الانشطار بالاوزون للالكينات:**



اضافة الماء الي الالكينات:

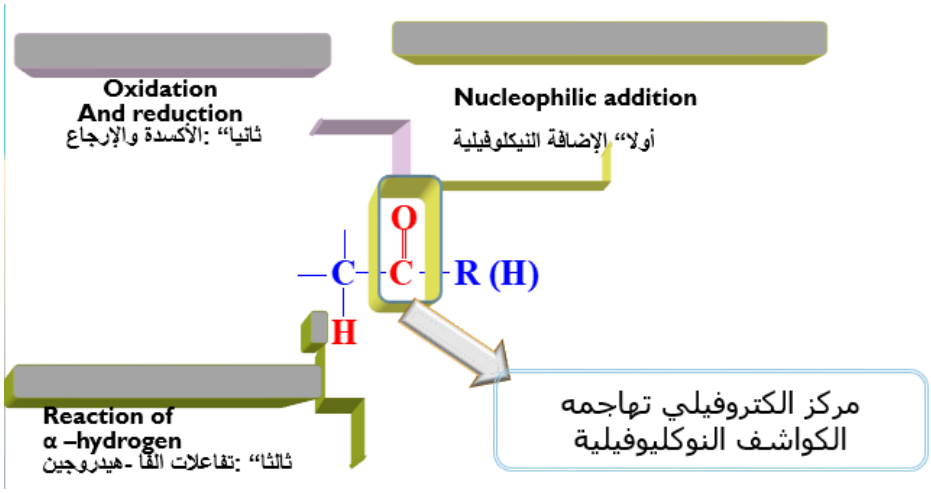




****

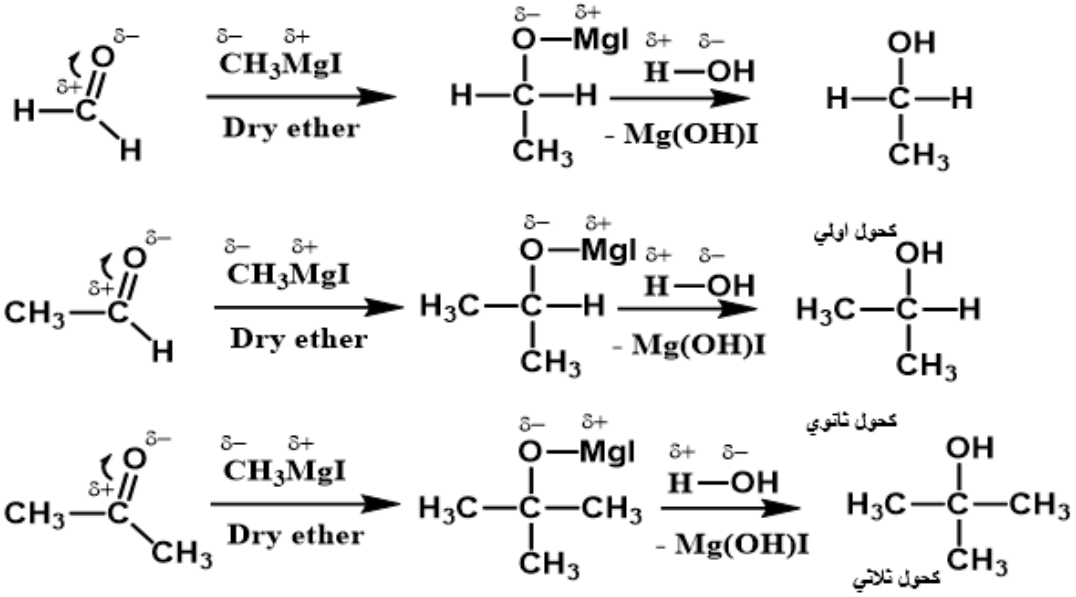
**** الخواص الكيميائية****

تفاعلات الألدهيدات والكيتونات تتشابه إلى حد كبيرلوجود مجموعة الكربونيل فيهما ، نوضح في المخطط الآتي المراكز التفاعلية المحتملة في جزيئات الالدهيدات و الكيتونات/ كم عددها حسب المخطط ؟/ التي يتم التوجيه الى احداها حسب شروط التفاعل /



**** يوجد عشرات الكواشف التي قد تتفاعل مع جزيئات الالدهيدات و الكيتونات نكتفي بذكر مثال عنها بمايلي**

مثال : إضافة كواشف غرينيارد : تعتبر كواشف غرينيارد /كما مر معنا سابقاً/ كواشف عضوية معدنية التي تتفاعل مع زمرة الكربونيل لتعطي ناتج ضم وسطي الذي يتعرض لاحقاً الى تفاعل حلمهة ليعطي الغول الموافق الذي قد يكون أولي ، ثانوي ، ثالثي حسب نوع الهيكل الكربوني الخاضع للتفاعل .



****الأكسدة :**

أكسدة الألدهيدات سهلة أسهل من الكيتونات حيث نحصل بالتالي على الحموض الكربوكسيلية الموافقة

أما الكيتونات لا تتأكسد بسهولة .و يمكن أن تتأكسد الكيتونات بواسطة عوامل مؤكسدة قوية مثل برمنغنات البوتاسيوم أو حامض الآزوت المركز الساخن لتعطي (حمضيين) أحماضا كربوكسيلية تحتوي على ذرات كربون أقل من الكيتون الأصلي.

** **وضح معنى المصطلحات الكيميائية الآتية**

حمضية، أساسية ، شرجبات ، شرسبات ، جذور حرة ، البلمرة ، حموض لويس

****الحمضية في المركبات العضوية** :

تعتبر المركبات العضوية الحاوية على بروتون زلوق بأنها تملك خصائص حمضية ، كلما كانت ذرة الهيدروجن مرتبطة بذرة أكثر كهرسلبية ازدادت صفتها الحمضية بالتالي كلما ازدادت قطبية المركبات زادت صفته الحمضية ،وجود ذرة او زمر ساحبة مجاورة لذرة الكربون الحمضية /الحاوية على بروتون زلوق /.. يزيد الصفة الحمضية

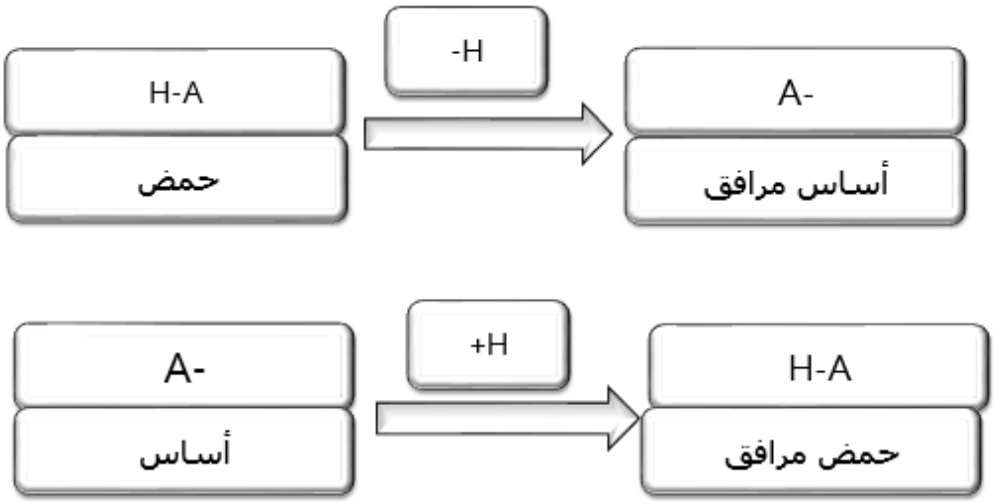
أمثلة:الحموض الكربوكسيلية ، الأغوال ، الفنولات

****الأساسية في المركبات العضوية**

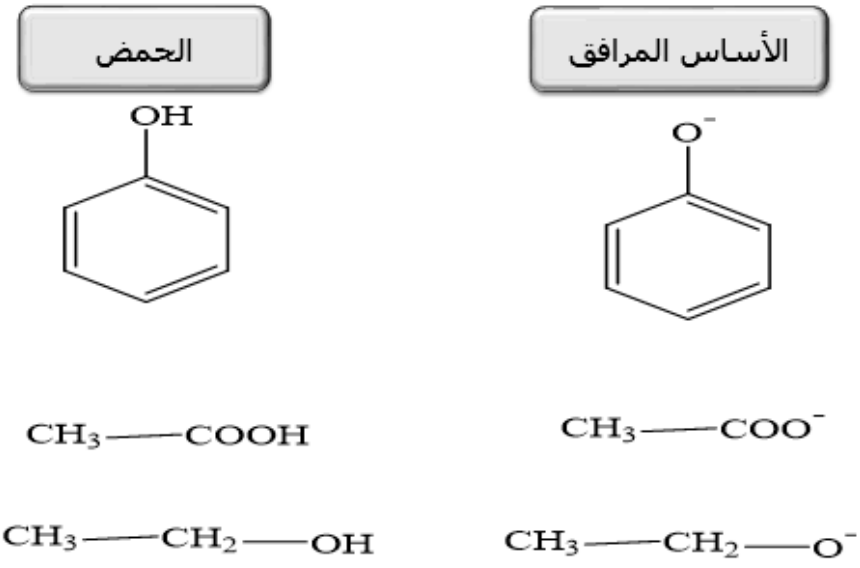
ميل الذرات لاكتساب بروتون تسمى خصائص أساسية :الذرات المتغايرة ذات الكهرسلبية العالية الحاوية على أزواج لارابطة تمتلك خصائص أساسية ، يعمل وجود الزمر المانحة على زيادة الصفة الأساسية للمركبات العضوية

تعتبر الأمينات الأولية من أكثر المركبات العضوية أساسية كما أنه تعتبر الامينات الاليفاتية اكثر أساسية من العطرية / فسر ذلك / .

تذكر كيف تحدث تفاعلات و تحولات حمض – أساس



** أمثلة : تحول الحمض الى أساسه المرافق/ حمض ضعيف أساسه المرافق قوي و بالعكس/



** **حموض لويس** : هي مركبات تحتوي على حجيرة الكترونية / محط الكتروني / فارغ قادر على استقبال زوج الكتروني لارابط من ذرة مجاورة وتشكيل روابط تساندية غالباً. مثال : AlCl3 ,ZnCl2 , FeCL3, FeBr3

**الشرجبات الكربونية: تسمى كرباكاتيون / carbacation /

الشرجبة الكربونية: ذرة كربون تعاني نقصاً في الكثافة الالكترونية

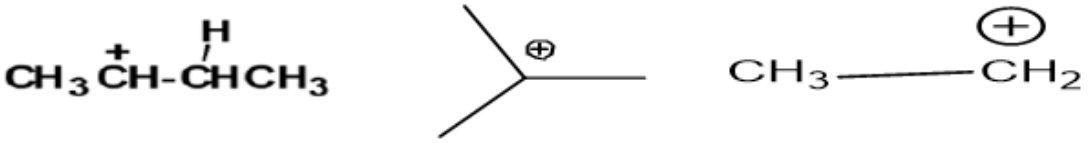
لايمكن عزل الشرجبات من وسط التفاعل وانما هي حالة وسطية غير مستقرة

تتشكل اثناء التفاعل نتيجة لخسارة ذرة الكربون لزوج الكتروني رابط / أو نتيجة الانفصام غير المتجانس للرابطة المشتركة

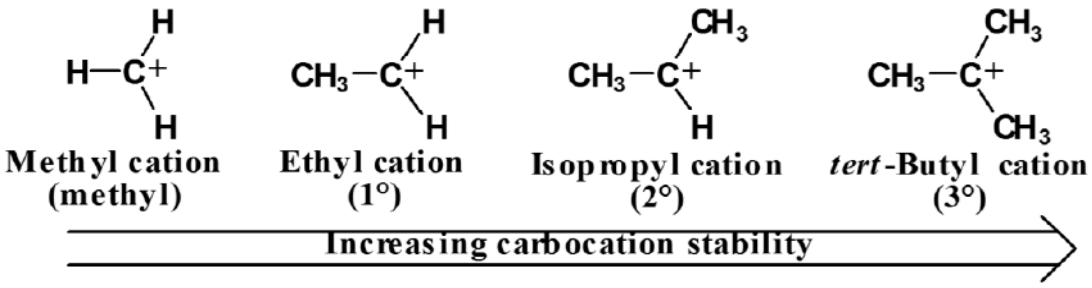
نمط التهجين الشرجبة الكربونية : SP2

إن وجود زمر مانحة مجاورة للشرجبة الكربونية تعمل على زيادة استقرار المركب / لانها تعدل الشحنة الموجبة للكربونيوم و للمركب ككل

أمثلة :



** أيها أكثر استقراراً الشرجبات الأولية الثانوية الثالثية ؟ و لماذا ؟



** **الشرسبات الكربونية** : تسمى كرباكأنيون : / carbanion /

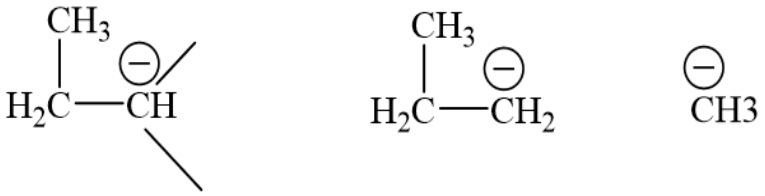
الشرسبات الكربونية: ذرة كربون تعاني زيادة في الكثافة الالكترونية

ايمكن عزلهامن وسط التفاعل وانما هي حالة وسطية غير مستقرة

تتشكل اثناء التفاعل نتيجة لاكتساب ذرة الكربون لزوج الكتروني رابط/ انفصام غي متجانس للرابطة المشتركة /

نمط التهجين : SP^3

يعمل وجود الزمر الساحبة على زيادة ثبات الشرسبات الكربونية



**الجذر الحر :

تكوّن الجذور نتيجة الانفصام المتجانس للروابط ، وهذا يحتاج لكمية كبيرة من الطاقة

يتم تمثيل الجذر الحر في المعادلات الكيميائية عن طريق نقطة توضع أعلى يمين رمز العنصر الذري أو المعادلة الجزيئية للجزيْ

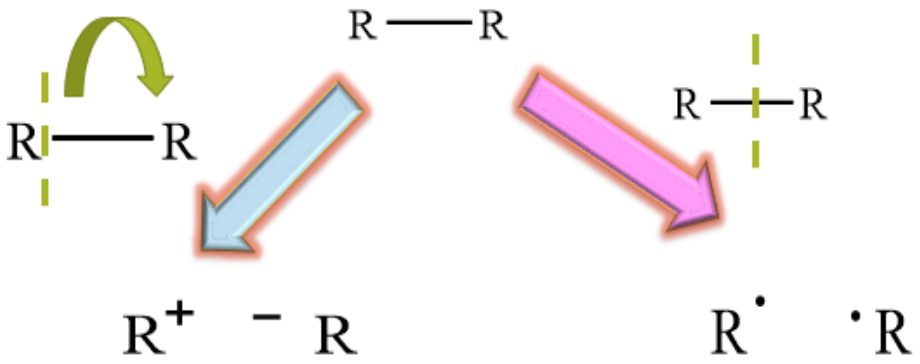
أهمية الجذور الحرة وتواجدها:

الغلاف الجوي :

$$Cl\cdot + O_3 \rightarrow ClO\cdot + O_2$$

علم الاحياء ، الاحتراق ، صناعة البوليمرات ، تدخل الجذور الحرة في تفاعلات أكسدة سريعة مع مكونات الغذاء أو مكونات خلايا الكائن الحي لتنتج مركبات غير طبيعية تكون مسئولة عن تحفيز الخلايا السرطانية في جسم الكائن الحي.

** يوضح المخطط الآتي : تمثيل الانفصام المتجانس و غير المتجانس للروابط المشتركة .



البوليمرات :

البوليمر: هو مركب ذو وزن جزيئي مرتفع مكون من وحدات جزئية مكررة. قد تكون هذه المواد عضوية أو غير عضوية أو عضوية معدنية، وقد تكون طبيعية أو اصطناعية في أصلها

ما أهمية البوليمرات ؟ أصبحت البوليمرات تلعب دورًا أساسيًا وكلّيًا في استخدامات الحياة اليومية وذلك بسبب خواصها الفريدة فهي مواد أساسية في القطاعات الصناعية اليومية

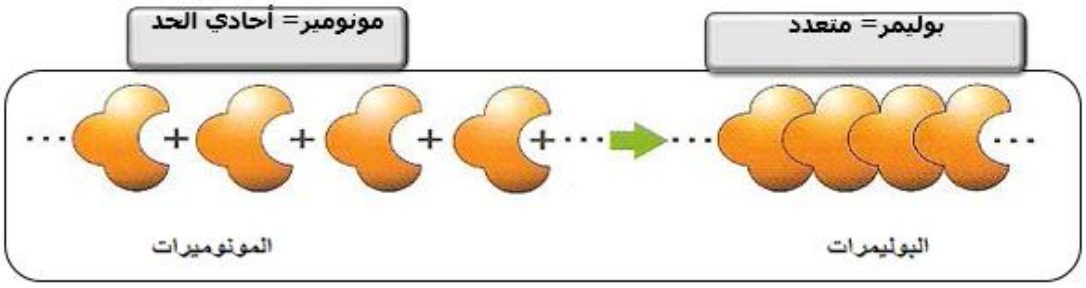
مثل المواداللاصقة، ومواداالبناء، والورق، والملابس ، والألياف، واللدائن، والسيراميك ، والخرسانة، والبلورات السائلة Liquid crystalوالمقاوم الضوئي،

مما تتكون البوليمرات ؟ تتكون البوليمرات من بنى تتمثل في وحدات بنائية متطابقة متكررة. وهذه الوحدات بدورها تتكون من جزيئات أصغر تسمى المونومرات تتفاعل المونوميرات مع بعضها لتشكل البوليمر.

عدد تفاعلات تشكل البوليمرات حسب الية التفاعل .

جذرية | كاتيونية | أنيونية | تكاثفية

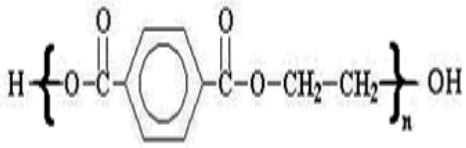
**رسم توضيحي يبين تشكل البوليمرات



** يوجد عشرات الالياف الصناعية و المركبات الدوائية و الصناعية التي تتشكل من مواد بوليمرية منها:

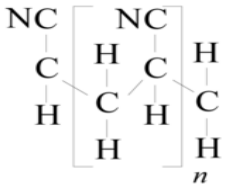
*** ألياف البولي استر/Polyester/ :**

البولي إستر أو ألياف البولي إستر أو ألياف عديد الإستر ((Polyester)هو أحد أنواع البوليميرات التي تحتوي زمرة الإستر في سلسلتها الرئيسية.



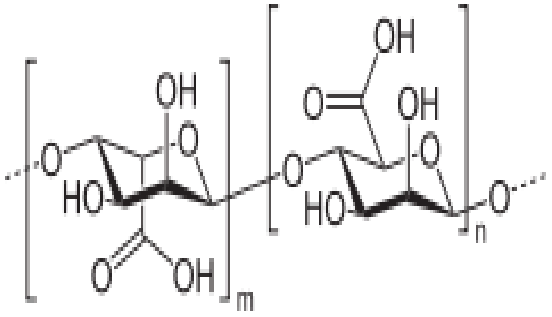
**** ألياف الاكريليك**

تتكون ألياف الأكريليك من لدائن صناعية طويلة السلسلة من وحدات أكريلونيتريل كمافي الشكل الآتي



****الالجينات:**

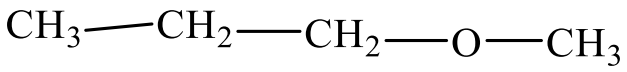
حمض الألجينيك يسمى أيضًا الألجينات، هو متعدد سكّريد شاردي منتشر انتشارًا كبيرًا في الجدران الخلوية للطحالب الخلوية، وعند مزجها بالماء تترابط وتشكل صمغًاوتستخدم بكثرة في المادة المستخدمة في الطبعات السنية في طب الأسنان، وفي الأعضاء الاصطناعية وتستخدم بكثرة في صناعة الأغذية لتثخين الحساء والهلام. تستخدمألجينات الكالسيوم بأشكال متنوعة في المنتجات الطبية مثل تضميد الحروق لتساعدها على الشفاء ويمكن إزالتها مع ألم أقل من الضمادات التقليدي



*

تمارين

مااسم المركب الآتي ؟ وما نوعه ؟



** علل ذوبان الالدهيدات و الكيتونات منخفضة الوزن الجزيئي في الماء ؟

**

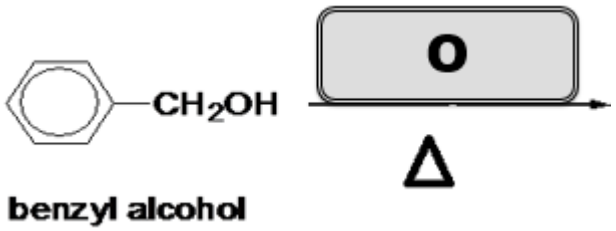
رتب المركبات التالية على حسب الزيادة في الخاصية الحمضية ؟

$ClCH_2COOH$, $Cl_2CHCOOH$, CH_3CO_2H , Cl_3CCO_2H

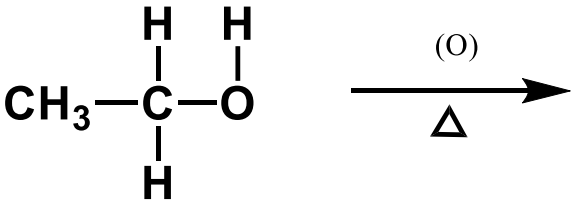
أكتب نواتج أكسدة المركبات التالية

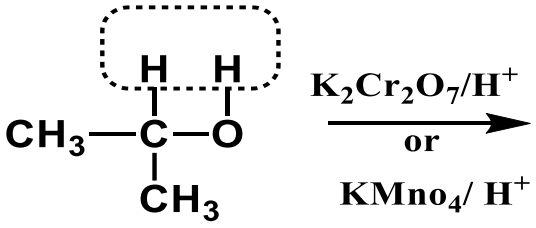
H-CHO ---- CH3-CH2-CHO

Ar-CHO --------- CH3-CO-CH3



أكمل المعادلات الآتية :





****

تم المقرر مع تمنياتي لكم بالنجاح و التوفيق ..