القسم (١١-١)

المجموعات الوظيفية وأصناف المركبات العضوية

المجموعة الوظيفية : هي ذرة أو مجموعة ذرات مسؤولة عن الخصائص النوعية للمركب العضوي

** تتميز كل المركبات المحتوية على المجموعة الوظيفية نفسها بخصائص مشابهة علل لأن المجموعة الوظيفية تخضع لنفس أنواع التفاعلات في كل جزئ تكون فيه

الكحولات

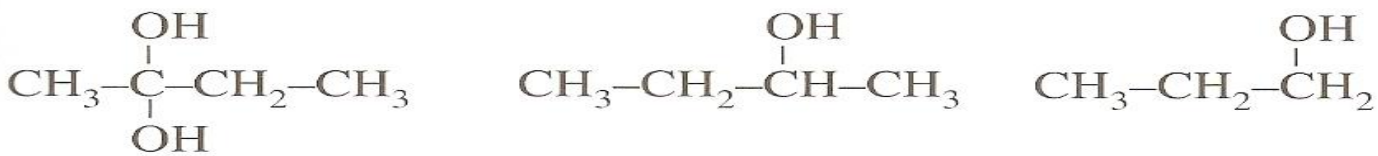
الكحولات : مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر

الصيغة العامة للكحولات (R – OH) حيث (R) شق يمثل باقي الجزئ

تسمية الكحولات

1. سمِّ المركَّبَ الأمَّ. حدِّدِ السلسلةَ المستمرَّةَ الأطولَ لذرّاتِ الكربونِ المحتويةِ على مجموعةِ الهيدروكسيلِ. إذا وُجدَتْ مجموعةٌ واحدةٌ من الهيدروكسيلِ، أضفِ المقطعَ –ول (-ol) إلى نهايةِ اسمِ الألكانِ المقابلِ. وإذا وُجِدَ أكثرُ من مجموعتيْ هيدروكسيلٍ، استخدمِ اسمَ الألكانِ المقابلِ، وأضفْ مقطعًا يعبِّرُ عن عددِ هذه المجموعاتِ. مثلاً، –ديول (-diol) = 2، –تريول (-triol) = 3، ... وهكذا.
2. رقِّمْ ذرّاتِ الكربونِ في السلسلةِ الأمِّ. رقِّمْ ذرّاتِ الكربونِ في السلسلةِ بحيثُ تعطي مجموعةَ الهيدروكسيلِ الرقمَ الأصغرَ الممكنَ.
3. أدخلْ أرقامَ المواقعِ. ضعْ رقمَ (أرقامَ) موقعِ (مواقعِ) الهيدروكسيلِ قبلَ اسمِ الكحولِ الأمِّ مباشرةٍ.
4. ضعِ الشرطاتِ والفواصلَ. افصلْ أرقامَ المواقعِ عن الاسمِ بشرطةٍ، وافصلْ بينَ أرقامِ المواقعِ إنْ وُجدَ أكثرُ من رقمٍ، بفواصلَ.

أمثلة على تسمية الكحولات :



1–بروبانول

2–بيوتانول

2،2–بيوتانديول

خصائص الكحولات واستخداماتها

١– درجة غليان الكحولات تميل للإرتفاع مقارنة بدرجة غليان الألكانات ذات الكتل المولية المقاربة علل .....

٢– درجة غليان الكحولات ترتفع كلما زادت أعداد مجموعات الهيدروكسيل في جزئ الكحول علل .....

(تفسير ذلك : بسبب وجود الرابطة الهيدروجينية المتكونة بين جزيئات الكحول لوجود مجموعة **OH-** حيث تحتاج إلى طاقة إضافية لكسر هذه الرابطة

٣- الكحولات قابلة للذوبان في الماء علل بسبب تكون روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحول وجزيئات الماء وكلما زاد حجم جزئ الكحول يقل ذوبانه في الماء علل بسبب زيادة حجم الجزئ غير القطبي في الجزئ

٤- بعض مواد التجميل تحتوي على مادة الجليسرول علل بسبب احتواء الجليسرول على مجموعات هيدروكسيل متعددة تسمح بتكوين روابط روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء في الهواء فتبقى هذه المواد رطبة

٥- يستخدم الإيثانول كمحسن للأوكتان في الوقود علل لأنه يخلط مع الجازولين (الجازوهول) الذي يحترق بنظافة أكثر ويوفر إستهلاك النفط

إستنتج :

*** يعتبر تعاطي الكحولات قاتل للنفس البشرية وتختلف الجرعة المميتة من شخص لآخر**

*** عند تعاطي الإيثانول يتحلل (يتأكسد) بفعل إنزيم (ديهيدروجينز الكحول) إلى الاسيتالدهيد ثم تتأكسد إلى حمض الأستيك .(تعتبر كل أنواع الكحولات البسيطة سامة)**

*** عند تعاطي الميثانول يتأكسد إلى الفورمالدهيد ثم الى حمض الفورميك (شديدي السمية) مما يسبب أضرارا بالغة للعصب البصري ويسبب الغيبوبة ثم الوفاة**

بسم الله الرحمن الرحيم< **إنما الخمر والميسر والأنصاب والأزلام رجس من عمل الشيطان فاجتنبوه**> صدق الله العظيم

هاليدات الألكيل

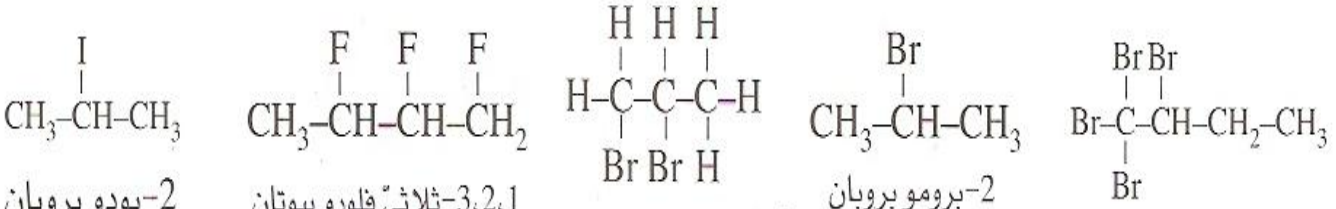
هاليدات الألكيل : هي مركبات عضوية تحل فيها ذرة هالوجين واحدة أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر في جزئ الهيدروكربون

الصيغة العامة (R – x)

قواعد التسمية

1. سمِّ المركّبَ الأمَّ. حدِّدِ السلسلة المستمرّة الاطولَ لذرّاتِ الكربونِ المحتويةِ على الهالوجينِ. أضفْ بادئاتِ ذرّاتِ الهالوجينِ المتّصلةِ إلى اسمِ الألكانِ المقابلِ لعددِ ذرّاتِ الكربونِ في السلسلةِ. البادئاتُ المستخدمةُ هي فلورو (fluoro) للفلورِ، والكلورو (chloro) للكلورِ، والبرومو (bromo) للبرومِ، ويودو (iodo) لليودِ. وإذا وُجدَ أكثرُ من نوعٍ واحدٍ من ذرّاتِ الهالوجينِ، أضفْ بادئاتِ الهالوجينِ بحسبِ التسلسلِ الأبجديِّ للحروفِ الإنجليزيَّةِ. وإذا وُجدَ أكثرُ من ذرَّةٍ واحدةٍ للهالوجينِ نفسِهِ، أضفِ البادئةَ الأنسبَ (ثنائيَّ، أو ثلاثيَّ وغيرَها)، بعدَ ترتيبِ بادئاتِ الهالوجينِ بحسبِ الحروفِ الأبجديَّةِ.
2. رقّمْ ذرّاتِ الكربونِ في السلسلةِ الأمِّ. رقّمْ ذرّاتِ الكربونِ في السلسلةِ بحيثُ يصبحُ مجموعُ أعدادِ الهالوجينِ أقلَّ ما يمكنُ. وإذا وُجدَتْ ذرّاتُ هالوجينٍ مختلفةٌ في مواقعَ متساويةٍ، أعطِ الرقمَ الأصغرَ لذرّةِ الهالوجينِ التي تأتي أوّلاً في الترتيبِ الأبجديِّ.
3. أدخلْ أرقامَ المواقعِ. ضعْ رقمَ موقعِ الهالوجينِ أو الأرقامَ قبلَ بادئاتِ الهالوجينِ مباشرةً.
4. ضعِ الشرطاتِ والفواصلَ. افصلْ أرقامَ المواقعِ عن الاسمِ بشرطةٍ، وافصلْ بين أرقامِ المواقعِ بفواصلَ، إن وُجدَ أكثرُ من رقمٍ.

أمثلة على تسمية هاليدات الألكيل :



2-يودو بروبان — 3،2،1-ثلاثيّ فلورو بيوتان — 2،1-ثنائيّ بروموبروبان. — 2-بروموبروبان — 2،1،1،1-رباعيّ بروموبيوتان

خصائص هاليدات الألكيل واستخداماتها:

* مركبات الكلوروفلوروكربون (**CFCs**) ومن أمثلتها الشائعة الفريونات

ثلاثيّ كلورو فلورو ميثان (فريون-11) — ثنائيّ كلورو ثنائيّ فلورو ميثان (فريون-12)

وهذه المركبات مفيدة صناعيا (تصنيع البلاستيك الرغوي وسوائل التبريد) ولكنها تساهم في تدمير طبقة الأوزون O_3 كما في المعادلات التالية :

$$CCl_2F_2 \xrightarrow{\text{أشعة الشمس}} Cl + CClF_2$$

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

$$ClO + O \rightarrow Cl + O_2$$

وبهذه الطريقة يمكن لذرة كلور واحدة أن تدمر آلاف الجزيئات من الأوزون

((جزيئات الأوزون تمتص الأشعة فوق البنفسجية من أشعة الشمس وتمنعها من الوصول للأرض حيث تسبب سرطان الجلد وتقتل بعض الكائنات المجهرية وتدمر الأنسجة النباتية والحيوانية لذلك إتفقت أكثر من مائة دولة عام ١٩٨٧ على تقليل انتاج مواد CFCs علل .....

** مركب رباعي فلوروإيثين (C_2F_4) تترابط جزيئاته مكونة مادة تعرف باسم (**التفلون**) وهي مادة مستقرة عند درجة حرارة ٣٢٥° وغير قابلة للتفاعل ولها معامل إحتكاك منخفض مما يساعد على إنزلاق المواد الأخرى من على سطحها لذلك يصنع منها أسطح أدوات المطبخ التي لا يلتصق بها الطعام كالمقلاة التيفال علل .....

الإيثـــرات

الإيثـــرات : هي مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعتا ألكيل بذرة أكسجين واحدة

الصيغة العامة ($R-O-R$) أ، ($R-O-R'$)

قواعد تسمية الإيثـرات

1. تُذكَرُ كلمةُ «إيثر» في نهايةِ الاسمِ.
2. أضفْ أسماءَ مجموعاتِ الألكيلِ. وإذا وُجِدتْ مجموعتانِ مختلفتانِ من مجموعاتِ الألكيلِ، رتِّبْ أسماءَها بحسبِ الحروفِ الأبجديةِ الإنجليزيَّةِ، قبلَ كلمةِ إيثر. وإذا كانت مجموعتا الألكيلِ متشابهتين، تضافُ البادئةُ ثنائيٌّ إلى اسمِ مجموعةِ الألكيلِ قبلَ اسمِ إيثر.
3. اترك مسافةً مناسبةً في الاسمِ. يجبُ تركُ مسافةٍ بينَ أسماءِ مجموعاتِ الألكيلِ، وبينَ هذه المجموعاتِ وكلمةِ إيثر.

أمثلة على التسمية:

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$

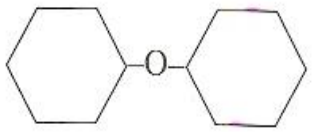
ثنائيَ إيثيل إيثر

$CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_3$

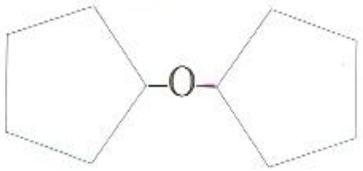
ميثيل بروبيل إيثر

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

بيوتيل ميثيل إيثر



ثنائيّ هكسيل حلقيّ إيثر



ثنائيّ بنتيل حلقيّ إيثر

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

إيثيل بروبيل إيثر

خصائص الإيثـرات :

١- تتشابه ذوبانية الإيثرات والكحولات (ذات الكتل المولية نفسها) في الماء علل لأن الإيثر يمكن أن يكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء

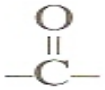
٢- درجات غليان الإيثرات أدنى بكثير من درجة غليان الكحولات المساوية لها في الكتلة المولية لكنها مساوية تقريبا لدرجة غليان الألكانات علل لأن الإيثرات لا تكون روابط هيدروجينية مع بعضها علل لعدم إحتواء الإيثرات على ذرة هيدروجين مرتبطة بالأكسجين لذلك ليس هناك حاجة لكسر الروابط الهيدروجينية كي تغلي الإيثرات

٣- يستخدم الإيثر كمذيب في التفاعلات العضوية علل لأن الإيثرات لا تكون مركبات نشطة

٤- يعتبر (ميثيل ثالثي بيوتيل إيثر) (MTBE) هو الأكثر إستخداما ويستخدم أيضا كمحسن للأوكتان بدلا من رباعي إيثيل الرصاص $(C_2H_5)_4Pb$ الذي ينبعث عن احتراقه أكاسيد الرصاص الضارة

القسم (١١-٢)

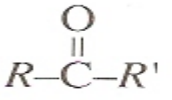
الألدهيدات والكيتونات

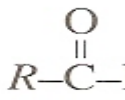


تحتوي الألدهيدات والكيتونات على مجموعة كربونيل و يعود الفرق بينهم الى موقع مجموعة الكربونيل

الألدهيدات : مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعة الكربونيل بذرة كربون في طرف سلسلة ذرات الكربون

الكيتونات : مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعة الكربونيل بذرات كربون تقع ضمن السلسلة

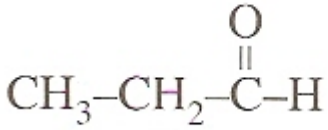


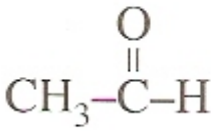


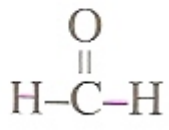
تسمية الألدهيدات

سَمِّ المركَّبَ الأمَّ. حدِّدِ السلسلةَ المستمرَّةَ الأطولَ المحتويةَ على مجموعةِ كربونيلٍ.
أضفِ المقطعَ –ال (-al) إلى نهايةِ اسمِ الألكانِ المقابلِ.

أمثلة على تسمية الألدهيدات



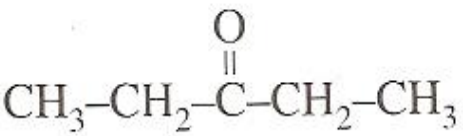


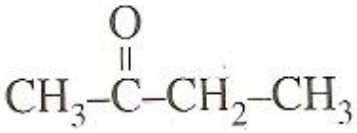


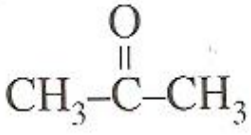
تسمية الكيتونات

1. سمِّ المركَّبَ الأمَّ. حدِّدِ السلسلةَ المستمرَّةَ الأطولَ المحتويةَ على مجموعةِ كربونيلٍ.
أضفِ المقطعَ –ون (-one) إلى نهايةِ اسمِ الألكانِ المقابلِ.
2. رقِّمْ ذرّاتِ الكربونِ في السلسلةِ الأمِّ. رقِّمْ ذرّاتِ الكربونِ في السلسلةِ بحيثُ يصبحُ لذرَّةِ الكربونِ في مجموعةِ الكربونيلِ أقلُّ رقمٍ ممكنٍ.
3. أدخلْ رقمَ الموقعِ. ضعْ رقمَ موقعِ الكربونيلِ في مقدِّمةِ الاسمِ.
4. أضفِ الشرطاتِ. افصلْ رقمَ الموقعِ عن الاسمِ بشرّطةٍ.

أمثلة على تسمية الكيتونات







خصائص الألدهيدات و الكيتونات واستخداماتها

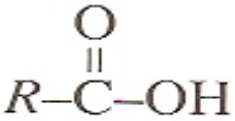
١- أبسط ألدهيد هو الميثانال (الفورمالدهيد) الذي يستخدم في حفظ العينات في مختبر علم الأحياء وصناعة بلاستيك الباكلايت

٢- أبسط كيتون 2 – بروبانون (الأسيتون) الذي يستخدم في تركيب مزيل طلاء الأظافر علل لأنه مذيب عضوي

٣- الألدهيدات والكيتونات مسؤولة عن النكهات مثل (السينمالدهيد المسؤول عن نكهة القرفة)

الأحمـــاض الكربوكســـــيلية

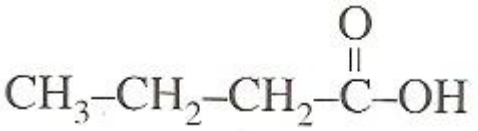
الأحماض الكربوكسيلية: هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل الوظيفية التي تأتي في طرف السلسلة الكربونية .... ويمكن تمثيل الأحماض الكربوكسيلية بالصيغة العامة التالية



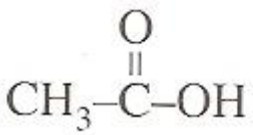
تسمية الأحماض الكربوكسيلية

سَمِّ المركَّبَ الأمَّ. حدِّدِ السلسلةَ المستمرَّةَ الأطولَ التي تحتوي على مجموعةِ الكربوكسيلِ. فإذا وجدَتْ مجموعةُ كربوكسيلٍ واحدةٌ، أضفِ البادئةَ حمض (acid) إلى اسمِ الألكانِ المقابلِ، والمقطعَ -ويك (-oic) في نهايةِ الاسمِ.

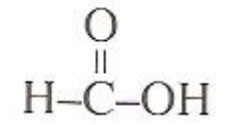
أمثلة على التسمية



حمضُ البيوتانويكِ



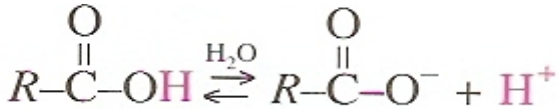
حمضُ الإيثانويكِ



حمضُ الميثانويكِ

خصائص الأحماض الكربوكسيلية واستخداماتها

١- تتفاعل في الماء وتفقد أيون الهيدروجين فتصبح أيونا مشحونا بشحنة سالبة كما بالمعادلة



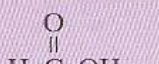
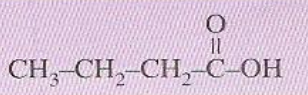
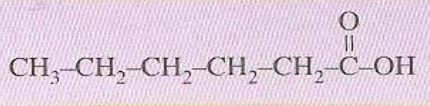
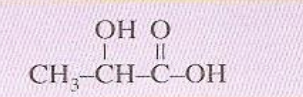
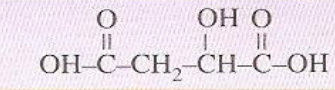
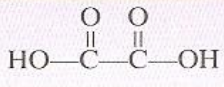
٢- أضعف بكثير من الأحماض المعدنية مثل حمض الأسيتيك (الخل) حمض كربوكسيلي ضعيف ويسمى حمض الإيثانويك

٣- توجد طبيعيا في النبات والحيوان مثل حمض السيتريك يوجد في الحمضيات

٤- تستخدم كمضافات للأغذية مثل حمض السيتريك وحمض الإيثانويك لإعطاء الطعام مذاقا حامضيا

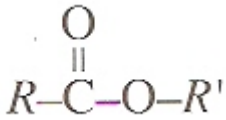
٥- تستخدم كمواد حافظة مثل حمض البنزويك والبروبانويك والسوربيك علل لقدرتها على تدمير الكائنات المجهرية المسببة لتلف الأطعمة

٦- يستخدم حمض الإيثانويك في انتاج البولي فينيل أسيتات (pva) المستخدم في صناعة الدهانات والمواد اللاصقة وطلاء الأقمشة الخارجي

حمضُ الكربوكسيلِ	الصيغةُ البنائيَّةُ	المصدر
حمضُ الميثانويكِ methanoic acid		النمل
حمضُ البيوتانويكِ butanoic acid		الزبدةُ الفاسدةُ
حمضُ الهكسانويكِ hexanoic acid		القشطةُ، زيتُ جوزِ الهندِ، زيتُ النخيلِ
حمضُ اللاكتيكِ lactic acid		اللبنُ، الدمُ، سائلُ العضلاتِ
حمضُ الماليكِ malic acid		التفاح
حمضُ الأوكساليكِ oxalic acid		الراوَنْد (عشبةٌ طبيَّة)

الإستـرات

الإستـرات : هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل حلت فيها مجموعة ألكيل محل هيدروجين مجموعة الكربوكسيل ..... **ويمكن تمثيل الإسترات بالصيغة العامة التالية :**

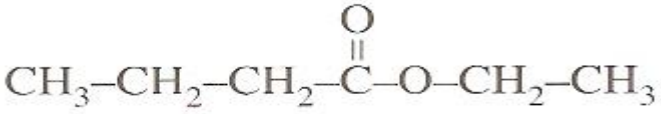


تسمية الإسترات

1. **سَمِّ المركَّبَ الأمَّ.** سمِّ الحمضَ الكربوكسيليَّ الذى تكوَّنَ منه الإسترُ احذفِ البادئةَ حمض، وغيِّرِ المقطعَ -ويك في نهايةِ اسمِ الحمضِ إلى -وات (-oate). هذا سيعطي الجزءَ الثانيَ من اسم الإستر.
2. **أضفِ اسمَ مجموعةِ الألكيل.** حدِّدِ اسمَ مجموعةِ الألكيلِ التي حلَّتْ محلَّ هيدروجينِ مجموعةِ الهيدروكسيلِ، وأضفِ اسمَ مجموعةِ الألكيلِ إلى مقدِّمةِ الاسمِ.

أمثلة على تسمية الإسترات

إيثيل إيثانوات

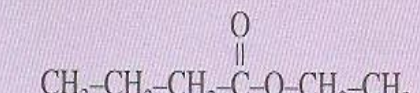
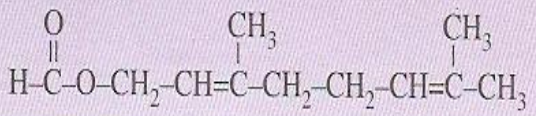
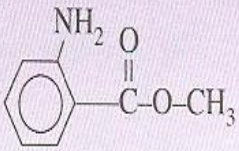
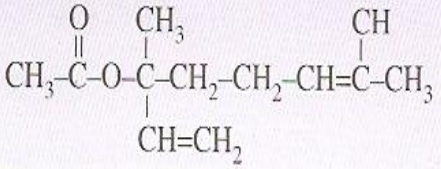


إيثيل بيوتانوات

خصائص الإسترات واستخداماتها

١- الإسترات هي المسؤولة عن بعض النكهات المميزة للنباتات التي كانت تستخلص في الماضي طبيعيا ثم أمكن تحضيرها لاستخدامها كمنكهات للأغذية مثل أيزوأميل الأسيتات الذي يوجد في الموز الذي يستخدم كمنكه صناعي

قال تعالى < يسقى بماء واحد ونفضل بعضها على بعض في الأُكل > صدق الله العظيم

الإستر	الصيغة البنائيَّة	النكهة
إيثيلُ بيوتانواتِ ethyl butanoate		الأناناس
جيرانيولُ الفورماتِ geraniol formate		الورد
ميثيلُ الأنثرانيكلاتِ methyl anthraniclate		الياسمينُ، وعصيرُ العنبِ
لينليلُ الأسيتاتِ linalyl acetate		الخزامى

الأمينات

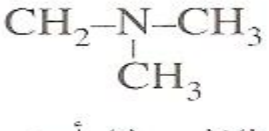
الأمينات : هي مركبات عضوية مشتقة من الأمونيا بإحلال مجموعة ألكيل أو أكثر محل الهيدروجين فيها .. الصيغة العامة :

$R-\underset{\displaystyle R'}{\underset{|}{N}}-R''$ المجموعةَ الوظيفيَّةَ (–N–) لا تحتوي على أكسجينٍ.

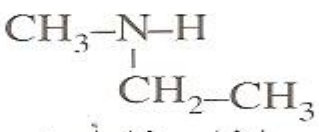
تسمية الأمينات

1. اكتبْ كلمةَ أمين (amine) في نهايةِ الاسمِ.
2. أضفْ اسمَ مجموعةِ الألكيلِ. رتِّبْ أسماءَ مجموعاتِ الألكيلِ المرتبطةِ بذرَّةِ النيتروجينِ وفقًا لتسلسلِ الحروفِ الأبجديَّةِ الإنجليزيَّةِ. أضفِ البادئةَ ثنائي أو ثلاثي قبلَ اسمِ المجموعةِ إذا كانَت اثنتيْن أو ثلاثًا، من النوعِ نفسِه. اجمعْ هذه الأسماءَ في مقدِّمةِ الكلمةِ أمين.

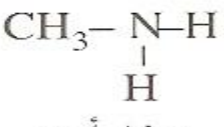
أمثلة على تسمية بعض الأمينات:



ثلاثي ميثيل أمين
(أمينٌ ثالثيٌّ)



إيثيل ميثيل أمين
(أمينٌ ثانويٌّ)



ميثيل أمين
(أمينٌ أوليٌّ)

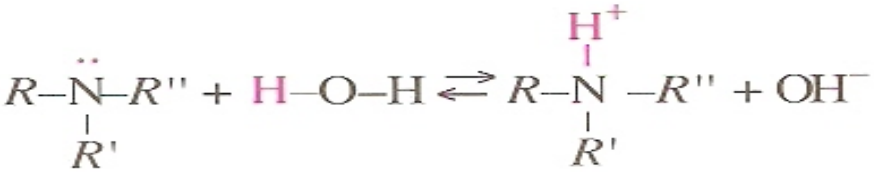
الأمين الأوّلي : حلت مجموعة ألكيل محل ذرة هيدروجين واحدة من جزئ الأمونيا

الأمين الثانوي : حلت مجموعتي ألكيل محل ذرتي هيدروجين في جزئ الأمونيا

الأمين الثالثي : حلت ثلاث مجموعات ألكيل محل ذرات الهيدروجين الثلاث في جزئ الأمونيا

خصائص الأمينات واستخداماتها:

١- تعتمد الخواص الكيميائية للأمينات على التركيب الإلكتروني لذرة النيتروجين علل حيث تحتوي على زوج من الالكترونات الغير مشارك فتجعل من الأمينات قواعد ضعيفة في المحاليل المائية علل لأن زوج الالكترونات يجذب أيون الهيدروجين من الماء مكونا أيون موجب فيزداد تركيز أيون الهيدروكسيد .. كما بالمعادلة التالية



مثال :

الضفدع المرقط السام ينتج نوعان من الأمينات الحلقية الطبيعية السامة هما (البتراكوتوكسين)،(البتراكوتوكسينينA) حيث يكتسب هذان الأمينان في المحاليل المائية بروتونين ليصبحا أيونين موجبين لذلك يسلكان سلوك أيون الصوديوم الموجب في الجهاز العصبي فتتوغل في الخلايا العصبية خلال قنوات الصوديوم ولأن حجمها كبير تجعل القنوات في وضع انفتاح مما يسمح لأيونات الصوديوم أن تغمر الخلية العصبية ويؤدي ذلك الى استمرار الخلية العصبية في نقل الإشارات العصبية دون إنقطاع مما يؤدي الى موت الخلية بسرعة

سبحان الذي أعطى كل شئ خلقه ثم هدى

٢- تتكون الأمينات خلال تحلل البروتينات في خلايا الحيوان وتتميز برائحتها الكريهة كما في الجثث المتحللة والسمك الفاسد والغائط

٣- توجد مركبات عضوية تعرف باسم (أشباه القلويات) تحتوي على أمينات طبيعية ومن أمثلتها الكافيين والنيكوتين والمورفين والكونين الموجود في نبات الشوكران السام ولها تركيب بنائي كيميائي معقد

*** * ملخص المجموعات الوظيفية والصيغ العامة للمركبات العضوية :**

الصنف	المجموعةُ الوظيفيَّةُ	الصيغةُ العامَّةُ
الكحول	$-OH$	$R-OH$
هاليدُ الألكيلِ	$-X$ ($X = F, Cl, Br, I$)	$R-X$
الإيثر	$-O-$	$R-O-R'$
الألدهيد	$-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-H$	$R-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-H$
الكيتون	$-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-$	$R-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-R'$
الحمضُ الكربوكسيليُّ	$-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$	$R-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$
الإستر	$-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-O-$	$R-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-O-R'$
الأمين	$-\underset{\|}{N}-$	$R-\underset{R'}{\overset{\|}{N}}-R''$

واجب :

1. حدِّدِ الصيغةَ العامَّةَ والمجموعةَ الوظيفيَّةَ، ثمَّ صنِّفِ المركَّباتِ العضويَّةَ التاليةَ:

أ. $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ ب. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ ج. $CH_3-CH_2-NH_2$ د. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3$ هـ. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

2. اكتبِ اسمَ كلٍّ مما يلي:

أ. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-CH_3$ ب. $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ ج. $CH_3-NH-CH_3$

3. ارسمِ التراكيبَ البنائيَّةَ المختصرةَ لكلٍّ مما يلي:

أ. إيثيل إيثانوات ب. ثلاثيّ إيثيل أمين ج. بيوتانال

4. ما أوجهُ الشبهِ والاختلافِ بينَ الألدهيداتِ والكيتوناتِ؟

5. قارنْ بينَ قوَّةِ الأحماضِ العضويَّةِ وقوَّةِ الأحماضِ غيرِ العضويَّةِ.

6. بيِّنِ التفاعلَ الذي يحدثُ لدى ذوبانِ الأمينات في الماءِ.

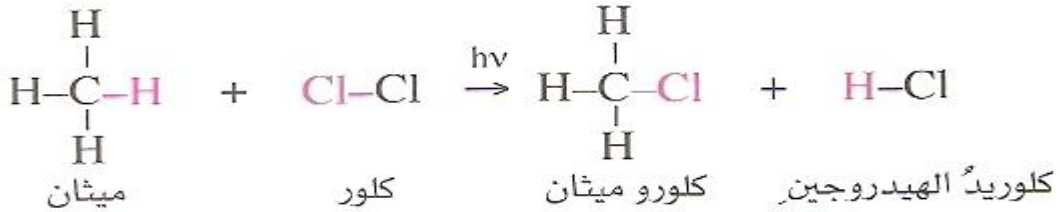
7. علِّلْ: تعملُ الأمينَاتُ التي ينتجُهَا الضفدعُ المرقّطُ السامُّ على موتِ الخلايا العصبيَّةِ.

التفاعلات العضوية

تفاعلات الاستبدال

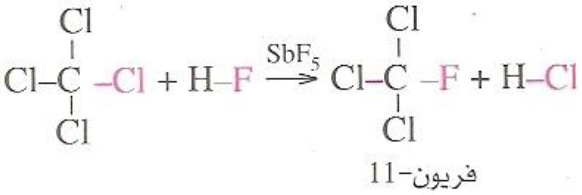
تفاعل الاستبدال: هو التفاعل الذي تحل فيه محل ذرة أو أكثر من ذرات الجزئ ذرة أو مجموعة ذرات أخرى ..

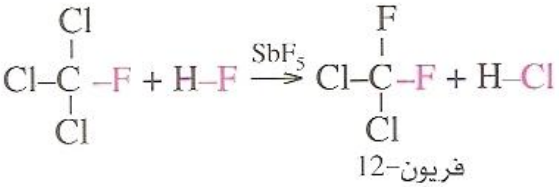
مثال : التفاعل بين الألكان والهالوجين(الكلور) لتكوين هاليد الألكيل (يحل الكلور محل الهيدروجين في الميثان)



ويمكن أن يستمر الاستبدال وتكون التولتج على التوالي هي ثنائي كلوروميثان ، ثم ثلاثي كلوروميثان (الكلوروفورم) ، ثم رباعي كلوروميثان (رابع كلوريد الكربون)

أمثلة أخري على تفاعلات الاستبدال :



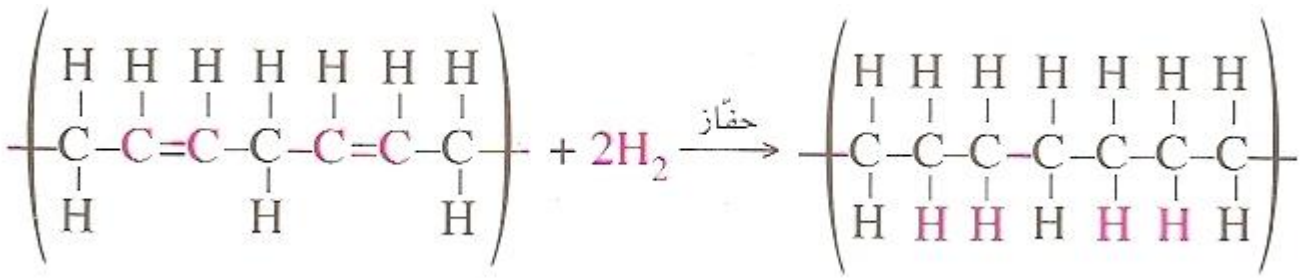


تفاعلات الإضافة

تفاعل الإضافة : هو ذلك التفاعل الذي تضاف فيه ذرة أو جزئ إلى جزئ غير مشبع ،مما يزيد من درجة تشبع ذلك الجزئ

مثال :

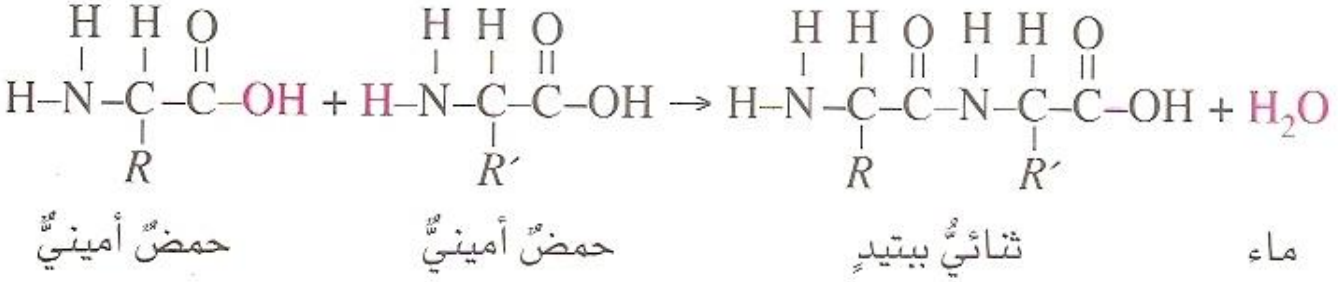
تفاعل الهيدرجة الذي تضاف فيه ذرات الهيدروجين الى جزئ غير مشبع فعند إضافة ذرات الهيدروجين الى الروابط الثنائية في جزيئات الزيوت النباتية (إسترات ثلاثية لأحماض دهنية غير مشبعة) تتحول الى روابط أحادية فتتحول المادة من زيت سائل الى دهن صلب (زيوت مهدرجة)



تفاعلات التكـاثف

تفاعل التكاثف : تفاعل يتحد فيه جزيئان أو أجزاء من الجزئ نفسه معا بإزالة جزئ صغير كالماء

مثال : التفاعل بين الأحماض الأمينية المحتوية على مجموعات الأمين والكربوكسيل ... كما بالمعادلة التالية :

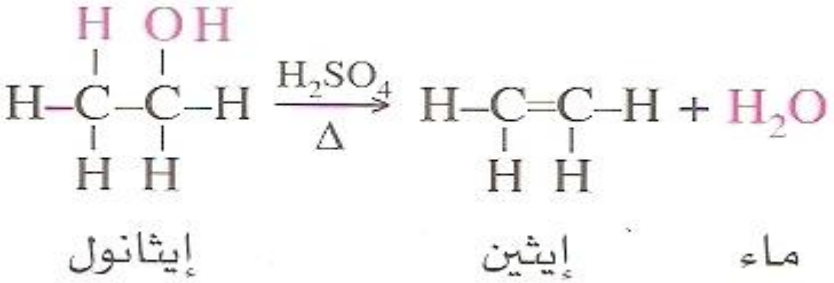


تفاعلات الحـذف

تفاعلات الحذف : هي التفاعلات التي يزال فيها جزئ بسيط كالماء أو الأمونيا من ذرات كربون متجاورة في جزئ عضوي

مثال : إزالة الماء من السكروز عندما يتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز حيث يتحول الى الكربون الأسود

مثال : تسخين الإيثانول بوجود حمض الكبريتيك المركز حيث يتم حذف جزئ ماء ...كما بالمعادلة التالية :



واجب : -

1. علِّلْ ما يلي:
   - تُعدُّ تفاعلاتُ الحذفِ عكسَ تفاعلاتِ الإضافةِ.
   - لا يحدثُ تفاعلُ إضافةٍ بين الكلورِ والإيثانِ.
2. هل يزيدُ تفاعلُ الإضافةِ من تشبُّعِ جزيءٍ أم يقلِّلُ منهُ؟
3. ما المجموعاتُ الوظيفيَّةُ التي ينتجُ عنها جزيءُ ماءٍ في تفاعلِ تكاثفٍ بين حمضَينِ أمينيَّينِ؟

البوليـــمرات

البوليمرات : جزيئات ضخمة مؤلفة من عدد كبير من الوحدات الصغيرة تترابط خلال التفاعلات العضوية.تسمى هذه الوحدات الصغيرة مونومرات

(توجد البوليمرات من حولنا في الطعام والملابس ...الخ. ومنها ما هو طبيعي مثل النشا والسيليلوز والبروتينات ومنها ما هو صناعي مثل البلاستيك (اللدائن) والالياف الطبيعية)

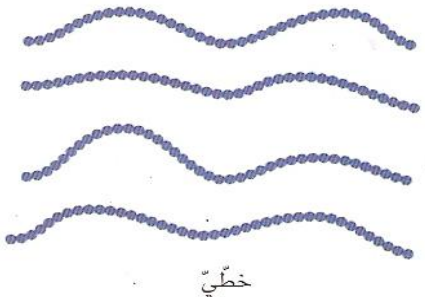
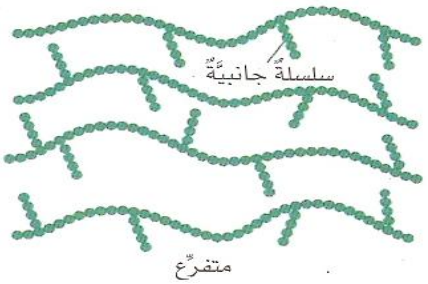
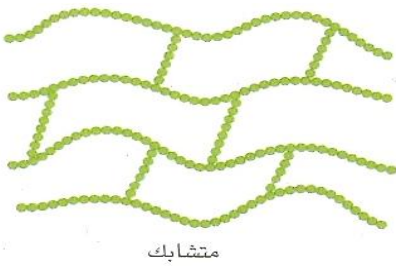
البناء التركيبي للبوليمرات وخصائصها الحرارية:

* تصنف البوليمرات وفقا لسلوكها عند تسخينها الى :

١- بوليمرات ثابتة حراريا : وهي لا تنصهر عند تسخينها بل تحافظ على شكلها الأصلي

٢- بوليمرات غير ثابتةحراريا : وهي تنصهر عند تسخينها حيث يمكن إعادة تشكيلها عدة مرات

* هذه الخصائص الحرارية ترجع الى بنية البوليمر(الخطية – المتفرعة – المتشابكة)*

البوليمر الخطي	البوليمر المتفرع	البوليمر المتشابك
تكون الجزيئات حرة الحركة فتنزلق بسهولة أماما وخلفا فوق بعضها عند تسخينها لذلك غير ثابتة حراريا	تحتوي الجزيئات على سلاسل جانبية تمنع الانزلاق فوق بعضها بسهولة لكن لا تزال غير ثابتة حراريا	توجد روابط بين الجزيئات المتجاورة في البوليمر فلا تتمكن الجزيئات أن تنزلق فوق بعضها عند التسخين فتحافظ على شكلها وتكون ثابتة حراريا
		

بوليمرات الإضافة

بوليمر الإضافة : هو البوليمر الذي يتكون نتيجة تفاعل إضافة بين المونومرات التي تحتوي على رابطة ثنائية

مثال : بلمرة الإيثين .... كما بالمعادلة التالية

$$n CH_2=CH_2 \xrightarrow{\text{حفاز}} +(CH_2-CH_2)+_n$$

إيثين (إيثيلين) بولي إيثيلين

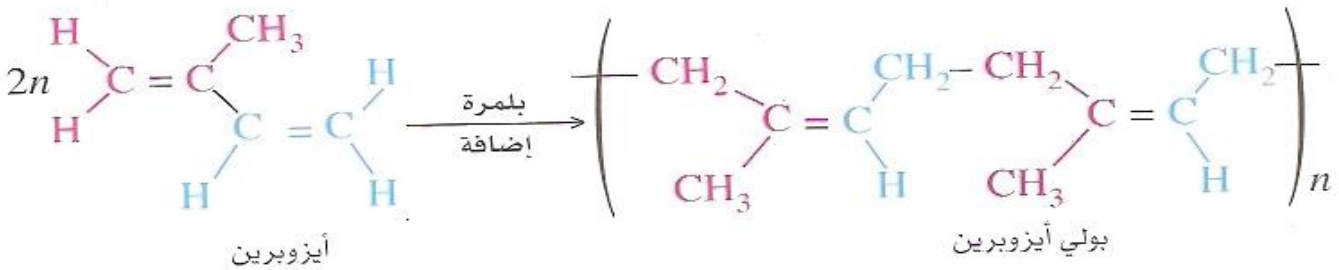
حيث يبين الحرف n عدد تكرار تفاعل الإضافة الذي يصل الى مئات أو آلاف المرات

* أشكال البولي إيثيلين والبوليمرات ذات الصلة*

البولي إيثيلين عالي الكثافة HDPE	البولي إيثيلين منخفض الكثافة LDPE	البولي إيثيلين التشابكي CPE
بوليمر خطي ذو كثافة عالية لأن الجزيئات تتراص بشكل متقارب جدا فيبقى قويا وصلبا **الاستخدام** صناعة الأوعية البلاستيكية مثل عبوات الحليب والعصائر	تسخين الإيثيلين عند 200^0C و200atm يحدث تفرع عشوائي خلال عملية البلمرة حيث تحل جزيئات الإيثيلين بدلا من الهيدروجين فلا تتمكن الجزيئات من التجمع متقاربة وتكون أقل صلابة **الاستخدام** صناعة الأكياس البلاستيكية	عند إزالة ذرات الهيدروجين من جزيئات البولي إيثيلين قد يترابط جزيئلن متجاوران من السلسلة ويحدث إرتباط تشابكي بين جزيئين ويكون أكثر صلابة وقوة **الاستخدام** للأشياء الأكثر صلابة وقوة مثل الصناديق البلاستيكية القوية

المطاط الطبيعي والمطاط الصناعي

تفرز شجرة المطاط المسماة معلقا من المطاط في الماء وعند ترسيبها تتكون كتلة لزجة شبة صلبة . ويتكون المطاط نتيجة تفاعل إضافة والمونومر في هذا التفاعل هو 2- ميثيل–3,1– بيوتاديين المعروف بـ (الأيزوبرين)



أيزوبرين — بولي أيزوبرين

ملحوظة :

للمطاط الطبيعي تطبيقات قليلة نسبيا علل بسبب إنزلاق جزيئات البولي أيزوبرين بسهولة إلى الأمام والخلف أو فوق بعضها البعض فيصبح المطاط ناعما ولزجا مما يجعله عديم الفائدة للأغراض الصناعية

الفلكنة :

عملية تداخل بين جزيئات البولي أيزوبرين المتجاورة التي تحدث لدى تسخين الجزيئات مع ذرات الكبريت

ملحوظة :

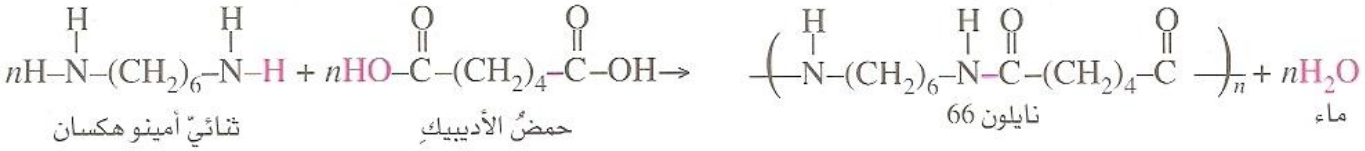
إضافة الكبريت إلى المطاط المنصهر ينتج مادة تظل صلبة وقوية عندما تبرد وبذلك تعمل الفلكنة على جعل المطاط قابل للاستخدام في مجال واسع من المنتجات كصناعة الأنابيب المطاطية وإطارات السيارات والملابس الواقية من المطر ...

من الأمثلة على المطاط الصناعي النيوبرين الذي يتكون من بلمرة 2- كلوروبيوتاديين الذي يشبه الأيزوبرين كما بالشكل التالي

بوليمرات التكاثف

تتكون بوليمرات التكاثف من خلال تفاعلات التكاثف حيث تحتوي المونومرات على مجموعتين وظيفيتين مثل الأمين والكربوكسيل مما يسهل ارتباط المونومرات بالتكاثف ..... ومن أمثلة بوليمرات التكاثف ما يلي :

البولي أميدات و النايلون : الذي ينتج من تفاعل (حمض الأديبيك) المحتوي على مجموعتي كربوكسيل مع (ثنائي أمينو هكسان)المحتوي على مجموعتي أمين فيحدث تكاثف وينتج البوليمر المسمى (نايلون 66) حيث يحتوي كل مونومر على 6 ذرات كربون ، ويعتبر نايلون 66 من أكثر البوليمرات المصنعة استخداما



ملحوظة :

يعتبر نايلون 66 مثالا على البولي أميد وقد اشتقت عبارة البولي أميد من وجود مجموعة (الأميد) في البوليمر وصيغتها :

ملحوظة :

أمكن نسج البولي أميدات بأشكال مختلفة وغزلها وحياكتها كالألياف الطبيعية لصنع الجوارب وبعض الملابس

النشاط :

منتج صلب جدا وقوي ينتج عند معالجة البولي أميد بالإشعاع ويستخدم في صناعة السترات الواقية من الرصاص التي يرتديها العسكريون ورجال الأمن .

الواجب

***حل أسئلة النشاط . **حل أسئلة مراجعة القسم . ***حل أسئلة مراجعة الفصل .**