المجموعات الوظيفية وأصناف المركبات العضوية

المجموعة الوظيفية : ذرة أو مجموعة ذرات مسؤولة عن الخصائص النوعية للمركب العضوي .
- تخضع المجموعة الوظيفية المعينة لنفس نوع التفاعلات في كل جزيء توجد فيه .
- المركبات التي تحتوي على نفس المجموعة الوظيفية لها نفس الخواص وتقع في نفس الفئة (النوع) .
*الروابط في المجموعة الوظيفية مواقع للنشاط الكيميائي .

الكحـــــــــولات

مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل أو أكثر .
*المجموعة الوظيفية OH– (الهيدروكسيل)
- الصيغة العامة R-OH حيث R : الرمز العام لمجموعة الألكيل .

تسمية الكحولات

عدد مجموعات OH	اسم الكحول	
1	رقم – اسم الألكان + **ول**	- رقم ذرة الكربون التي ترتبط بها OH– - تعطى المجموعة الوظيفية أصغر رقم ممكن
2	رقمان- اسم الألكان + **ديـول**	
3	ثلاثة أرقام- اسم الألكان +**تريـول**	

*اكتب أسماء المركبات التالية حسب الإيوباك :

CH_3-OH
ميثانـول

CH_3-CH_2 -OH
إيثانـول

CH_3-CH_2-$\overset{1}{C}H_2$-OH
1- بروبانـول

$CH_3 - \overset{2}{C}H(OH) - CH_3$
2- بروبانـول

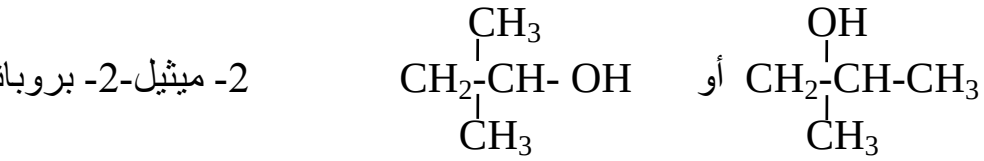
CH_3-CH_2-CH_2- CH_2-OH
1- بنتانول

CH_3-$(CH_2)_3$-CH_2OH
1- بنتانول

$CH_2(OH)-CH_2-CH_2(OH)$
1 ، 2 – إيثانـديول
(جليكول إيثيلين)

$CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$
1 ،2 ، 3- بروبانـتريول
(جليسرول)

$CH_2(OH)-CH(OH)-CH_3$
1 ، 2 – بروبانـديول



2- ميثيل-2- بروبانول

خصائص الكحولات :

ـ تعتمد درجة الغليان على : 1- الكتلة الجزيئية 2- نوع الروابط .

علل: 1- درجة غليان الكحولات أعلى منها للألكانات المقاربة لها في الكتل المولية .

لوجود مجموعة الهيدروكسيل بالتالي ووجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحولات فيلزم طاقة إضافية لكسرها وعدم وجودها في الألكانات .

2 - تزداد درجة غليان الكحول بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل .

لزيادة عدد الروابط الهيدروجينية فتزداد الطاقة اللازمة لكسر هذه الروابط .

3- درجة غليان 2,1 ـ إيثانديول أعلى منها للإيثانول .

لأن عدد مجموعات الهيدروكسيل في المركب الأول أكبر فيزداد عدد الروابط الهيدروجينية وتزداد الطاقة اللازمة لكسر هذه الروابط .

4-ارتفاع درجة غليان الماء عن الإيثانول والميثانول .

لأن الماء يحتوي عل ذرتي هيدروجين مرتبطتين بذرة أكسجين أما في الإيثانول والميثانول فترتبط ذرة هيدروجين واحدة بذرة أكسجين وبالتالي يكون عدد الروابط الهيدروجينية في الماء أكثر وتزداد الطاقة اللازمة لكسر هذه الروابط .

5- الكحولات قابلة للذوبان في الماء .

لأنها تكون روابط هيدروجينية مع الماء .

6- تقل درجة ذوبان الكحول في الماء بزيادة كتلته الجزيئية .

يزداد طول سلسلة الهيدروكربون فيزداد حجم الجزء غير القطبي الذي **لا** يذوب في الماء .

* رتب تصاعدياً المركبات التالية حسب ذوبانها في الماء :

CH_3-CH_2-OH ، $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ ، CH_3-OH

الترتيب : (الأقل) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ ثم CH_3-CH_2-OH ثم CH_3-OH (الأكبر)

استخدامات الكحولات

1 ـ في العطور والأدوية. 2 ـ وقود بديل ومحسن لرقم الأوكتان .

3 - الجليسرول :أحمر الشفاه ومراهم اليدين والجسم.

- الجازوهول : وقود بديل ينتج من مزج الإيثانول والجازولين .

-ميزات الجازوهول :1- يحترق بنظافة أكثر من الجازولين .
2- يساهم في المحافظة على مخزون النفط .
عيوب الجازوهول :1- ينتج طاقة أقل(60% من الجازولين)
2- وجود الإيثانول يزيد امتصاص الوقود للماء.

علل : يستخدم الجليسرول في المراهم المرطبة لليدين والجسم.
لأنه يحتوي على ثلاث مجموعات هيدروكسيل تسمح بتكوين روابط هيدروجينية مع جزيئات أكثر من الماء في الهواء فيحدث ترطيباً للجلد .

أكسدة الكحولات بوساطة إنزيم ديهيدروجينيز الكحول :

إيثانول $\xleftarrow{\text{أكسدة}}$ أسيتاالدهيد $\xleftarrow{\text{أكسدة}}$ حمض أسيتيك

ميثانول $\xleftarrow{\text{أكسدة}}$ فورمالدهيد $\xleftarrow{\text{أكسدة}}$ حمض الفورميك

فورمالدهيد وحمض الفورميك شديدا السمية يسببان أضراراً للعصب البصري (العمى) والغيبوبة والوفاة .

علل :زيادة سمية الميثانول (كحول الخشب) عشر مرات عن الإيثانول .
يتأكسد الميثانول بإنزيم ديهيدروجينيز الكحول بشكل أبطأ كثيراً من أكسدة الإيثانول بنفس الإنزيم ، وتسبب المواد السامة الناتجة عن أكسدة الميثانول أضراراً قبل تخلص الجسم منها .

هاليـــــــدات الألـكيـــــــــــــل

هاليدات الألكيل : مركبات عضوية تحل فيها ذرة هالوجين (فلور ،كلور ، بروم ، يود)واحدة أوأكثرمحل ذرة هيدروجين أو أكثرفي جزئ الهيدركربون .

*المجموعة الوظيفية : (X -) ذرة هالوجين * الصيغة العامة : R-X

علل : تعدد وتنوع هاليدات الألكيل .

بسبب تنوع الهالوجينات وتعدد ذرات الهيدروجين التي يمكن استبدالها في الهيدركربون .

تسمية هاليدات الألكيل

رقم أو أرقام ، فواصل ، شرط ، بادئة + هالــو +اسم الألكان (الهيدروكربون) .

ـ الأرقام تدل على موضع الهالوجين – البادئة : ثنائي ، ثلاثي ... ـ ذرات الهالوجين ترتب حسب الأبجدية الانجليزية .

ـ هالو : فلورو ، كلورو ، برومو ، يودو .

سمّ كلاً مما يلي :

CH_3Br برومو ميثان

CH_2Cl-CH_2Cl 1 ، 2- ثنائي كلورو إيثان

$Br_2C(Br)-CH(Br)-CH_2-CH_3$ 1، 1، 1، 2 – رباعي برومو بيوتان

$CH_3-CF(Cl)-CH(Cl)-CH_2(Cl)$ 1، 2 ،3 –ثلاثي كلورو-3-فلورو بيوتان

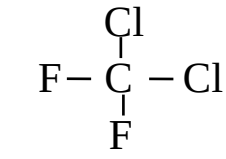
ـ ارسم صيغة 2، 2، ثنائي كلورو ـ 1، 1- ثنائي فلورو بروبان .

$F-CH(H)-C(Cl)(Cl)-CH_3$

خصائص هاليدات الألكيل و استخداماتها : من أكثر المركبات العضوية استخداماً .

ـأمثلة :1- مركبات كلورو فلورو كربون(CFCs) 2- رباعي فلورو إيثين C_2F_4 .

* مركبات كلورو فلورو كربون(CFCs): أشهر هاليدات الألكيل ومنها :



ثلاثي كلورو فلورو ميثان
(فريون -11)

ثنائي كلورو ثنائي فلورو ميثان
(فريون - 12)

<u>مميزات مركبات كلورو فلورو كربون</u> :

ـ عديمة الرائحة ـ غير قابلة للأشتعال ـ غير سامة ـ مستقرة جداً .

<u>عيوبها</u> : تساهم بتدمير طبقة الأوزون .

<u>استخدامات مركبات كلورو فلورو كربون</u>

1 ـ تصنيع البلاستيك الرغوي 2 ـ سائل للتبريد في الثلاجات .

<u>آلية تدمير طبقة مركبات CFCs للأوزون :</u>

1ـ تتحلل بفعل أشعة الشمس محررة ذرات كلور $CCl_2F_2 \longrightarrow Cl + CClF_2$

2ـ تهاجم ذرات الكلور المتحررة جزيئات الأوزون

وتحولها إلى جزيئات أكسجين . $Cl + O_3 \longrightarrow ClO + O_2$

3 ـ يعاد توليد ذرات الكلور . $ClO + O \longrightarrow Cl + O_2$

* علل استنزاف الأوزون يعد كارثة بيئية خطيرة .

لأن استنزافه يسبب زيادة كمية الأشعة فوق البنفسجية الضارة التي تصل إلى الأرض فتسبب سرطان الجلد وأمراض العيون وقتل بعض الكائنات المجهرية وتدمير الأنسجة النباتية والحيوانية .

* <u>التفلون</u> : ناتج ترابط جزيئات رباعي فلورو إيثين على شكل سلسلة طويلة .

<u>خواص التلفون</u>

1ـ غير قابل للتفاعل بسبب وجود رابطة كربون ـ فلور 2ـ مستقر عند 325^0C 3 ـ له معامل احتكاك منخفض جداً 4ـ تنزلق المواد الأخرى بسهولة عن سطحه .

<u>استخدامات التلفون</u> : 1 ـ صناعة أجزاء الآلآت المقاومة للحرارة والتي لايمكن تشحيمها .

2 ـ صناعة أدوات المطبخ ذات السطوح التي لا يلتصق بها الطعام .

علل:1- استخدام التفلون في صناعة أجزاء الآلات المقاومة للحرارة و أدوات المطبخ ذات السطوح التي لا يلتصق بها الطعام .

لأن معامل احتكاكه منخفض جداً وتنزلق المواد الأخرى بسهولة عن سطحه .

2- استخدام فريون ـ11 وفريون ـ 12 في عدد من الصناعات (مثل سائل تبريد في الثلاجات).

لأن كلاً منهما عديم الرائحة وغير قابل للاشتعال ومستقر جداً ويتحول بسهولة من حالة فيزيائية إلى أخرى .

الإيـثـــــــرات

الإيثرات : هي مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعتا ألكيل بذرة أكسجين واحدة .

المجموعة الوظيفية : ـ الأوكسي - **O** - -الصيغة العامة : - $R-O-R^{\backslash}$

تسمية الإيثرات

ألكيل ألكيل إيثر (مع مراعاة الأبجدية والتعدد)

- سمّ المركبات التالية :

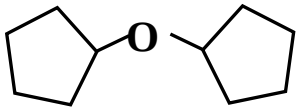
$CH_3-CH_2-\mathbf{O}-CH_3$ إيثيل ميثيل إيثر

CH_3-O-CH_3 ثنائي ميثيل إيثر

$CH_3-CH_2-CH_2-\mathbf{O}-CH_3$ ميثيل بروبيل إيثر

prop meth.

$CH_3-CH_2-\mathbf{O}-CH_2-CH_3$ ثنائي إيثيل إيثر



ثنائي بنتيل حلقي إيثر

أ- اكتب صيغ المركبات التالية :

بيوتيل ميثيل إيثر

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

إيثيل بروبيل إيثر

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

خصائص الإيثرات

علل: 1- ذوبانية الإيثرات (ثنائي إيثيل إيثر) في الماء .

ج لأنها تكون روابط هيدروجينية مع الماء.

2 - درجات غليان الإيثرات أدنى بكثير من درجات غليان الكحولات المقاربة في الكتلة المولية .

لوجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحول وعدم وجودها بين جزيئات الإيثر .

3 - تستخدم الإيثرات كمذيبات في عدد من التفاعلات العضوية.

لأنها غير نشطة .

استخدامات الإيثرات :

1 ـ مذيبات عضوية .

2 ـ ميثيل ثالثي بيوتيل إيثر(MTBE) من محسنات أوكتان الجازولين .

درجة الغليان :

- ألكان < إيثر < كحول (الكتل المولية متقاربة)
- في نفس النوع : كلما زاد عدد ذرات الكربون (ك. م) تزداد درجة الغليان .
- في الكحولات : كلما زاد عدد مجموعات الهيدروكسيل تزداد درجة الغليان .

* رتب المركبات التالية تنازلياً حسب درجة غليانها CH_3-CH_2-OH , CH_3-CH_3 , CH_3-O-CH_3

الترتيب: (الأعلى) CH_3-CH_2-OH ثم CH_3-O-CH_3 ثم CH_3-CH_3 (الأقل)

* رتب المركبات التالية تصاعدياً حسب درجة غليانها :

2،1- إيثانديول / ثنائي إيثيل إيثر / بيوتان / بروبان / إيثانول

الترتيب : (الأقل) : بروبان ثم بيوتان ثم ثنائي إيثيل إيثر ثم إيثانول ثم 2،1- إيثانديول (الأكبر)

* قارن بين الايثرات والكحولات .

	الايثـــــــرات	الكحـــــــولات
أوجه الشبه	- كلاهما مركبات عضوية - كلاهما يحوي عنصر الأكسجين - لهما نفس درجة الذوبانية	
أوجه الاختلاف	- ترتبط ذرة الأكسجين بذرتي كربون - درجة الغليان أقل	- ترتبط ذرة الأكسجين بذرة كربون وذرة هيدروجين - درجة الغليان أعلى - تحوي مجموعة هيدروكسيل أو أكثر

* ما أوجه الشبه والاختلاف بين CH_3-CH_2-OH وCH_3-O-CH_3

الشبه : لهما نفس الصيغة الجزيئية C_2H_6O الاختلاف : ترتيب الذرات

*ارسم الصيغ البائية المطلوبة مع تصحيح الاسم حسب الإيوباك :

3- برومو بروبان :

4- بيوتانول :

إيثيل إيثيل إيثر :

* ارسم أيزومرين بنائيين لنوعين مختلفين من المركبات العضوية للصيغة الجزيئية $C_5H_{12}O$.

الألدهيدات والكيتونات (مركبات الكربونيل)

تحتوي على مجموعة الكربونيل $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$

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 .

	المجموعة الوظيفية	الصيغة العامة
الألدهيدات	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ أو -CHO مجموعة الألدهيد	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$
الكيتونات	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ مجموعة الكربونيل أو -CO-	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$

تسمية الألدهيدات حسب الإيوباك

اسم الألكان + ال (لا داعي لرقم لأن مجموعة الألدهيد طرفية دائماً) .

- سم المركبات التالية حسب الإيوباك :

$H-\overset{H}{\overset{|}{C}}=O$ ميثانال

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ إيثانال

$CH_3-CH_2-\overset{H}{\overset{|}{C}}=O$ بروبانال

CH_3-CH_2-CHO بروبانال

اكتب صيغة بنتانال :

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

تسمية الكيتونات حسب الإيوباك

رقم + اسم الألكان + ون (يعطى لمجموعة الكربونيل أصغر رقم ممكن – يكتب رقم ذرة الكربون التي ترتبط بـذرة O) .

* سمّ المركبات التالية:

$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

3- بنتانون　　2- بيوتانون　　2- بروبانون

CH_3-CO-CH_2-CH_3

2- بيوتانون

خصائص الألدهيدات والكيتونات واستخداماتهما

* الميثانال (الفورمالدهيد): أبسط الألدهيدات ويستخدم في : 1-حفظ العينات في مختبرات علم الأحياء
2- إنتاج بلاستيك الباكلايت .

*ما المواد الأولية التي يصنع منها بلاستيك الباكلايت ؟ الفينول والفورمالدهيد

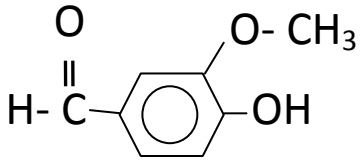
* بروبانون (الأسيتون) : أبسط الكيتونات ويستخدم في :1- تركيب بعض مزيلات طلاء الأظافر
2- مذيب عضوي .

*علل : يستخدم الأسيتون في تركيب بعض مزيلات طلاء الأظافر.

لأنه يذيب المواد العضوية في طلاء الأظافر.

* بعض الألدهيدات والكيتونات مسؤولة عن النكهات في حياتنا اليومية ، السينمالدهيد مسؤول عن نكهة القرفة

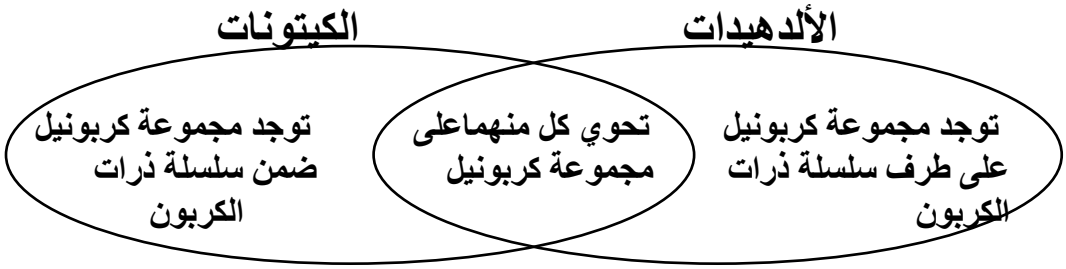
*حدد المجموعات الوظيفية في الفانيلين :



الإجابة :

O
‖
H- C ، **- OH** ، **- O -**

*ما أوجه الشبه والاختلاف بين الألدهيدات والكيتونات ؟



علل :1- تصنيف الألدهيدات والكيتونات في نوعين مختلفين من المركبات العضوية رغم احتواء كل منها على مجموعة كربونيل.

لأن مجموعة كربونيل تقع على طرف سلسلة ذرات الكربون في الألدهيدات ، بينما تقع ضمن السلسلة في الكيتونات.

2- يعد 2- بروبانون أبسط الكيتونات .

في الكيتونات ترتبط مجموعة الكربونيل بذرتي كربون ضمن السلسلة وهذا لا يتحقق عند المركبات التي يقل فيها عدد ذرات الكربون عن 3 .

الأحـمـــــاض الكـربـوكسـيليــة

الأحماض الكربوكسيلية :مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل .

- المجموعة الوظيفية $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ – أو (COOH -) تسمى مجموعة الكربوكسيل .

الصيغة العامة : $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ / (R - COOH)

تسمية الأحماض الكربوكسيلية حسب الإيوباك :

حمض + اسم الألكان + ويك

- سمّ المركبات التالية:

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$
حمض ميثانويك	حمض إيثانويك	حمض بنتانويك
(فورميك)	(أسيتيك)	
H COOH	CH_3 COOH	

- اكتب الصيغة البنائية لحمض بروبانويك : $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ أو CH_3-CH_2-COOH

الحمض	ميثانويك	إيثانويك	بيوتانويك
المصدر	النمل	الخل	الزبدة الفاسدة

عدد مجموعات الكربوكسيل	مثال
1	ميثانويك ، إيثانويك ، بروبانويك
2	الأوكساليك $(COOH)_2$
3	الستريك

* ما البديل غير المنسجم علمياً مع التبرير ؟

حمض ميثانويك ، حمض أستيك ، حمض سيتريك ، حمض بيوتانويك .

البديل : حمض سيتريك التبرير : يحتوي على ثلاث مجموعات كربوكسيل والباقي مجموعة واحدة .

خصائص الأحماض الكربوكسيلية

ـ تتفاعل الأحماض الكربوكسيلية كما الأحماض غير العضوية وتفقد أيون الهيدروجين :

$$R\text{-}COOH \rightleftharpoons R\text{-}COO^- + H^+$$

ـ الأحماض الكربوكسيلية أضعف بكثير من الأحماض غيرالعضوية (لأنها غير تامة التأين) .

ـ علل :ارتفاع درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية .

بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئاتها .

الحمض	الاستخدام
الإيثانويك والستريك	إعطاء الطعام مذاقاً حمضياً
البنزويك والبروبانويك والسوربيك	مواد حافظة للطعام
الإيثانويك	إنتاج بولي فينيل أسيتات

ـ بولي فينيل أسيتات (PVA) يستخدم في صناعة الدهانات والمواد اللاصقة وطلاء الأقمشة الخارجي.

* علل:1- تستخدم أحماض البنزويك والبروبانويك والسوربيك كمواد حافظة للطعام .

لقدرتها على تدمير الكائنات المجهرية المسببة لتلف الطعام

2- حمضا الميثانويك والإيثانويك أكثر الأحماض الكربوكسيلية شيوعاً .

لانخفاض تكلفة صناعتهما واستخدامهما كمادة أولية في عدد من الصناعات الكيميائية .

* ما البديل غير المنسجم مع التبرير :

1- $CH_3\text{-}CH_2\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OH$ ، $CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH$ ، $CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}CH_3$ ، $CH_3\text{-}CH_2\text{-}\overset{OH}{\overset{|}{C}}H\text{-}CH_3$

البديل : $CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}CH_3$ التبرير :لا يكون روابط هيدروجينية بين جزيئاته والباقي تكون .

2- بروبان ، بروبانال ، بيوتانون ، بيوتانول .

البديل : بيوتانول التبرير : كحول والباقي مركبات كربونيل **أو** يكون روابط هيدروجينية بين جزيئاته والباقي لا تكون

الإســــــــتـرات

<u>الإسترات</u> : مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل حلت فيها مجموعة ألكيل محل هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل .

-المجموعة الوظيفية $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$

- الصيغة العامة $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R`$

<u>تسمية الإسترات حسب الايوباك :</u>

اسم مجموعة الألكيل+ اسم الحمض الكربوكسيلي نستبدل(وات) بـ (ويك) .

- سم المركبات التالية

$H-COO-\underline{\mathbf{CH_3}}$ $CH_3-COO-CH_3$ $CH_3-CH_2-CH_2-COO-C_2H_5$

<u>ميثيل</u> ميثانـ**وات** **<u>ميثيل</u>** إيثانـ**وات** **<u>إيثيل</u>** بروبانـ**وات**

<u>خصائص الإسترات و استخداماتها :</u>

- مسؤولة عن بعض النكهات المميزة للنبات - أيزوأميل الأسيتات يوجد في الموز .

*علل : تستخدم الإسترات منكهات للأغذية .

لها رائحة الأزهار والثمار والزيوت العطرية .

الأمــيـنـــــــــــــــــــــات

<u>الأمينات</u> : مركبات عضوية مشتقة من الأمونيا بإحلال مجموعة ألكيل أو أكثر محل الهيدروجين فيها .

المجموعة الوظيفية $-\underset{|}{N}-$ (الأمين) / الصيغة العامة $R-\underset{|}{N}-R`$ $R``$

<u>تسمية الأمينات</u>

اسم مجموعة (مجموعات) الألكيل + أمين (مع مراعاة الأبجدية والتعدد)

سمّ المركبات التالية

$\mathbf{CH_3-NH_2}$ $\mathbf{CH_3}$-NH- $\mathbf{CH_2-CH_3}$ $\mathbf{C\underset{|}{H_3}}$

CH_3-N-CH_3

ميثيل أمين　　**إيثيل ميثيل** أمين　　**ثلاثي ميثيل** أمين

تصنيف الأمينات

نوع الأمين	التعريف	مثال
أولي	تحل مجموعة ألكيل محل ذرة هيدروجين واحدة في جزيء الأمونيا	ميثيل أمين
ثانوي	تحل مجموعتا ألكيل محل ذرتي هيدروجين في جزيء الأمونيا	إيثيل ميثيل أمين
ثالثي	تحل ثلاث مجموعات ألكيل محل ثلاث ذرات هيدروجين في جزيء الأمونيا	إيثيل ثنائي ميثيل أمين

خصائص الأمينات واستخداماتها

- تعتمد خصائصها على التركيب الإلكتروني لذرة النيتروجين (تحتوي زوج إلكترونات غير مشتركة) .
- توجد بين جزيئات الأمينات ما عدا الثالثية روابط هيدروجينية .

* علل: الأمينات قواعد ضعيفة في المحاليل المائية .

لأن زوج الإلكترونات غير المشتركة على ذرة النيتروجين يجذب ذرة هيدروجين موجبة الشحنة من الماء مكوناً أيوناً موجب الشحنة وأيون الهيدروكسيد .

$$R\text{-}\underset{\displaystyle R``}{\overset{\displaystyle |}{N}}\text{-}R` + H\text{-}O\text{-}H \rightleftharpoons R\text{-}\overset{\displaystyle H^+}{\overset{\displaystyle |}{\underset{\displaystyle R``}{\overset{\displaystyle |}{N}}}}\text{-}R` + OH^-$$

*اكتب معادلة ذوبان ميثيل أمين في الماء .

$$CH_3\text{-}NH_2 + H\text{-}O\text{-}H \rightleftharpoons CH_3\text{-}\overset{\displaystyle H^+}{\overset{\displaystyle |}{N}}H_2 + OH^-$$

* تنتج الأمينات من تحلل البروتينات في خلايا الحيوان .
* توجد الأمينات في أشباه القلويات مثل الكافيين والنيكوتين والمورفين والكونين الموجود في نبات الشوكران السام .

* علل: 1- تعمل الأمينات التي ينتجها الضفدع المرقط السام على موت الخلايا العصبية .

لأنها تكتسب في المحاليل المائية بروتونات وتكون أيونات موجبة الشحنة شبيهة بأيونات الصوديوم وتجبر قنوات الصوديوم على أن تبقي مفتوحة وتغمر أيونات الصوديوم الخلية العصبية ويؤدي ذلك إلى استمرار نقل الإشارات العصبية دون انقطاع مما يؤدي إلى موت الخلية بسرعة .

2- الجثث المتحللة والأسماك الفاسدة لها رائحة كريهة .

لتحلل البروتينات في خلايا الحيوان وتكون الأمينات التي لها رائحة كريهة .

* حدد المجموعات الوظيفية في المورفين .

التفاعلات العضوية

أنواع التفاعلات العضوية :

1- الاستبدال 2- الإضافة 3- التكاثف 4- الحذف

تفاعل الاستبدال

تفاعل الاستبدال : التفاعل الذي تحل فيه ذرة أو مجموعة ذرات محل ذرة أو أكثر من ذرات الجزيء.

- يحدث في المركبات المشبعة .

* تفاعل الألكان (مثل الميثان) مع الهالوجين (مثل الكلور) .

1 - $CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$ (كلورو ميثان)

2- $CH_3Cl + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + HCl$ (ثنائي كلوروميثان)

3- $CH_2Cl_2 + Cl_2 \longrightarrow CHCl_3 + HCl$ ثلاثي كلورو ميثان – كلوروفوم(- كلوروفوم . يستخدم مخدر في العمليات الجراحية)

4- $CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow C Cl_4 + HCl$ (رباعي كلورو ميثان – رابع كلوريد الكربون)

تفاعل الإضافة

تفاعل الإضافة : تفاعل تضاف فيه ذرة أو جزيء إلى جزيء غير مشبع فتزيد درجة تشبع ذلك الجزيء.

- يحدث في المركبات غير المشبعة .

- من الأمثلة : 1- تفاعل الهدرجة 2- تفاعل الهالوجينات مع المركبات غير المشبعة .

<u>الهدرجة</u> : تفاعل تضاف فيه ذرات هيدروجين إلى جزيء غير مشبع .

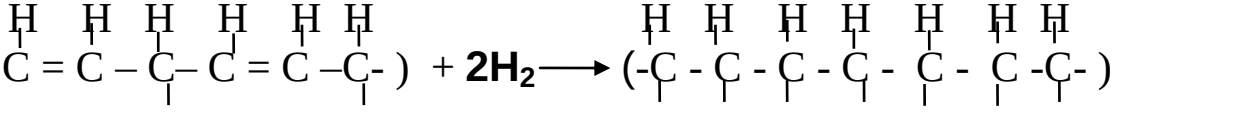
- <u>الزيوت النباتية</u> :استرات ثلاثية لأحماض دهنية غير مشبعة .

- الأحماض الدهنية غير المشبعة : أحماض أحادية الكربوكسيل تتكون من سلاسل طويلة من ذرات كربون تحتوي على عدة روابط ثنائية .

- إضافة ذرات الهيدروجين تحول الروابط الثنائية في جزيء الزيت (السائل) إلى أحادية فنحصل على دهن صلب .

- هدرجة الزيت : تحول الزيت إلى دهن صلب بالهدرجة .

*** هدرجة الزيوت :**

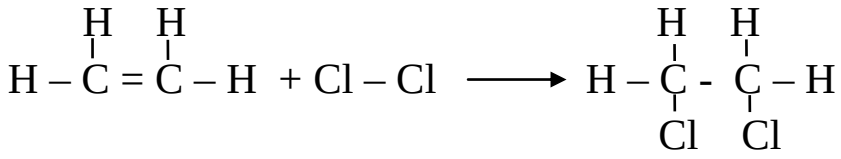


H H H H **H** **H** H **H** H H

دهن صلب هيدروجين جزء من جزيء زيت

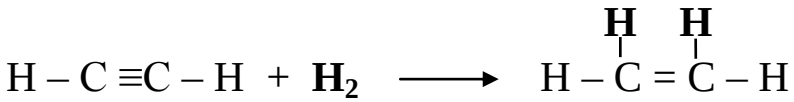
(زيت مهدرج)

- اكتب تفاعل الكلور Cl_2 مع الإيثين .

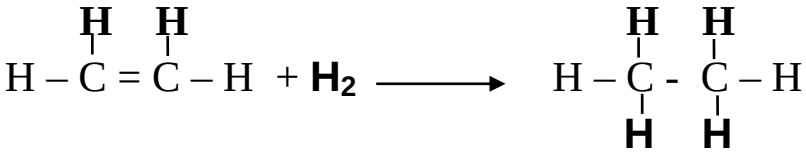


إيثين كلور 1، 2- ثنائي كلورو إيثان

تفاعل الإيثاين مع الهيدروجين :



إيثاين إيثين



إيثين إيثان

* كم عدد مولات الهيدروجين اللازمة للتفاعل مع 1 مول من الإيثاين للتحول إلى الإيثان ؟ 2 مول

* كم جزيئاً من الكلور يمكن إضافته إلى جزيء واحد من كل من :أ- 1- بروبين ب- 1- بروباين

الإجابة : أ- واحد ب- اثنان .

علل : لا يمكن لتفاعل الإضافة أن يحدث بين البروبان والكلور .

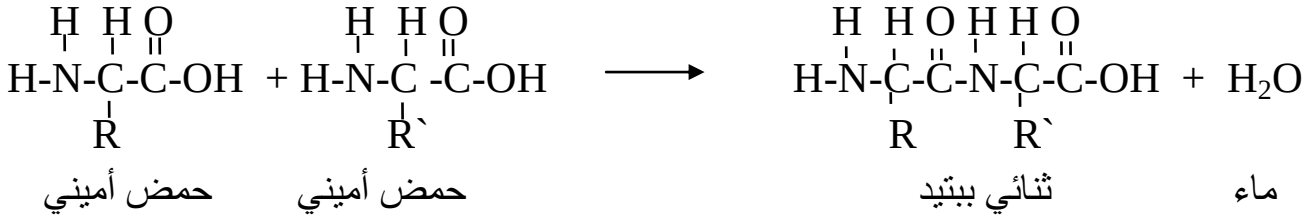
لأن البروبان من الألكانات (مشبع) ويحتوي على روابط أحادية لذلك فهو غير نشط كيميائياً ولا يدخل في تفاعلات لإضافة وإنما تفاعلات استبدال .

تفـــــــاعل التكاثــف

تفاعل التكاثف : يتحد فيه جزيئان أو أجزاء من الجزيء نفسه معاً بإزالة جزيء صغير كالماء.

- من الأمثلة : تفاعل الأحماض الأمينية .
- الأحماض الأمينية تحتوي على مجموعات الأمين والكربوكسيل .

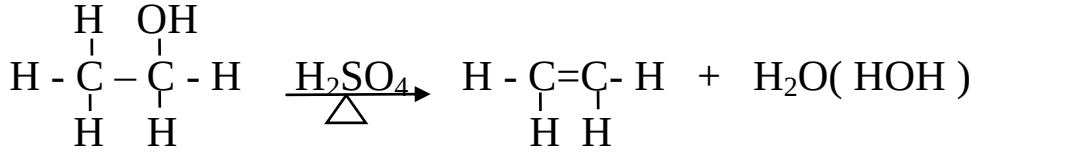
- تتحد ذرة هيدروجين من مجموعة الأمين في حمض أميني مع الهيدروكسيل في مجموعة كربوكسيل في حمض أميني آخر وينتج جزيء ماء وثنائي ببتيد .
- تكرار التفاعل مرات متعددة ينتج جزيء بروتين (عديد الببتيد) .



*ما المجموعات الوظيفية التي ينتج عنها جزيء ماء في تكاثف حمضين أمينيين ؟
الأمين $-NH_2$ والهيدروكسيل -OH

تـفـــــاعـــلات الحـــــــــــذف

تفاعلات الحذف: هي التفاعلات التي يزال فيها جزيء بسيط كالماء أو الأمونيا من ذرات كربون متجاورة في جزيء عضوي .
- الحذف عكس الإضافة .
* أمثلة :1- تسخين الكحول (مثل الإيثانول) بوجود حمض الكبريتيك المركز



2-إزالة الماء من السكروز عند تفاعله مع حمض الكبريتيك المركز وينتج كربون(أسود) .

تفاعل الاستبدال	تفاعل الإضافة	تفاعل التكاثف	تفاعل الحذف
- يحدث في المركبات المشبعة (روابط أحادية) - تحل ذرة أو مجموعة محل ذرة أو مجموعة .	- يحدث في المركبات غير المشبعة (روابط ثنائية أو ثلاثية) - إضافة ذرة أو جزيء لذرتي كربون الرابطة غير المشبعة .	- يتحد جزيئان أو أجزاء من الجزيء نفسه . - يزال جزيء صغير مثل الماء H_2O .	- يزال جزيء صغير مثل H_2O وNH_3 من ذرتي كربون متجاورتين. - تقل درجة التشبع . C- C→C= C →C≡ C -عكس تفاعل الإضافة.

	- تزداد درجة التشبع $C\equiv C \rightarrow C= C \rightarrow C- C$ -عكس تفاعل الحذف.		

* بين التفاعل الذي يحدث لدى مزج الأحماض الكربوكسيلية مع الأمينات .

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H_2N-R \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{N}-R + H_2O$$

حمض كربوكسي أمين

* ما نوع التفاعل الكيميائي الذي تتوقع حدوثه بين 2-أوكتين وبروميد الهيدروجين ؟

إضافة ، لأن 2- أوكتين مركب غير مشبع .

* ما أصناف المركبات العضوية التي تحتوي على أكسجين ؟

كحولات ، ألدهيدات ، إيثرات ، أحماض كربوكسيلية ، إسترات .

* ما المشكلات المتوقع أن تعترضك عند محاولة هدرجة الهكسان ؟

الهكسان مركب مشبع ولا يستطيع استقبال ذرات هيدروجين إضافية .

* في تفاعل كيميائي ارتبط جزيئان صغيران ونتج جزيء ماء ، ما نوع التفاعل ؟ تكاثف .

* حدد نوع التفاعل :

1- $CH_3-CH_2-CH_3 + Br_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2Br + HBr$ ( )

2- $CH_2 = CH_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl - CH_2Cl$ ( )

3- $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\triangle]{H_2SO_4} CH_3 - CH = CH_2 + H_2O$ ( )

4- $CH_3COOH + CH_3OH \longrightarrow CH_3COO- CH_3 + H_2O$ ( )

5- $C_6H_{12} + Cl_2 \longrightarrow C_6H_{11}Cl + HCl$ ( )

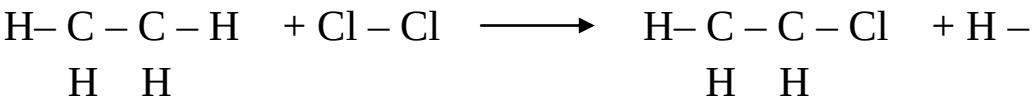
الإجابة : 1- استبدال 2- إضافة 3- حذف 4- تكاثف 5- استبدال .

* يتفاعل الايثان والكلور في ظروف معينة والمطلوب :

1- ما نوع التفاعل ؟ <u>استبدال</u> .

2- اكتب معادلة التفاعل.

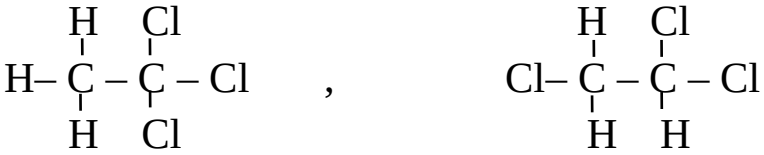
$$\begin{array}{cc} H & H \\ | & | \\ | & | \end{array} \qquad \begin{array}{cc} H & H \\ | & | \\ | & | \end{array}$$



3- ما المركبات المحتملة نتيجة الاستبدال بـِ :

أ- ذرتي هيدروجين في الجزيء .

ب- ثلاث ذرات هيدروجين في الجزيء .



* ادرس الجدول التالي ثم حدد نوع التفاعل العضوي في كل منها :

الرقم	العملية أو التطبيق	نوع التفاعل
1	تحويل الزيت السائل إلى دهن صلب .	
2	تكوين البروتين (عديد الببتيد) .	
3	صناعة الكوروفورم من الميثان والكلور .	
4	إزالة الماء من السكروز باستخدام حمض الكبريتيك المركز.	
5	تكون برومو إيثان من الإيثان .	
6	الحصول على الإيثان من الإيثين .	
7	تكون الإيثين من الإيثانول بالتسخين بوجود حمض الكبريتيك المركز .	
8	إنتاج ثنائي ببتيد وماء من تفاعل حمضين أمينيين .	

الإجابة : 1- إضافة / هدرجة 2- تكاثف 3- استبدال 4- حذف 5- استبدال 6- إضافة / هدرجة 7- حذف 8- تكاثف