تصنيف المركبات العضوية

هيدروكربونات اليفاتية ← حلقية مشبعة (الكانات حلقية)

مفتوحة السلسلة

مشبعة

الكانات C_nH_{2n+2}

الخواص الفيزيائية:-
- غازات ← 4 : 1
- سوائل ← 17 : 5
- صلبة ← 55 : 15

الميثان CH_4

- يحضر بالتقطير الجاف لملح اسيتات الصوديوم اللامائية مع الجير الصودى (CaO) وهو خليط من (NaOH, CaO) (مواد كاوية)

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$

تفاعلات الالكانات

① الاحتراق
$$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + H_2O + E$$

② الهلجنة
$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3Cl + HCl$$
$$CH_4 + 4Cl_2 \xrightarrow{UV} CCl_4 + 4HCl$$
رابع كلوريد الكربون

أهم مركبات مشتقات الهالوجينات:-

① الكلوروفورم ($CHCl_3$)
- يستخدم قديماً كمخدر عام

② الهالوثان
- يستخدم حالياً كمخدر عام

③ 1,1,1 ثلاثى كلورو ايثان
- يستخدم فى عمليات التنظيف الجاف.

④ الفريونات
رباعى فلوروميثان (CF_4)
ثنائى كلوروثنائى فلوروميثان (CF_2Cl_2)

- مميزات الفريونات
① سهلة الاسالة
② رخيصة الثمن
③ غير سامة
④ ولا تسبب فى تآكل المعادن

- اضرار الفريونات
تسبب تآكل طبقة الأوزون

التكسير الحفزى: هو تحويل المركبات طويلة السلسلة إلى مركبات أقصر

$$C_8H_{18} \xrightarrow{\Delta} C_4H_8 + C_4H_{10}$$

ينتج نوعان:-
① الكان ذو سلسلة قصيرة.
② الكين ذو سلسلة قصيرة.

الكينات C_2H_{2n}

- الخواص الفيزيائية
- غازات ← 4 : 2
- سوائل ← 15 : 5
- صلبة ← 55 : 15

الأيثين C_2H_4

- يتم التحضير بنزع الكحول من الماء القابل للنزع

$$C_2H_5OH \xrightarrow[\text{180°}]{H_2SO_4} C_2H_4 + H_2O$$

تفاعلات الالكينات

① الاحتراق
$$C_2H_4 + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO_2 + 2H_2O + E$$

② الهدرجة
$$C_2H_4 + H_2 \xrightarrow[150-300]{Pt \text{ or } Ni} C_2H_6$$

③ الهلجنة
$$C_2H_4 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} Br-C=C-Br$$

④ هاليد الهيدروجين
$$C_2H_4 + HBr \longrightarrow Br-C-C-H$$

⑤ الهيدرة الحفزية (اضافة ماء)
$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow[\text{تخفيف مائى}]{H_2SO_4} H-C-C-OH$$

⑥ الاكسدة بالعامل الأكسد (باير)
$$C_2H_4 + H_2O + [O] \xrightarrow[\text{وسط قلوى}]{KMnO_4} OH-C-C-OH$$

⑦ البلمرة

① C_2H_4 — ليف وتعمل — اكياس البلاستيك

② قوى وصلب — السجاد والمفروشات، البلاستيك

③ قوى وطيب — مواسير لفرق الصحى

④ يتحمل الحرارة ولا يتشقق — تبطين أوانى الطهى

الكينات C_2H_{2n-2}

الأيثاين (الأسيتلين) C_2H_2

١- التحضير فى المعمل: تنقيط الماء على كربيد الكالسيوم

$$CaC_2 + 2HOH \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

٢- التحضير فى الصناعة: يحضر بالتسخين للغاز الطبيعى بدرجة عالية تصل إلى 1500° لـ الثانية

$$2CH_4 \xrightarrow[\text{تبريد سريع}]{1500°} C_2H_2 + 3H_2$$

تفاعلات الالكاينات

① الاحتراق
$$2C_2H_2 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$ كمية محدودة
$$2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O + 3CO$$ كمية وفيرة

② الهدرجة
$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} C_2H_4 \xrightarrow{H_2, Ni} C_2H_6$$

③ الهلجنة
$$C_2H_2 + Br_2 \longrightarrow H-C-C-H \xrightarrow{Br_2} H-C-C-H$$

④ هاليد الهيدروجين
$$C_2H_2 + HBr \longrightarrow H-C=C-H \xrightarrow{HBr} H-C-C-H$$

⑤ اضافة الماء (الهيدرة الحفزية)
$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4} H-C=C-H \longrightarrow H-C-C-H$$
تحول تاوتوميرى — انيتال الدهيد

$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4} CH_3CHO$$ الاستيالدهيد

اختزال ← كحول الايثانول

[O] اكسدة ← حمض الاسيتيك

$$C_2H_2 \xrightarrow{[O]} CH_3COOH$$

الهيدروكربونات الاروماتية

* تحضير البنزين

① فى الصناعة: التقطير الاتلافى للفحم الحجرى
ينتج قطران الفحم وفحم الكوك وغازات بسعة
يتم التقطير التجزيئى لقطران الفحم عند 87°C
الفحم الحجرى ← تقطير اتلافى ← قطران الفحم ← تقطير تجزيئى ← البنزين

② المشتقات البترولية

١- من الهكسان العادى
$$CH_3-(CH_2)_4-CH_3 \xrightarrow[Pt]{\Delta} C_6H_6 + 4H_2$$

٢- البلمرة الثلاثية للأيثاين
$$3C_2H_2 \xrightarrow[Ni \text{ Tube}]{\text{red hot}}$$

٣- الفينول
$$C_6H_5OH + Zn \longrightarrow C_6H_6 + ZnO$$

٤- فى المعمل
$$C_6H_5COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} C_6H_6 + Na_2CO_3$$

تفاعلات البنزين

[1] تفاعلات البنزين بالاضافة
① الهدرجة
$$C_6H_6 + 3H_2 \xrightarrow[Ni]{\Delta, Pt} C_6H_{12}$$ سيكلوهكسان
② الهلجنة بالاضافة
$$C_6H_6 + 3Cl_2 \xrightarrow{UV}$$ سداسى كلوروهكسان (جامكسان)

[2] تفاعلات البنزين بالاحلال
① الهلجنة بالاستبدال
$$C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3} C_6H_5Cl + HCl$$
- اكثر هاليد اريل مستخدم كمبيد حشرى هو DDT وتركيبته ثنائى كلورو ثنائى فينيل ثلاثى كلورو ايثان وهو اقبح مركب عضوى.

② الكلنة البنزين
$$C_6H_6 + CH_3Cl \xrightarrow[\text{لامائى}]{AlCl_3} C_6H_5CH_3 + HCl$$

③ نيترة البنزين
$$C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow[50°]{H_2SO_4} C_6H_5NO_2 + H_2O$$
$$C_6H_5CH_3 + 3HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_2(NO_2)_3CH_3$$
ثلاثى نيترو طولوين (T.N.T) وهى مادة شديدة الانفجار

④ السلفنة
$$C_6H_6 + H_2SO_4 \longrightarrow C_6H_5SO_3H + H_2O$$
حمض بنزين سلفونيك

- تعتمد صناعة المنظفات الصناعية على مركبات حمض السلفونيك بعد معالجتها بالصودا الكاوية للحصول على املاح الصوديوم القابلة للذوبان فى الماء

$$R-C_6H_4-SO_3H + NaOH \longrightarrow R-C_6H_4-SO_3Na + H_2O$$
الكيل حمض بنزين سلفونيك — املاح الصوديوم الكيل حمض بنزين سلفونيك

مشتقات الهيدروكربونات

① **الكحولات** $R-OH$

* تحضير الايثانول

① من التخمر الكحولى
$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$
$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{تخمر كحولى}} 2C_2H_5OH$$
انزيم الزيمين

② الهيدرة الحفزية
$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow[\text{تكسير منشطات بترولية}]{H_3PO_4} C_2H_5OH$$
الايثين هو الالكين الوحيد الذى يعطى كحول بالهيدرة الحفزية

③ فى المعمل (الطريقة العامة)
$$R-X + KOH \xrightarrow{\Delta} R-OH + KX$$
هاليد الكيل — كحول

تفاعلات الكحولات

① درجة الهيدروجين
كحول — ألكوكسيد الصوديوم — هيدروجين

② حامضية الكحولات
$$2ROH + 2Na \longrightarrow 2RONa + H_2$$
$$2CH_3OH + 2K \longrightarrow 2CH_3OK + H_2$$
ميثوكسيد البوتاسيوم

③ تكوين الاسترات: تفاعل الكحولات مع الاحماض الكربوكسيلية لتكوين الاسترات
$$CH_3COOH + C_2H_5OH \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$
استر اسيتات الايثيل

④ مجموعة الهيدروكسيل
$$ROH + HX \longrightarrow RX + H_2O$$
$$C_2H_5OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} C_2H_5Cl + H_2O$$

⑤ مجموعة الكاربونيل

① الكحولات الأولية
$$R-CH_2-OH \xrightarrow{[O]} [R-C-OH] \longrightarrow R-C=O$$
الدهيد

$$R-CH_2-OH \xrightarrow{[O]} R-C=O$$
حمض كربوكسيلى

② الكحولات الثانوية
$$R-CH(OH)-R \xrightarrow{[O]} [R-C(OH)=O] \longrightarrow R-C(=O)-R$$
كيتون

③ الكحولات الثلاثية

④ الكحولات القلوية بالجزء
$$2C_2H_5OH \xrightarrow[\text{تبريد}]{H_2SO_4, 140°} C_2H_5OC_2H_5 + H_2O$$
ايثوكسى ايثان
$$C_2H_5OH \xrightarrow[180°]{H_2SO_4} C_2H_4 + H_2O$$

② **الفينولات** $Ar-OH$

* تحضير الفينول
① من قطران الفحم بالتقطير التجزيئى
② بالتحلل المائى للهاليدات الاروماتية
$$C_6H_5Cl + NaOH \xrightarrow[\text{ضغط عالى}]{300°} C_6H_5OH + NaCl$$

تفاعلات الفينولات

① حامضية الفينول
$$C_6H_5OH + NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$
فينات الصوديوم

② مع الاحماض الهالوجينية
لا يتفاعل

③ نيترة الفينول
$$C_6H_5OH + 3HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_2(NO_2)_3OH$$
ثلاثى نيترو فينول (البكريك) مادة شديدة الانفجار

④ الفورمالدهيد: يتفاعل مع الفورمالدهيد فى وسط حامضى أو قاعدى لتكوين بوليمر الباكليت يستخدم فى صنع البلاستيك الملبكى دلوته بين خاص.

③ **الاحماض الكربوكسيلية** $R-COOH$

* تحضير الاحماض الكربوكسيلية
① من التخمر الخلى
② من الاكسدة الهوائية للكحولات
③ من الاكسدة الهوائية للالدهيدات
④ من الاكسدة الهوائية للكيتونات
⑤ من الاكسدة الهوائية للهيدروكربونات الاروماتية
⑥ من الاكسدة الهوائية للكينات
⑦ من الاكسدة الهوائية للكحولات الاولية
⑧ من الاكسدة الهوائية للالدهيدات
⑨ من الاكسدة الهوائية للكيتونات
⑩ من الاكسدة الهوائية للهيدروكربونات الاروماتية

تفاعلات الاحماض الكربوكسيلية

① مع الفلزات
$$2CH_3COOH + Mg \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg + H_2$$
$$2CH_3COOH + Na_2O \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2O$$

② مع الكاربونات
$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

③ مع الهيدروكسيدات
$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

④ مع الامونيا
$$CH_3COOH + NH_3 \longrightarrow CH_3CONH_2 + H_2O$$
اسيتاميد

⑤ مع الكحولات
$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow[\text{حمض كبريتيك}]{H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$
اسيتات الايثيل

⑥ مع الهيدروكسيلامين
$$CH_3COOH + NH_2OH \longrightarrow CH_3CONHOH + H_2O$$
هيدروكسيل اسيتاميد

⑦ مع الاحماض الكربوكسيلية
$$CH_3COOH + HCOOH \longrightarrow CH_3COOCOH + H_2O$$
انهيدريد الاسيتيك والفورميك

④ **الاسترات** $R-COO-R$

تحضير الاسترات صناعياً
$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

التفاعلات

① التحلل المائى
- فى وسط حامضى
$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + C_2H_5OH$$
- وسط قاعدى
$$CH_3COOC_2H_5 + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_3COONa + C_2H_5OH$$

② التحلل النشادرى للاسترات
$$CH_3COOC_2H_5 + NH_3 \longrightarrow CH_3CONH_2 + C_2H_5OH$$
اسيتاميد

مذكرتى Mozkrty.com