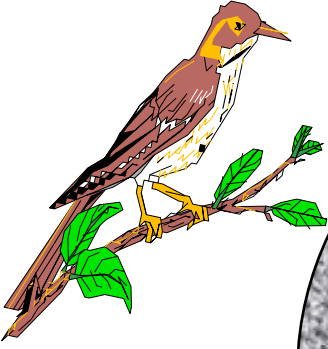


سلسلة اطنار



Part three



الجزء الثالث



معلم أول الكيمياء

مدرسة آل السعيد الثانوية

شبرا صوة

المشرف العام على مادة الكيمياء بموقع الثانوية العامة الجديدة

اسم الطالب /



الباب الخامس

الكيمياء العضوية

(الجزء الأول)



اللهم إني أعوذ بك من الهم والحزن ، و أعوذ بك من العجز والكسل ، و أعوذ بك من غلبة الدين وقهر الرجال ،
اللهم إني أعوذ بك من الفقر إلا إليك و من الذل إلا لك و من الخوف إلا منك ، و أعوذ بك أن أقول زوراً أو أغشى فجوراً
أو أكون بك مغروراً ، و أعوذ بك من شناعة الأعداء و عضال الداء و خيبة الرجاء ، اللهم إني أعوذ بك من شر الخلق و
همّ الرزق و سوء الخلق يا أرحم الراحمين و يا رب العالمين .

مقدمة

مرحباً بك عزيزي طالب الصف الثالث الثانوى و تهنئة من القلب على إجتيارك الصف الثانى الثانوى بنجاح و
تتمنى لك كل التوفيق فى هذا العام الجديد .

مذكرة المنار مع أطيب أمنياتى بالنجاح و التوفيق .

أهم أسباب التفوق فى الشهادة الثانوية (إن شاء الله)

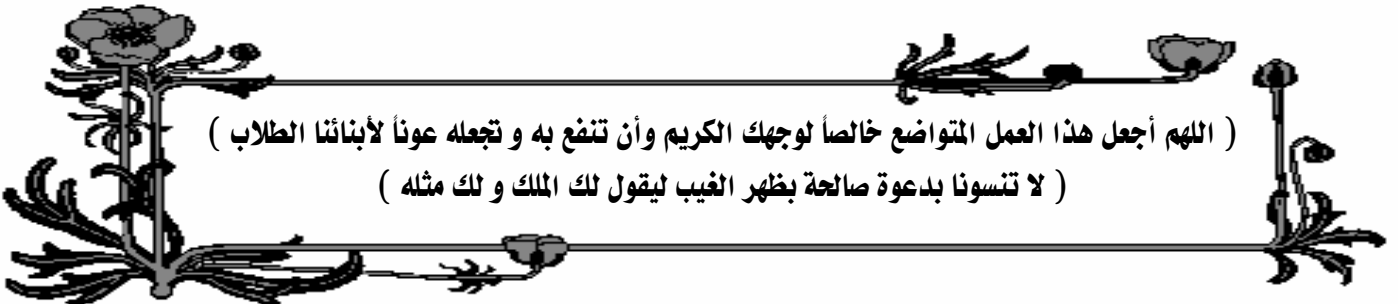
- ① التقوى : يجب على الطالب أن يثق بالله عزو جل فى أفعاله و أقواله حتى يحصل على العلم عملاً بقوله تعالى " و اتقوا الله و يعلمكم الله " لذلك يجب عليه تبعاً لذلك ترك المعاصى و النوبة إلى الله نوبة نصوحاً.
- ② المحافظة على الصلاة فى أوقانها خاصة صلاة الفجر .
- ③ اللجوء لله بكثرة الدعاء له و التوكل عليه فى التوفيق فى المذاكرة و تحصيل العلم.
- ④ تنظيم الوقت جيداً و عمل جدول أسبوعى للمذاكرة بحيث تكون هناك ساعات فى اليوم لمذاكرة الدروس الجديدة و عمل الواجبات و ساعات أخرى لمراجعة القديم ، كما يراعى فى التنظيم أن تراجع كل مادة على الأقل مرة واحدة فى الأسبوع.
- ⑤ قبل المذاكرة اقرا و لو صفحة واحدة من القرآن الكريم بتركيز شديد و تعمّن و تدبر حتى يكون ذهنك صافياً و بعد ذلك يبدأ عقلك فى التركيز فى تحصيل العلم فقط دون تشويش من أى مؤثر خارجى .
- ⑥ ابدأ المذاكرة بدعاء قبل المذاكرة و اختتمها بدعاء بعد المذاكرة .
- ⑦ أثناء المذاكرة حاول أن تستخدم عدة طرق لتثبيت المعلومات كالنالى : اقرا الجزء الذى سنذكره كاملاً أول مرة ثم قم بتقسيمه إلى عدة عناوين و أجزاء ثم ذاكر كل جزء على حدة بالصوت العالى مرة و بالقراءة مرة و بالكتابة مرة أخرى ثم ذاكر جميع الأجزاء معاً ثم قم بعمل بعض الأسئلة على الدرس كاملاً .

دعاء قبل المذاكرة

❁ " اللهم إني أسألك فهم النبيين و حفظ المرسلين و إلهام المطالئكة المطربين ، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك و قلوبنا
خشيتك و أسرارنا بطاعتك إنك على كل شئ قدير و حسبنا الله و نعم الوكيل " ❁

دعاء بعد المذاكرة

❁ " اللهم إني أسئودك ما قرأت و ما حفظت فرده على عند حاجتي إليه يا رب العالمين " ❁





نبذة تاريخية :

استخدم الإنسان في حياته منذ القدم كثيراً من المواد التي استخلصها من الحيوانات و النباتات مثل : الدهون و الزيوت و السكر و الخل كما استخدم المصريون القدماء : العقاقير في عمليات التحنيط و الأصباغ ذات الألوان الثابتة في الرسم على معابدهم و التي مازالت ناصعة حتى الآن كما قسم برزيليوس المركبات إلى نوعين :



(أ) المركبات العضوية : هـى مركبات تستخلص من مواد ذات أصل نباتي أو حيواني .

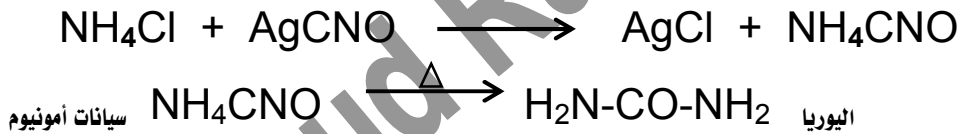
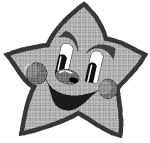
(ب) المركبات غير العضوية : هـى مركبات تستخلص من مصادر معدنية من باطن الأرض .

نظرية القوى الحيوية (برزيليوس) ١٨٠٦م

تتكون المركبات العضوية داخل خلايا الكائنات الحية فقط بواسطة قوى حيوية و لا يمكن تحضيرها في المختبر .

تحطيم نظرية القوى الحيوية (فوهر) ١٨٢٨م

تمكن من تحضير اليوريا (البولينا) في المختبر و هو " مركب عضوي يتكون في بول الثدييات " و ذلك بنسخين المحلول المائي لمركبين غير عضويين هما كلوريد الأمونيوم و سيانات الفضة :



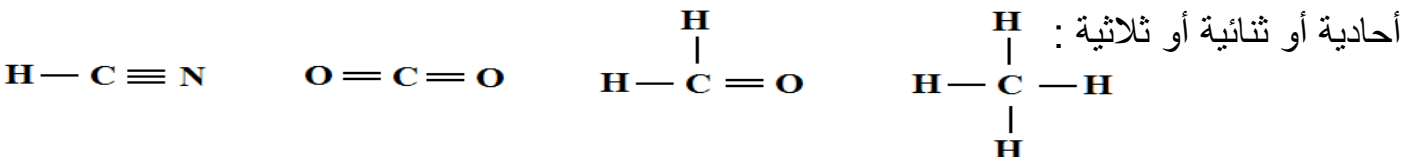
كانت هذه هي البداية التي انطلقت منها العلماء ليمثلوا الدنيا بمركباتهم العضوية في شتى مناحي الحياة من عقاقير و منظفات و أصباغ و بلاستيك و أسمدة و مبيدات حشرية ... إلخ . (عدد المركبات العضوية أكثر من 10 مليون و عدد المركبات غير العضوية 1/2 مليون)

علل : أصبحت نعرف المادة العضوية على أساس بنيتها التركيبية و ليس على أساس مصدرها .

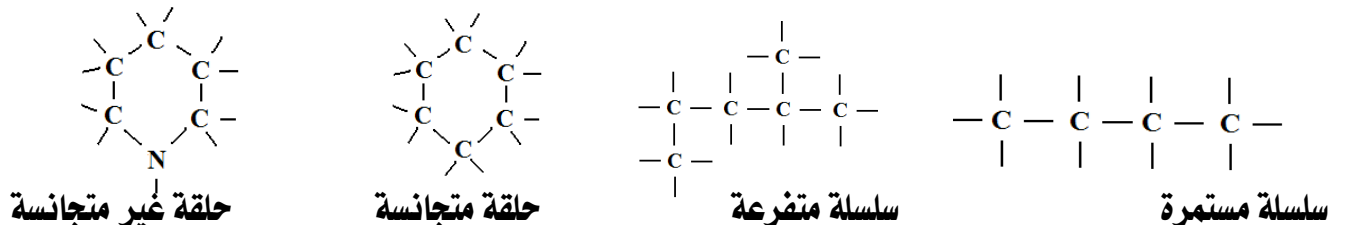
لأن معظم المركبات العضوية التي تم تحضيرها في المختبرات لا تتكون إطلاقاً داخل خلايا الكائنات الحية .

علل : وفرة المركبات العضوية .

ج : لاختلاف قدرة ذرات الكربون على الارتباط مع بعضها أو مع غيرها من الذرات بطرق عديدة فقد ترتبط بروابط



و ترتبط على هيئة سلاسل مستمرة أو سلاسل متفرعة أو حلقات متجانسة أو حلقات غير متجانسة :





و أمام هذا الكم الهائل من المركبات العضوية تمكن العلماء من تصنيفها بشكل منظم فى مجموعات قليلة العدد نسبياً حتى يسهل دراسة خواصها كما وضعوا أساساً لتسميتها .

✕ علم الكيمياء العضوية :

علم يهتم بدراسة مركبات عنصر الكربون باستثناء أكاسيد الكربون و أملاح الكربونات و السيانيد .

✕ علم الكيمياء غير العضوية :

علم يهتم بدراسة بقية العناصر المعروفة و عددها (111 عنصر) أو أكثر .



الفرق بين المركبات العضوية و غير العضوية

نحضر بعض المواد العضوية الصلبة مثل : شمع البرافين و السائلة مثل : الجلسرين و بعض المواد غير العضوية الصلبة مثل : ملح الطعام و المواد السائلة مثل : الماء و نقارن بين خواصها فى الجدول التالى :

وجه المقارنة	المركبات العضوية	المركبات غير العضوية
التركيب الكيميائى	يشترط أن تحتوى على عنصر الكربون	قد تحتوى على عناصر أخرى غير الكربون
الذوبان	لا تذوب فى الماء غالباً وتذوب فى المذيبات العضوية مثل البنزين .	تذوب فى الماء غالباً
درجة الانصهار	منخفضة	مرتفعة
درجة الغليان	منخفضة	مرتفعة
الرائحة	لها روائح مميزة غالباً	عديمة الرائحة غالباً
الاشتعال	تشتعل و ينتج دائماً H_2O , CO_2	غير قابلة للاشتعال غالباً
أنواع الروابط	روابط تساهمية	روابط أيونية و تساهمية
التوصيل الكهربى	مواد غير إلكتروليتيية لا توصل التيار الكهربى لعدم قدرتها على التأين	مواد إلكتروليتيية توصل التيار الكهربى غالباً لقدرتها على التأين
سرعة التفاعلات	بطيئة ؛ لأنها تتم بين الجزيئات	سريعة ؛ تتم بين الأيونات
البلمرة أو التجمع	تتميز بقدرتها على تكوين بوليمرات	لا توجد غالباً
المشابهة الجزيئية (الأيزوميرج)	توجد بين كثير من المركبات	لا توجد غالباً

Mr. Mahmoud Ragab 0122-5448031





⇐ **علل ما يأتي :**



- (١) عند احتراق المركبات العضوية تشتعل و ينتج دائماً بخار الماء و ثانى أكسيد الكربون .
- (٢) المركبات العضوية لا توصل التيار الكهربى و المركبات غير العضوية توصل التيار الكهربى غالباً .
- (٣) المركبات العضوية تفاعلاتها بطيئة بينما المركبات غير العضوية تفاعلاتها سريعة .

★ الصيغة الجزيئية :

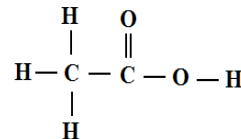
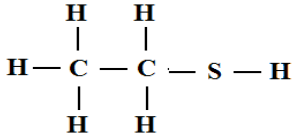
صيغة تبين نوع وعدد ذرات كل عنصر فى الجزء فقط و لا تبين طريقة ارتباط الذرات مع بعضها فى الجزء .

★ الصيغة البنائية :

صيغة تبين نوع وعدد ذرات كل عنصر فى الجزء و تبين طريقة ارتباط الذرات مع بعضها بالروابط التساهمية .

ملحوظة

عدد الروابط التساهمية حول الذرة يبين تكافؤها فكل رابطة تساهمية واحدة تمثل تكافؤ واحد :
 تكافؤ الكربون (C) = (4) و تكافؤ النيتروجين (N) = (3) و تكافؤ الأكسجين (O) = (2) و تكافؤ الهيدروجين (H) = (1) و تكافؤ الهالوجينات : الفلور (F) ، الكلور (Cl) ، البروم (Br) ، اليود (I) = (1) .



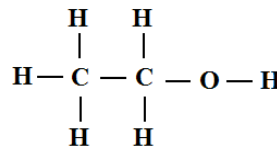
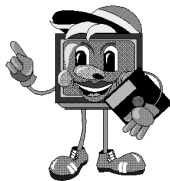
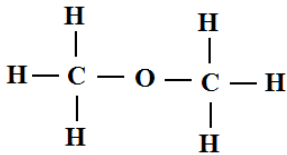
أمثلة :

المشابهة الجزيئية (التشكل) Isomerism

ظاهرة اتفاق بعض المركبات العضوية فى صيغة جزيئية واحدة و اختلافها فى الخواص الفيزيائية و الكيميائية نتيجة اختلافها فى الصيغة البنائية .

مثال: الصيغة الجزيئية $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ تمثل مركبين مختلفين تماماً فى الخواص هما :

الكحول الإيثيلى ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) إثير ثنائى الميثيل (CH_3OCH_3)



- 29,5° c

78,5° c

* درجة الغليان :

- 138° c

- 117,3° c

* درجة الإنصهار :

لا يتفاعل

يتفاعل

* التفاعل مع الصوديوم :

⇐ **علل :** لا تكفى الصيغة الجزيئية للتعبير عن المركبات العضوية .

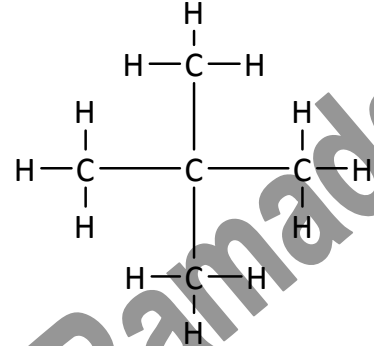
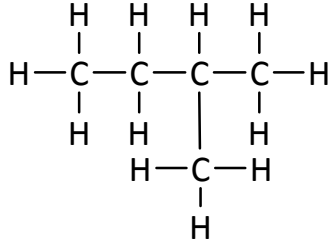
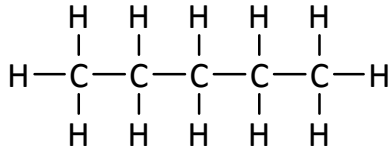
⇐ **علل :** الإيثانول و إثير ثنائى الميثيل منشاكلين جزيئيين .



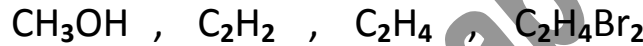


ملحوظة : قد تظهر الصيغة البنائية كما لو كان الجزيء مُسطحاً ولكنه في الواقع مجسم تنتجه ذراته في الأبعاد الفراغية الثلاثة و لذلك يستخدم **النماذج الجزيئية "** و هي أنوع عديدة أحد هذه الأنواع يستخدم كرات من البلاستيك و تمثل فيه ذرات كل عنصر بلون معين و حجم معين .

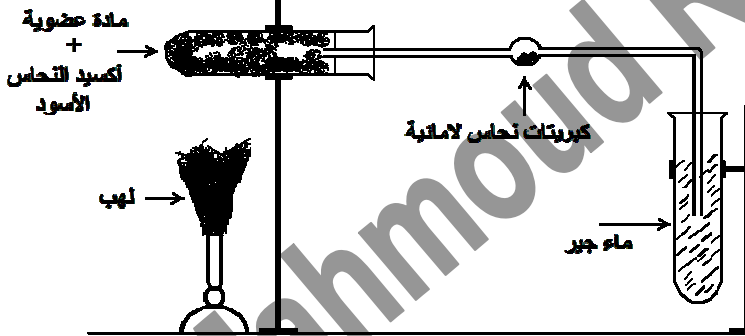
مثال : متشكلات الصيغة الجزيئية C_5H_{12} هي :



نصرت : ارسم الصيغة البنائية للمركبات الآتية :



الكشف عن الكربون و الهيدروجين في المركبات العضوية



الخطوات :

❑ ضع في أنبوبة إختبار قليل من أى مادة

عضوية (قماش - جلد - ورق - بلاستيك) .

❑ إخلطها مع أكسيد النحاس CuO في أنبوبة

إختبار تتحمل الحرارة .

❑ أمرار الأبخرة و الغازات الناتجة على مسحوق

كبريتات النحاس اللامائية البيضاء ثم على ماء الجير .

المشاهدة :

❑ يتحول لون كبريتات النحاس الأبيض إلى اللون الأزرق : مما يدل على امتصاصها لبخار الماء الذي تكوّن منه

أكسجين أكسيد النحاس و هيدروجين المادة العضوية : $CuO + 2H \xrightarrow{\Delta} Cu + H_2O$

❑ يتعكر ماء الجير : مما يدل على خروج غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تكوّن منه أكسجين أكسيد النحاس و كربون المادة العضوية

: $2CuO + C \xrightarrow{\Delta} 2Cu + CO_2$

الإستنتاج : المركب العضوي يحتوى على عنصرى الكربون و الهيدروجين .



المنازل في الكيمياء للثانوية العامة

Mr.Mahmoud Ragab 0122-5448031





تصنيف المركبات العضوية

يتكون البناء الأساسي لأي مركب عضوي من عنصرى الكربون و الهيدروجين فيما يعرف بالهيدروكربونات و تعتبر كافة أنواع المركبات العضوية الباقية مشتقات للهيدروكربونات .

الهيدروكربونات : Hydrocarbons

مركبات عضوية تحتوي على عنصرى الكربون و الهيدروجين فقط .

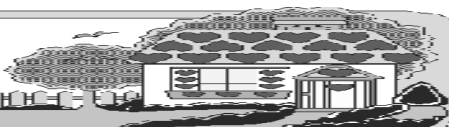
(رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ رَبَّنَا إِنَّكَ مَن تَدْخُلِ النَّارَ فَقَدْ أَخْزَيْتَهُ وَمَا لِلظَّالِمِينَ مِنْ أَنْصَارٍ رَبَّنَا إِنَّنَا سَمِعْنَا مُنَادِيًا يُنَادِي لِلْإِيمَانِ أَنْ آمِنُوا بِرَبِّكُمْ فَآمَنَّا رَبَّنَا فَاغْفِرْ لَنَا ذُنُوبَنَا وَ كَفِّرْ عَنَّا سَيِّئَاتِنَا وَ تَوَفَّنَا مَعَ الْأَبْرَارِ رَبَّنَا وَ آتِنَا مَا وَعَدْتَنَا عَلَى رُسُلِكَ وَ لَا تُخْزِنَا يَوْمَ الْقِيَامَةِ إِنَّكَ لَا تُخْلِفُ الْمِيعَادَ)
[آل عمران : -]

"Our Lord! You have not created (all) this without purpose, glory to You! (Exalted be You above all that they associate with You as partners). Give us salvation from the torment of the Fire.
*Our Lord! Verily, whom You admit to the Fire, indeed, You have disgraced him, and never will the Zaalimoon (polytheists and wrong-doers) find any helpers. *Our Lord! Verily, we have heard the call of one (Muhammad p.b.u.h.) calling to Faith: 'Believe in your Lord,' and we have believed. *Our Lord! Forgive us our sins and remit from us our evil deeds, and make us die in the state of righteousness along with Al-Abraar (those who are obedient to Allah and follow strictly His Orders). *Our Lord! Grant us what You promised unto us through Your Messengers and disgrace us not on the Day of Resurrection, for You never break (Your) Promise."

يجيء القرآن يوم القيامة كالرجل الشاحب يقول لصاحبه : هل تعرفني ؟ أنا الذي كنت أسهر ليلك ، واضميء هواجرىك وإن كل تاجر من وراء تجارته ، وأنا لك اليوم من وراء كل تاجر ، فيعطى الملك بيمينه ، والخلد بشماله ، ويوضع على رأسه تاج الوقار ، ويكسى والداه حلتين لا تقوم لهم الدنيا وما فيها ، فيقولان : يا رب ! أنى لنا هذا ؟ فيقال : بتعليم ولدكما القرآن . وإن صاحب القرآن يقال له يوم القيامة : اقرا وارقق في الدرجات ، ورتل كما كنت ترتل في الدنيا ، فإن منزلتك عند آخر آية معك .

المنار في الكيمياء للثانوية العامة

Mr.Mahmoud Ragab 0122-5448031





هي مركبات عضوية تحتوي على
عنصري الكربون و الهيدروجين فقط

الهيدروكربونات



أروماتية (عظرية)

أليفاتية

- * هيدروكربونات حلقية
- * غير مشبعة .
- * تتكون جزيئاتها من
- * حلقة سداسية واحدة
- * على الأقل .
- * ترتبط فيها ذرات
- * الكربون بروابط ثنائية
- * بالتبادل مع الروابط
- * الأحادية .
- * تتفاعل بالإستبدال و
- * الإضافة .

البنزين

العطري

C_6H_6

النفتالين

$C_{10}H_8$

حلقية

- * هيدروكربونات مشبعة .
- * تحتوي جزيئاتها على ثلاثة
- * ذرات كربون فأكثر مرتبطة
- * مع بعضها بروابط أحادية 2
- * شكل حلقى .
- * تتفاعل بالإستبدال .
- * ينتهي اسمها بالمقطع أن مع
- * إضافة كلمة حلقى .
- * صيغتها : C_nH_{2n}

البروبان الحلقى

C_3H_6

البيوتان الحلقى

C_4H_8

البنتان الحلقى

C_5H_{10}

الهكسان الحلقى

C_6H_{12}

مفتوحة السلسلة

غير مشبعة

مشبعة

الكينات

(إستيلينات)

C_nH_{2n-2}

الكينات

(أوليفينات)

C_nH_{2n}

الكينات

(برافينات)

C_nH_{2n+2}

- * ترتبط فيها ذرتي
- * كربون بروابط
- * ثلاثية .
- * هيدروكربونات غير
- * مشبعة .
- * ينتهي اسمها بالمقطع
- * اين .
- * تتفاعل بالإضافة
- * على مرحلتين .
- * نشطة جداً كيميائياً
- * لوجود رابطتين باي

إيثاين

C_2H_2

بروباين

C_3H_4

بيوتاين

C_4H_6

بنتاين

C_5H_8

هكساين

C_6H_{10}

- * ترتبط فيها ذرتي
- * كربون بروابط
- * ثنائية .
- * هيدروكربونات غير
- * مشبعة .
- * ينتهي اسمها بالمقطع
- * ين أو يلين .
- * تتفاعل بالإضافة
- * نشطة كيميائياً
- * لوجود الرابطة باي
- * سهلة الكسر .

إيثين

C_2H_4

بروين

C_3H_6

بيوتين

C_4H_8

بنتين

C_5H_{10}

هكسين

C_6H_{12}

- * ترتبط فيها ذرات
- * الكربون بروابط
- * أحادية من النوع
- * سيجما .
- * هيدروكربونات
- * مشبعة .
- * ينتهي اسمها بالمقطع
- * ان
- * تتفاعل بالإستبدال
- * خاملة كيميائياً نسبياً

ميثان

CH_4

إيثان

C_2H_6

بروبان

C_3H_8

بيوتان

C_4H_{10}

بنتان

C_5H_{12}

هكسان

C_6H_{14}

المطابق الكيميائي





أولاً : الهيدروكربونات الأليفاتية مفتوحة السلسلة

(أ) الهيدروكربونات الأليفاتية المشبعة :

الألكانات Alkanes

هيدروكربونات أليفاتية مشبعة مفتوحة السلسلة ترتبط فيها ذرات الكربون بروابط أحادية من نوع سيجما قوية يصعب كسرها.

الألكانات :

(١) تعتبر مركبات خاملة كيميائياً نسبياً (علل) لإحتوائها على روابط سيجما قوية صعبة الكسر .

(٢) ينتهى اسمها بالمقطع (آن ← ane) مثل : البروبان ، البيوتان ،

(٣) صيغتها العامة C_nH_{2n+2} .

(٤) كل مركب يزيد عن الذى يسبقه فى سلسلة الألكانات بمجموعة $-CH_2$.

(٥) توجد بكميات كبيرة فى النفط الخام ويتم فصلها عن بعضها بواسطة التقطير التجزيئى .

* أمثلة :

الميثان يوجد بنسبة 50 % إلى 90 % فى الغاز الطبيعى المستخدم حالياً كوقود فى المنازل .

يعبأ البروبان و البيوتان [البوتاجاز] فى اسطوانات و يستخدم كوقود أيضاً .

الألكانات الأطول فى السلسلة الكربونية توجد فى الكيروسين و الديزل و زيوت التشحيم .

استخدامات الألكانات : تستخدم كوقود و مواد أولية فى تحضير العديد من المركبات العضوية الأخرى .

جدول يبين أسماء و صيغ العشرة مركبات الأولى فى سلسلة الألكانات

الصيغة	الصيغة بالتفصيل (مكونات المركب)	الاسم
CH_4	CH_4	ميثان
C_2H_6	$CH_3 - CH_3$	إيثان
C_3H_8	$CH_3 - CH_2 - CH_3$	بروبان
C_4H_{10}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	بيوتان
C_5H_{12}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	بنزان
C_6H_{14}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	هكسان
C_7H_{16}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	هبتان
C_8H_{18}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	أوكتان
C_9H_{20}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	نونان
$C_{10}H_{22}$	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	ديكان

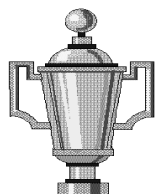




ملاحظات على الجدول : النصف الأول من الأسم يعبر عن عدد ذرات الكربون في المركب فمثلاً (ميث = ١ ، إيث = ٢ ، بروب = ٣ ، بيوت = ٤ ، بنت = ٥ ، ... إلخ) و النصف الثاني يعبر عن العائلة التي ينتمي إليها المركب .

★ السلسلة المتجانسة :

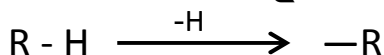
مجموعة من المركبات يجمعها قانون جزيئي عام تشترك في خواصها الكيميائية و تتدرج في خواصها الفيزيائية.



- كل مركب فيها يزيد عن الذي يسبقه بمجموعة ميثيلين CH_2 .
- علك : الألكانات (الألكينات - الألكينات) تكون سلاسل متجانسة .

مجموعة أو شق الألكيل (R -) Alkyl Radical

هذه مجموعة ذرية لا توجد منفردة تشتق من الألكان المقابل بعد نزع ذرة هيدروجين منه .



التسمية : من اسم الألكان المشتق منه باستبدال المقطع (آن) بالمقطع (يل) .

الصيغة العامة : C_nH_{2n+1} .

أمثلة الألكان C_nH_{2n+2}	أمثلة شق ألكيل C_nH_{2n+1}	هاليد الألكيل
ميثان CH_4	ميثيل $-CH_3$	كلوريد ميثيل CH_3Cl
إيثان C_2H_6	إيثيل $-C_2H_5$	بروميد إيثيل C_2H_5Br
بروبان C_3H_8	بروبيل $-C_3H_7$	يوديد البروبيل C_3H_7I
بيوتان C_4H_{10}	بيوتيل $-C_4H_9$	كلوريد بيوتيل C_4H_9Cl

★ تسمية الألكانات :

١- **التسمية الشائعة :** استخدم الكيميائيون القدماء أسماء للمركبات العضوية القليلة التي كانوا يعرفونها و كانت هذه الأسماء تشير غالباً إلى **المصدر** الذي استخلص منه هذا المركب (الاسم الشائع أو القديم للألكانات : البارافينات) .

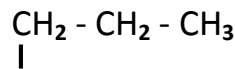
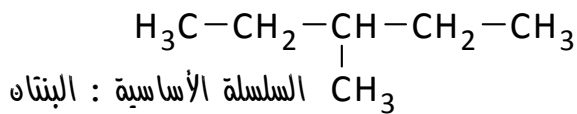
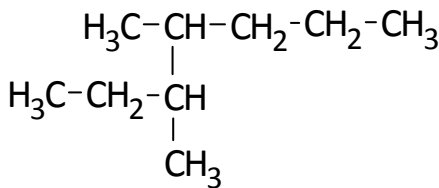
٢- **تسمية الأيوباك :** مع التقدم المستمر و كثرة المركبات العضوية اتفق علماء الإتحاد الدولي للكيمياء البحتة و التطبيقية (**IUPAC** = **International Union of Pure and Applied Chemistry**) على اتباع نظام معين في تسمية أى مركب عضوى تجعل كل من يقرأه أو يكتبه يتمكن من التعرف الدقيق على بناء هذا المركب .





خطوات التسمية بنظام أبوباك

١- تحدد أطول سلسلة كربونية متصلة (سواء كانت مستقيمة أو متفرعة) ومنها يحدد اسم الألكان :



علك : ينسب المركب $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ إلى الهبتان و ليس إلى البنات .

نبدأ كتابة الاسم برقم ذرة الكربون التي يخرج منها الفرع ثم اسم الفرع و

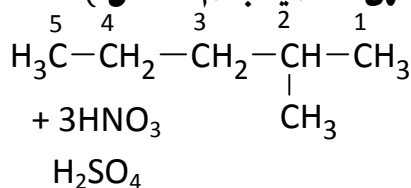
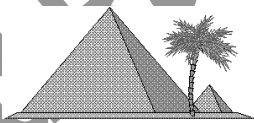
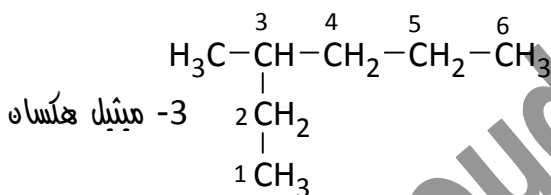
ننتهي التسمية باسم الألكان .

٢- ترقيم ذرات الكربون :

إذا كانت أطول سلسلة كربونية خالية من التفرعات ترقيم ذرات الكربون من أي طرف في السلسلة .

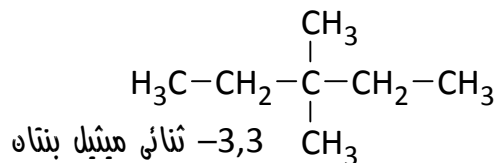
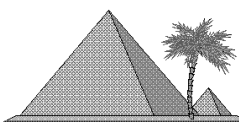
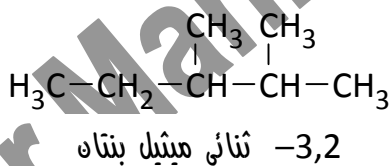
إذا كانت أطول سلسلة كربونية متصلة بتفرعات (مجموعة ألكيل أو أي ذرات أخرى) يبدأ ترقيم السلسلة من الطرف الأقرب لمكان التفرع (ونبدأ كتابة الاسم برقم ذرة الكربون التي يخرج منها الفرع ثم اسم

الفرع و تنتهي التسمية باسم الألكان)



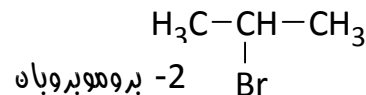
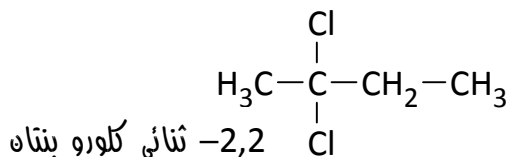
٣- إذا تكررت المجموعة الفرعية في السلسلة الكربونية :

تستخدم المقدمات ثنائي أو ثلاثي أو رباعي للدلالة على عدد التكرار .

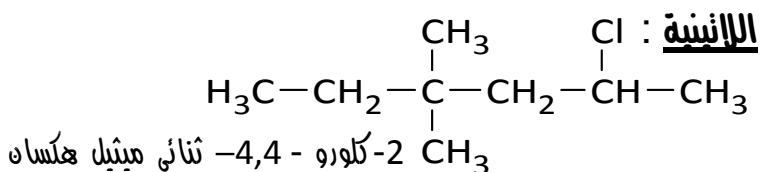
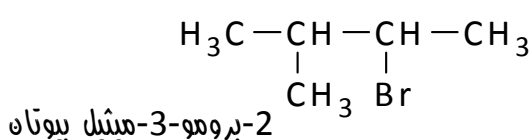


٤- إذا كان الفرع ذرة هالوجين :

مثل الكلور أو البروم أو مجموعة النيترو (NO₂⁻) فيكتب اسمها منتهاياً بحرف (و) فيقال كلورو أو برومو أو نيترو :



٥- إذا كانت الفروع مختلفة (مجموعة الألكيل و هالوجينات مثلاً) فتكتب حسب الترتيب الأبجدي لأسمائها



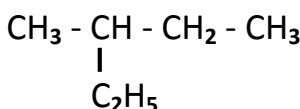


بعض الأسماء اللاتينية للمجموعات و الفرعات مرتبة حسب الحروف اللاتينية

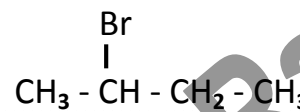
برومو [Br] (Bromo)	فلورو [F] (Floro)	نيترو [NO ₂] (Nitro)
كلورو [Cl] (Chloro)	أيودو [I] (Iodo)	فينيل [C ₆ H ₅] (Phenyl)
إيثيل [C ₂ H ₅] (Ethyle)	ميثيل [CH ₃] (Methyl)	بروبيل [C ₃ H ₇] (Propyle)



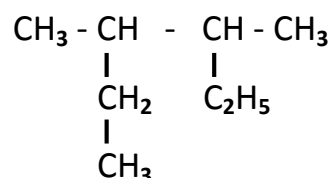
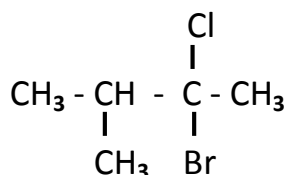
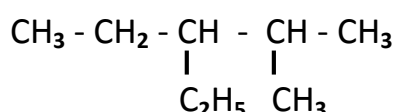
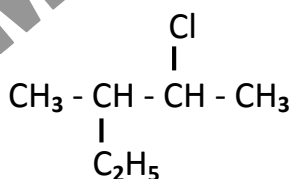
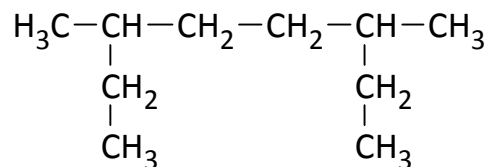
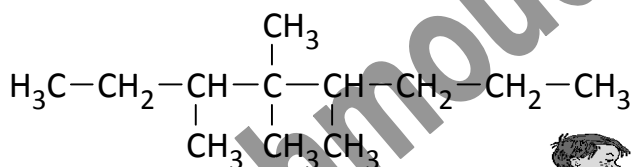
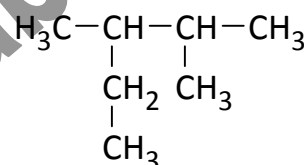
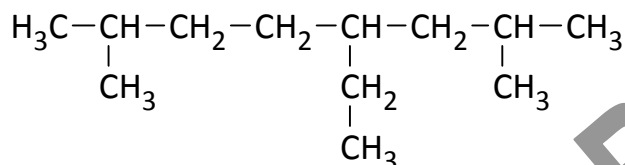
عك : لا يسمى المركب ٢- إيثيل بيوتان .



عك : لا يسمى المركب ٣- بروموبيوتان .



تدريب : أكتب أسماء المركبات الآتية حسب نظام الأيوباك :



اللهم إنك تعلم أني عرفتك على مبلغ إمكاني ، فاغفر لي فإن معرفتي إياك وسيلتي إليك





س: أكتب الصيغة البنائية للمركبات الآتية ثم حدد خطأ التسمية ثم أكتب التسمية الصحيحة لها حسب نظام الأيوباك :

- ✍ 4,2,2- ثلاثي ميثيل بنتان . ✍ 3- ميثيل بيوتان .
- ✍ 6,3- ثنائي ميثيل أوكتان . ✍ 4- إيثيل -7,2- ثنائي ميثيل أوكتان .
- ✍ 1- برومو-1- كلورو -2,2,2- ثلاثي فلورو إيثان . ✍ 3,2- ثنائي إيثيل بيوتان .
- ✍ 4,3- ثنائي ميثيل بنتان . ✍ 4,3,3- ثلاثي ميثيل هكسان .
- ✍ 3 - ميثيل -2- إيثيل بيوتان . ✍ 4,4- ثنائي كلورو بنتان .
- ✍ 3,3,2- ثلاثي ميثيل بيوتان . ✍ 2- إيثيل -3- ميثيل بيوتان .



الميثان (Methane) CH₄

- ♣ هو أول سلسلة الألكانات و يعتبر أبسط المركبات العضوية على الإطلاق .
- ♣ يوجد بنسبة 90 % في الغاز الطبيعي الموجود في باطن الأرض أو مصاحباً للبترول .

⬅ **علل:** قد نعرض مناجم الفحم للانفجار .

ج : نتيجة اشتعال غاز الميثان الموجود في مناجم الفحم .

♣ يخرج على هيئة فقاعات من قاع المستنقعات نتيجة تحلل المواد العضوية .

⬅ **علل:** يسمى غاز الميثان غاز المستنقعات .

ج : لأنه يخرج على هيئة فقاعات من قاع المستنقعات نتيجة لتحلل المواد العضوية .



تحضير الميثان في المختبر

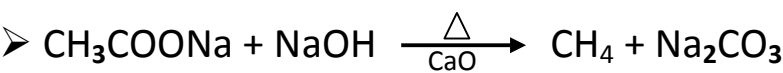
بواسطة التقطير الجاف لملاح أسيتات (خلاط) الصوديوم اللامائية مع الجير الصودي .

✍ **الجير الصودي :**

✍ عبارة عن خليط من هيدروكسيد الصوديوم و الجير الحي [NaOH + CaO] .

✍ **فائدة الجير الحي [CaO] :**

✍ يساعد على خفض درجة انصهار خليط التفاعل



⬅ **علل :** يستخدم الجير الصودي بدلاً من الصودا الكاوية عند تحضير الميثان في المعمل .

✍ لأنه خليط من الصودا الكاوية NaOH و الجير الحي CaO و لا يدخل الجير الحي في التفاعل إنما يساعد على خفض درجة انصهار خليط التفاعل ، يمتص بخار الماء .





الخواص العامة للألكانات

أولاً : الخواص الفيزيائية :

المركبات الأربعة الأولى منها عبارة عن غازات في درجة الحرارة العادية :
- الميثان يستخدم كوقود في المنازل .

- خليط البروبان و البيوتان " البوتاجاز " يسال و يعبأ في اسطوانات و تستخدم كوقود (نسبة البروبان في مخلوط البوتاجاز تكون أكثر في المناطق الباردة بينما في المناطق الدافئة يحتوى المخلوط على نسبة أعلى من البيوتان) .



⇨ علل : اسطوانات البوتاجاز في المناطق الباردة تحتوى على نسبة أكبر من البروبان .

لأن البروبان أكثر تطايراً من البيوتان أى أقل في درجة الغليان .

ثانياً : الألكانات الوسطى :

تحتوى على 5 إلى 17 ذرة كربون سوائل مثل : الكيروسين والجازولين و يستخدم كوقود .

ثالثاً : الألكانات العليا :

الألكانات التى تحتوى على أكثر من 17 ذرة كربون مواد صلبة مثل : شمع البرافين .

⇨ علل : نغضى الفلزات بالألكانات الثقيلة مثل الشحم .

لحمايتها من التآكل لأن الألكانات مواد غير قطبية لا تذوب في الماء .

زيادة عدد ذرات الكربون تزداد الكتلة الجزيئية و بالتالى تزداد كثافة المركب العضوى و تزداد درجة غليانه .



ثانياً : الخواص الكيميائية للألكانات

⇨ علل : الألكانات خاملة نسبياً من الناحية الكيميائية .

لأنها مركبات مشبعة جميع الروابط فيها أحادية من نوع سيجما القوية التى يصعب كسرها إلا تحت ظروف خاصة .

أولاً : الاحتراق :

تحترق الألكانات و ينتج غاز ثانى أكسيد الكربون و بخار الماء و هى تفاعلات طاردة للحرارة لهذا

تستخدم كوقود :
$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{طاقة}$$

ثانياً : التفاعل مع الهالوجينات (الهلجنة) :

تتفاعل الألكانات مع الهالوجينات بالتسخين إلى 400°C أو في وجود الأشعة فوق البنفسجية UV في سلسلة من تفاعلات الإستبدال Substitution Reactions و يتوقف الناتج على نسبة كل من الألكان و الهالوجين في خليط التفاعل :

➤ كلورو ميثان (كلوريد الميثيل) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ (ميثان)

➤ ثنائى كلورو ميثان (كلوريد الميثيلين) $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{HCl}$





- $\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{uv}} \text{CHCl}_3 + \text{HCl}$ (ثلاثى كلورو ميثان (الكلوروفورم)
- $\text{CHCl}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{uv}} \text{CCl}_4 + \text{HCl}$ (رباعى كلورو ميثان (رابع كلوريد الكربون)



س : وضع بالمعادلات نواتج تفاعل الإيثان مع الكلور - اكتب الصيغ البنائية لها .

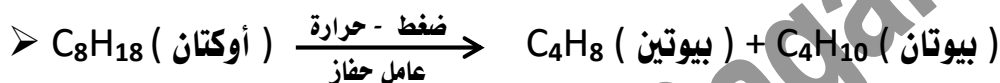
س : وضع بالمعادلات كيف تحصل على : الكلوروفورم من الميثان .

ذات : التكسير الحرارى الحفرى :

تجرى هذه العملية أثناء تكرير البترول و ذلك لتحويل النواتج البترولية طويلة السلسلة الثقيلة (ذات الأهمية الاقتصادية القليلة) إلى جزيئات أصغر و أخف (أكثر إستخداماً) تتم عملية التكسير بتسخين منتجات البترول الثقيلة إلى درجات حرارة عالية تحت ضغط مرتفع فى وجود عوامل حفازة فينتج نوعين من المنتجات :

أ) ألكانات قصيرة السلسلة : مثل الجازولين و تستخدم كوقود للسيارات .

ب) ألكينات قصيرة السلسلة : مثل الإيثين و البروبين و تستخدم فى صناعة البوليمرات .



س : ما هى نواتج التكسير الحرارى الحفرى للديكان ($\text{C}_{10}\text{H}_{22}$) .

استخدامات المشتقات الهالوجينية للألكانات

اسم المادة	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	الإستخدام
الكلوروفورم (ثلاثى كلورو ميثان)	CHCl_3	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	أستخدم قديماً كمخدر . ⚠ علك : نهقف اسئءءام الكلوروفورم كمخءر . لأن الجرعات الغير ءققة منه تسبب الوفاة
الهالونان (2- برومو - 2 - كلورو - 1,1,1 - ثلاثى فلورو إيثان)	$\text{C}_2\text{HBrClF}_3$	$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{F} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{F} \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{F} \end{array}$	يستخدم كمخءر أكثر أماناً من الكلوروفورم
1,1,1 - ثلاثى كلورو إيثان	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{Cl} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$	يستخدم فى عمليات التئظف الجاف .

اللهم إنى أعوذ بك من القسوة و الغفلة و الذلة و المسكنة ، و أعوذ بك من الكفر و فسوق و الشقاق و السمعة و الرباء ، و أعوذ بك من الصمم و البكم و الجذام و الحزام و سئ الأسقام .





تابع استخدامات المشتقات الهالوجينية للألكانات

اسم المادة	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية	الإستخدام
الفريونات أ) رابع فلوريد الكربون (رابعى فلورو ميثان)	CF ₄	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F}-\text{C}-\text{F} \\ \\ \text{F} \end{array}$	تستخدم بكميات كبيرة فى : - أجهزة التكييف والثلاجات . - مواد دافعة للسوائل والروائح . - منظفات للأجهزة الإلكترونية .
ب) ثنائى كلورو - ثنائى فلورو ميثان	CF ₂ Cl ₂	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F}-\text{C}-\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	

مميزات الفريونات :

- ١- رخص ثمنها .
- ٢- سهولة إسالتها .
- ٣- غير سامة .
- ٤- لا تسبب تآكل المعادن .

عيوب الفريونات :

تسبب تآكل طبقة الأوزون التى تقى الأرض من أخطار الأشعة فوق البنفسجية .

الأهمية الاقتصادية للألكانات

١) الحصول على الكربون المجرأ : (أسود الكربون)

يمكن الحصول عليه بتسخين الميثان بمعزل عن الهواء لدرجة 1000 °C .



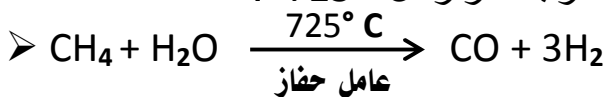
الإستخدام :

صناعة إطارات السيارات - صبغة فى : الحبر الأسود - البويات - ورنيش الأحذية .

٢) الحصول على الغاز المائى :

الغاز المائى : خليط من غازى الهيدروجين و أول أكسيد الكربون .

يمكن الحصول عليه بتسخين الميثان مع بخار الماء عند درجة حرارة 725 °C .



الإستخدام :

وقود قابل للإشتعال - مادة مختزلة .

س : من أسيتات الصوديوم كيف تحصل على :

١ - أسود الكربون .

٢ - الغاز المائى .

٣ - الكلوروفورم .

سبحان الله وحمده سبحان الله العظيم





(ب) الهيدروكربونات الأليفاتية الغير مشبعة مفتوحة السلسلة



(١) الألكينات (الأوليفينات) Alkenes



- (١) هيدروكربونات أليفاتية غير مشبعة مفتوحة السلسلة الكربونية .
- (٢) ترتبط فيها ذرات الكربون برابطة مزدوجة على الأقل أحداها من النوع سيجما قوية صعبة الكسر و الأخرى من النوع باى ضعيفة سهلة الكسر مما يفسر نشاط الألكينات .
- (٣) تعتبر مشتقات من الألكانات و ذلك بانتزاع ذرتى هيدروجين من جزئ الألكان المقابل .
- (٤) تكون سلسلة متجانسة قانونها العام هو C_nH_{2n} .
- (٥) أول أفرادها هو الإيثين و الاسم الشائع له هو الإيثيلين .



ألكين	$-H_2$	ألكان
إيثين C_2H_4	→	إيثان C_2H_6
بروبين C_3H_6	→	بروبان C_3H_8
بيونين C_4H_8	→	بيونان C_4H_{10}

← **علل :** الألكينات مركبات غير مشبعة بينما الألكانات مركبات مشبعة .

لإحتواء الألكينات على روابط من نوع باى (π) ضعيفة سهلة الكسر بينما الألكانات كل الروابط بها أحادية من نوع سيجما قوية صعبة الكسر .

تسمية الألكينات :

- ١- تتبع نفس الخطوات التى اتبعناها فى تسمية الألكانات مع استبدال المقطع (أن) بالمقطع (ين) على أن يسبق هذا الاسم رقم ذرة الكربون فى الرابطة المزدوجة مع الناحية الأقرب إلى بداية السلسلة :

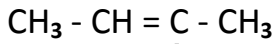


2- بنتين



1- بروبين

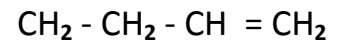
- ٢- يبدأ الترقيم من الطرف الأقرب إلى الرابطة المزدوجة بغض النظر عن موقع أى مجموعات أخرى :



2- ميثيل - 2- بيوتين



2- ميثيل - 1- بنتين



4- كلورو - 1- بيوتين

تدريب

س ١ : أكتب وجه الإعتراض على التسميات التالية ثم أكتب الاسم الصحيح و صيغته البنائية :

2,2- ثنائى ميثيل - 3- بنتين .

3- بنتين .

س ٢ : أكتب الصيغة البنائية لكل مما يلى :

4- كلورو - 4- ميثيل - 2- بنتين .

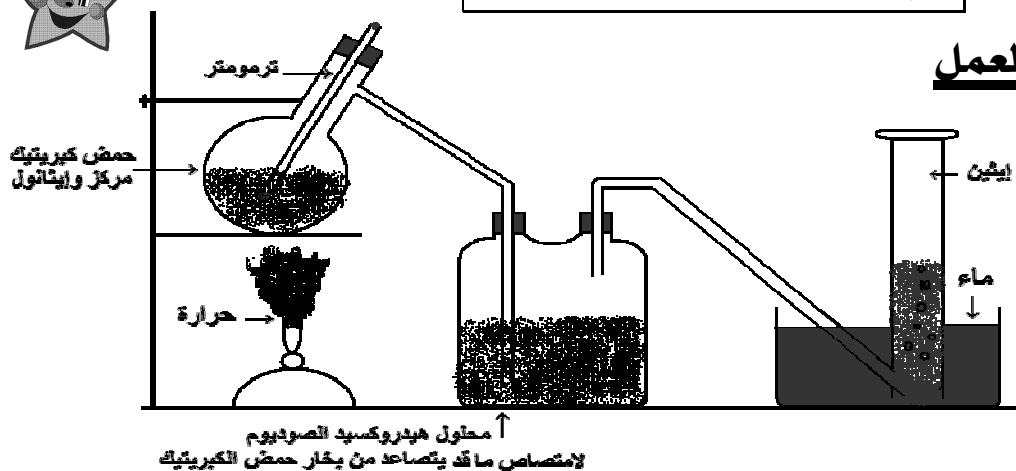
4- بروبيل - 2- هبتين .





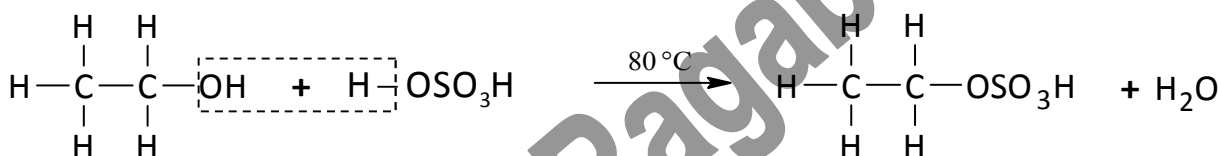
الإيثين (C₂H₄)

تحضير الإيثين في المعمل

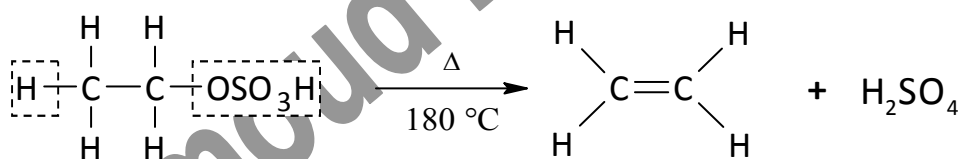


يُحضر الإيثين بانتزاع جزئ ماء من الكحول الإيثيلي (الإيثانول) بواسطة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى 180°C و يتم هذا التفاعل على خطوتين :

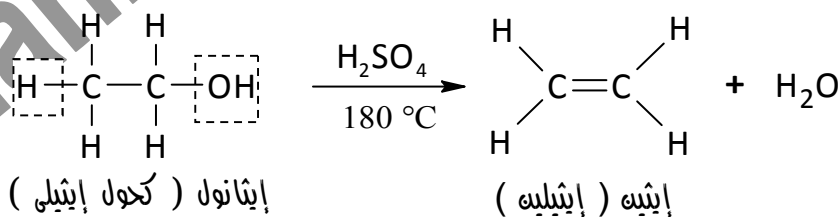
١- يتفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك عند 80°C ليتكون كبريتات إيثيل هيدروجينية :



٢- تنحل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية بالحرارة عند 180°C ليتكون الإيثين :



بالجمع



👉 نلاحظ أن حمض الكبريتيك يقل تركيزه (يصبح مخفف) باستمرار التفاعل لأنه يعمل على نزع الماء .



الخواص العامة للألكينات

(أ) الخواص الفيزيائية :

👉 المركبات الأولى من سلسلة الألكينات غازات و المركبات التي تحتوي من 5 - 15 ذرة كربون سوائل و المركبات الأعلى مواد صلبة .

👉 الألكينات مواد غير قطبية لا تذوب في الماء و إنما تذوب في المذيبات العضوية مثل الإثير و البنزين و رابع كلوريد الكربون CCl₄ .





(ب) الخواص الكيميائية :

← **علل :** الألكينات أكثر نشاطاً من الألكانات .

ج : لأن الألكينات مركبات غير مشبعة تحتوى على روابط مزدوجة أحدهما من نوع باى (π) الضعيفة سهلة الكسر بينما الألكانات مركبات مشبعة جميع الروابط فيها أحادية من نوع سيجما قوية صعبة الكسر

أولاً : تفاعل الاحتراق

تشتعل الألكينات فى الهواء من خلال تفاعل طارد للحرارة و ينتج ثانى أكسيد الكربون و بخار الماء :



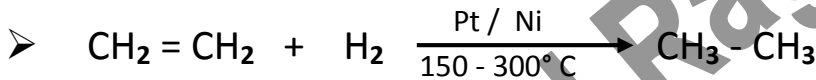
ثانياً : تفاعلات الإضافة

تفاعلات يتم فيها كسر الرابطة باى و تحويل المركبات غير المشبعة إلى مركبات مشبعة .

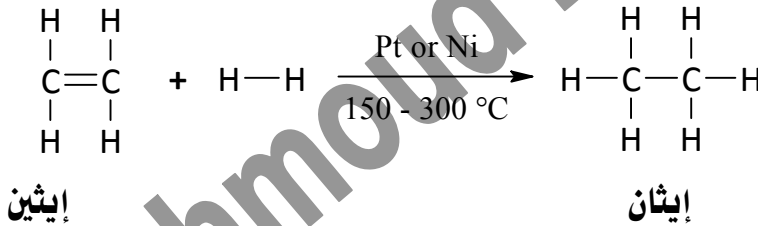
من أمثلة تفاعلات الإضافة ما يلى :

(أ) إضافة الهيدروجين (الهدرجة) :

تتفاعل الألكينات مع الهيدروجين فى وجود عوامل حفازة مثل النيكل أو البلاتين مع التسخين و يتكون



الألكان المقابل :



إيثين

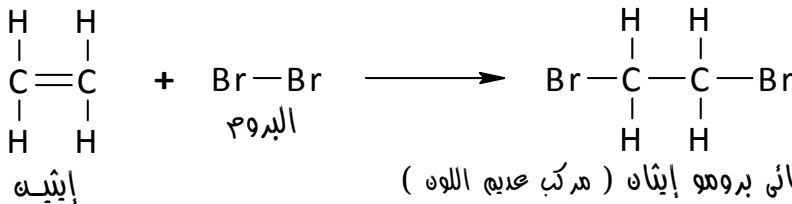
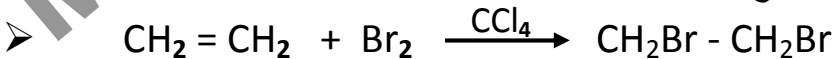
إيثان



ملحوظة خطيرة جداً : تحتاج كل رابطة باى π مول واحد من الهيدروجين لكسرها

(ب) إضافة الهالوجينات (الهلجنة) :

يستخدم هذا التفاعل للكشف عن عدم التشبع فى الألكينات .



إيثين

2,1- ثنائى برومو إيثان (مركب عديم اللون)



← **علل :** يزول لون البروم الأحمر عند رج الإيثين مع البروم المذاب فى رابع كلوريد الكربون .

ج : لأن الإيثين مركب غير مشبع يحتوى على رابطة باى سهلة الكسر فيتفاعل مع البروم و يزول لونه الأحمر و يتكون 2,1- ثنائى برومو إيثان (مركب عديم اللون) .





س : كيف تميز عملياً : بين الإيثان و الإيثين .

نضيف إلى كل منهما البروم المذاب فى رابع كلوريد الكربون و نرج الأنبوبتين فيزول لون البروم الأحمر فى أنبوبة الإيثين و يتكون 1,2- ثنائى برومو إيثان عديم اللون و يظل لون البروم الأحمر فى أنبوبة الإيثان لعدم تفاعله معه .

جـ) إضافة هاليدات الهيدروجين (الأحماض الهالوجينية HX) :

تتكسر الرابطة باى و تضاف ذرة هيدروجين لإحدى ذرتى كربون الرابطة باى و ذرة الهالوجين لذرة الكربون الأخرى و يتكون هاليد الألكيل المقابل و يتوقف ناتج الإضافة على نوع الألكين :



الألكين المتماثل

ألكين تتصل فيه ذرتى كربون الرابطة المزدوجة بعدد متساو من ذرات الهيدروجين .

الألكين غير المتماثل

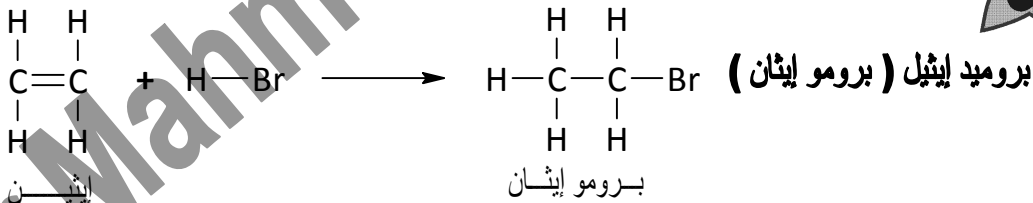
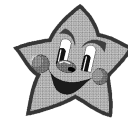
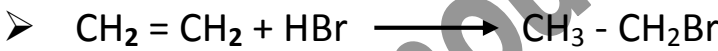
ألكين تتصل فيه ذرتى كربون الرابطة المزدوجة بعدد غير متساو من ذرات الهيدروجين .



علل : يعبر " 1 - بيونين " ألكين غير متماثل بينما " 2 - بيونين " ألكين متماثل .

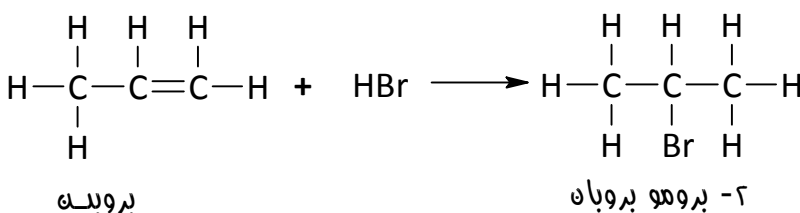
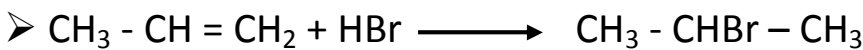
١) إذا كان الألكين متماثل :

فإنه تضاف ذرة الهيدروجين إلى أى من ذرتى الكربون و تضاف ذرة الهالوجين إلى ذرة الكربون الأخرى :



٢) إذا كان الألكين غير متماثل :

فإنه تضاف ذرة الهيدروجين إلى ذرة الكربون الأغنى بالهيدروجين " المتصلة بعدد أكبر من ذرات الهيدروجين " بينما تضاف ذرة الهالوجين إلى ذرة الكربون الأفقر بالهيدروجين " المتصلة بعدد أقل من ذرات الهيدروجين " و تسمى هذه القاعدة (قاعدة ماركونيكوف) .



اللهم انك تعلم انى عرفتك على مبلغ إمكاني ، فاغفر لي فإن معرفتي إياك وسيلتي إليك





قاعدة ماركونيكوف

عند إضافة متفاعل غير متماثل (HX أو H-OSO₃H أو H-OH) إلى ألكين غير متماثل فإن الجزء الموجب من المتفاعل (H⁺) يضاف إلى ذرة الكربون الحاملة لعدد أكبر من ذرات الهيدروجين و الجزء السالب (X⁻) يضاف إلى ذرة الكربون الحاملة لعدد أقل من ذرات الهيدروجين .

من المتفاعلات غير المتماثلة (هاليدات الهيدروجين / حمض الكبريتيك / الماء)

علل : لا يتكون " ١ - برومو بروبان " عند إضافة بروميد الهيدروجين إلى البروبين .

ج : لأن البروبين ألكين غير متماثل فتتم الإضافة على حسب قاعدة ماركونيكوف + يكتب تعريف القاعدة + تكتب المعادلة .

س : وضح بالمعادلات الكيميائية كيف تحصل على ما يلي :

(١) الإيثان من كبريتات الإيثيل الهيدروجينية .

(٢) بروميد الإيثيل من الإيثانول .

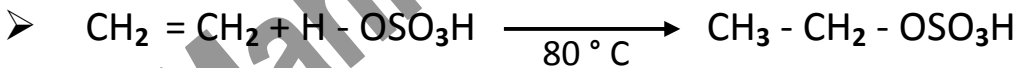
(٣) 2,1- ثنائي برومو إيثان من الإيثانول .

د (إضافة الماء (هيدرة حفزية غير مباشرة) :

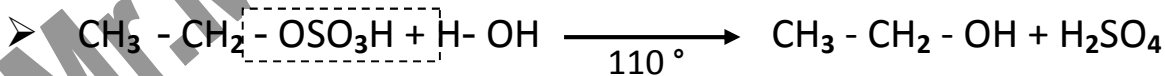
علل : لا يتم تفاعل الألكينات مع الماء إلا في وجود وسط حمضي .

ج : لتوفير أيون الهيدروجين H⁺ نظراً لأن الماء إلكتروليت ضعيف فيكون تركيز أيون الهيدروجين ضعيف فلا يستطيع كسر الرابطة المزدوجة .

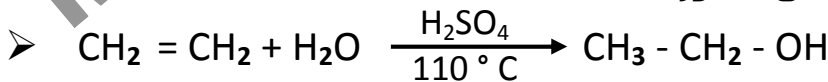
(١) يضاف حمض الكبريتيك أولاً إلى الإيثين فتتكون كبريتات الإيثيل الهيدروجينية



(٢) التي تتحلل مائياً مكونة الكحول الإيثيلي :



و يمكن كتابة المعادلتين السابقتين على الصورة :



علل : تختلف نواتج تفاعل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية مائياً عن نواتج تحللها حرارياً .

س : قارن بالمعادلات فقط بين : التحلل الحراري و التحلل المائي لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية .

س : كيف تحصل على :

١- كبريتات الإيثيل الهيدروجينية من كل من (الإيثين ، الإيثانول) .

٢- الإيثان من كبريتات الإيثيل الهيدروجينية .

٣- الإيثانول من الإيثين و العكس .



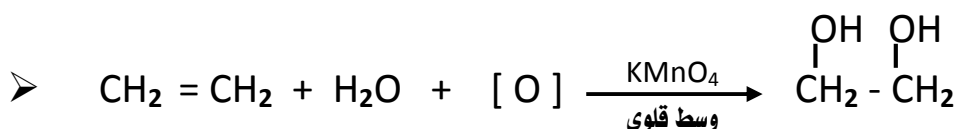


ثانياً : تفاعلات الأكسدة

تتأكسد الألكينات بالعوامل المؤكسدة مثل فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 أو محلول برمنجانات البوتاسيوم **القلوية** و يتكون مركبات ثنائية الهيدروكسيل تسمى **الجليكولات** حيث يتم تفاعل إضافة و تكسر الرابطة باى و يزول لون البرمنجانات البنفسجى .

★ تفاعل باير :

هو أكسدة الإيثين بمحلول برمنجانات البوتاسيوم فى وجود وسط **قلوى** مكونا **إيثلين جليكول** .



يعتبر تفاعل باير إخبار هام للكشف عن وجود الرابطة المزدوجة فعند إمرار الإيثين فى محلول برمنجانات البوتاسيوم فى وسط **قلوى** يزول لون برمنجانات البوتاسيوم البنفسجية .



س : ما دور محلول برمنجانات البوتاسيوم القلوية في تفاعل باير ؟

للمادة مؤكسدة تعمل على كسر الرابطة باى و بالتالى يحدث تفاعل إضافة .

ع : الإيثيلين جليكول هو المادة الأساسية اطاعة لنجمد الماء فى مبردات السيارات .

ج : لأنه يكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء فيمنع تجمع جزيئات الماء مع بعضها على هيئة بلورات ثلج .

ع : يزول لون البرمنجانات البنفسجى عند إمرار غاز الإيثين فى محلولها .

ج : لأن الإيثين مركب غير مشبع يحتوى على رابطة باى سهلة الكسر فيتم عليها تفاعل إضافة مكونة الإيثيلين جليكول و هو مركب عديم اللون .

س : كيف تحصل على :

كحول ثنائى الهيدروكسيل (إيثيلين جليكول) من كحول أحادى الهيدروكسيل (الإيثانول) .

س : كيف تميز عملياً **بطريقتين مختلفتين** بين : الميثان – الإيثيلين .

ثالثاً : تفاعلات البلمرة

كلمة (بوليمر) كلمة لاتينية الأصل معناها عديد الوحدات و تعتبر البلمرة من التفاعلات الكيميائية الهامة التى فتحت الباب على مصراعيه لتحضير العديد من المنتجات التى ساهمت فى ازدهار الحضارة .

★ البلمرة :

تجمع عدد كبير من جزيئات مركبات بسيطة (مونمر) يتراوح عددها من مائة حتى المليون لتكوين جزيء كبير عملاق ذو كتلة جزيئية كبيرة (بوليمر) .





المونمر : الجزء الأول البسيط المستخدم فى عملية البلمرة . البوليمر : الجزء العملاق الناتج من عملية البلمرة .

الطرق الأساسية لعملية البلمرة

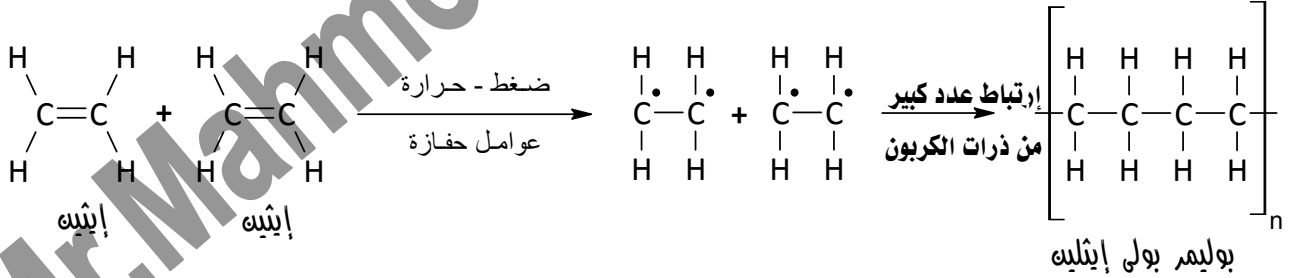
البلمرة بالإنضافة	البلمرة بالتكاثف
تتم بإضافة أعداد كبيرة جداً من جزيئات <u>مركب واحد</u> صغير و غير مشبع لتكوين جزيء مشبع كبير جداً .	تتم بين مونمرين مختلفين يحدث بينهما عملية <u>تكاثف</u> (أى ارتباط مع فقد جزيء بسيط مثل الماء) لتكوين <u>بوليمر مشترك</u> يعتبر الوحدة الأولى للإستمرار لعملية البلمرة .
مثال : البولي إيثيلين	مثال : نسيج الداكرون

تتميز الألكينات بأنها تكون بوليمرات بالإنضافة .

مثال : عند تسخين الإيثين (كتلته الجزيئية 28) تحت ضغط كبير (10000 atm) فى وجود فوق الأكاسيد كمادة بادئة للتفاعل يتكون البولي الإيثيلين (كتلته الجزيئية 30000) .

تفسير عملية بلمرة الإيثيلين بالإنضافة

عند تسخين الإيثين تحت ضغط كبير 10000 atm فى وجود فوق الأكاسيد كمادة بادئة للتفاعل تنكسر الرابطة باى و يتحرر إلكترونى الرابطة و يصبح لكل ذرة كربون إلكترون حر ثم ترتبط ذرات الكربون عن طريق إلكتروناتها الحرة مع بعضها بروابط تساهمية أحادية مكونة سلاسل طويلة من جزيئات البوليمر .



الحمد لله اللهم ربنا لك الحمد بما خلقنا و رزقنا و هدينا و علمنا و أنقذنا و فرجت عنا ، لك الحمد بالإيمان و لك الحمد بالإسلام و لك الحمد بالقرآن و لك الحمد بالأهل و المال و المعافاة ، كبت عدونا و بسطت رزقنا و أظهرت أمنا و جمعت فرقنا و أحسنت معافانا و من كل ما سألناك أعطينا ، فلك الحمد على ذلك حمداً كثيراً و لك الحمد بكل نعمة أنعمت بها علينا فى قديم و حديث أو سراً و علانية أو حياً و ميتاً أو شاهداً و غائباً حتى نرضى ، و لك الحمد إذا رضيت ، و لك الحمد بعد الرضا ، و صلى اللهم على محمد و على آله و سلم .


المنازل فى الكيمياء للثانوية العامة
Mr.Mahmoud Ragab 0122-5448031

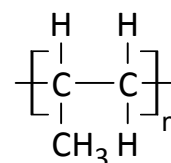
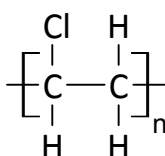
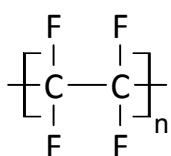




بعض مونومرات الألكينات و مشتقاتها الناتجة بالإضافة و أهم استخداماتها

المونومر	البوليمر	الاسم التجاري	خواصه	إستخداماته
إيثين $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} = & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي إيثيلين $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{[C - C]}_n \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي إيثيلين PE	لين و يتحمل المواد الكيميائية	الرقائق و الأكياس البلاستيك ، الزجاجات البلاستيك ، <u>الخرطوم</u> .
بروبين $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} = & \text{C} \\ & \\ \text{CH}_3 & \text{H} \end{array}$	بولي بروبين $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{[C - C]}_n \\ & \\ \text{CH}_3 & \text{H} \end{array}$	بولي بروبين PP	قوى و صلب	السجاد ، المفارش ، الشكائر البلاستيك ، <u>المعلبات</u>
كلورو إيثين كلوريد <u>فاينيل</u> $\begin{array}{c} \text{Cl} & \text{H} \\ & \\ \text{C} = & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي كلورو إيثين $\begin{array}{c} \text{Cl} & \text{H} \\ & \\ \text{[C - C]}_n \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي <u>فاينيل</u> كلوريد PVC	قوى و صلب أو لين	مواسير الصرف الصحي و <u>الرى</u> ، <u>الأحذية</u> ، <u>خرطوم</u> ، <u>المياه</u> ، عوازل الأرضيات ، جراكن الزيوت المعدنية .
رابع فلورو إيثين $\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ \text{C} = & \text{C} \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array}$	بولي رباعي فلورو إيثين $\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ \text{[C - C]}_n \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array}$	تفلون	خامل ، يتحمل الحرارة ، عازل للكهرباء ، غير قابل للالتصاق	تبطين أواني الطهى (التيفال) ، <u>خيوط الجراحة</u> .

س: أكتب الصيغة البنائية للمونوميرات اللازمة لتحضير البوليمرات التالية ثم أذكر إستخدام واحد لكل بوليمر :



اللهم انى أعوذ بك من القسوة و الغفلة و الذلة و اطمسنة ، و أعوذ بك من الكفر و فسوق و الشقاق و السمعة و الرياء ، و أعوذ بك من الصمم و البكم و الجذام و الحزام و سبى الأسقام .





(٢) الألكينات (الإستيلينات) Alkynes

- (١) هيدروكربونات أليفاتية غير مشبعة مفتوحة السلسلة الكربونية .
- (٢) ترتبط فيها ذرات الكربون برابطة ثلاثية واحدة على الأقل أحداها من النوع سيجما (σ) القوية صعبة الكسر و رابطتين من النوع باى (π) الضعيفة سهلة الكسر و لذا فهي مركبات شديدة النشاط .
- (٣) تكون سلسلة متجانسة أول مركب فيها هو الإيثاين C_2H_2 والإسم الشائع له هو الأسيتيلين .
- (٤) قانونها العام هو $[C_nH_{2n-2}]$ أى أن : كل مركب منها يقل ذرتى هيدروجين عن مثيله من الألكينات و بالتالى يقل أربع ذرات هيدروجين عن مثيله من الألكانات .



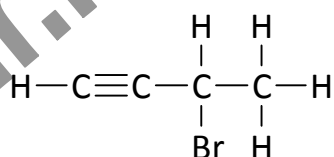
ألكان	ألكين	ألكاين
C_2H_6 إيثان	C_2H_4 إيثين	C_2H_2 إيثاين
C_3H_8 بروبان	C_3H_6 بروبين	C_3H_4 بروباين
C_4H_{10} بيوتان	C_4H_8 بيوتين	C_4H_6 بيوتاين

علل : الألكينات مركبات شديدة النشاط .

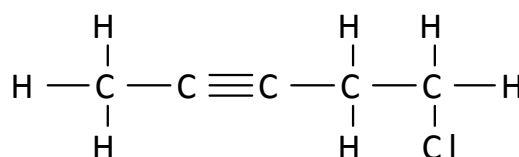
ج : لأنها تحتوى على رابطة ثلاثية بين ذرات الكربون إحدى هذه الروابط من النوع سيجما (σ) القوية و رابطتين من النوع باى (π) الضعيفة سهلة الكسر .

★ تسمية الألكينات :

- ١ تتبع نفس الخطوات التى إتبعناها فى تسمية الألكانات بأن نختار أطول سلسلة كربونية متصلة تحتوى على الرابطة الثلاثية مع إستبدال النهاية (أن ane) بالنهاية (آين yne) .
- ٢ ترقيم السلسلة من الطرف القريب للرابطة الثلاثية بغض النظر عن موقع أى مجموعة متفرعة أخرى .
- ٣ يسبق أسم الألكاين رقم ذرة الكربون المتصلة بالرابطة الثلاثية .



3- برومو -1- بيوتاين



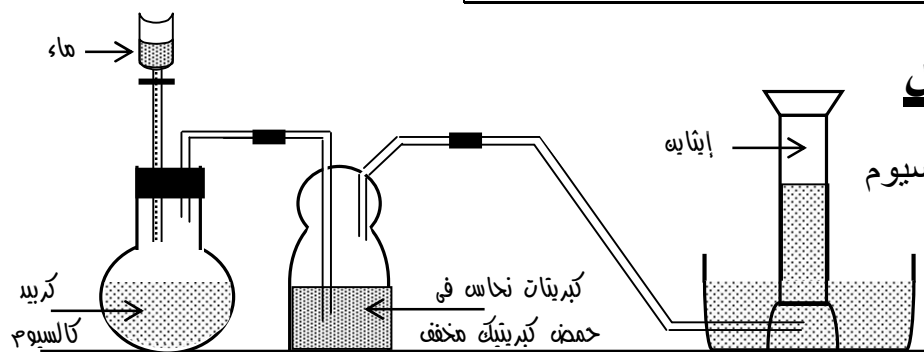
5- كلورو -2- بنتاين

اللهم فاطر السماوات و الأرض ، علّام الغيب و الشهادة ، ذا الجلال و الإكرام ، إني أعهد إليك فى هذه الحياة الدنيا ، و أشهدك و كفى بك شهيداً أنى أشهد أن لا إله إلا أنت وحدك لا شريك لك ، و أن محمداً عبدك و رسولك ، و أشهد أن وحدك حق ، و لقاءك حق ، و الجنة حق ، و أن الساعة لا ريب فيها ، و أنك تبعث من فى القبور ، و أنك إن نكلنى إلى نفسى نكلنى إلى ضعف و عورة و ذنب و خطيئة ، و إني لا أثق إلا برحمتك فأغفر لى ذنوبى كلها و نب على أنك أنت الثواب الرحيم .



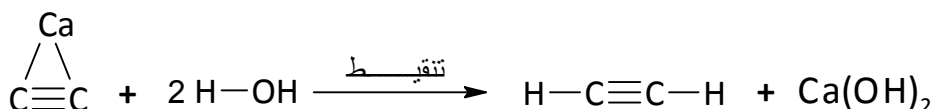
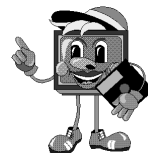


الإيثاين (C₂H₂)



تحضير الإيثاين في المعمل

يُحضّر بتنقيط الماء على كربيد الكالسيوم (ثاني كربيد الكالسيوم CaC₂).

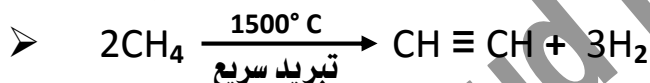


علك : يمرر الغاز قبل جمعه على محلول كبريتات نحاس في حمض كبريتيك مخفف .

لـ للتخلص من غازى الفوسفين PH₃ و كبريتيد الهيدروجين H₂S الناتجين من الشوائب الموجودة فى كربيد الكالسيوم .

تحضير الإيثاين في الصناعة

بتسخين الغاز الطبيعي المحتوى على نسبة عالية من غاز الميثان لدرجة حرارة أعلى من 1400° C ثم التبريد



السريع :

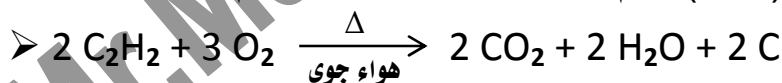


خواص الإيثاين

أولاً : الإحتراق

إذا تمت عملية الإحتراق فى الهواء الجوى :

يحترق الإيثاين فى الهواء الجوى بلهب مُدخن (علل) لعدم احتراق الكربون إحتراق تام .



إذا تمت عملية الإحتراق فى كمية وفيرة من الأكسجين :

يحترق الإيثاين تماماً من خلال تفاعل طارد للحرارة و تنطلق حرارة تصل إلى 3000° c تكفى لصهر المعادن و يسمى بلهب الأكسى إستيلين و الذى يستخدم فى لحام و قطع المعادن .



علك : يستخدم لهب الأكسى أستيلين فى لحام و قطع المعادن .

ج : لأن درجة حرارة التفاعل تصل إلى 3000° c و هى كافية للحام و قطع المعادن .

اللهم انى أعوذ بك من الهم والحزن ، و أعوذ بك من العجز والكسل ، و أعوذ بك من غلبة الدين وقهر الرجال ، اللهم انى أعوذ بك من الفقر إلا إليك و من الذل إلا لك و من الخوف إلا منك ، و أعوذ بك أن أقول زوراً أو أغشى فجوراً أو أكون بك مغوراً ، و أعوذ بك من شناعة الأعداء و عضال الداء و خيبة الرجاء ، اللهم انى أعوذ بك من شر الخلق و همّ الرزق و سوء الخلق يا أرحم الراحمين و يا رب العالمين .





ثانياً : تفاعلات الإضافة

← **علل :** نتم الإضافة في الألكينات على مرحلتين .

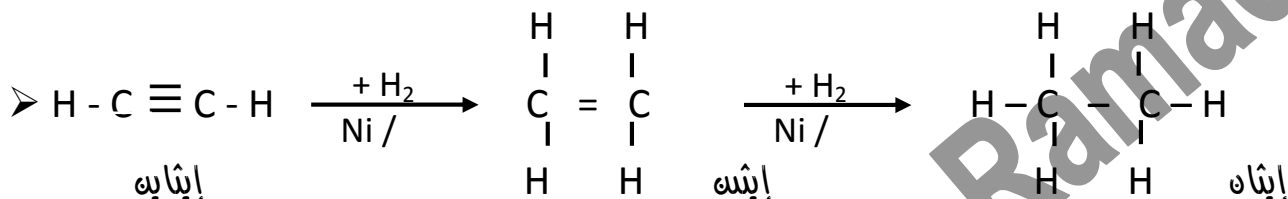
لأنها تحتوي على رابطتين باى (π) سهلة الكسر بجانب رابطة سيجما (σ) فتتم الإضافة على مرحلتين حيث تتحول الرابطة الثلاثية إلى رابطة ثنائية ثم إلى رابطة أحادية .



علل : يتفاعل جزئ الإيثاين بالإضافة على مرحلتين .

(أ) **الهدرجة :**

هل تتذكر لماذا ؟



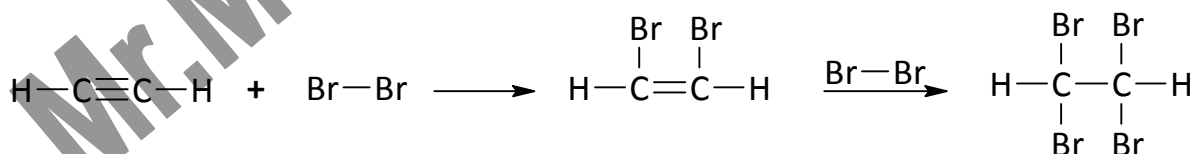
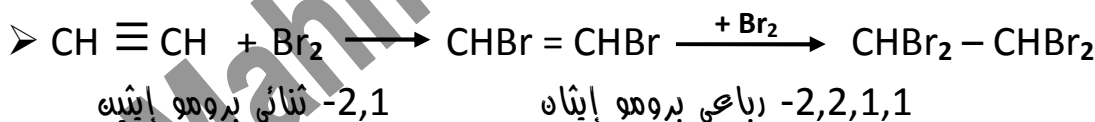
(ب) **الهجنة :**

يتفاعل الإيثاين مع الهالوجينات بشدة وقد يكون التفاعل مصحوباً بلهب و ضوء عندما يتفاعل مع الكلور و لكن عندما يمرر غاز الإيثاين في محلول البروم المذاب في رابع كلوريد الكربون يحدث تفاعل إضافة و يزول لون البروم الأحمر و يستخدم هذا التفاعل في الكشف عن عدم التشبع في الإيثاين .

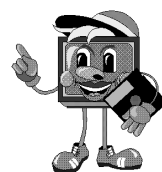
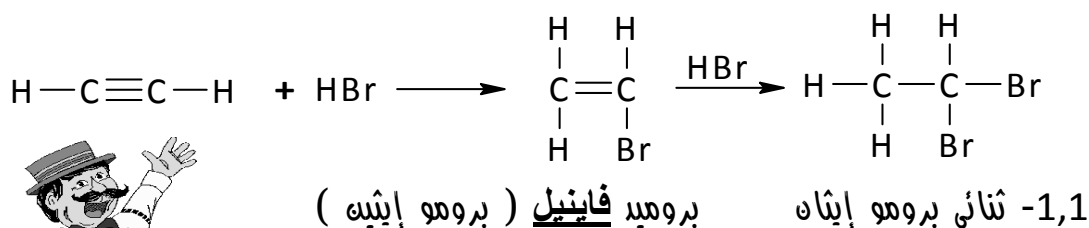
س : كيف تميز عملياً بين : الإيثاين – الإيثان .

← **علل :** لا يصلح ماء البروم في التمييز بين الإيثاين و الإيثان .

لأن كلاهما مركب غير مشبع فيحدث تفاعل إضافة فيزول لون البروم الأحمر في كلا الحالتين .



(ج) **إضافة الأحماض الهالوجينية (Hx) :**



← **علل :** عند إضافة بروميد الهيدروجين إلى الإيثاين لا يتكون 2,1-ثنائي برومو إيثان .

لأن الإضافة في الخطوة الثانية تتم طبقاً لقاعدة ماركونيكوف .



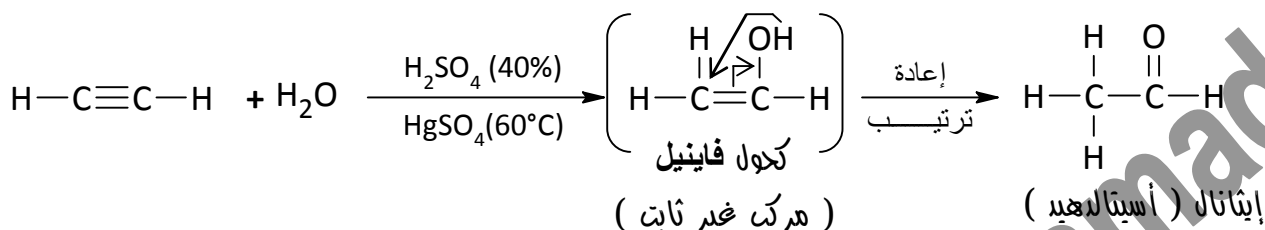


س : مبتدئاً بالأسيتلين كيف تحصل على كل من :

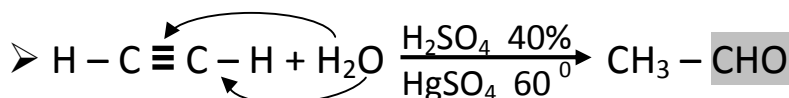
↩ 2,2,1,1- رباعي برومو إيثان .
↩ 1,1- ثنائي برومو إيثان .

د (إضافة الماء (هدرة حفزية) :

يتفاعل الإيثان مع الماء بالإضافة في وجود عوامل حفازة (حمض كبريتيك مخفف 40 % و كبريتات زنك II) و التسخين حتى درجة 60°C فيتكون الأسيتالدهيد (الإيثانال) .



* نفسر آخر :

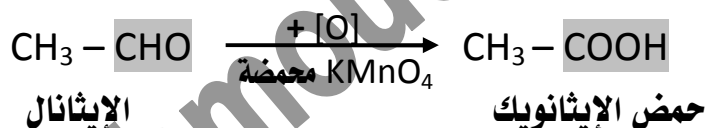


** أهمية هذا النفاعل :

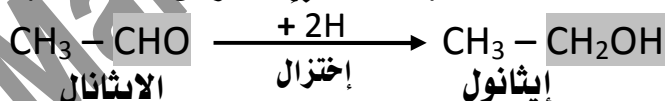
يستغل الأسيتالدهيد الناتج في صناعة حمض الأسيتيك أو صناعة الكحول الإيثيلي .



الحصول على حمض الإيثانويك (الأسيتيك = الخليك) و ذلك بأكسدة الإيثانال (الأسيتالدهيد)



و يمكن كذلك الحصول على الإيثانول (الكحول الإيثيلي) و ذلك بإختزال الإيثانال (الإيسيتالدهيد)



الحمد لله اللهم ربنا لك الحمد بما خلقتنا ورزقتنا وهديتنا وعلمتنا ، وأنقذتنا وفرجت عنا ، لك الحمد بالإيمان ، ولك الحمد بالإسلام ، ولك الحمد بالقرآن ، ولك الحمد بالأهل والمال والمعافاة ، كبت عدونا - وبسطت رزقنا ، وأظهرت أمننا وجمعت فرقتنا ، وأحسنيت معافاتنا ، ومن كل ما سألناك أعطيتنا ، فلك الحمد على ذلك حمداً كثيراً ، ولك الحمد بكل نعمة أنعمت بها علينا في قديم و حديث ، أو سراً وعلانية ، أو حياً وميت ، أو شاهد و غائب ، حتى ترضى ، ولك الحمد إذا رضيت ، ولك الحمد بعد الرضا ، وصلى اللهم على محمد وعلى آله وسلم .

Mr. Mahmoud Ragab 0122-5448031





ثانياً : الهيدروكربونات الحلقية

أولاً (الحلقية المشبعة (الألكانات الحلقية) :

هيدروكربونات أليفاتية مشبعة تحتوي جزيئاتها على ثلاثة ذرات كربون فأكثر مرتبطة مع بعضها بروابط أحادية في شكل حلقى .

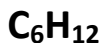
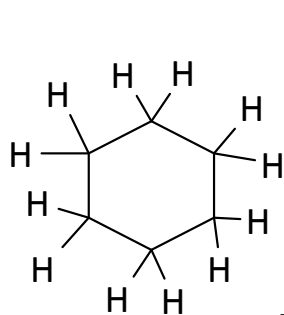
(١) صيغتها العامة C_nH_{2n} و هي نفس الصيغة العامة للألكينات الأليفاتية و لكنها تختلف عنها في الخواص لإختلافها في الصيغة البنائية .

علل : نعتبر الألكانات الحلقية و الألكينات أيزوميرات .

لأنهما يشتركا في صيغة جزيئية واحدة C_nH_{2n} و يختلفا في الخواص الكيميائية و الفيزيائية لإختلافهما في الصيغة البنائية .

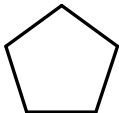
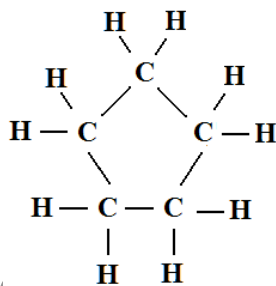
علل : يجب أن نفرق بين الألكانات الحلقية و الألكينات عند كتابة صيغتهما الجزيئية .

(٢) التسمية : لها نفس اسم الألكان المقابل و لكن مسبوقة بكلمة سيكلو أو متبوعاً بكلمة حلقى .



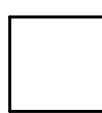
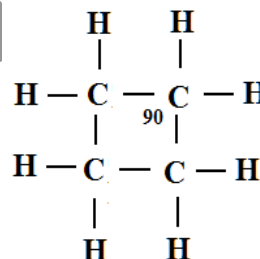
هكسان حلقى

(سيكلو هكسان)



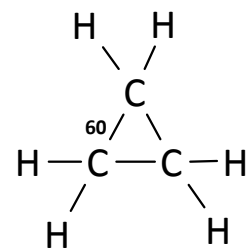
بنان حلقى

(سيكلو بنان)



بيوتان حلقى

(سيكلو بيوتان)



بروبان حلقى

(سيكلو بروبان)

علل : السيكلو بنان و السيكلو هكسان مركبان مستقران (ثابتان) .

ج : لأن الزوايا بين الروابط تقترب من $109,5^\circ$ فيكون التداخل بين الأوربيتالات قوى فتتكون بين ذرات الكربون روابط قوية صعبة الكسر .

علل : البروبان الحلقى نشط جداً عن البروبان العادى .

لأن قيم الزوايا بين الروابط في البروبان الحلقى 60° فيكون التداخل بين الأوربيتالات ضعيف فتتكون روابط ضعيفة سهلة الكسر بينما قيم الزوايا في البروبان العادى $109,5^\circ$ فيكون التداخل بين الأوربيتالات الذرية قوى فتتكون روابط بين ذرات الكربون قوية صعبة الكسر .

من قال سبحان الله و حمده نكتب له ألف حسنة أو تحط عنه ألف سيئة





س : كيف تفرق عملياً بين كل من : البروبان العادى و البروبان الحلقى .

ج : البروبان الحلقى يكون مع الهواء خليط شديد الإحتراق بينما البروبان العادى أقل نشاطاً فإحتراقه يكون عادى .

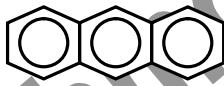
ثانياً (الحلقية غير المشبعة (المركبات الأروماتية " العطرية ") :

ميز الكيميائيون القدماء بين نوعين من المركبات العضوية هما المركبات الأليفاتية و المركبات الأروماتية كالآتى :

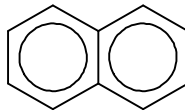
المركبات الأليفاتية (الدهنية)	المركبات الأروماتية (العطرية)
<p>(١) مشتقة من الأحماض الدهنية لذا تسمى أليفاتية أى دهنية .</p> <p>(٢) ليس لها رائحة عطرية (عديمة الرائحة غالباً)</p> <p>(٣) بها نسبة عالية من الهيدروجين .</p> <p>(٤) يعتبر الميثان أول أفرادها .</p>	<p>(١) مشتقة من بعض الراتنجات و المنتجات الطبيعية .</p> <p>(٢) لها رائحة عطرية مميزة .</p> <p>(٣) بها نسبة أقل من الهيدروجين (غير مشبعة)</p> <p>(٤) يعتبر البنزين العطرى أول أفرادها و بقية المركبات الأروماتية تتكون من حلقتين بنزين أو أكثر .</p>

علل : تسمية المركبات الأروماتية بالمركبات العطرية .

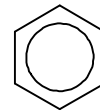
ملحوظة : توجد المركبات العطرية فى شكل حلقة بنزين واحدة أو حلقتين أو أكثر : (add C_4H_2)



أنثراين
 $C_{14}H_{10}$



النفثالين
 $C_{10}H_8$



البنزين العطرى
 C_6H_6



الصيغة البنائية للبنزين

علل : استغرق التعرف على الصيغة البنائية للبنزين سنوات عديدة .

لأنه : يتفاعل بالإضافة و بالإحلال - طول الروابط بين ذرات الكربون وسط بين طول الرابطة الأحادية و المزدوجة و غيرها من الخواص التى حيرت العلماء مدة طويلة .

العالم الألمانى أوجستين كيكولى 1965 م

توصل العالم كيكولى Kekule إلى صيغة بنائية صحيحة للبنزين العطرى C_6H_6 و هى عبارة عن الشكل السداسى الحلقى الذى تتبادل فيه الروابط الأحادية و المزدوجة و توجد فى كل زاوية من الشكل ذرة كربون متصل بها ذرة هيدروجين .



الرنين فى حلقة البنزين
(الصيغ البنائية للبنزين العطرى)





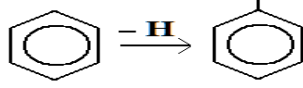
و يمكن الإكتفاء بالشكل c1ccccc1 حيث تدل الحلقة داخل الشكل السداسي على عدم تركز الإلكترونات الستة المكونة للروابط باى عند ذرات كربون معينة .



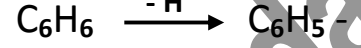
شق أو مجموعة الأريل (Ar -) Aryl radical

هو الشق الناتج من نزع ذرة هيدروجين من الهيدروكربون الأروماتى .

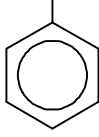
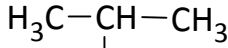
**** مثال :** شق الأريل الناتج من البنزين العطري يسمى مجموعة الفينيل (C₆H₅ -) Phenyl .



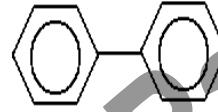
أو



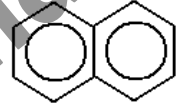
س : أكتب الصيغ الجزيئية و البنائية للمركبات التالية : نفتالين - ثنائى الفينيل - (٢ - فينيل بروبان)



٢ - فينيل بروبان
C₉H₁₂



ثنائى الفينيل (فينيل بنزين)
C₁₂H₁₀



نفتالين
C₁₀H₈



ملحوظة هامة :

• وقود السيارات هو الجازولين (مركب أليفاتى) و يختلف تركيبه الكيميائى عن البنزين العطري (مركب أروماتى) .

• الفينيل (Phenyl) - C₆H₅ : بنزين عطري منزوع منه ذرة هيدروجين .

• الفينيل (Vinyl) - CH₂ = CH- : إيثين منزوع منه ذرة هيدروجين مثل بروميد الفينيل CH₂ = CHBr

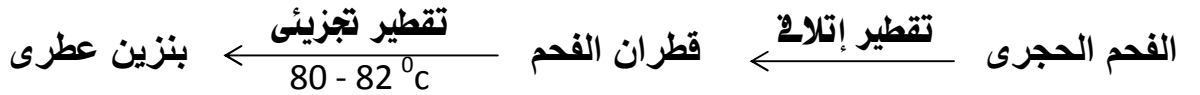


تحضير البنزين في الصناعة

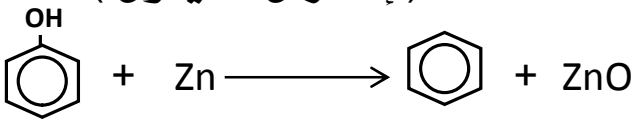
() من التقطير التجزئى لقطران الفحم :

عند إجراء التقطير الإتلافى للفحم الحجري (تسخين الفحم الحجري بمعزل عن الهواء) يتحلل إلى غازات و سوائل (أهمها مادة سوداء ثقيلة تسمى قطران الفحم) و يتبقى فحم الكوك .

عند إجراء التقطير التجزئى لقطران الفحم نحصل على مركبات عضوية لها أهمية إقتصادية كبيرة منها البنزين العطري و الذى نحصل عليه عند درجة 80 - 82 °C .



(٢) من الفينول : بإمرار بخار الفينول على مسحوق الزنك الساخن (إختزال الفينول) .



س : ما دور مسحوق الزنك في الحصول على البنزين من الفينول ؟

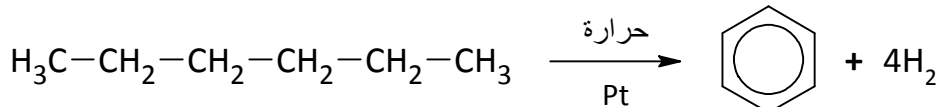
لأن عامل مختزل قوى يعمل على نزع الأكسجين من الفينول فنحصل على البنزين .





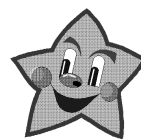
٣) من المشتقات البترولية الأليفاتية :

أ) الهكسان العادى : يمرر الهكسان العادى فى درجة حرارة مرتفعة على عامل حفاز يحتوى على البلاتين و تسمى هذه الطريقة بـ (إعادة التشكيل المحفزة) .



هكسان عادى C_6H_{14}

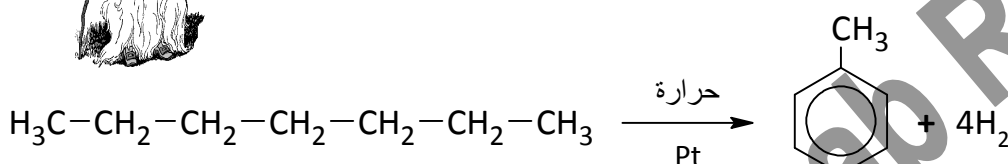
البنزين C_6H_6



س : ما هو الألكان الذى يمكن إستخدامه لتحضير الطولوين بطريقة إعادة التشكيل ؟

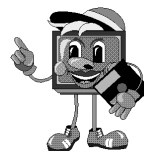


الإجابة : الهبتان العادى أو 2-ميثل هكسان .



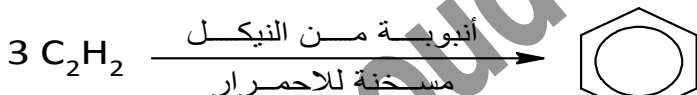
الهبتان العادى

الطولوين



ب) بلمة الإيثان (البلمة الحلقية) :

بإمرار الإيثان (الأسيتيلين) فى أنبوبة من النيكل مُسخنة للإحمرار .



البنزين العطرى



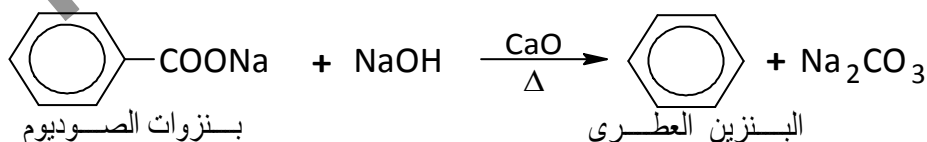
س : قارن بين : البلمة بالإضافة - البلمة بالكثاف - البلمة الحلقية (مع ذكر مثال فى كل حالة) .

س : مبدئاً بكمبيد الكالسيوم كيف تحصل على البنزين العطرى .



تحضير البنزين فى المختبر

للم تقطير الجاف لملاح بنزوات الصوديوم مع الجير الصودى .. (نفس طريقة تحضير الميثان)



بنزوات الصوديوم

البنزين العطرى

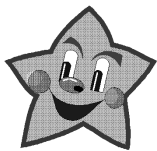
س : ما الفرق بين : التقطير الجاف / التقطير التجزئى / التقطير الإتالى .

س : وضع بالمعادلات تأثير التقطير الجاف (فى وجود الجير الصودى) على كل

من : (١) أسيتات الصوديوم .

(٢) بنزوات الصوديوم .





تسمية مشتقات البنزين

(١) أحادية الإحلال :

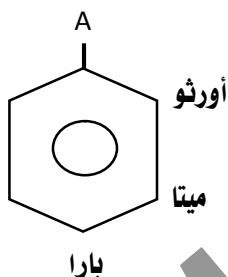
قد يوجد على حلقة البنزين مجموعة فعالة واحدة أو ذرة حلت محل الهيدروجين فنذكر إسم الذرة أو المجموعة مصحوبة بكلمة بنزين و يجب أن نعرف أن الستة ذرات كربون متكافئة تماماً .



لاحظ أن : بعض المركبات يكون لها أسماء خاصة (أسماء تجارية : ميثيل بنزين و هيدروكسي بنزين)

(٢) ثنائية الإحلال :

كل ذرات كربون حلقة البنزين في الوضع العادي متماثلة و لكن إذا ارتبطت حلقة البنزين بمجموعة فعالة أو ذرة غير الهيدروجين تصبح ذرات الكربون الخمسة المتبقية مختلفة عن بعضها و يصبح لها مسميات لذلك يجب ذكر أسماء أو أرقام لها لتمييزها عن بعضها كما يلي :



(١) أورثو (ortho) و يرمز لها بالرمز (o -) .

(٢) ميثا (meta) و يرمز لها بالرمز (m -) .

(٣) بارا (para) و يرمز لها بالرمز (p -) .

✚ يتوقف موضع الإستبدال الثاني على نوع المجموعة المستبدلة أولاً (A) فهي التي توجه إلى موضع التي الإستبدال الثاني و قد وجد أنها تنقسم إلى نوعين :

(١) مجموعات توجه الاستبدال الثاني للموقعين أورثو و بارا :

تشمل	مجموعات الألكيل	الهاليدات	الهيدروكسيل	الأمينو
كل من :	- R (- CH ₃)	- X (- F , - Cl , - Br , - I)	- OH	- NH ₂

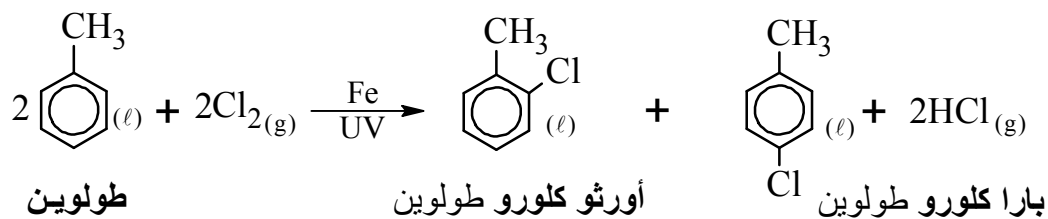
فعند اجراء تفاعل من تفاعلات الإستبدال (الإحلال) مثل هلجنة أو نيترة أو سلفنة أو ألكنة للبنزين الذي يحمل أى من هذه المجموعات السابقة فإن المجموعة الجديدة التي تدخل على حلقة البنزين تدخل في الموضعين أورثو و بارا .

✚ **ملحوظة :** يكتب الموضع ثم اسم المجموعة البديلة ثم اسم المركب الأصلي .





مثال : كلورة الطولوين

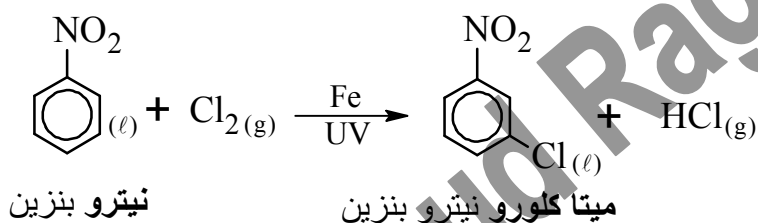


(٢) مجموعات موجهة للموقع ميتا :

تشمل كل من :	الضورميل	الكربونيل	الكربوكسيل	الني트로
	- CHO	= C = O	- COOH	- NO ₂

فعند اجراء تفاعل من تفاعلات الإستبدال (الإحلال) مثل هلجنة أو نيترة أو سلفنة أو ألكلة للبنزين الذى يحمل أى من هذه المجموعات السابقة فإن المجموعه الجديدة التى تدخل على حلقة البنزين تدخل فى الموضع ميتا فقط .

مثال : كلورة نيترو بنزين



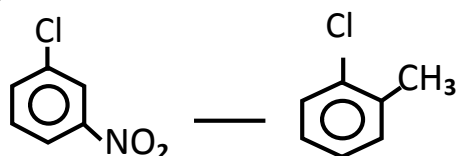
س : مبتدئاً بالبنزين كيف تحصل على كل من :

(١) أرثو و بارا كلورو طولوين .

(٢) ميتا كلورو نيترو بنزين .

علل : كلورة الطولوين تعطى مركبين بينما كلورة النيتروبنزين تعطى مركب

س : أكتب الإسم الكيميائى و طريقة تحضير كلاً من :

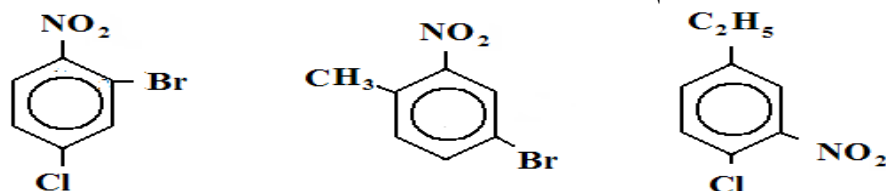


(٣) ثلاثية الإحلال :

لا تستخدم التعبيرات أرثو و ميتا و بارا بل ترقم ذرات الكربون فى الحلقة و نأخذ بأقل الأرقام كلما أمكن ذلك ثم ترتب التسمية حسب الحروف الأبجدية اللاتينية .



ملحوظة : تسمية الأيوباك تأخذ عن طريق الأرقام فقط .



س : اكتب الإسم الكيميائى

لكل من :





الخواص الفيزيائية للبنزين العطري

البنزين سائل شفاف لا يمتزج بالماء له رائحة مميزة يغلى عند 80°C .

الخواص الكيميائية للبنزين العطري

- يشتعل البنزين مصحوباً بدخان أسود مما يعنى أنه يحتوى على نسبة كبيرة من الكربون .

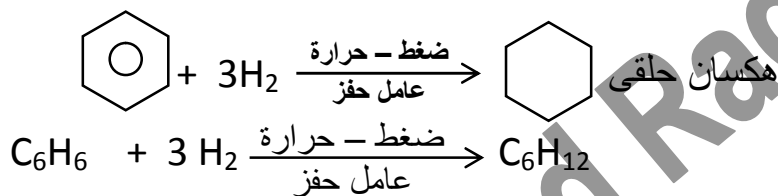
- يتفاعل البنزين بنوعين من التفاعلات هما الإضافة والإحلال .

أولاً (تفاعلات الإضافة

بالرغم من احتواء جزئ البنزين على روابط باى إلا أن تفاعلات الإضافة فى البنزين صعبة و لا تحدث إلا تحت ظروف خاصة ... هل يمكنك تفسير هذه العبارة ؟ " معلومة إثباتية " بسبب تداخل السحابة الالكترونية المكونة للروابط باى مما يجعلها أكثر قوة فلا تتفاعل بالإضافة فى الظروف العادية .

(١) إضافة الهيدروجين (الهدرجة) :

للم يتم الإضافة بالضغط و الحرارة و فى وجود عامل حفاز لينتج الهكسان الحلقى .

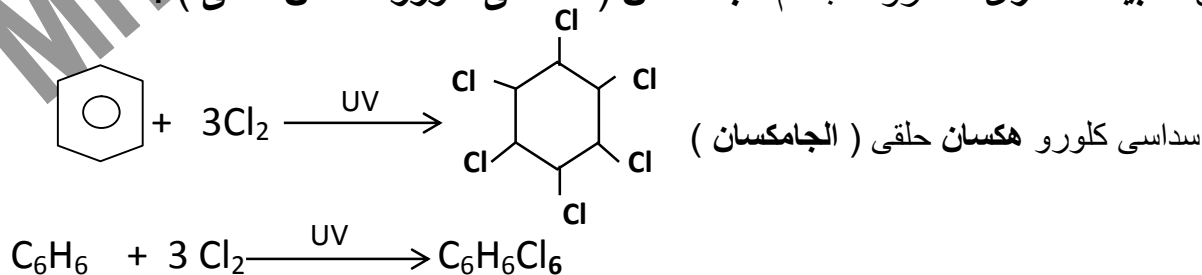


تدريب

القانون العام C_nH_{2n} يمثل نوعين من الهيدروكربونات (A , B) المركب A يحضر من الإيثانول و المركب B يحضر من البنزين العطري أيهما مركب مشبع - اكتب معادلة تحضير المركب الغير مشبع في العمل .

(٢) التفاعل مع الهالوجينات (هلجنة بالإضافة) :

للم يتفاعل البنزين مع الكلور أو البروم فى ضوء الشمس و يتكون سداسى هالو هكسان حلقى فمع الكلور يتكون المبيد الحشرى المعروف باسم الجامكسان (سداسى كلورو هكسان حلقى) .



ثانياً (تفاعلات الإحلال

للم يتم فيها إستبدال ذرة هيدروجين أو أكثر بذرات أو مجموعات أخرى .

⇐ علل : تفاعلات الإحلال من التفاعلات الهامة للبنزين .

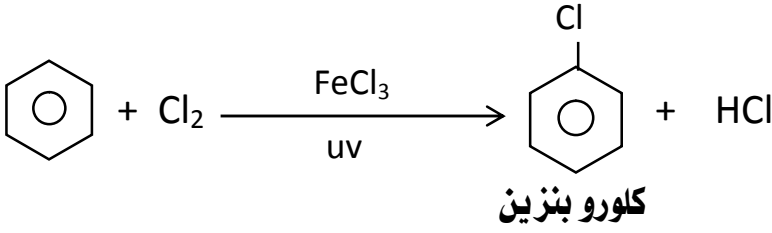
للم لأنها تمكننا من الحصول على مركبات لها أهمية إقتصادية كبيرة .





(١) التفاعل مع الهالوجينات (هالجنة بالإحلال) :

لأنه يتفاعل البنزين مع الكلور في وجود عامل حفاز مناسب (كلوريد حديد III) مكوناً كلورو بنزين .



كما يمكن استبدال أكثر من ذرة هيدروجين من حلقة البنزين بذرات هالوجين في وجود عامل حفاز لتنتج هاليدات الأريل بكميات كبيرة لإستخدامها كمبيدات حشرية و من أكثرها استخداماً مبيد (د.د.ت D.D.T) .

• **مبيد د.د.ت (D.D.T)** : (DDT = dichloro-diphenyl- trichloroethane) .
هو ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو إيثان .

يرجع سبب سُميته الشديدة إلى الجزء ($\text{CH} - \text{CCl}_3$) الذي يذوب في النسيج الدهني للحشرة فيقتلها .

⚡ **علل : استخدام د.د.ت كمبيد حشري .**

لأنه لسُميته الشديدة على جميع الحشرات لوجود الجزء $\text{CH} - \text{CCl}_3$ الذي يذوب في النسيج الدهني للحشرة فيقتلها .

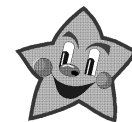
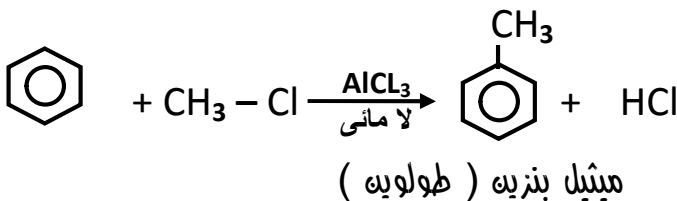
★★ **ملحوظة خطيرة :**

مركب D.D.T أقبح مركب حُضر في تاريخ الكيمياء (علل) بسبب المشاكل البيئية التي ظهرت نتيجة إستخدامه .

(٢) الألكلة Alkylation : [تفاعل فريدل - كرافت Friedel - Craft]

هو تفاعل البنزين مع هاليدات الألكيل (R - X) في وجود مادة حفازة مثل كلوريد الألومنيوم AlCl_3 الإمامي فتحل مجموعة الألكيل محل ذرة هيدروجين في حلقة البنزين و يتكون ألكيل بنزين .

مثال : تفاعل البنزين مع كلوريد الميثيل لتكوين الطولوين .



س : من كربيد الكالسيوم كيف تحصل على :
الجامكسان - الهكسان الحلقي - طولوين - كلوروبنزين .

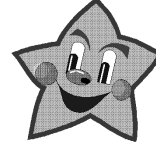
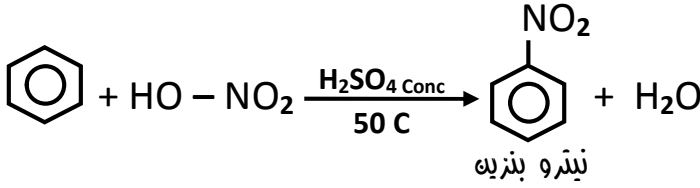
س : من الهكسان العادي كيف تحصل على : الهكسان الحلقي - الجامكسان .





٣ - النيترة Nitration :

هنا تفاعل البنزين مع حمض النيتريك المركز في وجود حمض الكبريتيك المركز فتحل مجموعة نيترو ($-NO_2$) محل ذرة هيدروجين في حلقة البنزين .



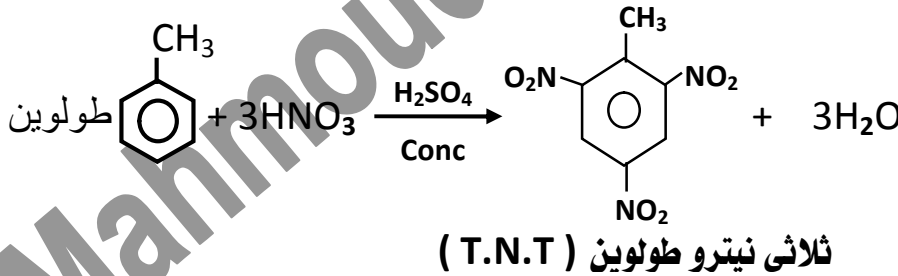
علل : مركبات عديدة النيترو العضوية مواد شديدة الانفجار .

يرجع ذلك إلى أن جزيئاتها تحتوي على وقودها الذاتي (الكربون) و الأكسجين (المادة المؤكسدة) فتحترق بسرعة و ينتج عنها كمية كبيرة من الحرارة و الغازات فيحدث الانفجار بسبب كسر الرابطة الضعيفة ($N-O$) و تكوين رابطتين قويتين ($C=O$) في جزئ ثاني أكسيد الكربون و الرابطة ($N \equiv N$) في جزئ النيتروجين .

★ مفرق ثلاثي نيترو طولوين (T.N.T)

من مركبات النيترو العضوية المتفجرة التي أنتج منها ملايين الأطنان خلال الحرب العالمية الثانية ومازال إنتاجها .

تحضر بتفاعل الطولوين مع خليط النيترة (حمض النيتريك و حمض الكبريتيك المركزين بنسبة 1 : 1) .

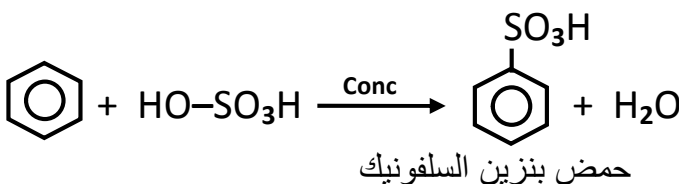


س : اكتب تسمية الأيوباك الصحيحة لـ T.N.T و كيف تحصل عليه من كربيد الكالسيوم .

س : عرف كلاً من : T.N.T - خليط النيترة .

(د) السلفنة Sulphonation :

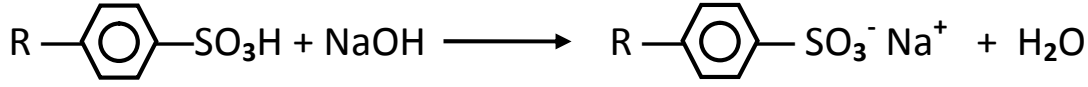
هنا تفاعل البنزين مع حمض الكبريتيك المركز فتحل مجموعة السلفونيك ($-SO_3H$) محل ذرة الهيدروجين في حلقة البنزين و يتكون حمض بنزين سلفونيك .





★★ ملحوظة

تقوم صناعة المنظفات الصناعية أساساً على مركبات حمض السلفونيك الأروماتية بعد معالجتها بالصودا الكاوية لنحصل على الملح الصوديومي القابل للذوبان في الماء .



ألكيل حمض بنزين السلفونيك

الملاح الصوديومي لألكيل حمض بنزين السلفونيك



و يتضح أن جزئ المنظف الصناعي يتكون من جزئين هما :

(١) الذيل : عبارة عن السلسلة الهيدروكربونية الطويلة و هي كارهة للماء .

(٢) الرأس : عبارة عن مجموعة متأيئة و هي محبة للماء .

كيفية عمل المنظفات

لا يصلح الماء في إزالة البقع الدهنية من على الأنسجة (علل) لأن البقع مواد عضوية بينما الماء مذيب قطبي .

⇐ علل : نستخدم المنظفات الصناعية في عملية تنظيف الأنسجة .

⇐ لأن الماء لا يصلح في إزالة البقع نظراً لأن البقع مواد عضوية لا تذوب في الماء (مذيب قطبي) .

دور المنظف الصناعي في عملية التنظيف :

(١) ذوبان المنظف في الماء يقلل من التوتر السطحي للماء مما يزيد من قدرة الماء على تنديّة (بلل) النسيج المراد تنظيفه .



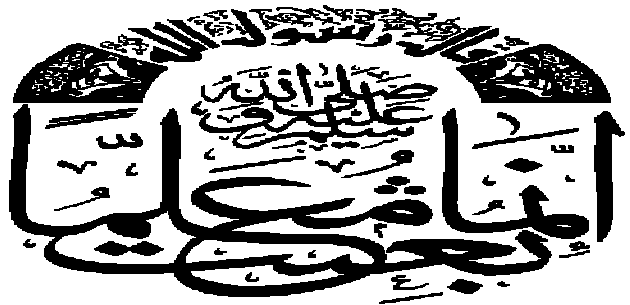
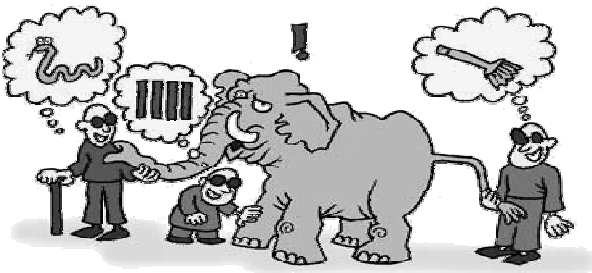
(٢) ترتب جزيئات المنظف نفسها بحيث يتجه :

■ الذيل (الكاره للماء) نحو البقعة الدهنية و يلتصق بها .

■ الرأس (المحب للماء) نحو الماء .

(٣) بذلك تغطي البقعة الدهنية بجزيئات المنظف و عند الغسيل يؤدي الاحتكاك الميكانيكي إلى طرد و تكسير البقع الدهنية على شكل كرات صغيرة .

(٤) تنفصل الكرات نتيجة تناثر رؤوس جزيئات المنظف (لأنها متشابهة الشحنة) و تتعلق في الماء على هيئة مستحلب و يتم التخلص منها بعملية الشطف .



Derived from the book "الإنسان بطبعه مائة الفيلة" Following the Way of the Prophet "ﷺ"
"إنسان بطبعه مائة الفيلة"





من إمتحانات الأعوام السابقة

السؤال الأول : أكمل ما يأتى

- ١- الصيغة العامة للألكانات هي بينما الصيغة العامة للألكينات هي.....
- ٢- يحضر غاز الأسيتيلين فى المعمل بتنقيط الماء على و فى الصناعة بـ
- ٢- إذا سخن خليط من الإيثانول وحمض الكبريتيك المركز لدرجة ٨٠ م° يتكون ... و لدرجة ١٨٠ م° يتكون

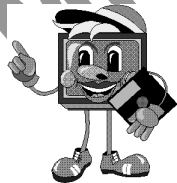
السؤال الثانى : اذكر المصطلح العلمى

- ١- إتفاق بعض المركبات العضوية فى صيغة جزيئية واحدة و إختلافها فى الخواص الفيزيائية و الكيميائية لإختلافها فى التركيب البنائى .
- ٢- تفاعل البنزين مع هاليد الألكيل بالإستبدال للحصول على الطولين .
- ٣- تفاعل الألكينات مع محلول قلوئى من برمنجانات البوتاسيوم لتكوين كحولات ثنائية الهيدروكسيل .
- ٤- التفاعل بين البنزين و كلوريد الميثيل فى وجود عامل حفز .



السؤال الثالث : أكتب الحرف الأبجدي المناسب لكل من العبارات الآتية

- [١] عند تسخين بنزوات الصوديوم مع الجير الصودى يتكون :
(أ) حمض البنزويك . (ب) الطولين . (ج) البنزين . (د) البنزالدهيد .
- [٢] عند تفاعل البنزين مع الكلور بالإضافة يتكون :
(أ) هكسان حلقي . (ب) جاماكسان . (ج) كلورو بنزين . (د) رابع كلوريد بنزين
- [٣] الهيدرة الحفزية للأسيتيلين ثم أكسدة الناتج يتكون :
(أ) حمض ميثانويك . (ب) إيثانال . (ج) ميثانول . (د) حمض إيثانويك .
- [٤] تفاعل السلفنة فى حلقة البنزين تفاعل :
(أ) أكسدة . (ب) إضافة . (ج) إستبدال . (د) نزع .
- [٥] التقطير الجاف لأسيتات الصوديوم اللامائية مع الجير الصودى ينتج :
(أ) الفورمالدهيد . (ب) الأسيتالدهيد . (ج) الإيثانول . (د) الميثان .
- [٦] ناتج تفاعل هلجنة النيتروبنزين هو :
(أ) أرثو كلورونيتروبنزين . (ب) بارا كلورونيتروبنزين .
(ج) أرثو نيتروكلورونيتروبنزين . (د) ميتا كلورونيتروبنزين .
- [٧] عند تفاعل حمض الهيدروبروميك مع البروبين ينتج : (مع كتابة المعادلة)
(أ) بروميد البروبيل . (ب) ١، ٢- ثنائى برومو بروبين .
(ج) ٢- برومو بروبان . (د) ١- برومو بروبان .
- [٨] عند تنقيط الماء على كربيد الكالسيوم ينتج غاز : (مع كتابة المعادلة)
(أ) الميثان . (ب) الإيثان . (ج) الإيثين . (د) الإيثان .
- [٩] ثنائى كلورو ثنائى فينيل ثلاثى كلورو إيثان هو الاسم الكيميائى لمركب :
(أ) التفلون . (ب) الجامكسان . (ج) د.د.ت . (د) الأسبيرين .





[١٠] عند تفاعل الميثان مع الكلور فى ضوء الشمس يتم بـ
(أ) الإحلال . (ب) النزاع . (ج) الإضافة . (د) التكاثف .

السؤال الرابع : ماذا يقصد بـ

- ١- قاعدة ماركونيكوف . ٢- الهيدرة الحفزية للألكاينات . ٣- السلسلة المتجانسة .

السؤال الخامس : أكتب المعادلات التى توضح التفاعلات الآتية :

- ١- الحصول على أسيتالدهيد من كربيد الكالسيوم .
- ٢- الحصول على البنزين من كربيد الكالسيوم .
- ٣- الحصول على الإيثيلين جليكول من الإيثانول .
- ٤- الحصول على كلورو طولوين من البنزين .
- ٥- أسود الكربون من أسيتات الصوديوم .
- ٦- غاز الأسيتيلين فى المعمل مع رسم الجهاز .
- ٧- الميثان من أسيتات الصوديوم اللامائية .
- ٨- أسيتالدهيد من الأسيتيلين .
- ٩- سلفنة البنزين .
- ١٠- الإيثيلين جليكول من الأسيتيلين .
- ١١- التحلل المائى لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية .
- ١٢- الحصول على حمض البكريك من كلوروبنزين .
- ١٣- تفاعل فريدل / كرافت لتحضير الطولوين .
- ١٤- نيترو بنزين من بنزوات الصوديوم .
- ١٥- الحصول على البنزين من بنزوات الصوديوم .
- ١٦- تسخين الفينول فى وجود الخارصين .
- ١٩- إمرار غاز الإيثاين فى أنبوبة من النيكل مسخنة لدرجة الإحمرار ثم تفاعل الناتج مع الكلور فى وجود $FeCl_3$.
- ٢٠- تسخين خليط من الإيثانول و حمض الكبريتيك المركز إلى $180^\circ C$.

السؤال السادس : وضح بالمعادلات كيف يمكنك إجراء التحويلات التالية :

- ١) حمض بنزويك إلى طولوين و العكس .
- ٢) هكسان عادى إلى جامكسان .
- ٣) فينول إلى هكسان حلقى .
- ٤) إيثاين إلى كلورو طولوين .
- ٥) بنزوات صوديوم إلى ميتا كلورو نيترو بنزين .
- ٦) ميثان إلى T.N.T .
- ٧) حمض أستيك إلى حمض بنزويك .

السؤال السابع : أكتب الصيغ البنائية للمركبات التالية :

- الطولوين .
- حمض أرثو سلفونيك طولوين .
- ٢- ميثيل بيوتان .
- الناتج تبخر المحلول المائى لسيانات الأمونيوم .
- المركب الناتج من تفاعل البنزين مع كلوريد الميثيل فى وجود كلوريد الألومنيوم اللامائى .
- المركب الأروماتى الناتج من تفاعل الكلور مع نيتروبنزين فى وجود عامل حفاز .
- مركب ناتج من هلجنة البنزين بالإحلال .
- ٣- ميثيل هكسان .
- ٣,١- ثنائى برومو بنزين .
- ٢- فينيل بروبان .
- ٣- ميثيل - ١- بنتين .
- ٣- ميثيل - ١- بنتين .
- ٢- ميثيل - ٢- بيوتن .
- ٤- كلورو - ٤- ميثيل - ٢- بنتين .
- ٢- ميثيل - ٢- بيوتن .
- مركب من الألكاينات يحتوى على أربعة ذرات كربون و رابطتين ثلاثيتين .
- ١- برومو - ١- كلورو - ٢,٢,٢- ثلاثى فلوروايثان .
- ٤- إيثيل - ٢,٢- ثنائى ميثيل أوكتان .





السؤال الثامن : أسئلة متنوعة

- أرسم الجهاز المستخدم في تحضير : غاز الأسيتيلين – غاز الإيثين في المعمل مع كتابة معادلة التفاعل
- وضح بالرسم جهاز تحضير غاز الميثان في المعمل مع كتابة البيانات على الرسم ثم بين بالمعادلة الرمزية ناتج إمرار خليط من بخار الماء و غاز الميثان عند درجة ٧٢٥°م على عامل حفاز و ما اسم الناتج .

- بين كيف تكشف عملياً عن وجود عنصرى الكربون و الهيدروجين في مركب عضوى مع كتابة معادلات التفاعل و رسم الجهاز .

- ما عدد مولات الهيدروجين اللازمة للتفاعل مع واحد مول مما يأتى للحصول على مركبات مشبعة :
[١] البنزين العطري . [٢] ٢- بنتاين .

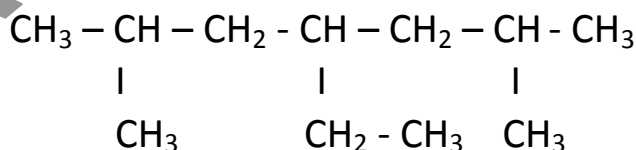
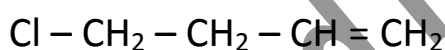
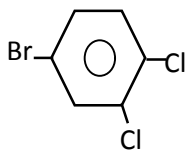


السؤال التاسع :

- كيف تميز عملياً بين : غاز الميثان و غاز الأسيتيلين – غاز الميثان و غاز الإيثين .
- اذكر تطبيقاً واحداً يستخدم فيه : الإيثين – البولى بروبيلين .

السؤال العاشر :

- اكتب أسماء المركبات العضوية الآتية طبقاً لنظام الأيوباك :



السؤال الحادى عشر : أذكر السبب العلمى

- ١- تعتبر الألكانات خاملة نسبياً من الناحية الكيميائية .
- ٢- الأوليفينات أكثر نشاطاً من البارافينات .
- ٣- تتم تفاعلات الإضافة فى الألكينات على خطوتين بينما تتم فى الألكينات على خطوة واحدة .
- ٤- مركبات عديد النيترو العضوية مواد شديدة الانفجار .
- ٥- وفرة المركبات العضوية .
- ٦- للكشف عن الكربون و الهيدروجين فى المركب العضوى يسخن مع أكسيد النحاس الأسود .
- ٧- إتباع نظام معين فى تسمية المركبات العضوية (الأيوباك) .
- ٨- يستخدم الجير الصودى عند تحضير الميثان فى المعمل .
- ٩- تحتوى أنبوبة البوتجاز فى المناطق الحارة نسبة أكبر من البيوتان و فى المناطق الباردة نسبة أكبر من البروبان .



- ١٠- تغطى الفلزات بالألكانات الثقيلة .
- ١١- إستخدام الهالوثان فى التخدير بدلاً من الكلوروفورم .
- ١٢- أوقف على تحريم إستخدام الفريون عام ٢٠٢٠م .
- ١٣- عند رج الإيثين مع البروم المذاب فى رابع كلوريد الكربون يزول لون البروم الأحمر .





١٤- عند إمرار الإيثين في محلول برمنجانات البوتاسيوم في وسط قلوى يزول لونه .

١٥- استخدام الإيثيلين جليكول في مبردات السيارات في المناطق الباردة.

١٦- يستخدم لهب الأكسي أسيتيلين في لحام وقطع المعادن .

١٧- عند إضافة الماء للإيثين لابد من إضافة حمض الكبريتيك أولاً .

١٨- لا يتكون ١,٢- ثنائى برومو إيثان عند تفاعل بروميد الهيدروجين مع بروميد الفينيل $\text{CH}_2=\text{CHBr}$.

١٩- البروبان الحلقي أكثر نشاطاً من البروبان المستقيم بينما السيكلوهكسان ثابت و مستقر .

٢٠- وجه العالم الألماني فوهرل ضربة قاضية لنظرية القوى الحيوية .

٢١- منعت الدول المتقدمة استخدام مادة د.د.ت .

٢٢- يمرر غاز الإيثان قبل جمعه على محلول كبريتات نحاس في حمض كبريتيك .

٢٣- تقوم المنظفات الصناعية بإزالة البقع من الملابس .

٢٤- كلورة الطولين تعطى مركبين بينما كلورة النيتروبنزين تعطى مركب واحداً .

٢٥- تختلف نواتج تحلل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية مائياً عن نواتج تحللها حرارياً .



السؤال الثاني عشر : اكتب الصيغ الجزيئية للمركبات الآتية :

(١) بنزين عطري . (٢) نفتالين . (٣) أنثراسين . (٤) ثنائى الفينيل . (٥) البروبان الحلقي .

السؤال الثالث عشر : أذكر استخداماً واحداً أو وظيفة واحدة لكل من :

(١) الهالوثان . (٢) مركب ١,١,١- ثلاثى كلور إيثان . (٣) سداسى كلورو هكسان حلقي .

(٤) الفريونات . (٥) لهب الأكسي أسيتيلين . (٦) البروم المذاب في رابع كلوريد

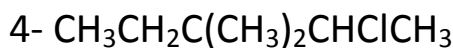
الكربون .

(٧) الغاز المائى . (٨) رابع كلوريد الكربون و الإثير . (٩) بولى إيثيلين (PE) .

(١٠) تفلون . (١١) الإيثيلين جليكول . (١٢) ثلاثى نيترو طولوين .

(١٣) أسود الكربون . (١٤) المنظفات الصناعية . (١٥) بولى فينيل كلوريد (PVC) .

السؤال الرابع عشر : أكتب الصيغة البنائية للمركبات الآتية - ثم أذكر أسمائها بنظام الأيوباك :



السؤال الخامس عشر :

من الشكل التالى :

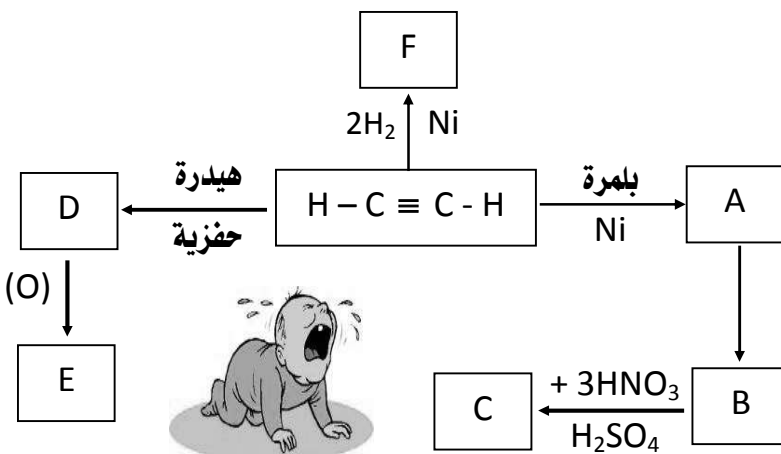
١- أكتب الصيغ البنائية و الجزيئية للمركبات

من (A) إلى (F) .

٢- أكتب معادلات التفاعلات السابقة .

٣- حدد المركب شديد الانفجار مع

تفسير ذلك .



الباب الخامس

الكيمياء العضوية

(الجزء الثاني)



قُلْ للعيون إذا نساقطَ دمعهاَ اللهُ أكبرُ من همى وأحزانى ..
قُلْ للقلوب إذا نعاظُ كربهُ ربُّ القلوبِ بلطفه يرعانى ...

مقدمة

مرحباً بك عزيزي طالب الصف الثالث الثانوى و تهنئة من القلب على إجتيارك الصف الثانى الثانوى بنجاح و
تتمنى لك كل التوفيق فى هذا العام الجديد .

مذكرة المنار مع أطيب أمنياتى بالنجاح و التوفيق .

أهم أسباب التفوق فى الشهادة الثانوية (إن شاء الله)

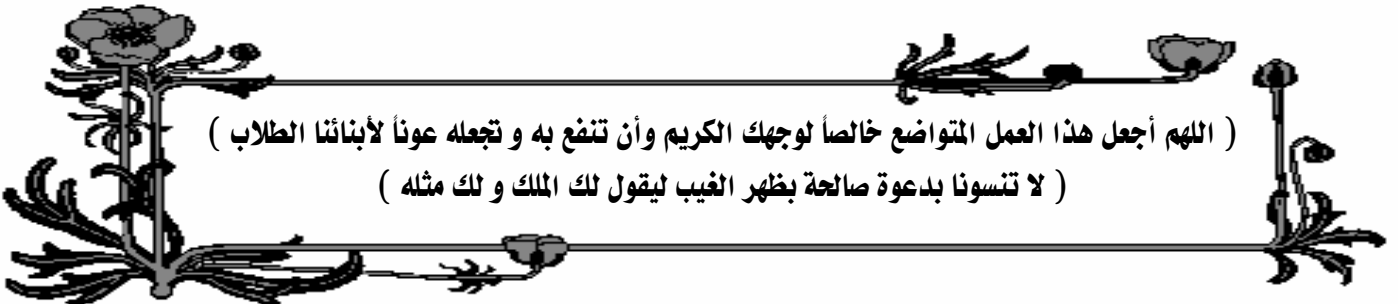
- ① التقوى : يجب على الطالب أن يثق بالله عزو جل فى أفعاله و أقواله حتى يحصل على العلم عملاً بقوله تعالى " و اتقوا الله و يعلمكم الله " لذلك يجب عليه تبعاً لذلك ترك المعاصى و النوبة إلى الله نوبة نصوحاً.
- ② المحافظة على الصلاة فى أوقانها خاصة صلاة الفجر .
- ③ اللجوء لله بكثرة الدعاء له و التوكل عليه فى التوفيق فى المذاكرة و تحصيل العلم.
- ④ تنظيم الوقت جيداً و عمل جدول أسبوعى للمذاكرة بحيث تكون هناك ساعات فى اليوم لمذاكرة الدروس الجديدة و عمل الواجبات و ساعات أخرى لمراجعة القديم ، كما يراعى فى التنظيم أن تراجع كل مادة على الأقل مرة واحدة فى الأسبوع.
- ⑤ قبل المذاكرة اقرا و لو صفحة واحدة من القرآن الكريم بتركيز شديد و تمعن و تدبر حتى يكون ذهنك صافياً و بعد ذلك يبدأ عقلك فى التركيز فى تحصيل العلم فقط دون تشويش من أى مؤثر خارجى .
- ⑥ ابدأ المذاكرة بدعاء قبل المذاكرة و اخلصها بدعاء بعد المذاكرة .
- ⑦ أثناء المذاكرة حاول أن تستخدم عدة طرق لتثبيت المعلومات كالنالى : اقرا الجزء الذى ستذاكره كاملاً أول مرة ثم قم بتقسيمه إلى عدة عناوين و أجزاء ثم ذاكر كل جزء على حدة بالصوت العالى مرة و بالقراءة مرة و بالكتابة مرة أخرى ثم ذاكر جميع الأجزاء معاً ثم قم بعمل بعض الأسئلة على الدرس كاملاً .

دعاء قبل المذاكرة

❁ " اللهم إني أسألك فهم النبيين و حفظ المرسلين و إلهام المطالئة المقربين ، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك و قلوبنا جاشنة و أسرارنا بطاعتك إنك على كل شئ قدير و حسبنا الله و نعم الوكيل " ❁

دعاء بعد المذاكرة

❁ " اللهم إني أسئودك ما قرأت و ما حفظت فرده على عند حاجتي إليه يا رب العالمين " ❁





مشتقات الهيدروكربونات

مقدمة :

اعتمد تصنيف المركبات العضوية في الماضي على خواصها الفيزيائية مثل الرائحة و الطعم و بعض خواصها الكيميائية و مع تقدم طرق التحليل الكيميائي وجد أن الخواص الفيزيائية و الكيميائية للمركبات ترجع إلى وجود مجموعات معينة تسمى المجموعات الوظيفية .

المجموعة الوظيفية أو الفعالة :

ذرة أو مجموعة من الذرات مرتبطة بشكل معين و تكون ركن من جزئي المركب و لكن فعاليتها (وظيفتها) تتغلب على خواص الجزئي بأكمله .

وقد تم تقسيم المركبات العضوية إلى مجموعات (أقسام) لكل منها مجموعة وظيفية معينة كما بالجدول التالي :

القسم	الصيغة العامة	المجموعة الوظيفية	مثال
الكحولات	$R - OH$	الهيدروكسيل $-OH$	CH_3OH كحول مثيلي
الفينولات	$Ar - OH$	الهيدروكسيل $-OH$	 الفينول
الإثيرات	$R - O - R$	الإثير $-O-$	$CH_3 - O - CH_3$ إثير ثنائي الميثيل
الألدهيدات	$R - \overset{\overset{O}{ }}{C} - H$	الفورميل $\overset{\overset{O}{ }}{C} - H$	$CH_3 - CHO$ أسيتالدهيد
الكيتونات	$R - \overset{\overset{O}{ }}{C} - R$	الكربونيل $\overset{\overset{O}{ }}{C} -$	$CH_3 - \overset{\overset{O}{ }}{C} - CH_3$ أسيتون (بروبانون)
الأحماض الكربوكسيلية	$R - \overset{\overset{O}{ }}{C} - OH$	الكربوكسيل $\overset{\overset{O}{ }}{C} - OH$	$CH_3 - \overset{\overset{O}{ }}{C} - OH$ حمض الأسيتيك
الإسترات	$R - \overset{\overset{O}{ }}{C} - OR$	الإستر $\overset{\overset{O}{ }}{C} - OR$	$CH_3 - \overset{\overset{O}{ }}{C} - OC_2H_5$ إستر أسيتات الإيثيل
الأمينات	$R - NH_2$	الأمين $-NH_2$	$C_2H_5NH_2$ إيثيل أمين





الكحولات و الفينولات

هذه مركبات عضوية تحتوي جزيئاتها على مجموعة أو أكثر من مجموعات الهيدروكسيل .

إذا اتصلت مجموعة الهيدروكسيل بمجموعة الأليل سمي المركب كحول $R-OH$ و إذا اتصلت بمجموعة أريل سمي المركب فينول $Ar-OH$.

وجه المقارنة	الكحولات	الفينولات
?	$R-OH$	$Ar-OH$
?	مشتقة من الماء باستبدال ذرة هيدروجين بمجموعة الأليل	مشتقة من الماء باستبدال ذرة هيدروجين بمجموعة أريل
	$H-OH + R \rightarrow R-OH$	$H-OH + Ar \rightarrow Ar-OH$
?	مشتقات هيدروكسيلية للهيدروكربونات الأليفاتية باستبدال ذرة هيدروجين أو أكثر بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر .	مشتقات هيدروكسيلية للهيدروكربونات الأروماتية باستبدال ذرة هيدروجين أو أكثر بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر .
	$R-H + OH \rightarrow R-OH$	$Ar-H + OH \rightarrow Ar-OH$

أولاً : الكحولات Alcohols

التسمية : هناك طريقتان لتسمية الكحولات و هما :

(١) **تبعاً لمجموعة الأليل (التسمية الشائعة) :**

تسمى الكحولات باسم مجموعة الأليل تسبقها كلمة كحول .

* في التسمية الشائعة اصطلح على أن يطلق اسم (أيزو) على شق الأليل إذا كانت ذرة كربون مجموعة الهيدروكسيل (مجموعة الكاربينول) متصلة بذرتي كربون .

أمثلة :

كحول أيزو بروبيلي $CH_3-CH-CH_3$ OH	كحول بروبيلي $CH_3-CH_2-CH_2-$ OH	كحول إيثيلي CH_3-CH_2-OH	كحول ميثيلي CH_3-OH
--	---	-------------------------------	--------------------------

من قال سبحان الله و بحمده نكتب له ألف حسنة أو تحط عنه ألف سيئة





٢) تبعا لنظام الأيوباك :

يشتق اسم الكحول من الألكان المقابل (المحتوى على نفس عدد ذرات الكربون) مع إضافة المقطع (ول) .

يجب عند التسمية ترقيم السلسلة الكربونية من الطرف القريب لمجموعة الهيدروكسيل .

* أمثلة :

ميثانول $\text{CH}_3 - \text{OH}$	إيثانول $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	١- بروبانول $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	٢- بروبانول $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
--------------------------------------	--	--	---

* مثال : البنتان يمكن اشتقاق أربعة أيزوميرات كحولية مختلفة هي :

(١) بنتانول $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ (كحول أولي)

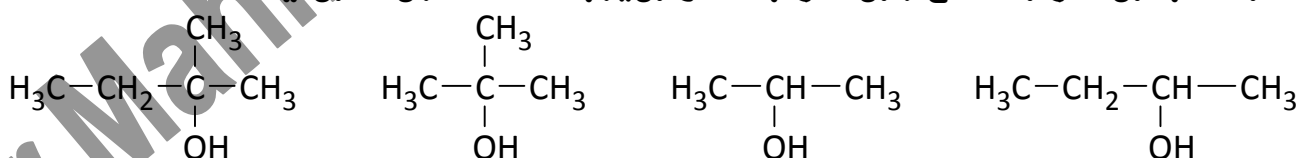
(٢) ٢- بنتانول $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (كحول ثانوي)

(٣) ٣- بنتانول $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (كحول ثانوي)

(٤) ٢- ميثيل ٢- بيوتانول $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{OH}$ (كحول ثالثي)

تدريب :

١- اكتب الاسم الشائع و الاسم بنظام الأيوباك للكحولات الآتية :



٢- اكتب الصيغة البنائية لكل من الكحولات الآتية ثم وضع نوعها و اسمائها بطريقة

مجموعة الإلكيل :

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| (١) ٢- بروبانول | (٢) ٣- هكسانول |
| (٣) ٣،٢- ثنائي ميثيل ٢- بنتانول | (٤) ٣،٢- ثنائي ميثيل ١- بيوتانول |
| (٥) ٢ ميثيل ١- بيوتانول | (٦) ٢- بيوتانول |
| (٧) ٢ ميثيل ٢- بروبانول | (٨) ٣- ميثيل ٣- هكسانول |
| (٩) ٢،٢- ثنائي ميثيل ١- بروبانول | (١٠) ميثانول |
| (١١) كحول أيزو بنتيلي | (١٢) ٣،٢- ثنائي ميثيل ١- بيوتانول . |



اللهم انك تعلم انى عرفتك على مبلغ إمكاني ، فاغفر لي فإن معرفتي إياك وسيلتي إليك





تصنيف الكحولات

الكاربينول : ذرة الكربون
المتصلة بمجموعة
الهيدروكسيل .

حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء :

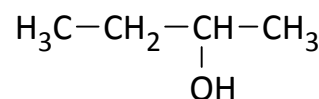
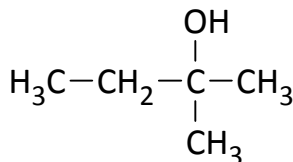
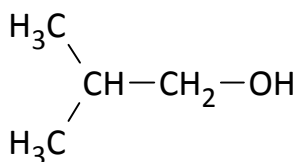
أحادية الهيدروكسيل	ثنائية الهيدروكسيل	ثلاثية الهيدروكسيل	عديدة الهيدروكسيل
CH_3-OH الميثانول	$\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2$ OH OH $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ الإيثيلين جليكول	$\text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2$ OH OH OH $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ الجليسرول	$\text{H}_2\text{C}-(\text{CHOH})_4-\text{CH}_2$ OH OH OH OH OH $\text{C}_6\text{H}_8(\text{OH})_6$ السوربيتول

تصنيف الكحولات أحادية الهيدروكسيل حسب نوع الكاربينول : $\text{C}-\text{OH}$

كحولات أولية	كحولات ثانوية	كحولات ثالثة	
تكون فيها مجموعة الكاربينول طرفية أو ترتبط بذرة كربون واحدة وذرتي هيدروجين .	ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بذرتي كربون وذرة هيدروجين واحدة .	ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بثلاث كربون .	التعريف
$\text{R}-\text{C}-\text{OH}$ H	$\text{R}-\text{C}-\text{OH}$ R	$\text{R}-\text{C}-\text{OH}$ R	الصيغة العامة
$\text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH}$ H كحول إيثيلي إيثانول	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH}$ H كحول بروبيلي ثانوي (كحول أيزو بروبيلي) - ٢ - بروبانول	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH}$ CH ₃ كحول بيوتيلي ثالثي - ٢ - ميثيل - ٢ - بروبانول	مثال

تدريب :

إلى أي نوع تنتمي الكحولات الآتية : $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ / $\text{C}_6\text{H}_8(\text{OH})_6$ / $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$



علل : - ٢ - بروبانول من الكحولات الثانوية بينما الإيثانول من الكحولات الأولية .





أولاً : الكحولات الأولية أحادية الهيدروكسيل

مثال : الكحول الإيثيلي (الإيثانول) C_2H_5OH

يعتبر الإيثانول من أقدم المركبات العضوية التي تم تحضيرها صناعياً فقد حضره قدماء المصريين منذ أكثر من ثلاثة آلاف عام من تخمر المواد السكرية و النشوية .

طرق تحضير الإيثانول في الصناعة

(١) التخمير الكحولي :

هو التحلل المائي للمواد السكرية أو النشوية في وجود إنزيم الزيميز (فطر الخميرة) مكوناً الإيثانول و CO_2 .

♦ الإنتاج :

♦ ينتج حوالي ٢٠ ٪ من الإيثانول على مستوى العالم من عمليات التخمير الكحولي للمواد السكرية و النشوية خاصة في البلدان التي تكثر فيها زراعة قصب السكر و البنجر و الذرة .

♦ في مصر : يحضر الإيثانول من المولاس " المحلول السكري المتبقى بعد استخلاص السكر منه " و ذلك في مصانع شركة السكر و التقطير المصرية بالحوامدية .

♦ تتم عملية التخمير Fermentation بإضافة خميرة (إنزيم زيميز Zymase enzyme) إلى المولاس (السكروز) فيتكون الإيثانول و ثاني أكسيد الكربون تبعاً للخطوات التالية :



سكروز

جلوكوز

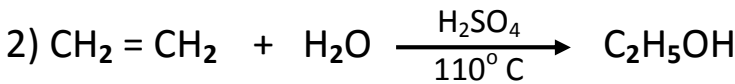
فركتوز



كحول إيثيلي

(٢) الإماهة (الهيدرة) الحفزية للإيثين :

هذه الطريقة الشائعة لتحضير الإيثانول خاصة في معظم البلاد النفطية فعند تكسير المواد البترولية كبيرة السلسلة ينتج غاز الإيثين الذي يجرى له عملية إماهة حفزية (تفاعل الإيثين مع الماء في وجود عوامل حفازة مثل حمض الكبريتيك أو الفوسفوريك و التسخين عند $110^\circ C$) .



س : من الإيثين كيف تحصل على : الإيثانول و العكس .

س : مبتدئاً بالسكروز كيف تحصل على : الإيثان - الإيثيلين جليكول .

ج : يعبر الإيثانول من البتروليكماويات .

لأنه يحضر من الهيدرة الحفزية للإيثين الناتج من تكسير المواد البترولية كبيرة السلسلة .



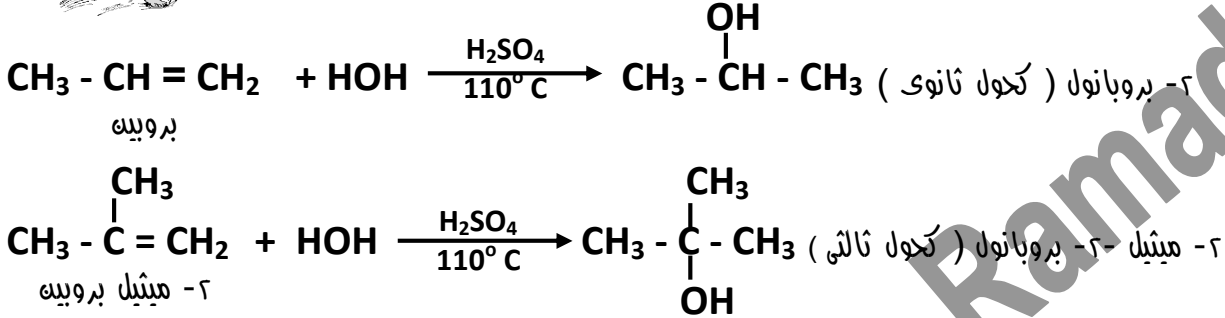


ملحوظة : الإيثين هو الألكين الوحيد الذى يعطى كحول أولى بالهيدرة الحفزية و بقية الألكينات فتعطى كحولات ثانوية أو ثالثية و يتم التفاعل طبقاً لقاعدة ماركونيكوف .



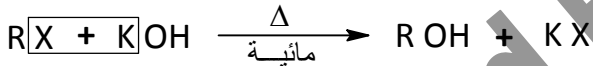
إيثين ————— إمامة حفزية ————— إيثانول (كحول أولى)
بقية الألكينات ————— إمامة حفزية ————— كحولات ثانوية أو ثالثية (قاعدة ماركونيكوف)

**** مثال :**



الطريقة العامة لتحضير الكحولات

يمكن تحضير الكحولات بتسخين هاليدات الألكيل مع المحاليل المائية للقلويات القوية فتحل مجموعة الهيدروكسيل محل شق الهاليد و يتكون الكحول المقابل .



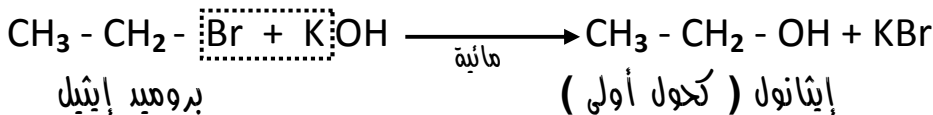
← **علل :** هاليدات الألكيل مصدر للحصول على الكحولات الأولية و الثانوية و الثالثية .

وذلك بتسخين هاليدات الألكيل مع المحاليل المائية للقلويات القوية فتحل مجموعة الهيدروكسيل محل شق الهاليد و يتكون الكحول المقابل .

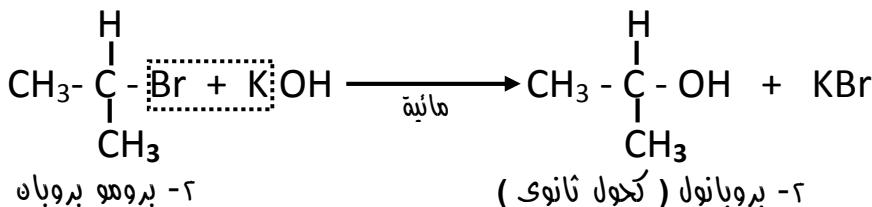
- يوجد هاليد ألكيل **أولى** حيث ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون مرتبط بها ذرتين هيدروجين على الأقل (أى بذرة كربون طرفية) .
- يوجد هاليد ألكيل **ثانوى** حيث ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون مرتبط بها ذرة هيدروجين واحدة (أى ذرة كربون وسطية) .
- يوجد هاليد ألكيل **ثالثى** حيث ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون غير مرتبطة بذرات هيدروجين (أى مرتبطة بثلاث ذرات كربون) .

ملحوظة : ترتب الهالوجينات حسب سهولة انتزاعها من هاليد الألكيل كما يلى : يود — بروم — كلور .

أولاً : تحضير الكحولات الأولية :

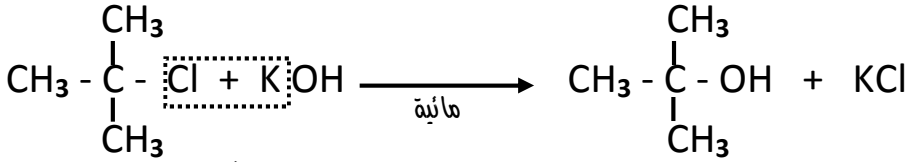


ثانياً : تحضير الكحولات الثانوية :





ثالثاً : تحضير الكحولات الثالثية :



٢- كلورو -٢- ميثيل بروبان
(كلوريد بيوتيل ثالثي)

بيوتانول ثالثي (٢- ميثيل -٢- بروبانول)

⇐ **علك : لا نصلح الإماهة الحفرية للألكينات فى الحصول على الميثانول .**

س : كيف تحصل على :



١- كحول بيوتيلي ثالثي من ألكين مناسب .

٢- الإيثانول من : ألكان مناسب – ألكين مناسب – ألكاين مناسب .

٣- كحول إيثيلي من الإيثين بثلاث طرق .

٤- بنتانول ثالثي من كحول أولى .

٥- كحول ثانوى من كحول أولى .

تدريب : من هاليد ألكيل مناسب كيف تحصل على : كحول (أولى / ثانوى / ثالثي) .

تدريب : ما هو هاليد الألكيل المناسب لتحضير الكحولات الآتية (اكتب معادلة التفاعل) :

(١) الميثانول . (٢) ٢- بروبانول . (٣) ٢- ميثيل -٢- بروبانول .



الكحول المحول (السبرتو الأحمر)

👉 **هو عبارة عن إيثانول مضاف إليه بعض المواد السامة (الميثانول : يسبب الجنون و العمى) و المواد**

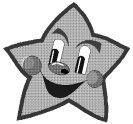
كريهة الرائحة (البيريدين) و بعض الصبغات لتلوينه .

المكونات : 85 % إيثانول + 5 % ميثانول + 1 % إضافات + 9 % لون و رائحة و ماء .

👉 هذه الإضافات السامة و الكريهة الرائحة لا يمكن فصلها إلا بطرق كيميائية معقدة بجانب أن القانون يعاقب عليها .

⇐ **علك : تفرض الدولة ضريبة إنتاج عالية على الإيثانول النقى الذى تركيزه 96 % .**

👉 للحد من تناوله فى المشروبات الكحولية لما لها من أضرار صحية و إجتماعية جسيمة .



الخواص العامة للكحولات

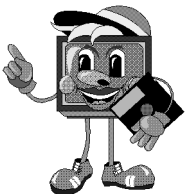
أولاً : الخواص الفيزيائية :

* الكحولات مواد شفافة متعادلة التأثير على صبغة عباد الشمس لأن مجموعة الهيدروكسيل بها غير متأينة .

* المركبات الأولى : سوائل خفيفة – تمتزج بالماء امتزاجاً تاماً .

* المركبات المتوسطة : سوائل زيتية القوام .

* المركبات العليا : مواد صلبة ذات قوام شمعى .

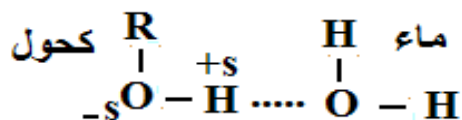




* تختلف الكحولات [خاصة المركبات الأولى منها] عن الألكانات المقابلة فنجد أن :

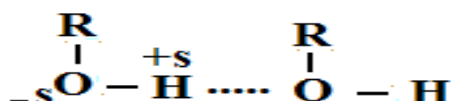
(١) الكحولات تذوب في الماء بعكس الألكانات المقابلة (علل) .

لأن بسبب إحتواء الكحولات على مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تكون روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحول و الماء فتذوب بسهولة في الماء .



(٢) درجة غليان الكحولات مرتفعة بعكس الألكانات المقابلة (علل) .

لأن بسبب إحتواء الكحولات على مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تكون روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحول و بعضها مما يسبب إرتفاع درجة غليانها .



★ تزداد درجة ذوبان الكحول في الماء بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء و صغر الكتلة الجزيئية له .

⇐ علل : يذوب الإيثيلين جليكول $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ في الماء بدرجة أكبر من الإيثانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

لأن لإحتواء الإيثيلين جليكول على عدد أكبر من مجموعات الهيدروكسيل القطبية فيزداد عدد الروابط الهيدروجينية التي يكونها مع جزيئات الماء فيذوب بدرجة أكبر من الإيثانول .

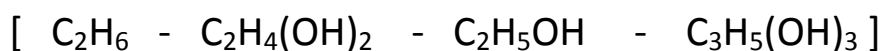
★ تزداد درجة غليان الكحول بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء و كبر الكتلة الجزيئية له .

⇐ علل : درجة غليان الجلسرول $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ أعلى من الإيثانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ [أو من البروبانول

$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$] .

لأن لإحتواء الجلسرول على عدد أكبر من مجموعات الهيدروكسيل القطبية فيزداد عدد الروابط الهيدروجينية المتكونة بين الجزيئات فترتفع درجة الغليان .

س : رتب ما يلي تصاعديا حسب درجة الغليان :



الكحول	درجة الغليان
إيثانول $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OH})$	٧٨ °م
إيثيلين جليكول $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$	١٩٧ °م
الجليسرول $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$	٢٩٠ °م



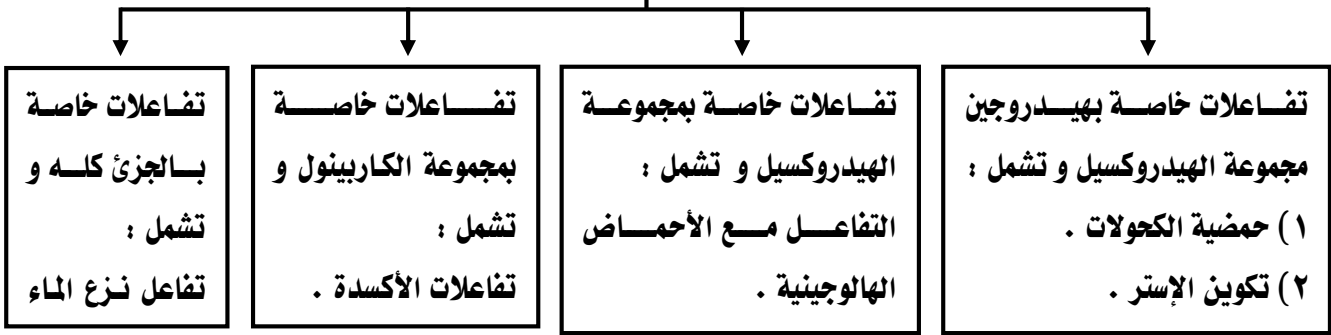
اللهم انى اعوذ بك من القسوة و الغفلة و الذلة و اطمسنة ، و اعوذ بك من الكفر و الفسوق و الشقاق و السمعة و الرياء ، و اعوذ بك من الصمم و البكم و الجذام و الحزام و سبى الأسقام





ثانياً : الخواص الكيميائية :

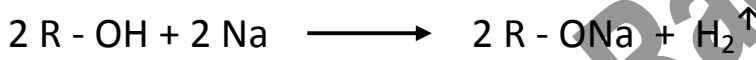
تقسم التفاعلات الكيميائية للكحولات إلى



(١) تفاعلات خاصة بذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل (- H)

أولاً (حمضية الكحولات :

على الرغم من أن الكحولات متعادلة التأثير على عباد الشمس و لكنها تظهر صفة حمضية ضعيفة عند تفاعلها مع الفلزات القوية مثل الصوديوم و البوتاسيوم حيث يحل الفلز محل ذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل و يتكون ألكوكسيد الفلز و يتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقة عند تقريب شظية مشتعله له .



ألكوكسيد الصوديوم



⇐ علك : نسل الكحولات فى بعض تفاعلاتها مسلك الأحماض .

⇐ أو : علك : للكحولات صفة حمضية ضعيفة .

لضعف الرابطة بين الأكسجين و الهيدروجين فى مجموعة الهيدروكسيل لأن السالبية الكهربائية لذرة الأكسجين أكبر من ذرة الهيدروجين فتزاح إلكترونات الرابطة أكثر ناحية ذرة الأكسجين فيسهل كسر هذه الرابطة القطبية و يحل الفلز محل هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل .

تدريب عملى : (إثبات الخاصية الحامضية للكحولات)

الخطوات : ضع قطعة صغيرة من الصوديوم (فى حجم الحمصة) فى أنبوبة اختبار تحتوى على 5 ml من الإيثانول و أغلق الأنبوبة بإصبع الإبهام .

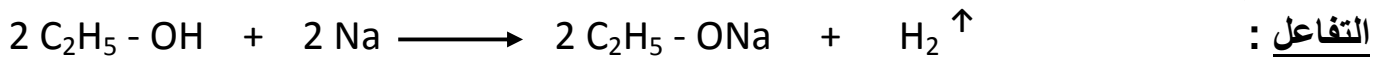


المشاهدة :

* حدوث فوران (دليل على حدوث تفاعل) .

* عند تقريب عود ثقاب مشتعل إلى فوهة الأنبوبة بحذر تحدث فرقة مميزة لتصاعد غاز الهيدروجين .

* عند تبخير المحلول على حمام مائى بعد انتهاء التفاعل تترسب مادة صلبة بيضاء (إيثوكسيد الصوديوم) .



إيثوكسيد صوديوم يشتعل بفرقة

التفاعل :

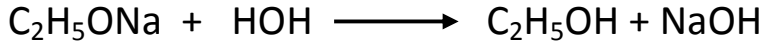




⚡ **علك :** يتكون راسب أبيض عند تبخير المحلول الناتج من تفاعل الإيثانول مع الصوديوم .
 ⚡ لتكون ملح إيثوكسيد الصوديوم الذي يظهر في صورة راسب أبيض بعد تبخير المحلول .

* ملحوظة

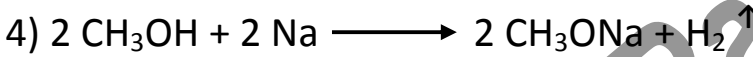
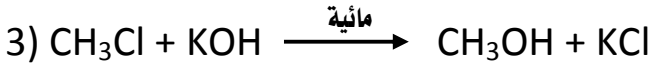
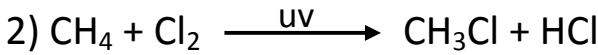
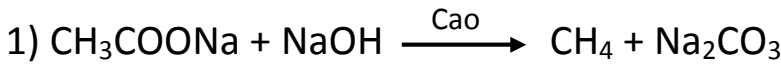
⚡ تتحلل الألكوكسيدات مائياً " تميؤ " و تعطى مرة أخرى الكحول و القلوى فمثلاً يتحلل إيثوكسيد الصوديوم مائياً و يعطى إيثانول و هيدروكسيد صوديوم كما يلي :



س : أكتب معادلة تفاعل فلز الصوديوم مع الميثانول .

س : كيف تحصل على الإيثانول من إيثوكسيد الصوديوم و العكس .

س : من أسيتات الصوديوم كيف تحصل على ميثوكسيد الصوديوم .

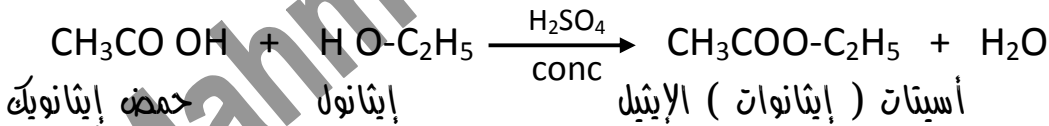


الحل :

ثانياً (تكوين الإستر) : (كحول + حمض كربوكسيلي ← إستر + ماء)

⚡ هو تفاعل الكحولات مع الأحماض العضوية في وجود مادة نازعة للماء .

الاسترات : هي مركبات عضوية تنتج من تفاعل الكحولات مع الأحماض العضوية .



⚡ **علك :** في تفاعل الإستر ينفصل من جزئ الكحول ذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل و تنفصل

من جزئ الحمض مجموعة الهيدروكسيل . (مصدر الماء الناتج في تفاعل تكوين الإستر : (H) من الكحول و

(OH) من الحمض العضوي)

⚡ **او :** علك : أكسجين الماء في تفاعل الأستر مصدره الحمض و ليس الكحول .

لأنه عند تفاعل كحول إيثيلي يحتوي على نظير الأكسجين الثقيل (O^{18}) بـ حمض إيثانويك يحتوي على أكسجين عادي (O^{16}) وجد أن الماء الناتج يحتوي على أكسجين عادي فيكون مصدر أكسجين الماء هو الحمض العضوي و ليس الكحول .

⚡ **علك :** يضاف حمض الكبريتيك المركز في تفاعل الأستر .

⚡ لأن التفاعل انعكاسي لذا يضاف الحمض لإمتصاص الماء الناتج و منع حدوث التفاعل العكسي .

من قرا الواقعة كل ليلة قبل أن ينام لقي الله عز و جل و وجهه كالقمر ليلة البدر



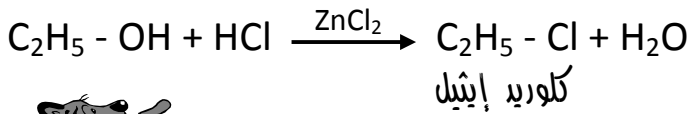


← **علل : تفاعل الإسترة من التفاعلات البطيئة و المنعكسة .**

لأن التفاعل يتم بين الجزيئات و منعكس لأن هذه التفاعلات تسير في كلا الإتجاهين الطردى و العكسى معاً و كلا المتفاعلات و النواتج توجد في حيز التفاعل حيث لا يتكون راسب و لا يتصاعد غاز .
س : كيف تحصل على إستر أسيتات الإيثيل من كربيد الكالسيوم .

(٢) تفاعلات خاصة بمجموعة الهيدروكسيل (- OH)

تتفاعل الكحولات مع الأحماض الهالوجينية HX (علل) نظراً لإحتواء الكحولات على مجموعة الهيدروكسيل .
يتفاعل الإيثانول مع حمض الهيدروكلوريك المركز الذى يضاف إليه كلوريد الخارصين كعامل حفز مكوناً كلوريد الإيثيل :



س : من الإيثانول كيف تحصل على كلوريد الإيثيل و العكس .

(٣) تفاعلات خاصة بمجموعة الكاربينول (- C - OH)

تتأكسد الكحولات بالعوامل المؤكسدة العادية مثل :

(١) ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك H_2SO_4 + $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (حمض الكروميك $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) حيث يتحول لونها البرتقالى إلى الأخضر .
(٢) برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز KMnO_4 + H_2SO_4 حيث يزول لونها البنفسجى .

يتركز فعل العامل المؤكسد على ذرات الهيدروجين المتصلة بمجموعة الكاربينول حيث يحولها إلى مجموعات هيدروكسيل .

لكن عندما تتصل مجموعتى هيدروكسيل بذرة كربون واحدة يكون المركب الناتج غير ثابت و سرعان ما يفقد جزئ ماء و يتحول إلى مركب ثابت و تختلف نواتج الأكسدة حسب نوع الكحول :

أولاً (أكسدة الكحولات الأولية)

← **علل : تتأكسد الكحولات الأولية على مرحلتين .**

لأن مجموعة الكاربينول تكون متصلة بذرتى هيدروجين فعندما تتأكسد ذرة الهيدروجين الأولى يتكون الألهيد و عندما تتأكسد ذرة الهيدروجين الثانية يتكون الحمض :

كحول أولى ← أكسدة → ألهيد ← أكسدة → حمض كربوكسيلي

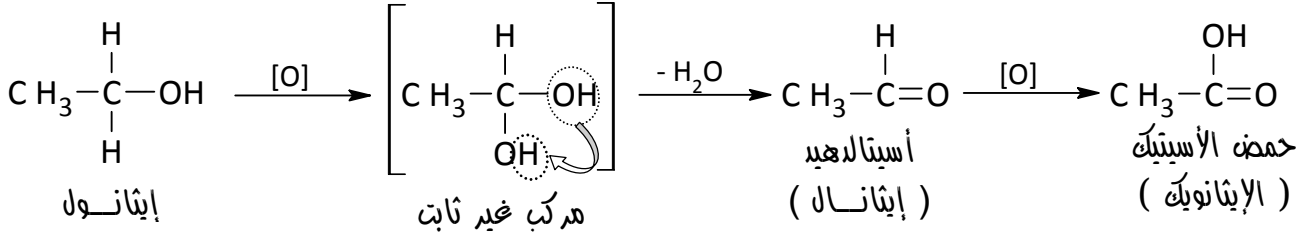
مجموعة كحول أولية CH_2OH ← أكسدة → مجموعة ألهيد CHC ← أكسدة → مجموعة كربوكسيل COC

من قرا آية الكرسي عقب كل صلاة لم يمنعه من دخول الجنة إلا أن يموت

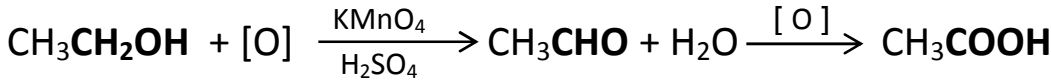




مثال : أكسدة الإيثانول



و يمكن كتابة المعادلة السابقة اختصاراً على الصورة :



⚡ **علل :** يزول لون محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة عند إضافتها للإيثانول .

لأن سهولة أكسدة الإيثانول لإتصال مجموعة الكاربينول بذرتي هيدروجين قابلتين للأكسدة مكونا الأسيتالدهيد ثم حمض الإيثانويك + المعادلات .

* أهمية كشف الأكسدة

⚡ **الكشف عن الإيثانول (الكحولات) :** بوضع 3 ml إيثانول في أنبوبة اختبار ثم تضاف إليه

كمية مماثلة من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بـ حمض الكبريتيك ثم تسخين الأنبوبة في حمام مائي لمدة عشر دقائق **فلاحظ** تغير اللون من البرتقالي إلى الأخضر و **ظهور** رائحة الخل (حمض الإيثانويك) . و **إذا استخدم** محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة بـ حمض الكبريتيك كمادة مؤكسدة **نلاحظ** زوال اللون البنفسجي .

⚡ **الكشف عن تعاطي السائقين للكحولات :** يسمح للشخص بنفخ بالون من خلال أنبوبة بها

مادة سيلكاجل مشبعة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بـ حمض الكبريتيك ثم تترك البالونة ليخرج منها هواء الزفير فإذا كان الشخص مخموراً تغير لون ثاني كرومات البوتاسيوم داخل الأنبوبة من اللون البرتقالي إلى اللون الأخضر .



س : من الميثان كيف تحصل على حمض الفورميك .

س : من إيثوكسيد الصوديوم كيف تحصل على حمض الأسيتيك و العكس .

س : كيف تميز عملياً بين : الإيثانول و الأسيتالدهيد .

علل : يعتبر الألدهيد مركب وسطى بين الكحول و الحمض العضوي .

(أجب بنفسك بالرجوع للجزء الأول ص ٢٢ -)

علل : يستخدم تفاعل الأكسدة للكشف عن تعاطي السائقين للكحولات .

س : كيف تميز عملياً بين : شخص يتعاطى الكحول (الخمر) و آخر لا يتعاطاه .

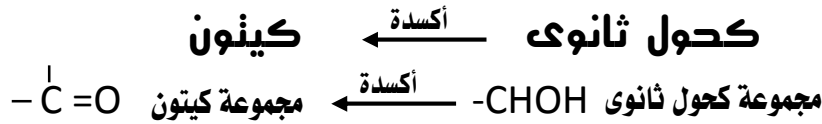


المعلم في الكيمياء



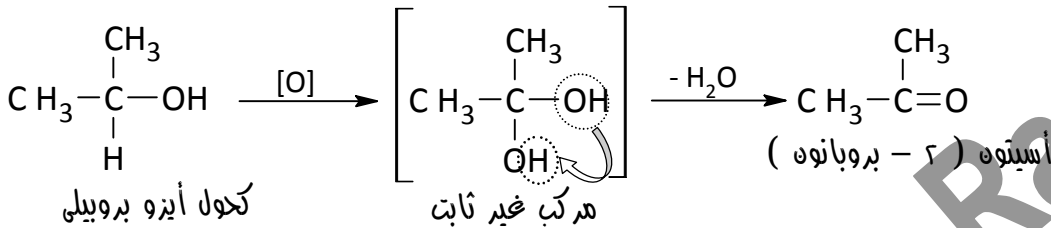


ثانياً (أكسدة الكحولات الثانوية)



علك : نأكسد الكحولات الثانوية على خطوة واحدة .

لأن مجموعة الكاربينول فى الكحولات الثانوية تتصل بذرة هيدروجين واحدة فتتم الأكسدة على خطوة واحدة و يتكون مركب غير ثابت يفقد جزئ ماء و يتحول إلى كيتون .



س : وضح بالمعادلات ما يلى :

(١) أثر إضافة محلول برمنجانات البوتاسيوم المحض إلى 2- بيوتانول .

(٢) كيف تحصل على الأسيتون من كلاً من : بروين - 1 - بروبانون .



ثالثاً (أكسدة الكحولات الثالثية)

علك : لا نأكسد الكحولات الثالثية بالعوامل المؤكسدة العادية.

لعدم اتصال مجموعة الكاربينول بأى ذرات هيدروجين لذا فهي لا تتأكسد تحت الظروف العادية .

س : كيف تميز عملياً بين : ٢- بروبانون (كحول ثانوى) & ٢- ميثيل - ٢- بروبانون (كحول ثالثى) .

س : مركب عضوى له الصيغة العامة $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$:

(١) ما عدد المشابهات الجزيئية لهذا المركب (اكتب الصيغة البنائية لأربع متشابهات) .

(٢) ما ناتج التحلل المائى (في وجود KOH_{aq}) لكل من المشابهات السابقة .

(٣) ماذا يحدث عند إضافة حمض الكروميك مع التسخين إلى كل ناتج في الخطوة السابقة .

(٤) $(\text{R} - \text{OH})$ ؟ ؟ ؟ ؟ ؟

لأنه تشمل تفاعل نزع الماء باستخدام مادة نازعة للماء مثل حمض الكبريتيك المركز الساخن و يتوقف ناتج التفاعل على درجة الحرارة و عدد جزيئات الكحول :

علك : نفاعل الكحولات مع حمض الكبريتيك المركز .

لأنه لإحتواء الكحولات على مجموعة الهيدروكسيل OH .



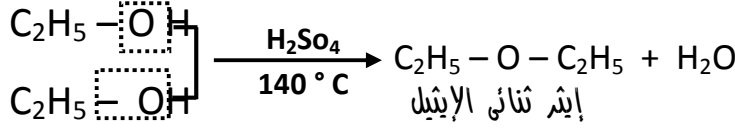
المنار فى الكيمياء للثانوية العامة
Mr.Mahmoud Ragab 0122-5448031





♣ عند تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز عند ١٤٠ م :

يُنْتَزَع جزيء ماء بواسطة حمض الكبريتيك من جزيئين كحول و ينتج الإثير :

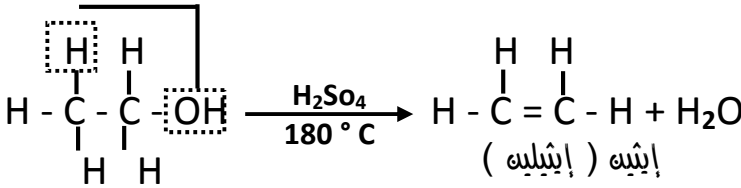


علل : تعتبر الإثيرات انهيدريدات للكحولات .

س : كيف تحصل على الإثير المعتاد (إثير ثنائي الإيثيل) من : الإيثين - الإيثانول .

♣ عند تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز عند ١٨٠ م :

يُنْتَزَع جزيء ماء بواسطة حمض الكبريتيك من جزيء كحول واحد و ينتج الألكين :



س : من إيثوكسيد الصوديوم كيف تحصل على الإيثيلين جليكول .

س : وضح بالمعادلات :

(١) تأثير حمض الكبريتيك المركز على الإيثانول في درجات الحرارة المختلفة (80 - 140 - 180) .

(٢) كيف تجرى التحويلات الآتية :

A - كبريت كالمسيوم إلى إيثوكسيد صوديوم .

B - بروميد إيثيل إلى ميثان .

C - حمض أسيتيك إلى كلوريد إيثيل .



الأهمية الاقتصادية للكحول الإيثيلي

١ - مذيب للمركبات العضوية مثل الزيوت والدهون وفي الصناعات الكيميائية مثل الأدوية والطلاء والورنيش .

٢ - يستخدم في محاليل تعقيم الفم والأسنان عن طريق المضمضة كمادة مطهرة (علل) لقدرة على قتل الميكروبات .

٣ - يخلط مع الجازولين ويستخدم كوقود في بعض البلدان مثل البرازيل .

٤ - تملأ به الترمومترات التي تقيس درجات الحرارة المنخفضة حتى 50°C - (علل) لإنخفاض درجة تجمده تصل إلى

$(- 110,5^\circ \text{C})$.

٥ - يستخدم في صناعة الروائح العطرية والمشروبات الكحولية .

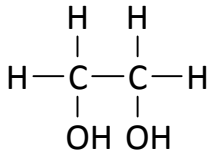
[للمشروبات الكحولية أضرار فتاكة على صحة الإنسان مثل تلف الكبد و سرطاه المعدة و المرئ] .

٦ - يدخل في تكوين الكحول المحول الذي يستخدم كوقود منزلي وفي بعض الصناعات الكيميائية .

(مكونات الكحول المحول : 85 % إيثانول + 5 % ميثانول + 1 % إضافات + 9 % لوه و رائحة و ماء)

سبحان الله و بحمده سبحان الله العظيم





ثانياً : الكحولات الأولية ثنائية الهيدروكسيل

تذكر تفاعل باير

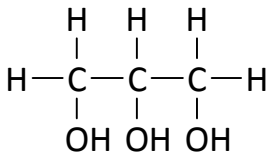
مثال : الإيثلين جليكول (١,٢ - ثنائي هيدروكسي إيثان) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$

الاستخدام :

١ - يستخدم في مبردات السيارات في المناطق الباردة كمادة مانعة لتجمد الماء في مبردات السيارات .
(علل بالرجوع للجزء الأول)

٢ - يستخدم في سوائل الفرامل الهيدروليكية و أحبار الأقلام الجافة و أحبار الطباعة (علل) بسبب لزوجته الشديدة .
٣ - يحضر منه بوليمر بولي إيثيلين جليكول (PEG) الذي يدخل في تحضير ألياف الذاكرة و أفلام التصوير و أشربة التسجيل .

س : من الإيثان كيف تحصل على الإيثيلين جليكول .



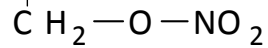
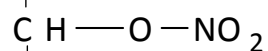
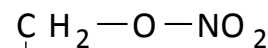
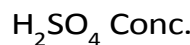
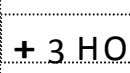
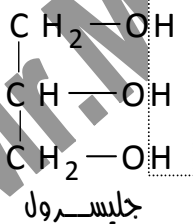
ثالثاً : الكحولات الأولية ثلاثية الهيدروكسيل

مثال : الجليسرول (١,٢,٣ - ثلاثي هيدروكسي بروبان) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

الاستخدام :



١ - يستخدم كمادة مرطبة للجلد في مستحضرات التجميل و الكريمات .
٢ - يدخل في صناعة النسيج (علل) لأنه يكسب الأقمشة المرونة و النعومة .
٣ - يدخل في تحضير مفرقات النيترو جليسرين (ثلاثي نترات الجليسرين) عن طريق عملية النيترة بواسطة خليط من حمض الكبريتيك و النيتريك و يستخدم النيترو جليسرين أيضاً في توسيع الشرايين في علاج الأزمات القلبية :



ثلاثي نترات الجليسرول



اللهم إني أسألك يا فارح الهم ، يا كاشف الغم ، يا مجيب دعوة المضطرين ، يا رحمن الدنيا ، يا رحيم الآخرة ،
أرحمني برحمتك اللهم لك أسلمتُ ، و بك أمنتُ ، و عليك توكلتُ ، و بك خاسمتُ و إليك حاكمتُ ، فاعفر لي ما
قدمتُ و ما أخرتُ ، و ما أسررتُ و ما أعلنتُ ، و أنتَ المقدم و أنتَ المؤخر لا إله إلا أنتَ الأول و الآخر و الظاهر و
الباطن ، عليك توكلتُ ، و أنتَ رب العرش العظيم اللهم آت نفسي تقواها ، و زكها يا خير من زكها ، أنتَ وليها
و مولاه يا رب العالمين .





رابعاً : المركبات عديدة الهيدروكسيل



الكربوهيدرات : مواد ألدهيدية أو كيتونية عديدة الهيدروكسيل .

⇐ **علك :** نعتبر الكربوهيدرات مواد ألدهيدية أو كيتونية عديدة الهيدروكسيل .

⇐ لأنها تحتوى على أكثر من مجموعة هيدروكسيل بجانب مجموعة ألدهيد أو كيتون .

مثال : سكر الجلوكوز أو سكر الفركتوز و كلاهما له الصيغة الجزيئية $C_6H_{12}O_6$.

السكر	الجلوكوز	الفركتوز
الصيغة البنائية <u>المكثفة</u>	$\begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ (\text{CHOH})_4 \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ (\text{CHOH})_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$
المجموعات الوظيفية	ألدهيد + هيدروكسيل	كيتون + هيدروكسيل

⇐ **علك :** الجلوكوز و الفركتوز من المتشابهات الجزيئية .

يجيء القرآن يوم القيامة كالرجل الشاحب يقول لصاحبه : هل تعرفني ؟ أنا الذي كنت أسهر ليلك ، واضميء هواجرك وإن كل تاجر من وراء تجارته ، وأنا لك اليوم من وراء كل تاجر ، فيعطى الملك يمينه ، والخلد بشماله ، ويوضع على رأسه تاج الوقار ، ويكسى والداه حلتين لا تقوم لهما الدنيا وما فيها ، فيقولان : يا رب ! أنى لنا هذا ؟ فيقال : بتعليم ولدكما القرآن . وإن صاحب القرآن يقال له يوم القيامة : اقرا وارتنق في الدرجات ، ورتل كما كنت ترتل في الدنيا ، فإن منزلتك عند آخر آية معك .

المنار في الكيمياء للثانوية العامة

Mr.Mahmoud Ragab 0122-5448031

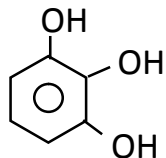




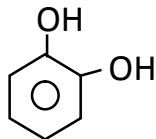
الفينولات Phenols

الفينولات :

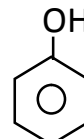
مركبات هيدروكسيلية آروماتية تتصل فيها مجموعة هيدروكسيل أو أكثر مباشرة بذرات كربون حلقة البنزين .



بيروجالول



كانيكول



فينول
(حمض كربولييك)

س : أذكر تسمية الأيونات للمركبات الثلاثة السابقة ؟

الفينول (حمض الكربولييك $C_6H_5 - OH$)

الفينول مركب عضوي له أهمية صناعية كبيرة (علل) يستخدم كمادة أولية في تحضير كثير من المنتجات مثل البوليمرات ، الأصباغ ، المطهرات ، مستحضرات حمض الساليسيك (مثل الأسبيرين) ، حمض البكريك .

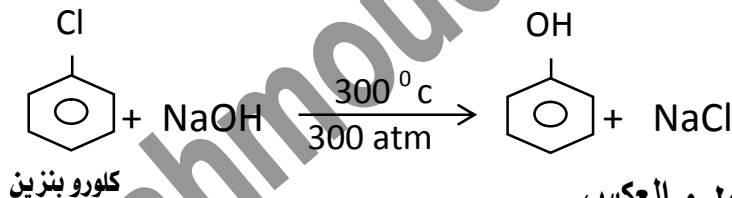


طرق الحصول على الفينول

(١) **قطران الفحم** : بالتقطير التجزيئي لقطران الفحم .

(٢) **المركبات المألوجينية الأروماتية** :

التحليل المائي للكلورو بنزين بالتسخين مع هيدروكسيد الصوديوم عند درجة $300^{\circ}C$ و ضغط 300 atm .



كلورو بنزين

س : من البنزين كيف تحصل على : الفينول و العكس .

س : من الفينول كيف تحصل على : الطولوين .

الخواص الفيزيائية للفينول :

- مادة صلبة كاوية على الجلد لها رائحة مميزة تنصهر عند $43^{\circ}C$.
- شحيح الذوبان في الماء و يزداد ذوبانه في الماء برفع درجة الحرارة فيمتزج تماماً بالماء عند $65^{\circ}C$.

الخواص الكيميائية للفينول

أولاً (حامضية الفينول)

علل : الفينولات أكثر حامضية من الكحولات . أو : يتفاعل الفينول مع القلويات مثل الصودا الكاوية

أو : يسمى الفينول بـ حمض الكربولييك . أو : يعبر الفينول عن الأحماض .

لأن حلقة البنزين في الفينول تزيد من طول الرابطة بين (H - O) فتضعفها فيسهل انفصال أيون الهيدروجين .





← **علل :** لا يمكن نزع مجموعة الهيدروكسيل من الفينولات بنفاعلها مع الأحماض .

لأن حلقة البنزين في الفينول تقلل من طول الرابطة بين ذرة كربون حلقة البنزين في الفينول و ذرة أكسجين مجموعة الهيدروكسيل فتزداد قوة الرابطة فيصعب كسرها و نزع مجموعة الهيدروكسيل من الفينول .

مقارنة بين الكحولات و الفينولات

الكحول	الفينول	
أقل من الفينولات	أكثر من الكحولات	الحامضية
متعادلة التأثير	حمضية التأثير	التأثير على عباد الشمس
يتفاعل و ينتج : ألكوكسيد صوديوم $R-ONa + H_2$	يتفاعل و ينتج : فينوكسيد صوديوم $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + H_2$	التفاعل مع الصوديوم Na
لا يتفاعل لأن ليس له خواص حمضية	يتفاعل و ينتج : فينات صوديوم $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + H_2O$	التفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH
يحدث تفاعل لسهولة نزع مجموعة OH $R \rightarrow O^{\sigma-} - H^{\sigma+}$	لا يحدث تفاعل لصعوبة نزع مجموعة OH لقوة إرتباطها بحلقة البنزين . $Ar \leftarrow O^{\sigma+} - H^{\sigma+}$	التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك HCl

أسئلة

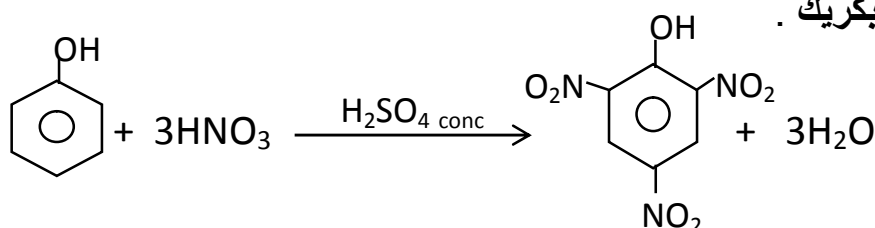
(١) ماذا يقصد بالتقطير الإتالي للفحم الحجري ؟ و من أحد نواتج التقطير كيف تحصل على الفينول ؟

(٢) من البنزين كيف تحصل على حمض الكربونيك و العكس .

س : ما الفرق بين حمض الكربونيك و حمض الكربونيك من حيث : الصيغة الكيميائية - الحمضية .

ثانياً (نيترة الفينول

لأن يتفاعل الفينول مع حمض النيتريك المركز في وجود حمض الكبريتيك المركز مكوناً ثلاثي نيترو فينول و يسمى تجارياً بـ **حمض البكريك** .



ثلاثي نيترو فينول (حمض بكريك)





استخدامات حمض البكريك : مادة متفجرة - مادة مطهرة لعلاج الحروق (علل) حيث يصبغ الجلد بلون أصفر لا يسهل إزالته و يبقى عدة أيام إلى أن تتجدد طبقة الجلد الخارجية (البشرة) .



علل : حمض البكريك سلاح ذو حدين .

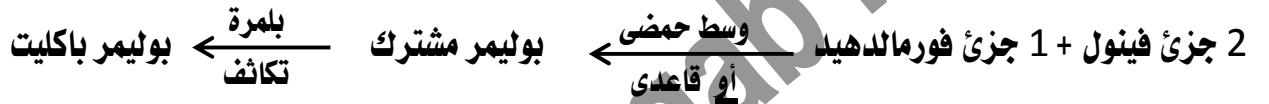
س : كيف تحصل على حمض البكريك من كربيد الكالسيوم .

س : اكتب المعادلات التي توضح تأثير الصودا الكاوية على كل من :

- ١- الفينول .
- ٢- بروميد بيوتيل ثالثي .
- ٣- ألكيل حمض بنزين سلفونيك مع ذكر إستخدام للمركب الناتج .

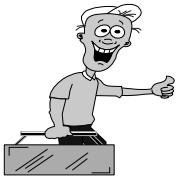
(٣) التفاعل مع الفورمالدهيد

لـ يتفاعل الفورمالدهيد مع الفينول و ذلك بخلطهما في وسط حمضى أو قاعدى و يكونا معاً بوليمر مشترك Copolymer ثم تجرى عملية بلمرة بالتكاثف ليتكون بوليمر الباكليت .



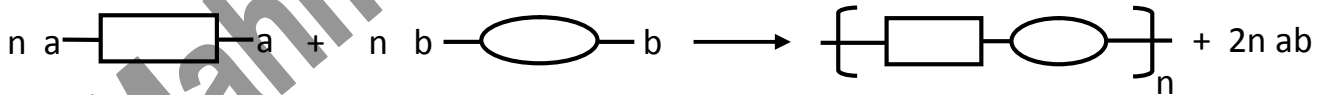
تفسير تفاعل الفينول مع الفورمالدهيد : يتم التفاعل على خطوتين هما :

- (١) يتفاعل جزئ من الفورمالدهيد مع جزئين فينول و يخرج جزئ ماء مكوناً بوليمر مشترك .
- (٢) ترتبط جزيئات البوليمر المشترك بالتتابع مكونة بوليمر شبكى .



بوليمرات النكاثف

بوليمرات مشتركة تنتج من إرتباط مونمرين مختلفين و يخرج جزئ صغير مثل جزئ الماء .



الباكلت : من أنواع البلاستيك الشبكى - لونه بنى قاتم - يتحمل الحرارة - عازل للكهرباء ؛ لذا يستعمل فى عمل الأدوات الكهربائية و طفايات السجائر .

الكشف عن الفينول

أولاً : عند إضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد III إلى محلول الفينول فى الماء يتكون لون بنفسجى .

ثانياً : عند إضافة ماء البروم إلى محلول الفينول فى الماء يتكون راسب أبيض .

س : كيف تميز عملياً بين : الفينول و الإيثانول .

بوليمر الباكلت : " معلومة إضافية "

بوليمر ناتج من البلمرة بالتكاثف لناتج تفاعل الفورمالدهيد مع الفينول بخلطهما فى وسط حمضى أو قاعدى .





الأحماض الكربوكسيلية Carboxylic Acids

مجموعة متجانسة من المركبات العضوية تتميز بوجود مجموعة أو أكثر من مجموعات الكربوكسيل (-COOH) .

- تعتبر أكثر المواد العضوية حامضية إلا أنها ليست أحماضاً قوية مثل الأحماض غير العضوية كحمض الهيدروكلوريك و حمض الكبريتيك و حمض النيتريك .

- مجموعة الكربوكسيل (-COOH) الميزة للأحماض العضوية هي مجموعة مركبة من مجموعتي كربونيل (-C=O) و هيدروكسيل (-OH) .

- قاعدية الحمض العضوي :

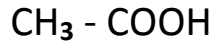
هنا عدد مجموعات الكربوكسيل الموجودة في جزئي الحمض العضوي .

- قد تتصل مجموعة الكربوكسيل بـ :

(أ) مجموعة ألكيل لتكون الحمض الأليفاتي :



حمض فورميك
(أحادي القاعدية)



حمض أستيك
(أحادي القاعدية)

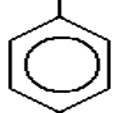
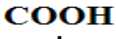


حمض بروبانويك
(أحادي القاعدية)

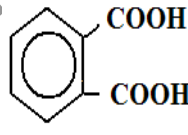


حمض أكساليك
(ثنائي القاعدية)

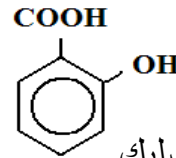
(ب) حلقة البنزين مباشرة لتكون الحمض الأروماتي :



حمض بنزويك
(أحادي القاعدية)



حمض فثاليك
(ثنائي القاعدية)



حمض سلسليك
(أحادي القاعدية)

⇐ علل : نسمى الأحماض الأليفاتية المشبعة أحادية الكربوكسيل بالأحماض الدهنية .

⇐ لأن عدد كبير من هذه الأحماض يوجد في الدهون على هيئة إسترات مع الجليسرين .

تسمية الأحماض الكربوكسيلية

(١) الاسم الشائع :

👉 تسمى الأحماض الكربوكسيلية عادة بأسمائها الشائعة المشتقة من الاسم اللاتيني أو الإغريقي للمصدر المُحضرة منه .

(٢) الاسم تبعاً لنظام الأيوباك :

👉 التسمية الشائعة للأحماض هي الأكثر استخداماً عن باقي المركبات العضوية الأخرى و إلا أنه يمكن تسميتها بنظام أيوباك و ذلك من اسم الألكان المقابل مع إضافة المقطع (ويك) إلى نهاية اسم الألكان [ألكان + ويك = ألكانويك] و يبدأ ترقيم ذرات الكربون في أطول سلسلة كربونية مستمرة على أن تأخذ ذرة كربون مجموعة الكربوكسيل رقم (١)





الصفة	اسم الحمض تبعا لمصدره	اسم الحمض تبعا للأيوباك
HCOOH	حمض الفورميك النمل (Formica)	حمض ميثانويك Methanoic acid
CH ₃ COOH	حمض الأسيتيك الخل (Acetum)	حمض إيثانويك Ethanoic acid
C ₂ H ₅ COOH	حمض بروبيونيك العرق (Protos)	حمض بروبانونيك Propanoic acid
C ₃ H ₇ COOH	حمض البيوتيريك الزبدة (Butter)	حمض بيوتانونيك Butanoic acid
C ₁₅ H ₃₁ COOH	حمض البالمتيك زيت النخيل (Palm Oil)	حمض هكساد يكانويك Hexadecanoic acid

علل : اشتقاق اسم حمض الفورميك من اسم النمل الأحمر (Formica) .

لأنه حضر أول مرة من تقطير النمل المطحون .

علل لما يلي :

(١) حمض الأسيتيك أحادي القاعدية رغم إحتوائه على أربع ذرات هيدروجين .

(٢) حمض البنزويك له نوع واحد من الأملاح بينما حمض الفثاليك له نوعين من الأملاح .

(٣) يتشابه حمض الأسيتيك مع حمض البنزويك في بعض الخواص .

حمض الأسيتيك CH₃COOH

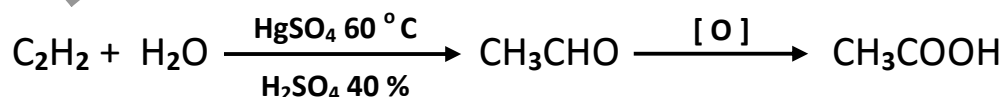
★ طرق تحضيره :

(١) الطريقة الحيوية (في مصر) :

بأكسدة المحاليل الكحولية المخففة بواسطة أكسجين الهواء وفي وجود البكتيريا التي تعرف ببكتريا الخل .

(٢) من الأسيتيلين :

بالحيدرة الحفزية للأسيتيلين فينتج الأسيتالدهيد الذي يتأكسد بدوره إلى الحمض بسهولة :



الخواص العامة للأحماض الأليفاتية

* أولاً : الخواص الفيزيائية

تتدرج الخواص الفيزيائية للأحماض العضوية بزيادة الكتلة الجزيئية :

* الأحماض الأربعة الأولى : سوائل كاوية – لها رائحة نفاذة – تامة الذوبان في الماء .

* الأحماض الوسطى : سوائل زيتية القوام – كريهة الرائحة – شحيحة الذوبان في الماء .

* الأحماض العليا : صلبة – عديمة الرائحة – غير قابلة للذوبان في الماء .

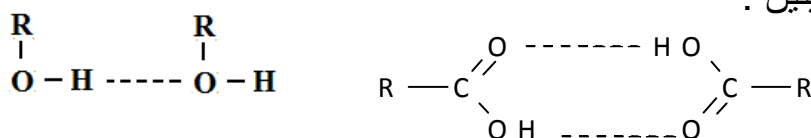




(بزيادة الكتلة الجزيئية تزداد درجة الغليان و تقل درجة الذوبان في الماء و تقل الرائحة الكريهة إلى أن تنعدم) .

⚡ ← **علك :** درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلى من الكحولات المتساوية لها في عدد ذرات الكربون أو الكتلة الجزيئية .

لأن الأحماض لها القدرة على تكوين رابطتين هيدروجينيتين بين كل جزيئين بينما الكحولات تكون رابطة هيدروجينية واحدة بين كل جزيئين .



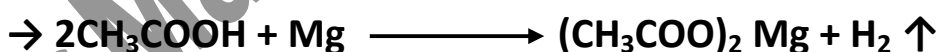
الحمض	الكتلة الجزيئية	درجة الغليان	الكحول	الكتلة الجزيئية	درجة الغليان
حمض الفورميك	٤٦	١٠٠ م°	الإيثانول	٤٦	٧٨ م°
حمض الأسيتيك	٦٠	١١٨ م°	البروبانول	٦٠	٩٨ م°



* ثانياً : الخواص الكيميائية

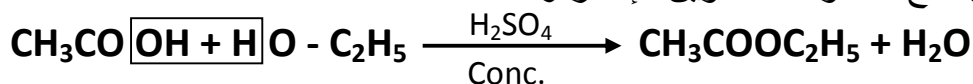
(١) خواص تعزى إلى أيون الهيدروجين : (الخاصية الحامضية)

تظهر الخاصية الحامضية في الأحماض الكربوكسيلية في تفاعلها مع الفلزات النشطة (تسبق الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية) و الأكاسيد و الهيدروكسيدات و أملاح الكربونات و البيكربونات لتكوين أملاح عضوية :



(٢) خواص تعزى إلى مجموعة الهيدروكسيل : (تكوين الإسترات)

تتفاعل الأحماض العضوية مع الكحولات لتكوين الإستر و الماء :



يس : ما دور حمض الكبريتيك في التفاعل السابق .

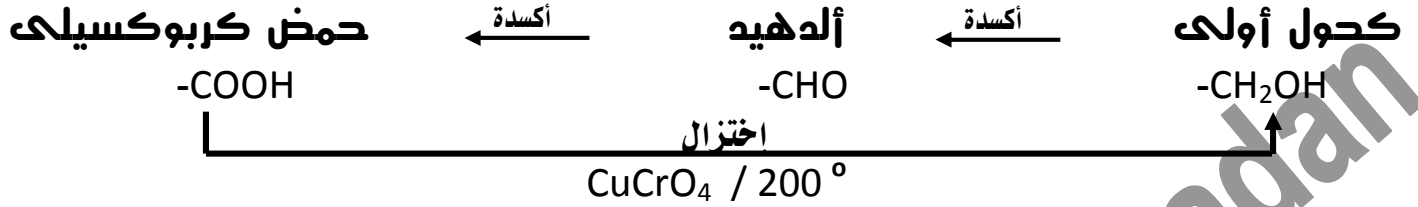
اللهم إني أعوذ بك من الهم والحزن ، و أعوذ بك من العجز والكسل ، و أعوذ بك من غلبة الدين و قهر الرجال ، اللهم إني أعوذ بك من الفقر إلا إليك و من الذل إلا لك و من الخوف إلا منك ، و أعوذ بك أن أقول زوراً أو أغشى فجوراً أو أكون بك مغروراً ، و أعوذ بك من شاملة الأعداء و عضال الداء و خيبة الرجاء ، اللهم إني أعوذ بك من شر الخلق و هم الرزق و سوء الخلق يا أرحم الراحمين و يا رب العالمين .



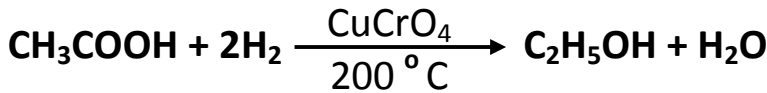


٣) خواص تغزى إلى مجموعة الكربوكسيل : (تكوين الكحولات)

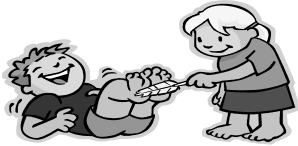
لأنه تختزل الأحماض الكربوكسيلية بواسطة الهيدروجين في وجود عامل حفز (كرومات النحاس) عند 200°C و يمكن تحضير الإيثانول من حمض الأسيتيك بهذه و يعتبر هذا التفاعل عكس تفاعل أكسدة الكحولات إلى أحماض :



مثال : إختزال حمض الأسيتيك



س : من الإيثانول كيف تحصل على حمض الأسيتيك و العكس .



الكشف عن حمض الأسيتيك

١- كشف الحامضية :

إضافة الحمض إلى ملح كربونات أو بيكربونات الصوديوم يحدث فوران و يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يعكر ماء الجير .

علل : نستخدم أملاح الكربونات فى الكشف عن الأحماض العضوية . (معلومة إضافية)

لأن الأحماض العضوية أكثر ثباتاً من حمض الكربونيك فتطرده من أملاحه فى صورة غاز CO_2 الذى يعكر ماء الجير الرائق .

٢- كشف نكوبن الإستر (الإسترة) :

تتفاعل الأحماض مع الكحولات لتكوين الإسترات المميزة برائحتها الذكية (روائح لأنواع مختلفة من الزهور أو الفواكه تبعاً لنوع الكحول و الحمض) .

علل : يستخدم تفاعل تكوين الإستر للكشف عن كل من الأحماض العضوية و الكحولات .

س : كيف تميز عملياً بين حمض الأسيتيك و أى مركب عضوى آخر .



المنار فى الكيمياء للثانوية العامة
Mr.Mahmoud Ragab 0122-5448031





الأحماض الكربوكسيلية الأروماتية

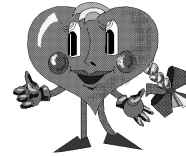
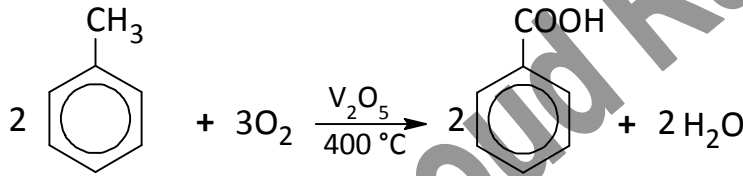
هذه مركبات تحتوي على مجموعة كربوكسيل أو أكثر متصلة مباشرة بحلقة البنزين .
أمثلة :

- 1- أحماض أروماتية أحادية الكربوكسيل (أحادية القاعدية) مثل : حمض البنزويك (فينيل ميثانويك)
- 2- أحماض أروماتية ثنائية الكربوكسيل (ثنائية القاعدية) مثل : حمض الفثاليك .

حمض البنزويك (أحادي القاعدية)	حمض الفثاليك (ثنائي القاعدية)	حمض التير فتاليك (ثنائي القاعدية)	حمض الساليسليك (OH)

★ طريقة تحضير حمض البنزويك

بأكسدة الطولوين باستخدام المواد المؤكسدة المناسبة .
فمثلاً يحضر تجارياً بأكسدة الطولوين بأكسجين الهواء الجوى عند 400°C فى وجود خامس أكسيد الفاناديوم V_2O_5 :



س : من الطولوين كيف تحصل على حمض البنزويك و العكس .

✿ الخصائص الفيزيائية :

الأحماض الأروماتية أقوى قليلاً من الأحماض الأليفاتية - و أقل ذوباناً فى الماء - و أقل تطايراً (أعلى فى درجة الغليان أى أكثر ثباتاً) .

* ملحوظة : حمض البنزويك أقوى حمضية من حمض الأسيتك (علل) .

✿ ترتيب المواد تنازلياً حسب قوة الحمضية :

(حمض معدنى ← حمض آروماتى ← حمض أليفاتى ← حمض كربونيك ← فينول ← كحول)

س : رتب المركبات التالية تنازلياً حسب قوة حامضيتها :

(حمض أسيتيك - حمض بنزويك - حمض نيتريك - حمض كربونيك - حمض كربولييك - كحول)

(إيتلى)

اللهم انى أعوذ بك من القسوة و الغفلة و الذلة و المسكنة ، و أعوذ بك من الكفر و فسوق و الشقاق و السمعة و الرياء ، و أعوذ بك من الصمم و البكم و الجذام و الحذام و سبى الأسقام .





الخواص الكيميائية :

تفاعلات مجموعة الكربوكسيل تشبه تلك الموجودة في الأحماض الأليفاتية و يتمثل ذلك في تكوين أملاح مع الفلزات أو هيدروكسيدات أو كربوناتها و تكوين إسترات مع الكحول :



س : وضع بالمعادلات الرمزية تفاعل حمض البنزويك مع كل من :

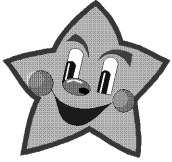
(الصوديوم - كربونات الصوديوم - بيكربونات الصوديوم)

س : كيف تحصل على حمض البنزويك من البنزين و العكس .



علا : يختلف حمض البنزويك عن حمض الأسيتيك في بعض التفاعلات .

لأن حمض البنزويك له خواص أروماتية حيث يتفاعل بالهلجنة أو السلفنة أو النيترة و يتم الإستبدال في الموضع ميتا .



الأحماض العضوية في حياتنا

١- حمض الفورميك (HCOOH) :

الخواص : يفرزه النمل الأحمر دفاعاً عن نفسه .

الاستخدام : صناعة : الصبغات - المبيدات الحشرية - العطور - العقاقير - البلاستيك .

٢- حمض الأسيتيك (CH_3COOH) :

الخواص :

- الحمض النقي % 100 ذو رائحة نفاذة يتجمد عند 16°C على هيئة بلورات شفافة تشبه الثلج لذا

يسمى حمض الخليك الثلجي .

- الحمض المخفف % 4 هو الخل الذي يستخدم في المنازل .



الاستخدام :

مادة أولية هامة في تحضير الكثير من المركبات العضوية مثل (الحرير الصناعي - الصبغات - المبيدات الحشرية - الإضافات الغذائية) .

الحمد لله اللهم ربنا لك الحمد بما خلقنا و رزقنا و هدينا و علمنا و أنقذنا و فرجت عنا ، لك الحمد بالامان و لك الحمد بالإسلام و لك الحمد بالقرآن و لك الحمد بالأهل و الطال و الطعافاة ، كبت عدونا و بسطت رزقنا و أظهرت أمتنا و جمعت فرقنا و أحسنت معافانا و من كل ما سالناك أعطينا ، فلك الحمد على ذلك حمداً كثيراً و لك الحمد بكل نعمة أنعمت بها علينا في قديم و حديث أو سرّاً و علانية أو حيّاً و ميتاً أو شاهداً و غائباً حتى نرضى ، و لك الحمد إذا رضيت ، و لك الحمد بعد الرضا ، و صلى اللهم على محمد و على آله و سلم .



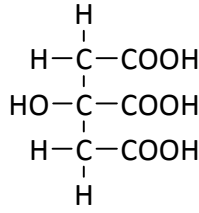


٣- حمض البنزويك : c1ccccc1C(=O)O

الخواص :

شحيح الذوبان في الماء لذا يحول إلى ملحه الصوديومي أو البوتاسيومي (علل) ليكون قابلاً للذوبان في الماء و يسهل امتصاصه بالجسم .

الاستخدام : تضاف بنزوات الصوديوم % 0,1 للأغذية المحفوظة كمادة حافظة (علل) لمنع نمو الفطريات على هذه الأغذية .



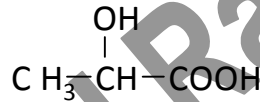
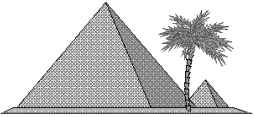
٤- حمض السيتريك : C6H8O7

الوجود :

في الموالح مثل : الليمون % 7 - % 5 و البرتقال % 1 .

الاستخدام :

- ١- حمض السيتريك يمنع نمو البكتيريا على الأغذية (علل) لأنه يقلل الرقم الهيدروجيني (P_H) .
- ٢- يضاف حمض السيتريك إلى الفاكهة المجمدة (علل) ليحافظ على لونها و طعمها .



٥- حمض اللاكتيك : C3H6O3

الوجود :

- ١- في اللبن نتيجة لفعل الأنزيمات التي تفرزها بعض أنواع البكتيريا على سكر اللبن (اللاكتوز) .
- ٢- يتولد في الجسم نتيجة للمجهود الشاق و يسبب تقلصاً في العضلات .



٦- حمض الأسكوربيك [فيتامين ج أو C : C6H8O6]

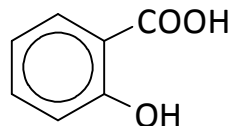
الوجود :

في الحمضيات (الموالح) و الفواكه و الخضروات مثل الفلفل الأخضر .

الأهمية :

- من الفيتامينات التي يحتاج إليها الجسم بكميات قليلة و يؤدي نقصه إلى تدهور بعض الوظائف الحيوية في الجسم و الإصابة بمرض الإسقربوط (من أعراضه نزيف اللثة و تورم المفاصل ، يؤدي إلى ضعف في الجسم عامة و آلام في الأطراف و قد يؤدي إلى الموت) .

- يتحلل بالحرارة و فعل الهواء ؛ لذا يفضل أكل الخضروات طازجة .



٧- حمض الساليسليك : O=C(O)c1ccccc1O

الاستخدام :

- ١- مستحضرات التجميل الخاصة بالجلد (علل) لإعطائه النعومة أو للحماية من أشعة الشمس .
- ٢- القضاء على حب الشباب و الثآليل الجلدية (عين السمكة) .

٢- صناعة الأسبيرين .

سبحان الله وحمده سبحان الله العظيم

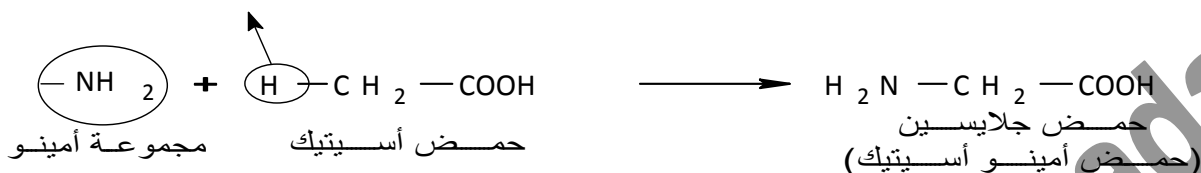




الأحماض الأمينية Amino acids

هذه مشتقات أمينية للأحماض الكربوكسيلية .

- أبسط أنواع الأحماض الأمينية هو حمض الجلايسين (أمينو أسيتيك) و يتكون نتيجة لإحلال مجموعة أمينو (-NH₂) محل ذرة هيدروجين من مجموعة الألكيل في جزئ حمض الأسيتيك :



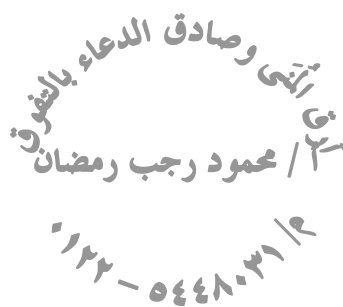
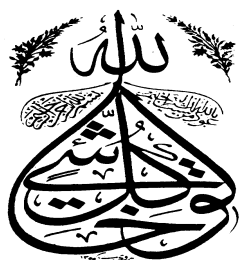
- الأحماض الأمينية الموجودة في الطبيعة متعددة و لكن يوجد منها عشرون حمض فقط في البروتينات الطبيعية .

- تتميز الأحماض الأمينية الموجودة في البروتينات بأنها جميعاً من نوع الألفا أمينو : $\begin{array}{c} \alpha \\ \text{R—CH—COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$ أي أن مجموعة الأمينو متصلة بذرة الكربون ألفا (α) التي تلي مجموعة الكربوكسيل مباشرة .

علل : حمض الجلايسين من النوع ألفا أمينو .

نعتبر البروتينات بوليمرات للأحماض الأمينية .

اللهم فاطر السماوات والأرض ، علام الغيب والشهادة ، ذا الجلال والإكرام ، إني أعهد إليك في هذه الحياة الدنيا ، و أشهدك و كفى بك شهيداً أني أشهد أن لا إله إلا أنت وحدك لا شريك لك ، و أن محمداً عبدك و رسولك ، و أشهد أن وحدك حق ، و لقاءك حق ، و الجنة حق ، و أن الساعة لأرب فيها ، و أنك تبعث من في القبور ، و أنك إن نكلني إلى نفسي نكلني إلى ضعف و عورة و ذنب و خطيئة ، و إني لا أثق إلا برحمتك فأغفر لي ذنوبي كلها و نب على أنك أنت الثواب الرحيم .





الإسترات

هذه نواتج اتحاد الأحماض الكربوكسيلية مع الكحولات . (تحتوي على مجموعة الإستر الوظيفية $-COO-$) .

- تنتشر الإسترات بكثرة في الطبيعة فهي توجد في كل من المواد النباتية و الحيوانية فهي التي تمد الفواكه و الأزهار و الزيوت العطرية برائحتها و المذاق الخاصة بها .

- تم تحضير العديد من الإسترات العضوية لإنتاج العطور و النكهات تجارياً (مكسبات الطعم و الرائحة) و تستخدم إما بمفردها أو ممزوجة بمركبات طبيعية .

- تقل رائحة الإسترات تدريجياً بزيادة الكتل الجزيئية للكحولات و الأحماض العضوية المستخدمة في تكوينها فهي تتغير من سوائل ذات رائحة ذكية إلى مواد صلبة شمعية عديمة الرائحة .



★★ أمثلة للإسترات :

(١) الشموع التي يمثلها شمع النحل : إسترات ذات كتلة جزيئية مرتفعة .

(٢) الزيوت و الدهون : إسترات ناتجة من إرتباط الجلسرين (كحول ثلاثي الهيدروكسيل) مع أحماض دهنية عالية .

التسمية :

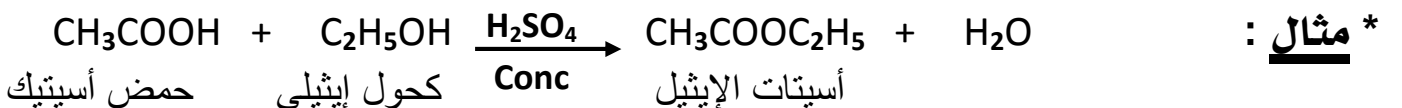
يسمى الإستر باسم الشق الحامضي و أسم مجموعة الألكيل من الكحول [ألكانات + الألكيل]

أمثلة :

COOC_2H_5	CH_3COO	HCOOCH_3	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
بنزوات الإيثيل	إيثانات الفينيل	ميثانات الميثيل	بروبانات الميثيل	إيثانات الإيثيل
Ethyl benzoate	Phenyle ethanoate	Methyl methanoate	Methyl propanoate	Ethyl ethanoate
بنزوات الإيثيل	أسيئات الفينيل	فورمات الميثيل	بروبيونات الميثيل	أسيئات الإيثيل
Ethyl benzoate	Phenyle acetate	Metyl formate	Methyl propionate	Ethyl acetate

★ طريقة تحضير الإسترات : (الطريقة المباشرة)

تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول في وجود مادة نازعة للماء مثل حمض الكبريتيك المركز أو غاز HCl جاف .





علل : استخدام حمض الكبريتيك المركز أو غاز كلوريد الهيدروجين الجاف عند تحضير الإسترات .



الخواص الفيزيائية :

(١) معظمها سوائل .

(٢) تقل درجة غليانها عن درجات غليان الكحولات أو الأحماض المتساوية معها في الكتلة الجزيئية .

علل : درجة غليان الإسترات تقل كثيراً عن درجة غليان الأحماض و الكحولات المتساوية لها في الكتلة الجزيئية .

لعدم احتواء الإسترات على مجموعة الهيدروكسيل القطبية الموجودة في كل من الكحولات و الأحماض التي تعمل على ربط جزيئاتها مع بعضها بالروابط الهيدروجينية .

الكتلة الجزيئية	الاسم و الصيغة	الحمض	الكحول	الإستر
60	إيثانويك (الأسيتيك) CH ₃ COOH	بروبانول C ₃ H ₇ OH	فورمات الميثيل HCOOCH ₃	
	درجة الغليان	118 °C	97,8 °C	31,8 °C
74	بروبانويك (بروبيونيك) C ₃ H ₇ COOH	بيوتانول C ₄ H ₉ OH	أستات الميثيل CH ₃ COOCH ₃	
	درجة الغليان	141 °C	118 °C	57 °C

س : رتب المركبات العضوية التالية تصاعدياً حسب درجة غليانها مع بيان السبب :
بروبانول – إيثانويك – ميثانوات ميثيل . (الكتلة الجزيئية لهم تقريباً 60)

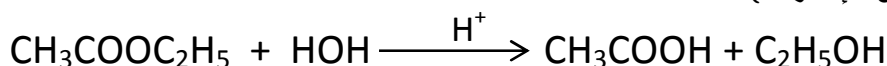
الخواص الكيميائية :

[١] التحلل المائي



• **التحلل المائي الحمضي (ماء محمض بحمض معدني) :**

هو تحلل الإستر بالتسخين مع الماء في وجود حمض معدني مخفف كعامل مساعد لينتج الكحول و الحمض العضوي مرة أخرى (عكس الإسترة) .



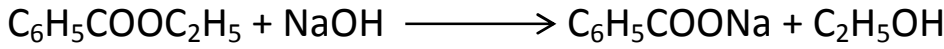
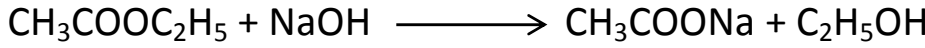
علل : استخدام حمض معدني مخفف في التحلل المائي للإسترات .





• التحلل المائي القاعدي : (النصبن)

تسخين الإستر مع محلول مائي لقلوي لينتج الكحول و ملح الحمض " الصابون " .



الصابون : هو أملاح الصوديوم للأحماض كربوكسيلية عالية .

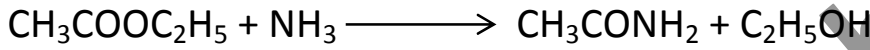


⬅ **علل** : استخدام قلوي في التحلل المائي للإسترات " معلومة إضافية " .

لأنه ليتفاعل مع الحمض العضوي الناتج و يمنع حدوث التفاعل العكسي .

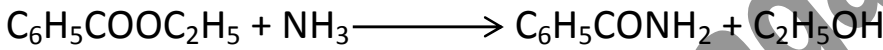
[٢] **التحلل بالأمونيا** : (التحلل النشادرى)

تسخين الإسترات مع الأمونيا لينتج الكحول و أميد الحمض العضوي .



أسيئات الإيثيل

أسيتاميد

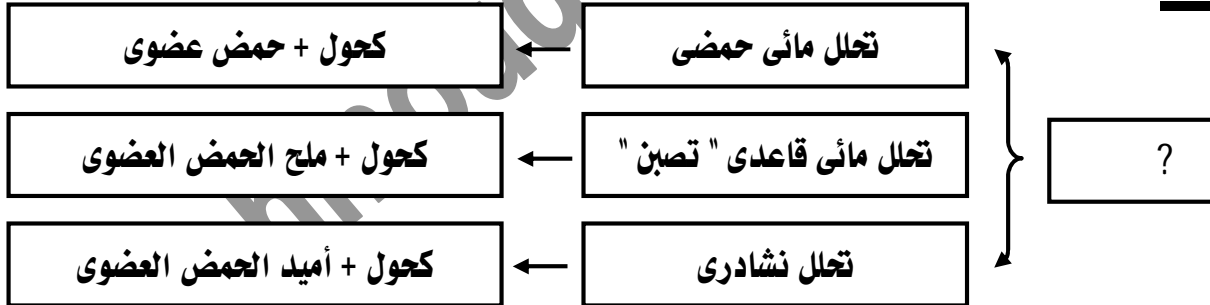


بنزوات الإيثيل

بنزاميد



* **ملاحظة** :



★ **س : علل لما يلى :**

(١) **تختلف** تسمية المركب $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ عن المركب $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.

(٢) **تختلف** نواتج التحلل المائي لأسيئات الفينيل عن بنزوات الميثيل رغم اشتراكهما فى الصيغة الجزيئية .

(٣) **تستخدم** الإسترات فى صناعة العطور الصناعية .

* **س : وضح بالمعادلات كيف تحصل على ما يلى :**

(١) الميثان - الإيثيلين من أسيئات الإيثيل .

(٢) أسيئات الإيثيل من الأستيلين .

(٣) الطولوين من بنزوات الإيثيل والعكس .

(٤) أسيتاميد من الأستيلين .

(٥) بنزاميد من الطولوين .

(٦) ميتا كلوروبنزين من بنزوات الإيثيل .

كلمات الفرج

لا إله إلا الله الحليم الكريم ، لا إله إلا الله العلى العظيم ، لا إله إلا الله رب السماوات السبع ورب العرش العظيم





★ الإسترات في حياتنا



١- الإسترات كـ : مكسبات للطعم و الرائحة :

⇨ **علل :** نستخدم الإسترات كمكسبات للطعم و الرائحة .

لأنها لها رائحة ذكية جعلت منها مواد مهمة في كثير من الصناعات الغذائية كمكسبات طعم و رائحة .

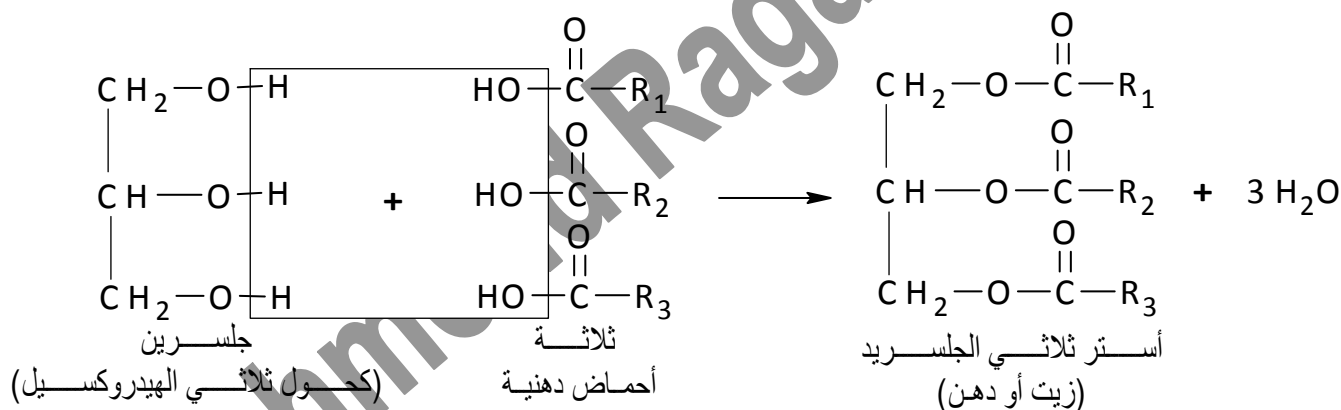
٢- الإسترات كـ : دهون و زيوت :

الزيوت و الدهون : هي إسترات ناتجة من تفاعل الجليسرول مع الأحماض العضوية .

⇨ **علل :** نسمى جزيئات الزيوت و الدهون بثلاثي الجلسريد .

لأن كل جزيء منها يتكون من تفاعل جزيء من الجلسرين (كحول ثلاثي الهيدروكسيل) مع ثلاثة جزيئات من الأحماض الدهنية .

- قد تكون الأحماض الدهنية الثلاثة من نوع واحد أو قد تكون مختلفة و قد تكون السلسلة الكربونية لهذه الأحماض طويلة أو قصيرة - مشبعة أو غير مشبعة .



** عملية التصبن

هي التحلل المائي للزيوت أو الدهون (ثلاثي الجلسريد) في وجود مادة قلوية قوية مثل

هيدروكسيد الصوديوم NaOH أو هيدروكسيد بوتاسيوم KOH .

- تعتبر عملية التصبن هي الأساس الصناعي لتحضير كلاً من الجلسرين و الصابون .

علل : تسمى عملية التحلل المائي القاعدي للإسترات بالتصبن .



٣- الإسترات كـ : بوليمرات (البولي إستر) :

⇨ **البولي إسترات :**

بوليمرات تنتج من عملية تكاثف مشتركة لمونومرين أحدهما جزئي ثنائي الحامضية و الآخر كحول ثنائي الهيدروكسيل .

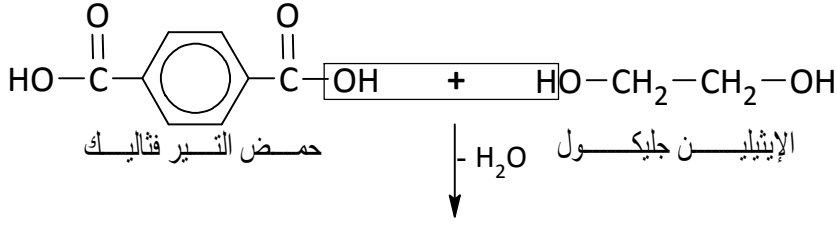
* **مثال :** نسيج الداكرون و يُصنع بأسترة حمض التيرفثاليك و الإيثيلين جليكول .





* استخدامه :

نظرا لخمول الداكرون تصنع منه أنابيب لإستبدال الشرايين التالفة كما تصنع منه صمامات القلب الصناعية .



هجوم كحول جديد

نسيج الداكرون

هجوم حمض جديد



تستمر عملية التكاثف كيميائياً بأن يهاجم الكحول طرف الجزئ من ناحية الحمض أو يهاجم الحمض طرف الجزئ من ناحية الكحول و بتكرار عملية التكاثف يتكون جزئ طويل جداً يسمى البولي إستر .

٤- الإسترات كـ : عقاقير طبية :

تستخدم الإسترات العضوية فى عمل كثير من العقاقير أشهرها و أبسطها : الأسبرين - زيت المروخ

الحمض العضوى المستخدم فى تحضير الأسبرين و زيت المروخ هو حمض السلسليك .

علل : حمض السلسليك يمكن أن يتفاعل كحمض أو كحول (فينول) .

لإحتوائه على مجموعة الكربوكسيل المميزة للأحماض و مجموعة الهيدروكسيل المميزة للكحولات

* ملحوظة :

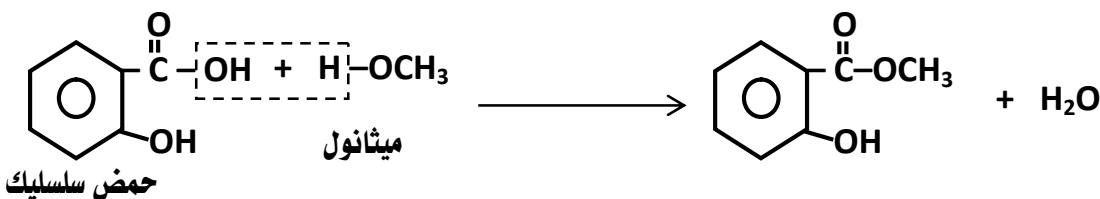
عند تحضير زيت المروخ يتفاعل حمض السلسليك مع الميثانول **كحمض** وعند تحضير الأسبرين يتفاعل حمض السلسليك مع حمض الأسيتيك **ككحول** .

أولاً : زيت المروخ (سلسيلات الميثيل)

هو إستر يستخدم كدهان موضعى حيث يمتص عن طريق الجلد لتخفيف الآلام الروماتيزمية .

التحضير :

يتفاعل حمض السلسليك بواسطة مجموعة الكربوكسيل الحمضية مع الميثانول .



حمض سلسليك



Mr. Mahmoud Ragab 0122-5448031



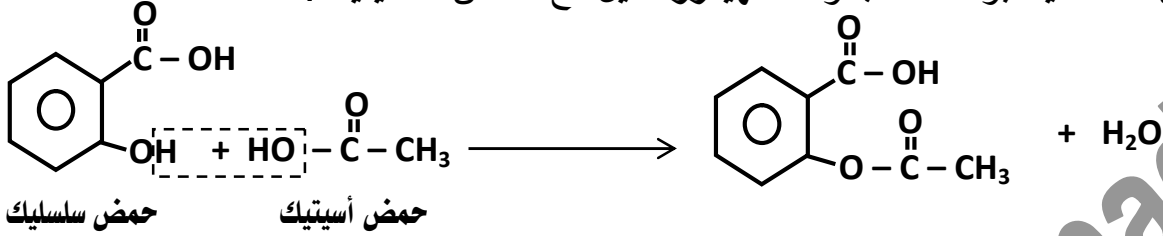


ثانياً : الأسبيرين (أستيل حمض السلسليك)

هو إستر يستخدم في تخفيف آلام الصداع و خفض الحرارة و يقلل من تجلط الدم فيمنع حدوث الأزمات القلبية .

التحضير :

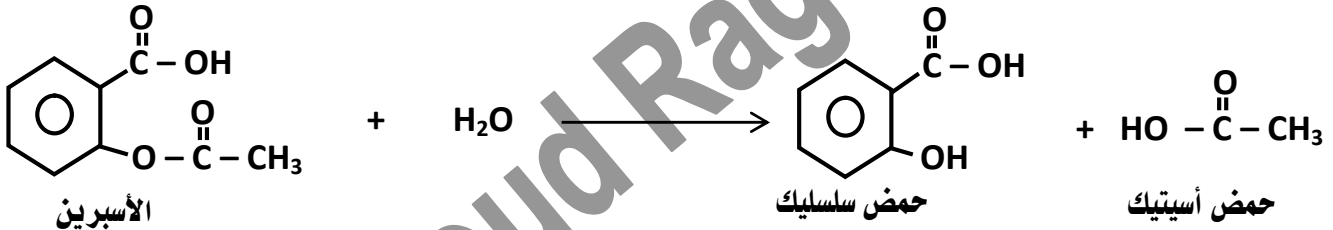
يتفاعل حمض السلسليك بواسطة مجموعة الهيدروكسيل مع حمض الأسيتيك .



لأن إحتواء الأسبيرين على مجموعة الأسيتيل (CH_3CO -) تجعله عديم الطعم تقريباً و تقلل من حموضته .

⚡ **علك :** ينصح الأطباء بتفنيث حبة الأسبيرين قبل بلعها أو أخذها مذابة في الماء .

لأن الأسبيرين يتحلل مائياً في الجسم و يعطى حمض السلسليك و حمض الأسيتيك و هي أحماض تسبب تهيج لجدار المعدة و قد تسبب قرحة المعدة .



⚡ **علك :** هناك أنواع من الأسبيرين تكون مخلطة بمادة قلوية مثل هيدروكسيد الألومنيوم .

لأن لتعادل حموضة حمض السلسليك و حمض الأسيتيك الناتجين من تحلل الأسبيرين مائياً في الجسم .

* معلومة اضافية :

هيدروكسيد الألومنيوم مادة جيلاتينية تعمل على تبطين جدار المعدة لحمايته من تأثير حمض السلسليك و حمض الأسيتيك .

تدريب

* س : وضح بالمعادلات ماذا يحدث عند :

- (١) التحلل المائي لكلوريد الميثيل ثم إضافة حمض السلسليك للناتج .
- (٢) أكسدة الإيثانول أكسدة تامة ثم إضافة حمض السلسليك للناتج .

* س : اكتب الصيغة البنائية للمواد التالية :

- (١) حمض أروماتى ثنائى الكربوكسيل $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$.
- (٢) حمض أروماتى به مجموعة كربوكسيل و مجموعة هيدروكسيل .
- (٣) حمض أليفاتى ثنائى الكربوكسيل $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$.
- (٤) حمض أليفاتى به مجموعتى كربوكسيل و هيدروكسيل .
- (٥) ثلاث كحولات لهم الصيغة $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

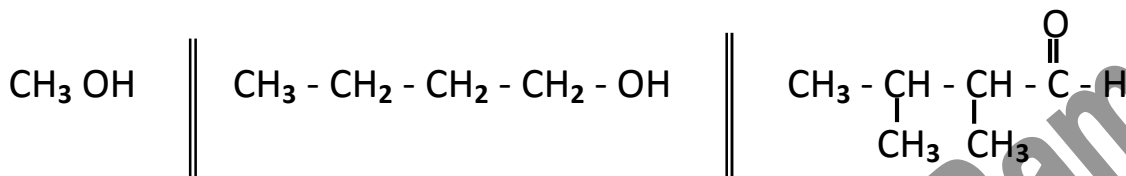




* س : من الجدول التالى وضع ما يلى :

أسيئات ميثيل	أسيئات صوديوم	حمض إيثانويك
فورمات ميثيل	أسيئات بوتاسيوم	فورمات ايثيل

- (١) الإسترات .
 (٢) أملاح الأحماض الكربوكسيلية .
 (٣) المركبات المسماة بنظام الأيوباك .
 (٤) المركبات التى توجد بها مشابهة جزيئية .
- * س : اكتب الصيغة البنائية للحمض الناتج من أكسدة ما يأتى :



* س : من الجدول التالى وضع ما يلى :

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} \text{Na} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$

- (١) المركبات التى ينتج عند تميؤها حمض الإيثانويك .
 (٢) المركبات التى يستخدم حمض الإيثانويك فى تحضيرها .
 (٣) المركبات التى تتفاعل مع محلول الصودا الكاوية .
 (٤) المركبات التى تعطى فوران مع بيكربونات الصوديوم .
 (٥) المركبات التى يعطى محلولها المائى أيون الكربوكسيل .

الحمد لله اللهم ربنا لك الحمد بما خلقنا و رزقنا و هدينا و علمنا و اتقنا و فرجت عنا ، لك الحمد بالاجان و لك الحمد بالإسلام و لك الحمد بالقرآن و لك الحمد بالأهل و اهل و المعافاة ، كبت عدونا و بسطت رزقنا و أظهرت أمنا و جمعت فرقنا و أحسنت معافانا و من كل ما سالناك أعطينا ، فلك الحمد على ذلك حمداً كثيراً و لك الحمد بكل نعمة أنعمت بها علينا فى قديم و حديث أو سراً و علانية أو حياً و ميتاً أو شاهد و غائب حتى نرضى ، و لك الحمد إذا رضيت ، و لك الحمد بعد الرضا ، و صلى اللهم على محمد و على آله و سلم .

