مشتقات الهيدروكربونات

زمان ← كنا بنصنف المركبات العضوية على أساس الخواص الفيزيائية زي الطعم و الرائحة .

بس دلوقتي ← بنصنف المركبات العضوية على أساس المجموعات الوظيفية (الفعالة) .

يعني ايه مجموعة وظيفية (فعالة) ؟!!!!...

مجموعة ذرات مرتبطة مع بعضها و بتكون جزء من المركب بس خواصها تغلب على خواص المركب .

الكحولات و الفينولات

_ مركبات عندها مجموعة هيدروكسيل(OH^-) أو أكتر .

_ مجموعة الهيدروكسيل (OH^-) لو اتصلت بـ

- مجموعة ألكيل R يبقي كحول $R-OH$
- مجموعة آريل Arيبقي فينول $Ar-OH$

خلي بالك :

1) تتشابه الكحولات مع الفينولات في كثير من الخواص ....ليه؟!!
عشان عندهم نفس المجموعة الوظيفية (الفعالة) (OH^-)

2) الكحولات و الفينولات مشتقات من الماء ... ازاااااااي ؟!!!..

لو استبدلنا هيدروجين الماء بمجموعة ألكيل R يبقي كحول

$$H-OH \rightarrow R-OH$$

لو استبدلنا هيدروجين الماء بمجموعة ألكيل Ar يبقي فينول

$$H-OH \rightarrow Ar-OH$$

3) الكحولات والفينولات مشتقات من الهيدروكربون المقابل ....ازاااااي؟!!!

4) لو استبدلنا ذرة هيدروجين من الألكان أو حلقة البنزين بمجموعة OH^- .

$$C_6H_6 \rightarrow C_6H_5OH \qquad C_2H_6 \rightarrow C_2H_5OH$$

ازاي بنسمي الكحولات الأليفاتية ؟!!!....

(1) تبع نظام الأيوباك ← يشتق اسم الكحول من الألكان المقابل (اللي عنده نفس عدد ذرات الكربون) وبعدين نضيف المقطع (ول) وأكيد لازم نرقم السلسلة من الطرف القريب لمجموعة الهيدروكسيل

زي ميثان ← ميثانول .

(2) شائع ← نحط كلمة كحول قبل اسم مجموعة الألكيل زي كحول ميثيلي

تصنيف الكحولات حسب مجموعات الهيدروكسيل

أحادية الهيدروكسيل	ثنائية الهيدروكسيل	ثلاثية الهيدروكسيل	عديدة الهيدروكسيل
CH_3OH	$C_2H_4(OH)_2$	$C_3H_5(OH)_3$	$C_6H_6(OH)_6$
كحول ميثيلي	إيثيلين جليكول	جليسرول	سوربيتول

تصنيف الكحولات أحادية الهيدروكسيل

أولية

مجموعة الكاربينول ترتبط بذرتين هيدروجين و مجموعة ألكيل (طرفية)

$-CH_2OH$

ثانوية

مجموعة الكاربينول ترتبط بذرة هيدروجين واحدة ومجموعتي ألكيل

$-CHOH$

ثالثية

مجموعة الكاربينول ترتبط بـ 3 مجموعات ألكيل و لا ترتبط بأي ذرة هيدروجين

$\equiv COH$

خلي بالك :

مجموعة الكاربينول ← هي ذرة الكربون اللي متصلة بمجموعة الهيدروكسيل OH^- .

الكحولات الأولية أحادية الهيدروكسيل $R-OH$

الصيغة الجزيئية العامة : $C_nH_{2n+2}O$ أو $C_2H_{2n+1}O$

الكحول الإيثيلي : C_2H_5OH

أقدم المركبات العضوية التي حضرتت صناعيا من تخمر المواد السكرية و النشوية .

خد بالك : علاقات هامة لازم تبقي في دماغك وانت بتحضر أي كحول

$$\text{الكحول} \xrightarrow{-H_2O\ \text{نزع ماء}} \text{الألكين} \qquad \text{الألكين} \xrightarrow{+HCl} \text{الكحول}$$

$$\text{الكحول} \xleftarrow{+H_2O\ \text{إضافة ماء}} \text{الألكين} \qquad \text{الألكين} \xrightarrow{+KOH} \text{الكحول}$$

الكحول المحول (السبرتو الأحمر)

(85% إيثانول / 5% ميثانول / 9% ماء و رائحة / 1% إضافات و لون)

هو كحول إيثيلي بس حطناله شوية مواد عشان تتغير خواصه و ما يستخدمش في صناعة الخمور و لكن نستخدمه كوقود او مذيب عضوي عشان كدا بنضيف ليه مواد سامة زي الميثانول اللي بيسبب الجنون و العمي و مواد تانية كريهة الرائحة زي البريدين و بعض الصبغات لتلوينه .

خليك فاكر

- بنحضر الكحولات الأولية إما بالإماهة الحفزية زي ما حضرنا الكحول الإيثيلي (أو) بالتحلل المائي في وسط قلوي .
- بنحضر الكحولات الثانوية إما بالإماهة الحفزية زي

$$CH_3-CH-CH_2+HOH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

2_ بروبانول (كحول أيزو بروبيلي) — بروبين

و دا حسب قاعدة ماركونيكوف عشان البروبين ألكين غير متماثل .

A.G

(أو) بالتحلل المائي زي :

$$CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3+KOH\xrightarrow[\Delta]{\text{مائي}}CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3+KBr$$

2_ بروبانول (كحول بروبيلي ثانوي)

2_ برومو بروبان (بروميد بروبيل ثانوي)

- بنحضر الكحولات الثالثية إما بلإماهة الحفزية زي :

$$CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-CH_3+H_2O\xrightarrow{H_2SO_4}CH_3=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-CH_3$$

2_ ميثيل_2_ بيوتانول (كحول بيوتيلي ثالثي)

2_ ميثيل_2_ بيوتين

- (أو) بالتحلل المائي زي

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{Cl}{|}}{C}}-CH_3+KOH\xrightarrow[\text{مائية}]{\Delta}CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_3+KCl$$

2_ ميثيل_2_ بروبانول (بيوتانول ثالثي)

2_ كلورو_2_ ميثيل بروبان (كلوريد بيوتايل ثالثي)

الخواص العامة للكحولات :

_ خواص فيزيائية :

1) متعادلة التأثير على ورقة عباد الشمس بالرغم من أن عندها مجموعة هيدروكسيل (OH^-) زي القلويات بس مجموعة الهيدروكسيل غير متأينة بس ليها نشاط كيميائي .

2) المركبات الأولي ← سوائل خفيفة , المركبات المتوسطة ← زيتية القوام

المركبات العليا ← مواد صلبة ذات قوام شمعي

3) درجة غليان الكحولات الأليفاتية أعلى من درجة غليان الألكانات المقابلة ..ليه؟!!!! عشان عندها مجموعة (OH^-) اللي تقدر تكون روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحولات وبعضها عشان كدا بترتفع درجة غليانها .

خد بالك : تزداد درجة الغليان كلما زادت عدد مجموعت الهيدروكسيل .

4) الذوبان في المذيبات القطبية زي المية :

الكحولات بتدوب في المية ..ازاااااي ؟!!!... عشان عندها مجموعة هيدروكسيل (OH^-) اللي بتكون روابط هيدروجينية مع المية فيتم الذوبان .

خد بالك : كل ما بتزيد عدد مجموعات الهيدروكسيل كل ما بتزيد القدرة على الذوبان .

خواص كيميائية :

1) تفاعلات خاصة بذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل

حمضية الكحولات .....ازاااااي ؟!!!!..

يعني لما الكحولات بتتفاعل مع الفلزات النشطة بتتقاعل و كأنها أحماض يعني بتتفاعل بالهيدروجين و يحل الفلز النشط محل هيدروجين الهيدروكسيل .

$$2ROH+2K\rightarrow 2ROK+H_2$$

كوكسيد البوتاسيوم

خد بالك : الكحولات ليها صفة حمضية ضعيفة جدا ...ليه ؟!!!!...عشتن زوج الإلكترونات اللي بيربط الهيدروجين بذرة الأكسجين في مجموعة الهيدروكسيل (OH^-)وبيروح ناحية ذرة الأكسجين عشان هيا الأكثر سالبية كهربية مما يضعف من الرابطة التساهمية بين H و O وبكدا يسهل كسرها ويحل الفلز محل ذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل اللي بيتصاعد و يشتعل عند تقريب شظية إليه .

$$2C_2H_5OH+2Na\rightarrow 2C_2H_5ONa+H_2\uparrow$$

_ الكحول الإيثيلي بيتفاعل مع الفلزات النشطة زي الصوديوم و يحل الصوديوم محل ذرة الهيدروجين في مجموعة الهيدروكسيل ويدي مادة بيضاء وهي إيثوكسيد الصوديوم .

خلي بالك : الكحولات بتتفاعل مع الفلزات النشطة بس مش بتتفاعل مع القلويات .

$$C_2H_5ONa+HOH\rightarrow C_2H_5OH+NaOH$$

لما بنحط مية على إيثوكسيد الصوديوم يدي كحول إيثيلي و هيدروكسيد الصوديوم عشان كدا المحلول المائي لإيثوكسيد الصوديوم قلوي التأثير .

تكوين الاسترات :

$$CH_3COOH+C_2H_5OH\xrightarrow{H_2SO_4}CH_3COOC_2H_5+H_2O$$

_ بنحط كحول إيثيلي على حمض الأسيتيك فيتكون استر أسيتات الإيثيل و يتكون الما لخروج ذرة هيدروجين من الكحول و مجموعة هيدروكسيل من الحمض

خد بالك : بنحط حمض الكبريتيك عشان يمتص الماء و يمنع التفاعل العكسي

2)تفاعلات خاصة بمجموعة الهيدروكسيل :

$$C_2H_5OH+HCl\xrightarrow{ZnCl_2}C_2H_5Cl+H_2O$$

في وجود عامل حفاز زي HClبنفاعل الكحول الإيثيلي مع حمض هالوجيني زي يدي كلوريد إيثيل و مية .$ZnCl_2$

خد بالك : التفاعل دا عكس تفاعل تحضير الكحولات بالطريقة العامة .

3)تفاعلات خاصة بمجموعة الكاربينول (الأكسدة)

- الكحولات بتتأكسد بالعوامل المؤكسدة زي (حمض الكربوليك ودا خليط من $K_2Cr_2O_7+H_2SO_4$ عشان بيتحول لونها من البرتقالي للأخضر أو برمنجنات البوتاسيوم فيزول لونها البنفسجي) .
- العامل المؤكسد بيأكسد ذرة الهيدروجين المتصلة بمجموعة الكاربينول وتتحول لمجموعة هيدروكسيل (OH^-) .
- وبكدا هيديني مركب عنده مجموعتين وظيفيتين على نفس ذرة الكربون عشكدا بيكون مركب غير ثابت فيفقد جزئ مية و يتحول لمركب ثابت .

خلي بالك جدا : عملية الأكسدة بتحصل لذرات الهيدروجين المتصلة بمجموعة الكاربينول بس ..... عشان كدا بيختلف ناتج الأكسدة باختلاف نوع الكحول .

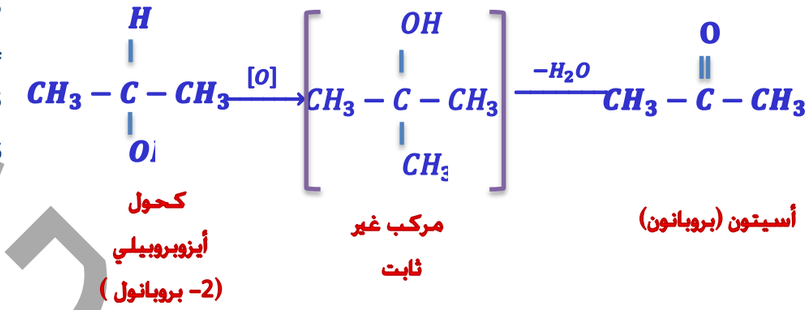
_ الكحولات الأولية : تتأكسد إلى ألدهيدات وبعدين لأحماض .

$$CH_3CH_2OH_{(l)}\xrightarrow[-H_2O]{[O]}\left[CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-OH\right]\xrightarrow{-H_2O}CH_3CHO_{(l)}\xrightarrow{[O]}CH_3COOH_{(l)}$$

كحول إيثيلي — مركب غير ثابت — أسيتالدهيد — حمض الأسيتك (حمض الإيثانويك)

A.G M

_ الكحولات الثانوية : تتأكسد إلى كيتونات



_ الكحولات الثالثية : لا تتأكسد عشان معندهاش و لا ذرة هيدروجين مرتبطة بمجموعة الكاربينول .

4) تفاعلات خاصة بجزئ الكحول كله :

- تتفاعل الكحولات مع حمض الكبريتيك المركز و يتوقف ناتج التفاعل على كمية الكحول و درجة الحرارة .

$$C_2H_5OH + HOSO_3H \xrightarrow{80^\circ C} C_2H_5HSO_4 + H_2O$$

_ لما بنفاعل الكحول الإيثيلي مع حمض الكبريتيك عند حرارة 80°C بيدي كبريتات إيثيل هيدروجينية و مية .

$$2C_2H_5OH \xrightarrow[140^\circ C]{H_2SO_4} C_2H_5 - O - C_2H_5 + H_2O$$

_ لما بنفاعل 2 جزئ من الكحول الإيثيلي مع حمض الكبريتيك المركز عند حرارة 140°C بيدي إيثير ثنائي الإيثيل و مية .

$$C_2H_5OH \xrightarrow[180^\circ C]{H_2SO_4/conc} C_2H_4 + H_2O$$

_ لما بنفاعل الكحول الإيثيلي مع حمض الكبريتيك المركز عند حرارة 180°C بيدي إيثين و مية .

الأهمية الاقتصادية للإيثانول :

1) مذيب عضوي للزيوت و الدهون .
2) الصناعات الكيميائية زي الأدوية و الطلاءات و الورنيش و الروائح العطرية و المشروبات الكحولية اللي بتسبب تليف الكبد وسرطان المعدة و المرئ .
3) وقود للسيارات عند خلطه مع الجازولين (في البرازيل) .
4) محاليل تعقيم الفم و الأسنان لقدرتها على قتل الميكروبات .
5) نسبة 85% في عمل الكحول المحول (السبرتو الأحمر) .
6) ملء الترمومترات اللي بتقيس درجات الحرارة المنخفضة (−50°C) لانخفاض درجة تجمده (−110.5°C) ..

الكحولات ثنائية الهيدروكسيل : (زي الإيثيلين جليكو ل)

سائل عديم اللون / شديد اللزوجة / صعب التطاير .

استخداماته :

1) سوائل الفرانل الهيدروليكية و أحبار الأقلام و الطباعة ليه ؟!!!..
بسبب لزوجته الشديدة .
2) درجة غليانه مرتفعة (أعلى من الكحولات الأحادية) ليه ؟!!!...
عشان عنده مجموعتين هيدروكسيل اللي بيكونوا روابط هيدروجينية .
3) يمنع تجمد الماء في مبردات السيارات في المناطق الباردة .....ليه ؟!!!.....
عشان بيكونوا روابط هيدروجينية مع المية ويمنع تجمعها على شكل بللورات ثلج
4) نحضر منه بوليمر (بولي إيثيلين جيليكول $P.E.G$) اللي بيدخل في صناعة ألياف الداكرون و أفلام التصوير و أشرطة التسجيل .

الكحولات ثلاثية الهيدروكسيل : (زي الجليسرول) :

_ شفاف / غليظ القوام / له لزوجة عالية .

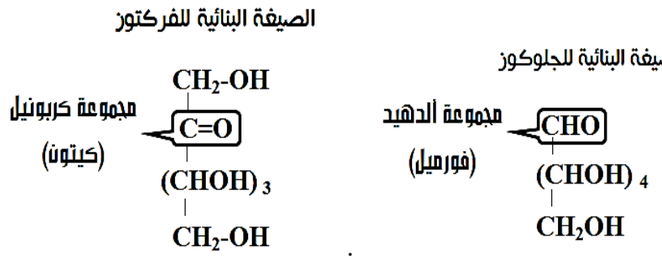
_ درجة غليانه أعلي من الإيثيلين جليكول عشان عنده 3 مجموعات هيدروكسيل .

استخداماته :

1) مادة مرطبة للجلد في مستحضرات التجميل و الكريمات الخاصة بالجلد .
2) صناعة النسيج لأنه يكسب الأقمشة المرونة و النعومة .
3) نحضر منه مفرقعات النيترو جليسرين (ثلاثي نيترو جليسرين) (سلاح ذو حدين) بالنيترة ودا بنستخدمه في علاج الأزمات القلبية عشان بيعمل على توسيع الشرايين .

المركبات عديدة الهيدروكسيل (الكربوهيدرات)

ألدهيدية أو كيتونية ← عندها مجموعات هيدروكسيل عديدة



تجربة لإثبات حامضية الكحولات

نضع قطعة صغيرة من الصوديوم في أنبوبة اختبار بها 5 مل من الإيثانول

المشاهدة :

- حدوث فوران عند تقريب عود ثقاب مشتعل لفوهة الأنبوبة تحدث فرقعة مما يدل على تصاعد غاز الهيدروجين H_2 .
- عند تبخير المحلول على حمام مائي بعد انتهاء التفاعل تترسب مادة صلبة بيضاء و هي إيثوكسيد الصوديوم .

تجربة للكشف عن الإيثانول (كشف الأكسدة)

- نضع 3 مل من الإيثانول في أنبوبة اختبار ثم نضيف إليها 3 مل من محلول كرومات البوتاسيوم البرتقالية المحمضة بحمض الكبريتيك المركز .
- نسخن في حمام مائي لمدة عشر دقائق .

المشاهدة :

- تغير اللون من البرتقالي إلى الأخضر لتكون الأسيتالدهيد و بزيادة التسخين تظهر رائحة الخل لتكون حمض الأسيتيك .

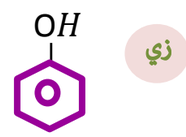
تجربة للكشف عن تعاطي السائقين للكحولات

- يسمح للسائقين بنفخ بالون من خلال أنبوبة بها مادة السليكا جل مشبع بثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك .
- نترك البالون ليخرج منها زفير السائق فإذا كان السائق مخمورا تغير لون ثاني كرومات البوتاسيوم داخل الأنبوبة من البرتقالي للأخضر لتأكسد المحلول

A-G
M.F

الفينولات

مركبات أروماتية ← حلقة البنزين فيها تتصل بمجموعة هيدروكسيل OH^- .



زي

فينول (حمض كربوليك)

كاتيكول (2,1_ ثنائي هيدروكسي بنزين)

بيروجالول (3,2,1_ ثلاثي هيدروكسي بنزين)

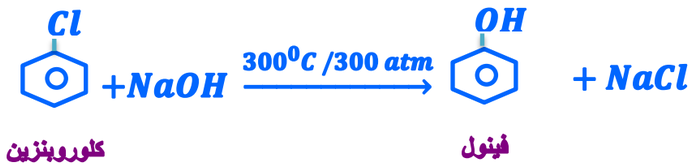
← الفينول (حمض كربوليك) C_6H_5OH

أهميته الصناعية :

1) مادة أولية في تحضير (البوليمرات / الأصباغ / المطهرات)
2) تحضير مستحضرات حمض السلسليك (الأسبرين) .
3) تحضير موادد مطهرة لعلاج الحروق زي حمض البكريك

● ازاي نحضره :

1) بالتقطير التجزئي لقطران الفحم (زي البنزين) .
2) من المركبات الهالوجينية الأروماتية .



كلوروبنزين — فينول

بنفاعل كلور بنزين مع محلول قلوي عند حرارة 300° , 300 ضغط .

خواصه الفيزيائية :

1. مادة صلبة كاوية للجلد / ليها رائحة مميزة / ينصهر عند 43°C
2. شحيح الذوبان في الماء بس يزداد ذوبانه برفع درجة الحرارة لحد ما يمتزج بالماء تمام عند 65°C .

خواصه الكيميائية :

1) تفاعلات خاصة بهيدروجين مجموعة الهيدروكسيل .

_ حامضية الفينولات :

الفينولات أكثر حامضية من الكحولات ... ليه؟! !السهولة انفصال (H^+) من مجموعة الهيدروكسيل (OH^-) لأن حلقة البنزين في الفينولات تزيد من طول الرابطة بين ($O-H$) فتضعفها و تنفصل H^+ بسهولة عشان كدا الفينول اسمه (حمض الكربوليك) .

_ عشان كدا تتفاعل الفينولات مع القلويات زي الصودا الكاوية و لكن الكحولات لا تتفاعل مع القلويات .

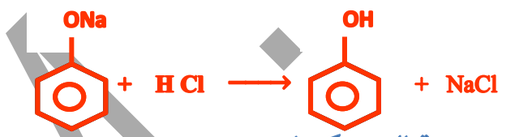
$$2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2$$

فينوكسيد الصوديوم

$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

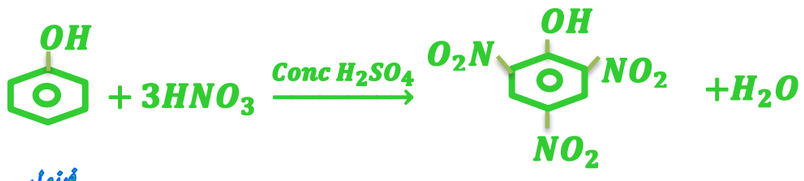
فينوكسيد الصوديوم

خلي بالك : فينوكسيد الصوديوم يتحلل مائيا في وجود حمض ويدي فينول تاني .



1) تفاعلات خاصة بمجموعة الهيدروكسيل :

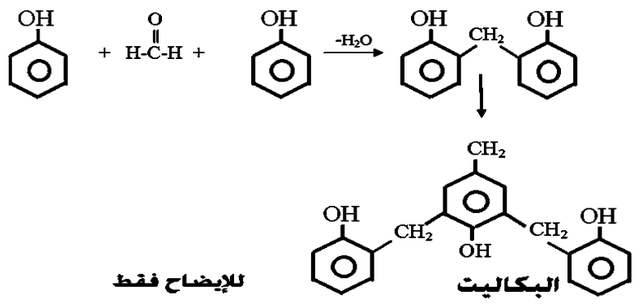
الفينولات لا تتفاعل مع الأحماض الهالوجينية (HBr, HCl)..... ليه ؟!!! عشان حلقة البنزين بتقصر الرابطة بين ذرة الكربون في الفينول وذرة أكسجين مجموعة الهيدروكسيل فتزيد من قوتها عشان كدا بيصعب نزع مجموعة الهيدروكسيل من الفينولات .



فينول — ثلاثي نيتروفينول (حمض البكريك)

_ بيتفاعل الفينول مع خليط النيترة ($HNO_3 + H_2SO_2$) ويدي 6,4,2_ ثلاثي نيترو فينول اللي بنسميه حمض البكريك و اللي بنستخدمه كمطهر لعلاج الحروق بس بيصبغ الجلد باللون الأصفر و لا يمكن إزالته حتي تتغير طبقة الجلد .

مع الفورمالدهيد :



للإيضاح فقط — البكاليت

_ بنفاعل الفينول مع الفورمالدهيد HCHO (في وسط حامضي أو قاعدي) فيدي بوليمر مشترك (بلمرة بالتكاثف عن طريق خروج جزئ بسيط زي المية) ويديني البكاليت (بوليمر شبكي) وهو بلاستيك متصلب لونه بني قاتم .

استخدامات البكاليت :

1) صناعة طفايات السجائر عشان بيتحمل الحرارة العالية .
2) عمل الأدوات الكهربية عشان عازل للكهرباء .

خلي بالك : في البوليمر الشبكي كل جزيئين فينول يرتبطان بقنطرة عبارة عن مجموعة ($-CH_2-$) .

● ازاي أكشف عن الفينول :

عندك طريقتين :

● الأولي : لما تحط كلوريد الحديد III $FeCl_3$ إلى الفينول يتكون لون بنفسجي

الثانية : لما تحط ماء البروم الأحمر إلى محلول الفينول يتكون راسب أبيض

A.G

الأحماض الكربوكسيلية

- أكثر المواد العضوية حمضية بس مش زي الأحماض الغير العضوية زي HCl .
- عندها مجموعة أو أكثر من مجموعات الكربوكسيل $-COOH$

خد بالك : مجموعة الكربوكسيل مكونة من مجموعتين

$= C = O$ الكربونيل

$-OH$ هيدروكسيل

- لو مجموعة الكربوكسيل اتصلت بمجموعة

← ألكيل : تكون حمض أليفاتي $R - COOH$

(ماعدا حمض الفورمالدهيد $HCOOH$)

← آريل : تكون حمض أروماتي $Ar - COOH$.

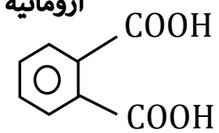
- الأحماض الأليفاتية المشبعة أحادية الكربوكسيل بنقول عليها أحماض دهنية ...ليه ؟!!!!... عشان عددكبير منها موجود في الدهون على هيئة استرات مع الجليسرين .
- بعني ايه قاعدية الحمض ← يعني عدد مجموعات الكربوكسيل الموجودة في الحمض العضوي أو عدد أيونات H^+ اللي بيديها الحمض لما بيدوب في المية .

أنواع الأحماض العضوية حسب عدد مجموعات الكربوكسيل

أحماض أحادية الفاعدية (الكربوكسيل) زي

أليفاتية	أروماتية
حمض فورميك $HCOOH$	
حمض أستيك CH_3COOH	
حمض بيوتيريك C_3H_7COOH	حمض بنزويك

أحماض ثنائية القاعدية (الكربوكسيل) زي

أليفاتية	أروماتية
	
حمض الأكساليك	حمض فثاليك

ازاي نسمي الأحماض الكربوكسيلية :

- شائع : من مصدر الحمض في الطبيعة واللي اتحضرت منه .
- أيوباك : بنحط المقطع (ويك) بعد اسمالألكان المقابل اللي عنده نفس عدد ذرات الكربون .

الخواص العامة للأحماض الأليفاتية : $C_nH_{2n}O_2$.

خواص فيزيائية :

1) تتدرج بزيادة الكتلة الذرية .

$C_1 \rightarrow C_4$	$C_5 \rightarrow C_{10}$	أكثر من C_{10}
سوائل خفيفة كاوية للجلد	سوائل زيتية القوام	صلبة
رائحة نفاذة	كريهة الرائحة	عديمة الرائحة
تذوبفى الماء	شحيحة الذوبان	لا تذوب في الماء

2) درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلي من درجة غليان الكحولات المقابلة لها ...ليه؟!..... عشان كل جزئين من الحمض يرتبطوا ببعض برابطتين وبكدا بتزيد عدد الروابط الهيدروجينية وتزداد الطاقة اللازمة لتفكيكها عن بعضها فتزيد درجة الغليان .

الخواص الكيميائية لحمض الأسيتيك :

(1) خواص ترجع إلى أيون هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل:

_ الصفة الحامضية فبي الأحماض الكربوكسيلية تظهر لما بتتفاعل مع الفلزات (اللي بتسبقها في السلسلة الكهروكيميائية) و الأكاسيد و الهيدروكسيدات و أملاح الكربونات واالبيكربونات لتكوين الأملاح العضوية .

- مع الفلزات النشطة : بيدي أسيتات الفلز ويتصاعد غاز الهيدروجين

$$2CH_3COOH + Mg \rightarrow (CH_3COO)_2Mg + H_2 \uparrow$$

أسيتات الماغنسيوم حمض الأسيتيك

- مع القلويات : يدي أسيتات الفلز ويتكون مية

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

أسيتات الصوديوم حمض الأسيتيك

- مع الكربونات أو البيكربونات : يدي أسيتات الفلز و يتصاعد غاز CO_2 و تتكون مية.

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2 \uparrow$$

أسيتات الصوديوم حمض الأسيتيك

(2) خواص ترجع إلى مجموعة الهيدروكسيل (تكوين استر) زي ما قولنا قبل كدا

(3) خواص ترجع إلى مجموعة الكربوكسيل كلها (الاختزال)

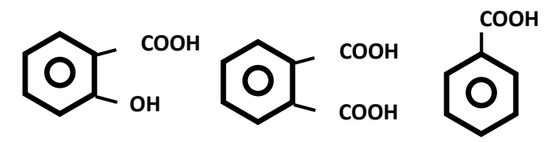
$$CH_3COOH + 2H_2 \xrightarrow[200°C]{CuCrO_4} C_2H_5OH + H_2O$$

نختزل حمض الأستيك بواسطة الهيدروجين في وحود عامل حفاز زي كرومات النحاس و عند حرارة 200 فيديني كحول إيثيلي .

M.A.G

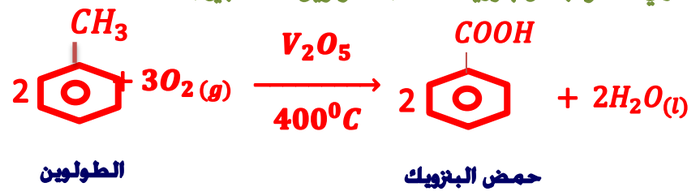
الأحماض الكربوكسيلية الأروماتية

عندها مجموعة كربوكسيل أو أكثر متصلة بلحقة ابنزين .



حمض بنزويك　　حمض فثاليك　　حمض سلسليك

ازاي نحضر جمض بنزويك ؟!!... (2 طولوين 3 أكسجين)

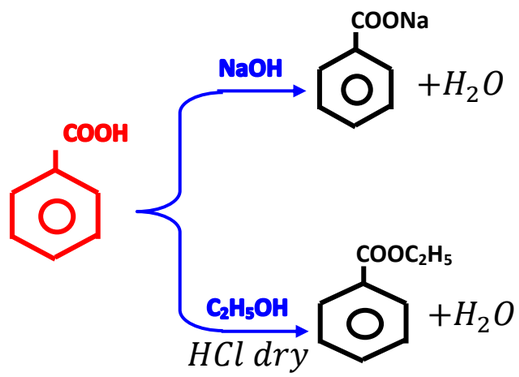


الطولوين　　حمض البنزويك

خواص الأحماض الأرماتية :

- أقل تطايرا و أقل ذوبان من الماء .
- الأحماض الأروماتية أكثر حامضية من الأحماض الأليفاتية .
- تفاعلات مجموعة الكربوكسيل شبه الموجودة في الأحماض الأليفاتية .

خد بالك : واحنا بنحضر استر أروماتي بنحط HCl جاف عشان يمتص الماء ويمنع التفاعل العكسي بس بس مش بنحط H_2SO_4 عشان حلقة البنزين ممكن تتفاعل معاه بالاستبدال وتكون مركبات السلفونيك .



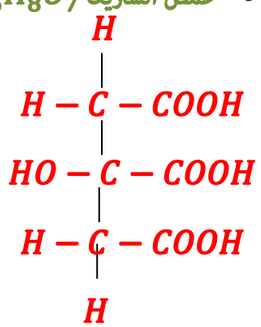
الأحماض العضوية في حياتنا

- حمض الفورميك $HCOOH$ (ميثانويك) : يفرزه النمل الأحمر للدفاع عن نفسه . استخدامه : صبغات / مبيدات حشرية/ عطور / عقافير / بلاستيك (صبغات , مبيدات , ع , ع , ب) .
- حمض أسيتيك CH_3COOH (إيثانويك) : الحمض النقي 100% رائحته نفاذة و يتجمد عند 16°C على هيئة بللورات تشبه الثلج عشان كدا اسمه حمض الخليك الثلجي . استخدامه : الحمض المخفف 4% اسمه الخل ويستخدم في المنازل / صبغات , مبيدات حشرية , حرير صناعي , إضافات غذائية .
- حمض بنزويك C_6H_5COOH : شحيح الذوبان في الماء عشان كدا بنحوله لملحه الصوديومي أو البوتاسي عشان يكون قابل للذوبان في الماء ويسهل امتصاصه بالجسم .

استخدامه : بنزاوات الصوديوم (0.1%) كمبيد للفطريات كمادة حافظة لمعظم الأغذية المحفوظة عشان بتمنع نمو الفطريات على الأغذية (كل ما أقولك بنزاوات تقولي مبيد للفطريات)

- حمض الستريك $C_6H_8O_7$: _ موجود في الموالح زي الليمون (5 – 7%) والبرتقال 1% .

استخدامه : يمنع نمو البكتريا على الأغذية عشان بيقلل من الرقم الهيدروجيني pH / يضاف للفاكهة المجمدة عشان يحافظ على لونها و طعمها .



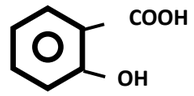
حمض أليفاتي هيدروكسي ثلاثي الكربوكسيل

- حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$:_ موجود في اللبن لفعل الإنزيمات اللي بتفرزها بعض أنواع البكتريا على سكر اللبن (اللاكتوز) .

_ يتولد في عضلات الجسم بسبب المجهود الشاق ويسبب تقلصها .

حمض أليفاتي هيدروكسي أحادي الكربوكسيل

- حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$: موجود في الحمضيات و الفواكه و الخضروات زي الفلفل الأخضر / فيتامين (ج) (C) يتحلل بالحرارة و فعل الهواء / نقصه يؤدي لتدهور بعض الوظائف الحيوية في الجسم مع الإصابة بمرض الأسقربوط / أعراض الأسقربوط : نزيف اللثة , تورم المفاصل
- حمض السلسليك : استخدامه : _ بنحضر منه مستحضرات التجميل الخاصة بالجلد لإعطائه النعومة والحماية من أشعة الشمس .



_ القضاء على الثآليلي الجلدية و حب الشباب .

_ صناعة الأسبرين بس بيسبب إدماء للمعدة .

الأحماض الأمينية

- مشتقات أمينية للأحماض العضوية (بنشيل ذرة هيدروجين من مجموعة الالكيل ونحط مجموعة أمينو $-NH_2$)

خد بالك : الأحماض الأمينية عندها مجموعتين وظيفيتين هما

_ كربوكسيل $COOH$　　_ أمينو $-NH_2$

$$R - \underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}} - COOH$$

_ أبسط أنواع الأحماض الأمينية هو حمض الجلايسين .

$$-NH_2 + HCH_2COOH \rightarrow NH_2CH_2COOH$$

حمض الجلايسين　　حمض أسيتيك　　مجموعة أمينو

_ الأحماض الأمينية هي الوحدة الأساسية المكونة للبروتينات (بوليمرات)

_ جميع الأحماض الموجودة في البروتينات من النوع ألفا أمينو .

_ الأحماض الأمينية متعددة في الطبيعة بس فيه 20 نوع بس في البروتينات في الطبيعة (وهي من النوع ألفا أمينو)

A.G

الاسترات

←هي مركبات عضوية تنتج من تفاعل الأحماض الكربوكسيلية مع الكحولات في وجود مادة نازعة للماء .

←المجموعة الفعالة : $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR$

أنواعها – أليفاتية $R-COOR$ _ أروماتية $Ar-COOR$.

خلي بالك : الأحماض الكربوكسيلية أيزوميرات للاسترات .

خد بالك : الإستر لازم يكون $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-R$ يعني لازم يكون $-COOR$ ماسكة في Ar أو R بعدها مش مهم قبلها (H أو Ar أو R) .

ازاي أسمي الاسترات : شعوذة : استر شمال يمين.

- بسمي الاستر باسم الشق الحامضي من الحمض و اسم مجموعة الألكين من الكحول في الأخر . زي $CH_3COOC_2H_5$استر أسيتات الإيثيل .

ازاي أحضر الاستر :

- أليفاتي (زي استر أسيتات الإيثيل)

$$CH_3COOH + HOC_2H_5 \xrightarrow{H_2SO_4/conc} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

_ بنفاعل حمض الأسيتيك مع الكحول الإيثيلي في وجود حمض الكبريتيك المركز أو كلوريد لهيدروجين الجاف لنزع الماء وجعل التفاعل يسير في الاتجاه الطردي

- أروماتي (زي استر بنزاوات الإيثيل)

$$C_6H_5COOH + HOC_2H_5 \xrightarrow{HCl/dry} C_6H_5COOC_2H_5 + H_2O$$

_ بنفاعل حمض بنزويك مع كحول إيثيلي في وجود HCl الجاف عشان يمتص الماء ويمنع التفاعل العكسي .

مميزات الإسترات :

1) تستخدم في إنتاج العطور عشان ليها روائح زكية .
2) كل ما بتزيد كتلة الجزيئية للكحولات و الأحماض المستخدمة في تكوينها كل ما بتقل رائحة الإستر .
3) الاسترات ذات الكتلة الجزيئية الكبيرة عبارة عن جسم صلب شمعي عديم الرائحة .
4) الشموع : استرات ذات كتلة جزيئية كبيرة زي شمع نحل العسل .
5) الزيوت و الدهون : استرات مشتقة من أحماض دهنية عالية مع الجلسرين (كحول ثلاثي الهيدروكسيل) .

الخواص الفيزيائية :

1) لا توصل التيار الكهربي .
2) متعادلة التأثير على ورقة عباد الشمس .
3) تقل درجة غليانها عن درجة غليان الكحولات و الأحماض المتساوية معها في الكتلة ليه ؟!!!.... عشان معندهاش مجموعة هيدروكسيل اللي موجودة في الحمض والكحول و بالتالي مش بتكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها عكس الأحماض و الكحولات اللي عندها روابط هيدروجينية .

الخواص الكيميائية : (التحلل المائي عكس الأسترة)

$$+HOH \rightarrow CH_3COOH + C_2H_5OH$$

وسط جمضي

حمض أسيتيك

وسط قلوي

$CH_3COOC_2H_5$

$$+NaOH \rightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$$

أسيتات الصوديوم

$$+NH_2H \rightarrow CH_3CONH_2 + C_2H_5OH$$

نشادري

أسيتاميد

استخدامات الإسترات :

1) مكسبات تطعم و رائحة عشان ليها روائح زكية (صناعات غذائية).
2) زيوت و دهون : ناتجة من تفاعل الجليسرول مع أحماض عضوية أليفاتية .

$$\begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} + \begin{array}{l} \overset{\overset{O}{\|}}{HO-C-R_1} \\ \overset{\overset{O}{\|}}{HO-C-R_2} \\ \overset{\overset{O}{\|}}{HO-C-R_3} \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} CH_2-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R_1 \\ | \\ CH-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R_2 \\ | \\ CH_2-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R_3 \end{array} + 3H_2O$$

_ كل جزئ كحول بيتفاعل مع 3 جزيئات من الأحماض الدهنية و يدي استر ثلاثي الجليسريد.

يعني ايه تصبن ؟!!!!..... التحلل المائي للزيوت و الدهون في وجود مادة قلوية عشان يكون صابون و دا أساس صناعة الصابون و الجليسرين .

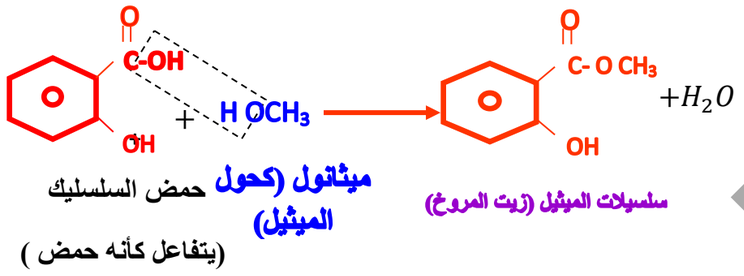
3) الاسترات كبوليمرات :

_ تستمر العملية بأن يهاجم الكحول طرف الجزئ من ناحية الحمض أو يهاجم الحمض طرف الجزئ من ناحية الكحول ويتكون جزئ طويل جدا (بولي استر) .

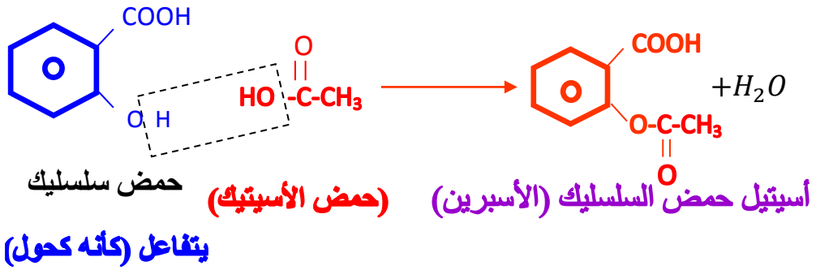
يعني ايه بولي استرات : هي بوليمرات تنتج من عملية تكاثف مشتركة لمونيمرين مختلفين واحد لجزئثنائي الحامضية والثاني لكحول ثنائي الهيدروكسيل و أشهرها ألياف الداكرون .

4) الاسترات كعقاقير طبية : زي زيت المروخ / الأسبرين .

- زيت المروخ : يستخدم كدهان موضعي لتخفيف الآلام الروماتيزمية .



- الأسبرين :



M.A.G

خد بالك : _ المادة الفعالة في الأسبرين هي حمض الأسيتيك .

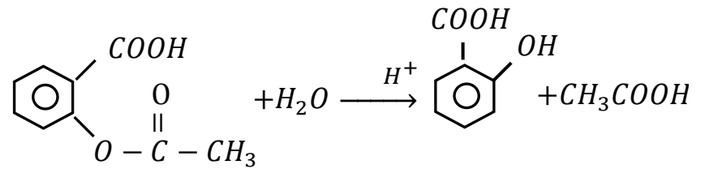
_ لما بنحط مجموعة الأسيتيل CH_3CO بتخليه عديم الطعم

و بتقلل من حموضته.

أهمية الأسبرين :

1) تخفيف الصداع و خفض درجة الحرارة .

2) يقلل تجلط الدم يمنع الأزمات القلبية .



حمض أسيتيك **حمض سلسليك** **الأسبرين**

خد بالك : الاسبرين بيتحلل في الجسم ويدي حمض السلسليك و حمض الأستيك و دي أحماض بتسبب تهيج جدار المعدة و ممكن تسبب قرحة للمعدة عشان كدا بينصح الأطباء بتتفتيت حبة الأسبرين قبل بلعلها أو أخذها مذابة في الماء وفيه بعض أنواع الأسبرين تخلط بمادة قلوية زي هيدروكسيد الألومنيوم عشان تعادل الحموضة الناتجة .

A . G
M . F