تعريف الكحولات:

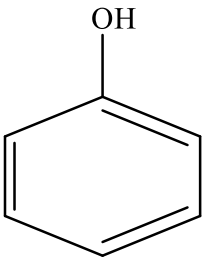
مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل في جزيئاتها وهي من تشتق من الهيدروكربونات باستبدال ذرة هيدروجن بمجموعة هيدروكسيل

تصنف إلى نوعين أساسين حسب نوع الهيكل الكربوني :

**كحولات أليفاتية / أغوال /: لها الصيغة العامة : / R-OH /

مثال : إيتانول : CH3-CH2-OH

** كحولات عطرية / فنولات / : لها الصيغة العامة :Ar-OH



مثال : الفنول :

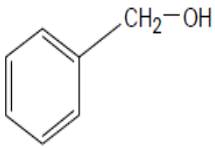
**** تصنيف الأغوال حسب عدد زمر الهيدروكسيل :**

أغوال أحادية الهيدروكسيل ، أغوال ثنائية الهيدروكسيل ، أغوال ثلاثية الهيدروكسيل

، أغوال متعددة الهيدروكسيل

**** أغوال أحادية الهيدروكسيل**

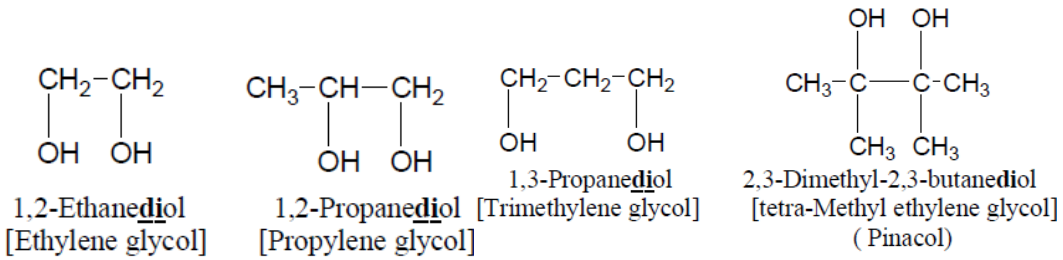
الكحولات أحادية الهيدروكسيل Mono hydroxy alcohols : هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على مجموعة هيدروكسيل واحدة فقط .



Phenyl methanol
[Benzyl alcohol]

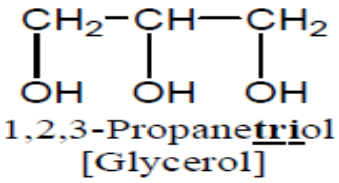
**** أغوال ثنائية الهيدروكسيل :**

الكحولات ثنائية الهيدروكسيل Dihydroxy alcohols : هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على مجموعتي هيدروكسيل وتعرف بالاسم الشائع glycol ونظامياً دايول .



**** أغوال ثلاثية الهيدروكسيل**

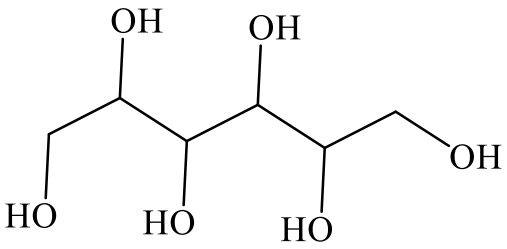
الكحولات الثلاثية Trihydroxy alcohols : هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على ثلاث مجموعات هيدروكسيل وتسمى نظامياً ترايول .



**** أغوال متعددة الهيدروكسيل :**

الكحولات التي تحتوي على أكثر من ثلاث زمر هيدروكسيلية مثال : السوربيتول

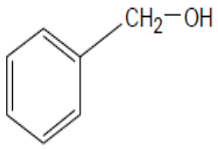
C6H14O6

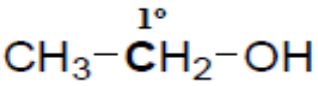


**** تصنيف الأغوال/أحادية الهيدروكسيل/ حسب نوع ذرة الكربون**

أغوال أولية ، أغوال ثانوية ، أغوال ثالثية

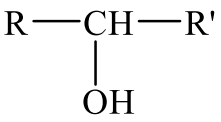
أغوال أولية : ترتبط فيها زمرة الهيدروكسيل بذرة كربون أولية / تكون فيها ذرة الكربون الهيدروكسيلية مرتبطة بذرة كربون واحدة بذرة كربون واحدة/ لها الصيغة العامة : R-CH2-OH



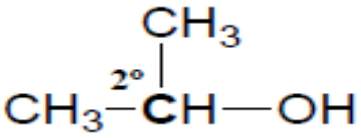


Phenyl methanol
[Benzyl alcohol]

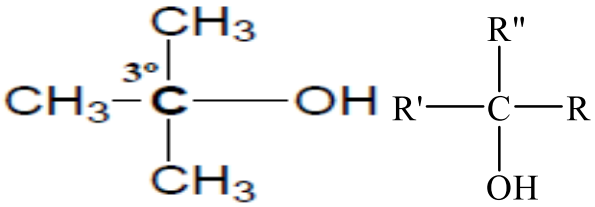
** أغوال ثانوية : ترتبط فيها زمرة الهيدروكسيل بذرة كربون ثانوية / ترتبط فيها ذرة الكربون الهيدروكسيلية بذرتي كربون /



لها الصيغة العامة :

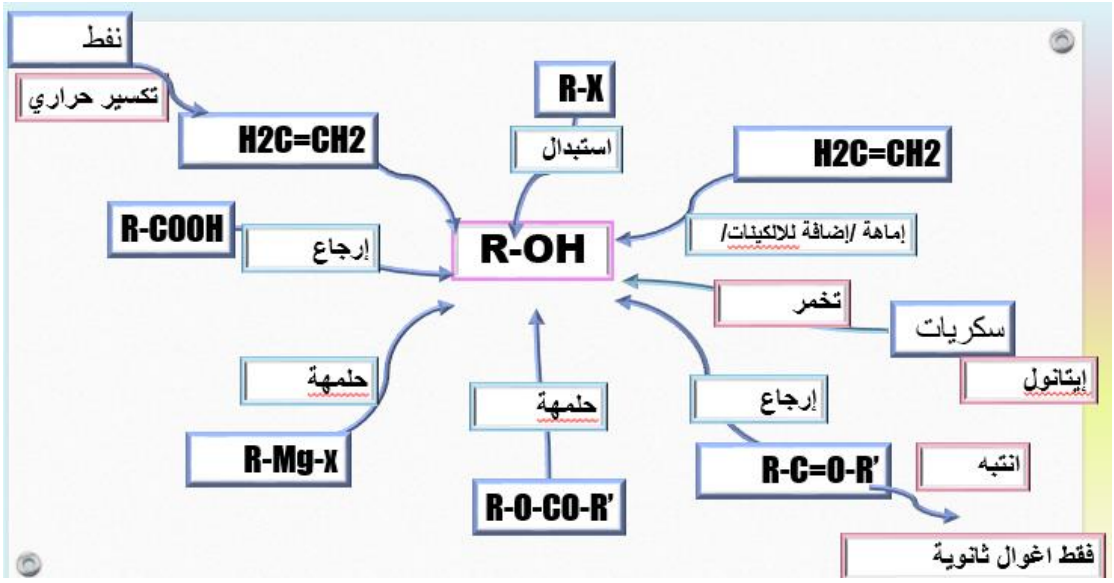


** أغوال ثالثية : ترتبط فيها زمرة الهيدروكسيل بذرة كربون ثالثيةترتبط فيها ذرة الكربون الهيدروكسيلية بثلاث ذرات كربون . لها الصيغة العامة :



اصطناع الأغوال :

يمكن الحصول على الأغوال من مصادر طبيعية و صناعية : نبين في المخطط الآتي لمحة عن بعض التفاعلات الكيميائية التي يمكن من خلالها الحصول على الأغوال



** سوف نلقي الضوء على بعض هذه التفاعلات

الطريقة الأولى :إضافة الماء إلى الرابطة الثنائية في الألكِن المناسب في وجود حمض الكبريت المركز/ إماهة الألكِن/ .

$$CH_2{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow[200\ atm\ ,\ 300^oC]{H_3PO_4} CH_3{-}CH_2{-}OH$$

** كما يتم للألكنات الأخرى :

$$CH_3{-}CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}{-}CH_3$$

ملاحظة : يتم إضافة الماء إلى الرابطة المزدوجة حسب قاعدة ماركونيكوف

الطريقة الثانية لتحضير الأغوال : انطلاقاً من هاليدات الالكيل بتفاعلات الاستبدال النوكليوفيلي

يتم هذا التفاعل بإحلال مجموعة الهيدروكسيل من أساس قوي مثل KOH محل مجموعة الهاليد في هاليد ألكيل مناسب

يعتمد هذا التفاعل على عدة عوامل منها :

طبيعة هاليد الالكيل المتفاعل، درجة الحرارة ، المذيب ، الكاشف المتفاعل

المعادلة العامة :

$$R\text{-}X + OH^- \longrightarrow R\text{-}OH + X^-$$

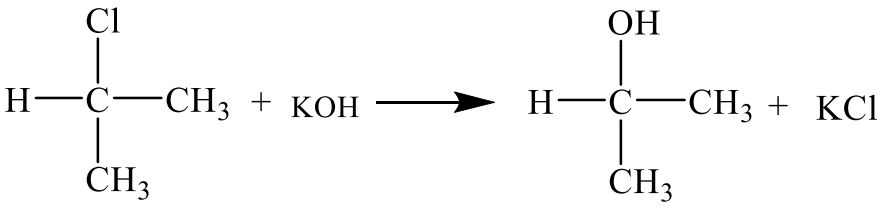
نوكليوفيل مغادر	ناتج التفاعل	نوكليوفيل مهاجم	ركازة/ مادة متفاعلة/

أمثلة :

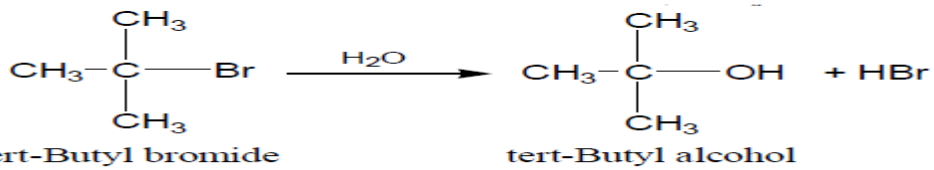
** التفاعل الأول :

$$CH3\text{-}Cl + KOH \longrightarrow CH3\text{-}OH$$

** التفاعل الثاني :



** التفاعل الثالث:/ حيث تفضل هذا النوع من التفاعلات المذيبات القطبية / :



ملاحظة :

**هناك منتجات أخرى لهذا النوع من التفاعلات : مثل تفاعلات إعادة الترتيب و اصطناع الايترات تتعلق بشروط اتفاعل المذكورة سابقا . و لذلك ضبط شروط التفاعل أمر هام لتحديد سير التفاعل والتخلص من التفاعلات الثانوية

**يؤثر نوع هاليد الالكيل المتفاعل بشكل كبير على سرعة تفاعل الاستبدال : حيث تزداد سرعة الاستبدال بازدياد حجم ذرة الهالوجين المغادر

$$F^- << Cl^- < Br^- < I^-$$

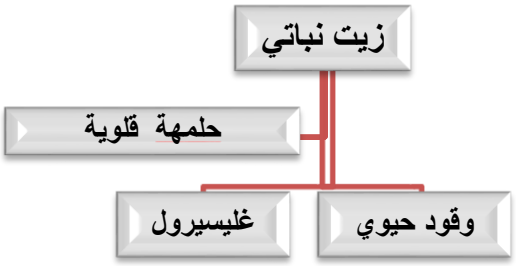
الطريقة الثالثة : بلاعتماد على كواشف غرينيارد

يتفاعل كاشف غرينيارد مع مركبات الكربونيل و الايبوكسيدات و الالكِنات الطرفية معطيا نواتج ضم تتحلمه هذه النواتج لنحصل بنتيجتها على الغول الموافق .

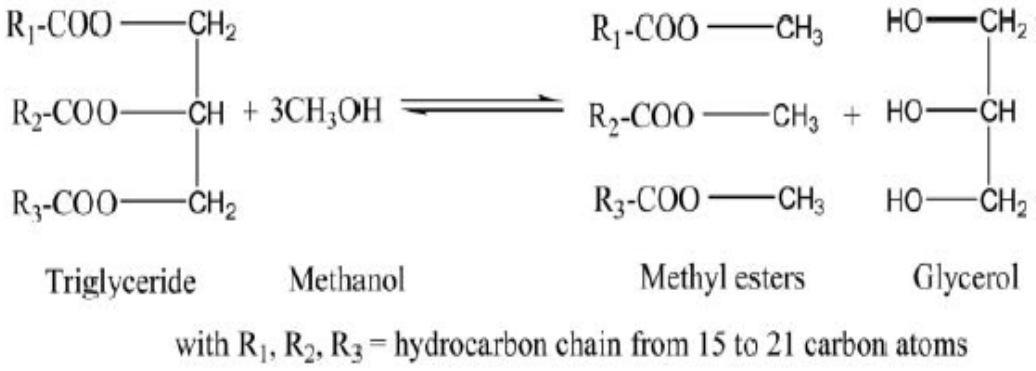
** لمحة عن الغليسيرول :

غول أليفاتي ثلاثي الوظيفة الهيدروكسيلية / $C_3H_8O_3$ / ينحل في الماء بمعظم النسب

** يحضر بعدة طرائق منها : الحصول عليه كمنتج ثانوي من عملية

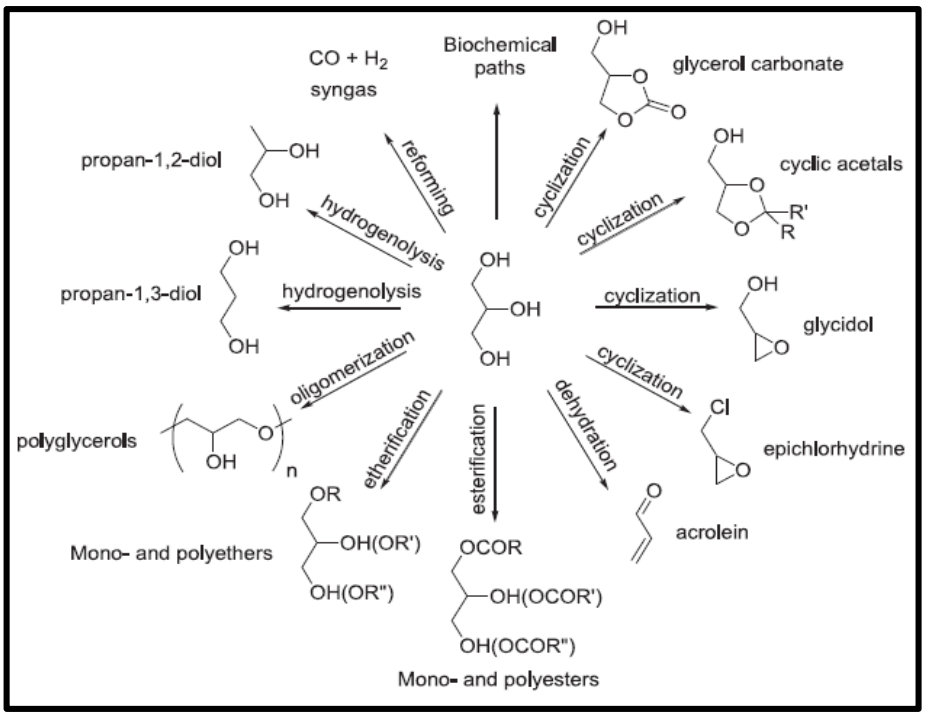


كما في المعادلة العامة الآتية :

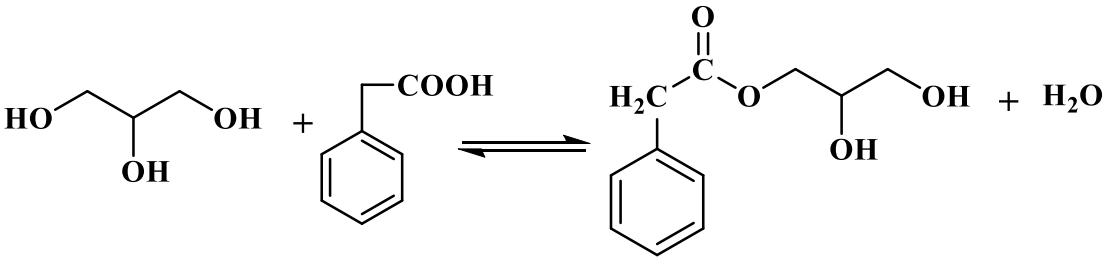


يجب التنويه إلى أن التركيب الكيميائي لمعظم الزيوت النباتية هو عبارة عن غليسيريدات ثلاثية للغليسيرول / استرات ثلاثية حيث تمت استرة الزمر الثلاث للغليسيرول / .

يدخل الغليسرول بعشرات التفاعلات الكيميائية و الصناعية كما في المخطط الآتي / المخطط للاطلاع / :



** نورد فيمايلي مثالاً على تفاعل أسترة الغليسيرول مع فنيل حمض الخل . للحصول على إستر أحادي للغليسيرول



Gl PAA H1

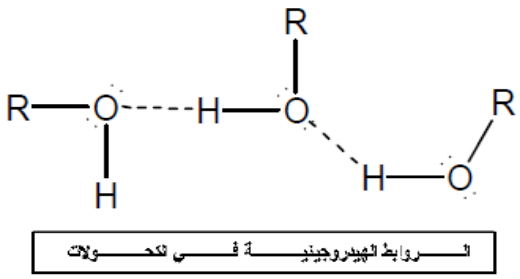
(1) (2) (1-2)

الخصائص الفيزيائية للأغوال :

الاغوال جزيئات ذات صفة قطبية/ السبب/ : نظراً للفرق في الكهرسلبية بين ذرتي الأكسجين والكربون من جهة و فرق الكهرسلبية بين الهيدروجن والاوكسجين من جهة أخرى فإن الرابطة بين الذرتين تكون قطبية لذلك تعتبر الأغوال جزيئات قطبية

- درجة الغليان :

للأغوال درجة غليان مرتفعة مقارنة مع درجة غليان الهيدروكربونات المقابلة لها بالوزن الجزيئي بسبب إمكانية تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئات الأغوال

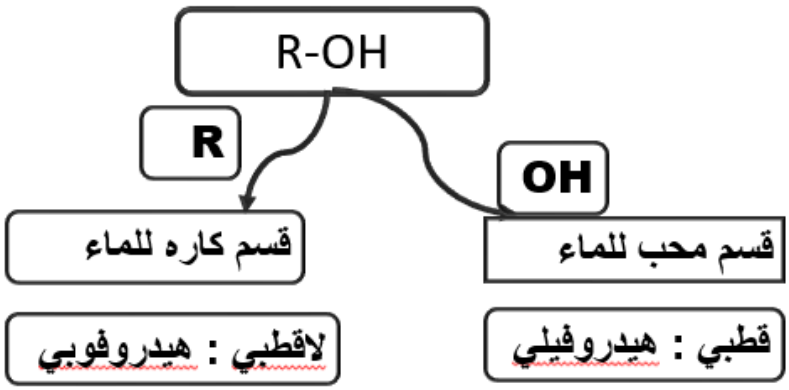


الروابط الهيدروجينية في الكحولات

3- الذوبانية/ الانحلالية / :

**بشكل عام تنحل الأغوال في الماء و بعض المذيبات القطبية الأخرى و ذلك لوجود الصفة الطبية في الأغوال و بسبب قدرة الأغوال على تشكيل روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء.لذلك فإن الأغوال ذات الوزن الجزيئي المنخفض تنحل بأي كمية من الماء مثل الإيتانول و الميتانول

**تقل ذوبانية الغول في الماء بزيادة طول السلسة الهيدروكربونية الكارهة في الماء في جزيء الغول/ أي بازدياد الوزن الجزيئي / .

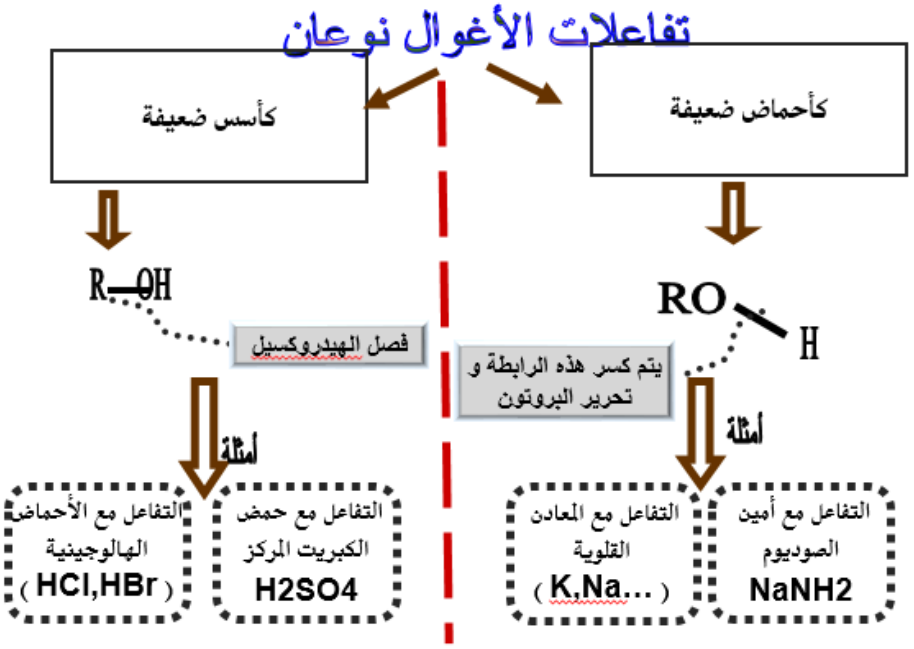


ملاحظة

- *تزداد كل من درجة الغليان والذوبانية بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل وذلك بسبب زيادة عدد الروابط الهيدروجينية التي يمكن للجزئ أن يكونها .*

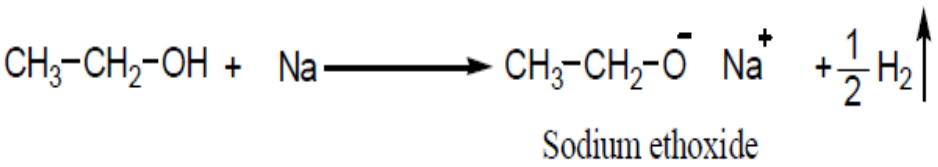
الخصائص الكيمائية للأغوال:

نبين في المخطط الآتي لمحة عن كيفية دخول الأغوال في التفاعلات الكيميائية :



**** التفاعل مع المعادن القلوية :**

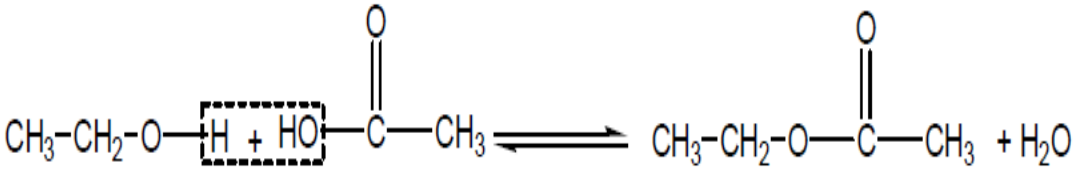
تتفاعل الأغوال مع المعادن القلوية مثل /K , Na,Li/ حيث تحل ذرة المعدن محل هيدروجن مجموعة الهيدروكسيل و تتشكل ألكوكسيدات المعادن التي تتمتع بصفة أساسية مرتفعة نسبياً .ففي تفاعل الإيتانول مع الصوديوم يتشكل إيتوكسيد الصوديوم كم هو موضح في المعادلة الآتية .



** التفاعل مع الحموض وتشكيل الإسترات :

تتفاعل الأغوال مع الحموض الكربوكسيلية أو مشتقاتها لتكوين الإسترات حيث يتم هذا التفاعل بوجود وسيط حمضي (حمض الكبريت المركز)حيث يتشكل لدينا إستر و ماء .

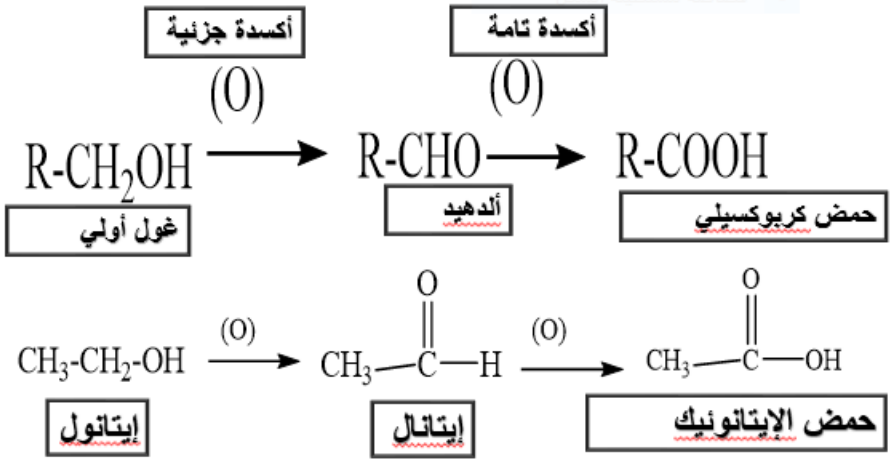
مثال : يتفاعل حمض الخل مع الإيتانول لنحصل على إستر إيتانوات الإيتيل / خلات الإيتيل / كما في المعادلة الآتية :



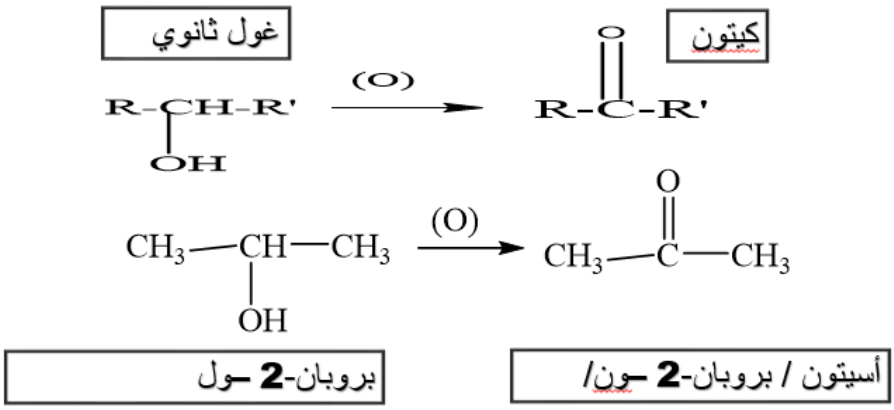
** تفاعلات الأكسدة :

حيث نميز من خلال تفاعلات الأكسدة بين الأغوال الأولية و الثانوية و الثالثية :

** أكسدة الأغوال الأولية حيث لدينا نوعين من تفاعلات الأكسدة التامة و الجزيئية



** أكسدة الأغوال الثانوية :



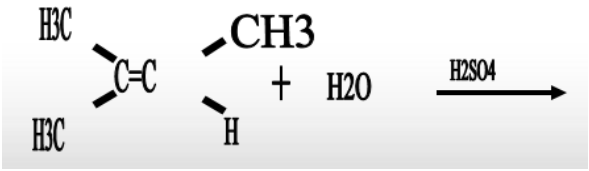
** أكسدة الأغوال الثالثية :

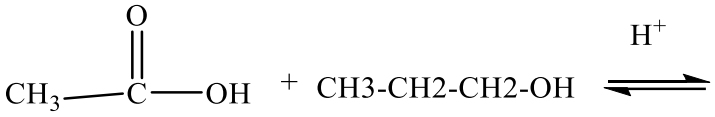
يصعب أكسدة الأغوال الثالثية بالشروط العادية و إنما تحتاج شروط خاصة من حيث نوع العامل المؤكسد و درجة الحرارة ..... . حيث نحصل عند أكسدة الأغوال الثالثية على مزائج من الحموض الكربوكسيلية .

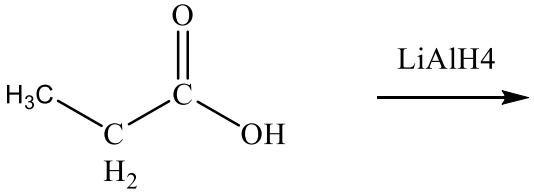
تمارين :

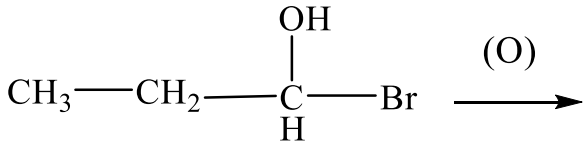
1 – عرف مايلي : تفاعل الأسترة ، الاستبدال النوكليوفيلي

2– أكمل التفاعلات الآتية :





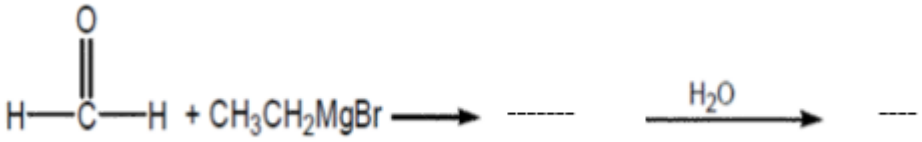




3

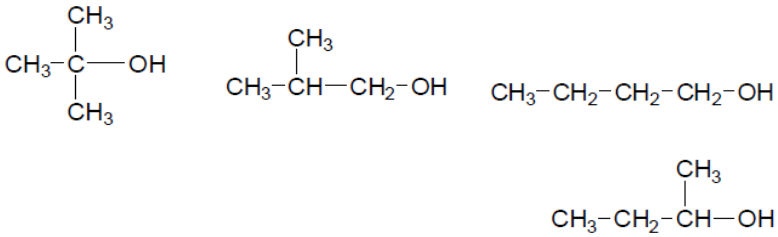
3– إذا علمت أنه من خلال تفاعل غرينيارد مع المشتات الكربونيلية يمكن الحصول على الأغوال لذلك أكمل المخططين الآتين :

**

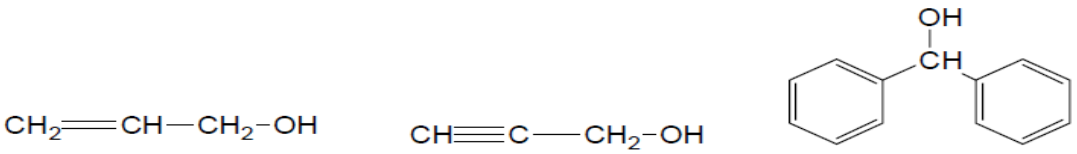


4- قارن بين الأغوال و الفنولات من حيث الصيغة العامة ، الحمضية ، النشاط الكيميائي

5- رتب الأغوال الآتية حسب تزايد درجة الغليان :



6 - ** حدد نوع الأغوال طبقاً لعدد ذرات الكربون



****

*****

انتهت محاضرة الأغوال