

# Alcohol and Phenol

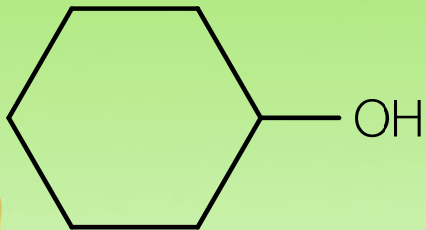
## แอลกอฮอล์ และ ฟีนอล

อ.ดร. จิตติพรรณ ฉิมสุข

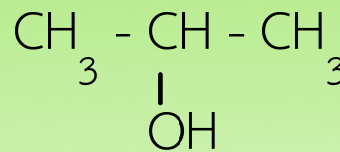


# แอลกอฮอล์

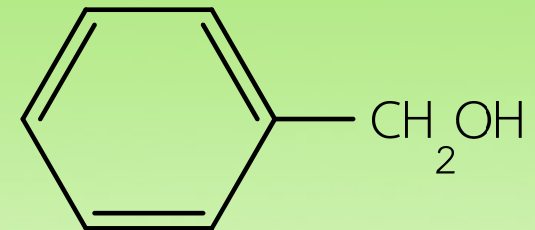
- แอลกอฮอล์ (alcohol) มีสูตรทั่วไปเป็น R-OH เมื่อ R อาจเป็นหมู่อัลคิลหรือหมู่อาริล
- แอลกอฮอล์เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) เป็นหมู่ฟังก์ชันอยู่ในโมเลกุล



cyclohexyl alcohol



isopropyl alcohol



benzyl alcohol



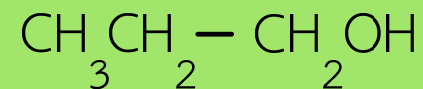
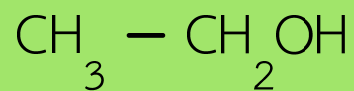
## ชนิดของแอลกอฮอล์

- แอลกอฮอล์ปฐมภูมิ (primary alcohol, 1°)
- แอลกอฮอล์ทุติยภูมิ (secondary alcohol, 2°)
- แอลกอฮอล์ตติยภูมิ (tertiary alcohol, 3°)

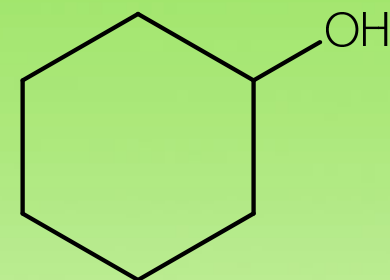
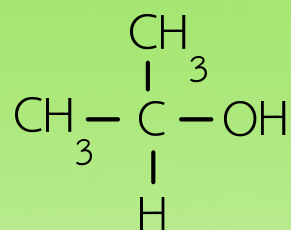
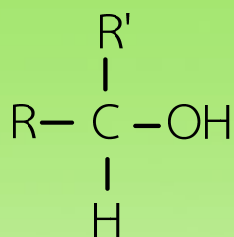


# ชนิดของแอลกอฮอล์

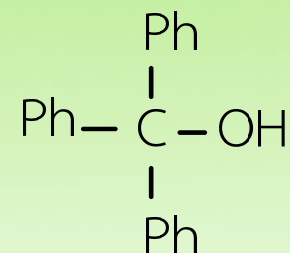
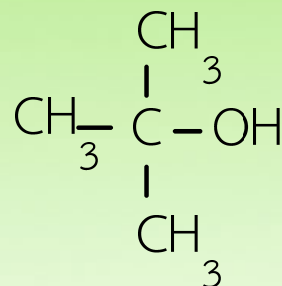
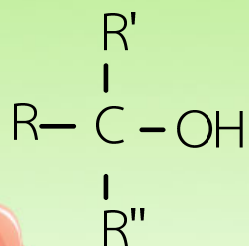
(primary alcohol, 1°)



(secondary alcohol, 2°)

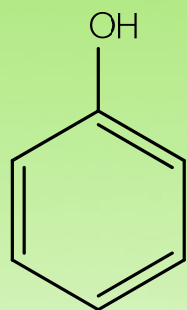


(tertiary alcohol, 3°)

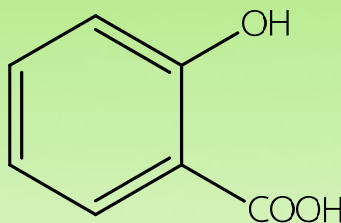


# ฟีนอล (phenol)

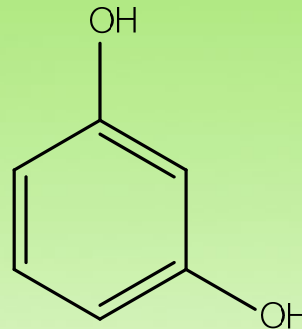
- สารประกอบที่มีหมู่  $-OH$  เกิดพันธะกับวงอะโรเมติก (วงเบนซีน) เรียกว่า ฟีนอล (phenol) จัดเป็นอะโรเมติก แอลกอฮอล์ และฟีนอลยังมีอนุพันธ์หลายชนิด



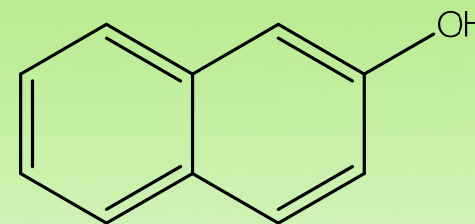
phenol



salicylic acid



resorcinol

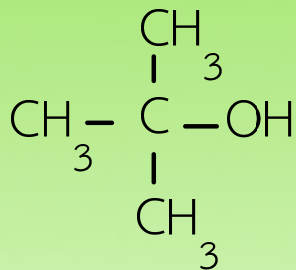


$\beta$  - naphthol

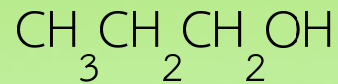
# การเรียกชื่อ alcohol

## ชื่อสามัญ

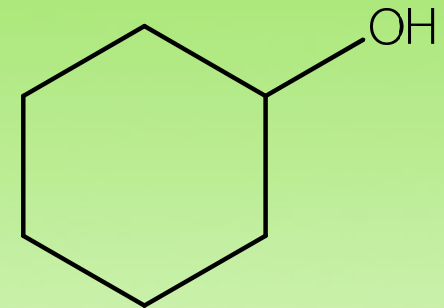
- เรียกชื่อของหมู่แอลคิลและลงท้ายด้วยคำว่า “alcohol”



*tert* - butyl alcohol



*n* - propyl alcohol



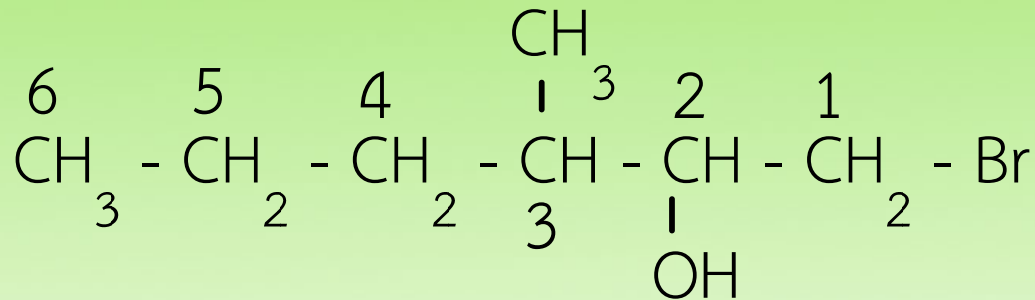
cyclohexyl alcohol



# การเรียกชื่อ alcohol

## ชื่อ IUPAC

- หาโซ่คาร์บอนที่ยาวที่สุดที่มีหมู่ -OH เกิดพันธะกับอะตอมคาร์บอนเป็นโซ่หลัก
- เรียกโซ่หลักตามจำนวนอะตอมคาร์บอนเช่นเดียวกับการอ่านชื่อของอัลเคนแต่ตัด -e ตัวสุดท้ายออกแล้วเติม -ol แทน
- การกำหนดตำแหน่งอะตอมคาร์บอนในโซ่หลักนั้นให้อะตอมคาร์บอนที่เกาะกับหมู่ -OH เป็นตำแหน่งที่เป็นตัวเลขน้อย ๆ
- ถ้ามีหมู่แทนที่ให้อ่านชื่อหมู่แทนที่ก่อน โดยบอกตำแหน่งของหมู่แทนที่ด้วยตัวเลข



1 - bromo - 3 - methyl - 2 - hexanol

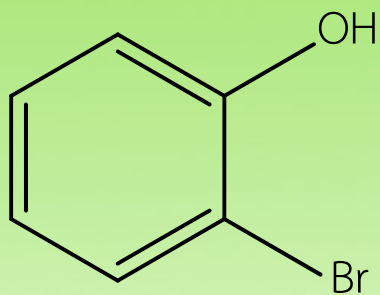


# การเรียกชื่อฟีนอล

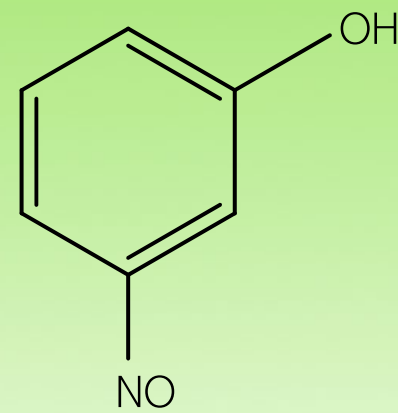
- เรียกชื่อสามัญของสารประกอบฟีนอล (phenolic compounds)

จะมี 3 แบบ

- ใช้คำว่า ortho (*o*-) บอกตำแหน่งระหว่างหมู่ -OH กับหมู่แทนที่ที่ตำแหน่ง 1 กับ 2
- ใช้คำว่า meta (*m*-) บอกตำแหน่งระหว่างหมู่ -OH กับหมู่แทนที่ที่ตำแหน่ง 1 กับ 3
- ใช้คำว่า para (*p*-) บอกตำแหน่งระหว่างหมู่ -OH กับหมู่แทนที่ที่ตำแหน่ง 1 กับ 4



(*o* - bromophenol)



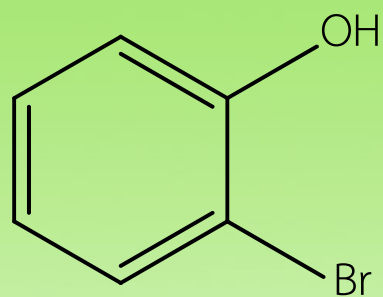
(*m* - nitrophenol)



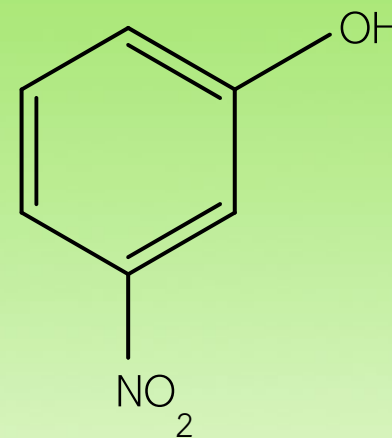


# การเรียกชื่อฟินอล

- ธรรมเนียมการอ่านชื่อ IUPAC จะใช้ตัวเลขที่น้อยที่สุดบอกตำแหน่งหมู่แทนที่



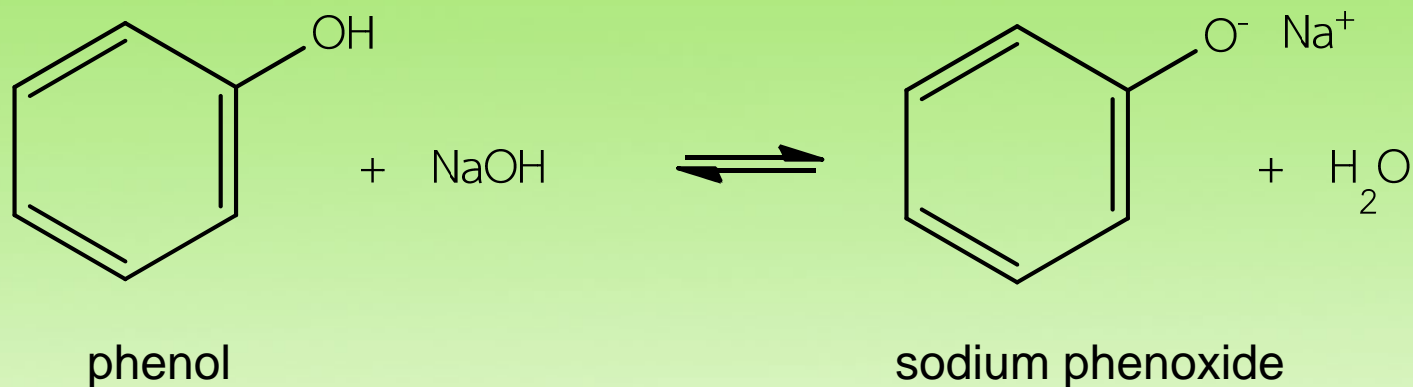
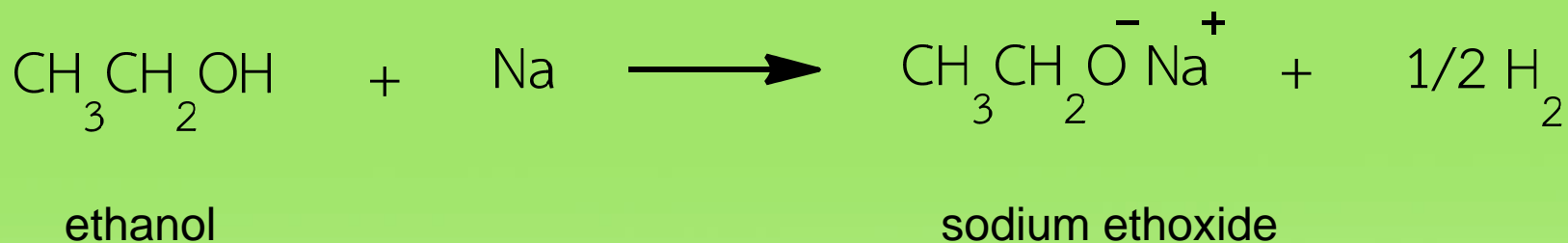
2 - bromophenol



3 - nitrophenol

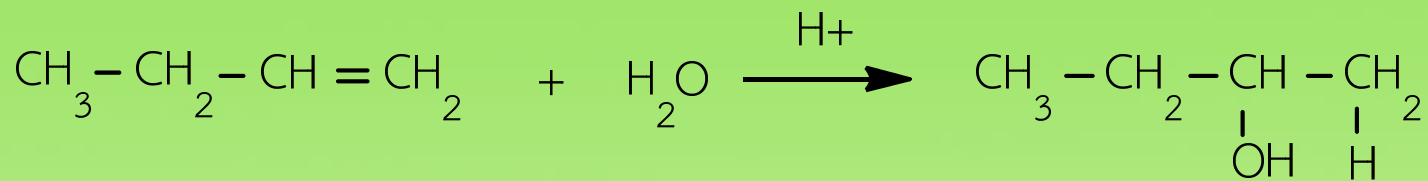


# ความเป็นกรดของแอลกอฮอล์และฟีนอล



# การสังเคราะห์แอลกอฮอล์

- สังเคราะห์จากอัลคีน



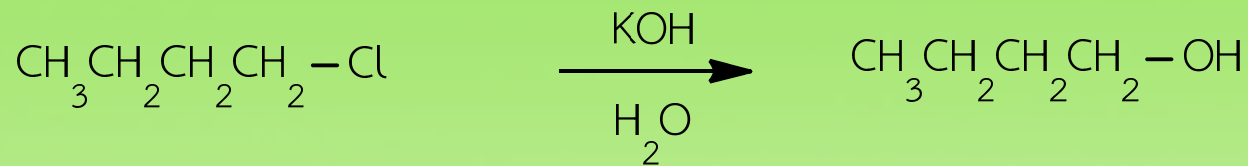
1 – butene

2 – butanol



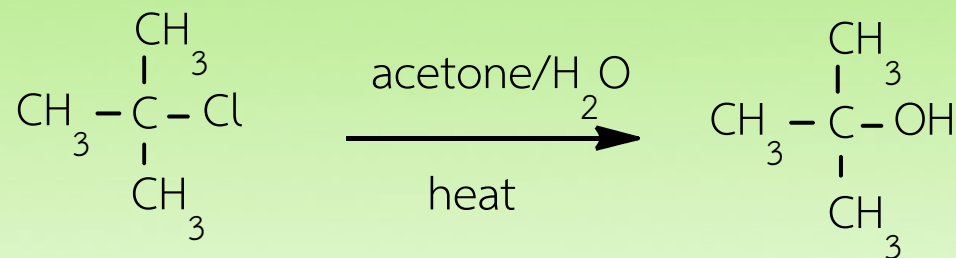
# การสังเคราะห์แอลกอฮอล์

- สังเคราะห์จากอัลคิลเฮไลด์ เกิดผ่านปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ทั้งแบบ  $S_N1$  และ  $S_N2$



1 – chlorobutane

1 – butanol



*tert* – butyl chloride

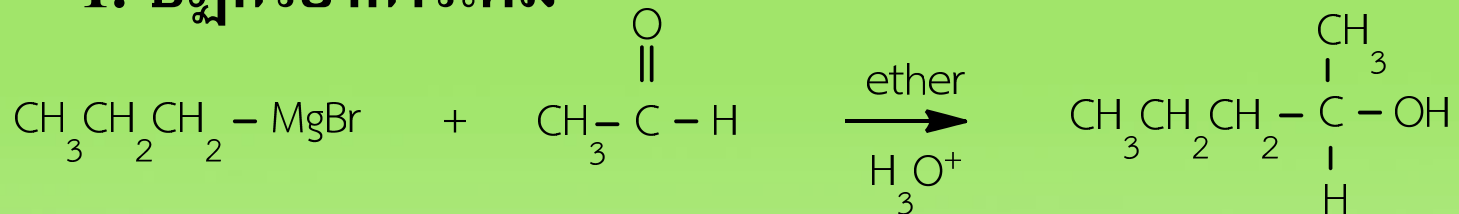
*tert* – butyl alcohol



# การสังเคราะห์แอลกอฮอล์

- สังเคราะห์จากสารประกอบคาร์บอนิล

## 1. ปฏิกริยาการเติม

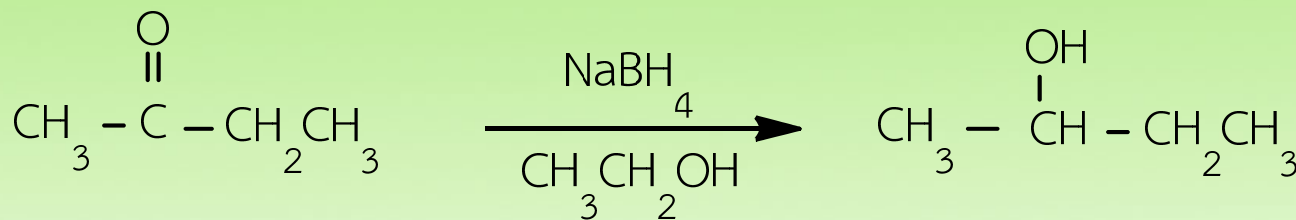


propylmagnesium bromide

acetaldehyde

2 - pentanol

## 2. ปฏิกริยารีดักชัน



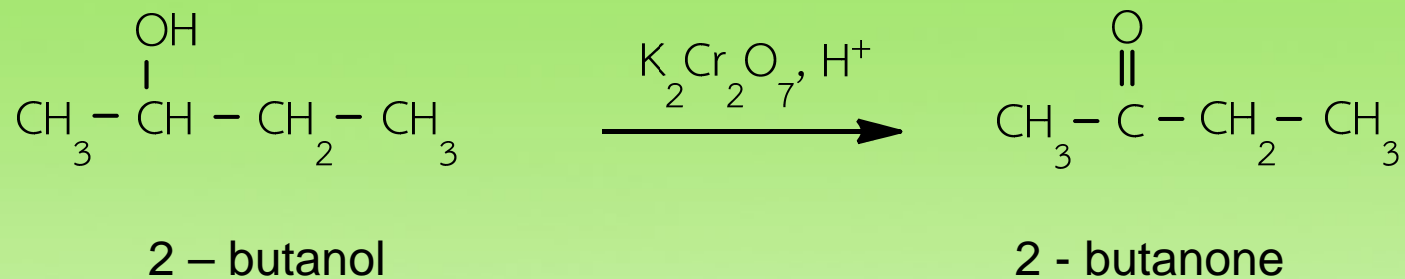
2 - butanone

2 - butanol

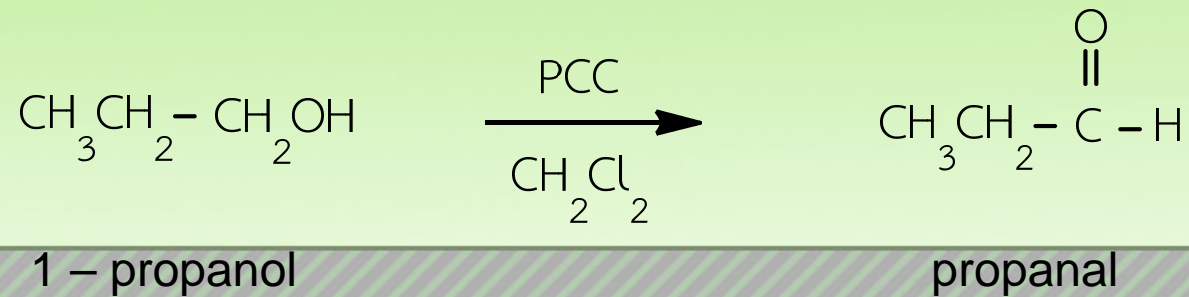
# ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

- ปฏิกิริยาออกซิเดชันแอลกอฮอล์

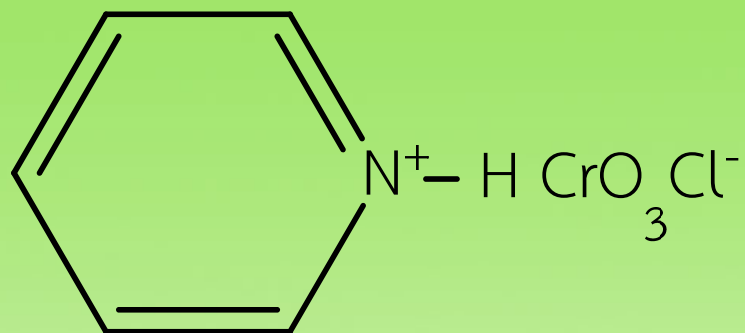
- ปฏิกิริยาออกซิเดชันแอลกอฮอล์ทุติยภูมิ



- ปฏิกิริยาออกซิเดชันแอลกอฮอล์ปฐมภูมิ



# ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

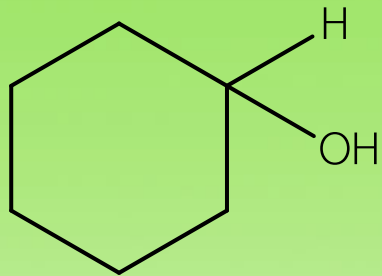


pyridinium chlorochromate (PCC)

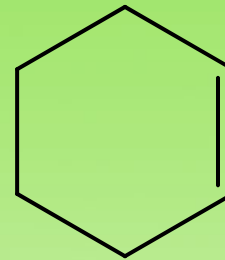
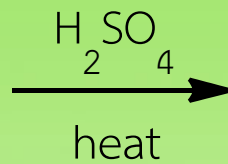


# ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

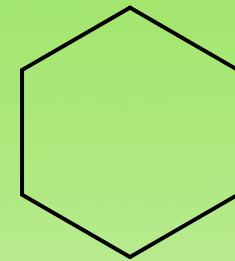
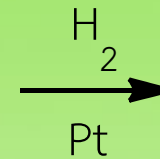
- ปฏิกิริยารีดักชันแอลกอฮอล์



cyclohexanol



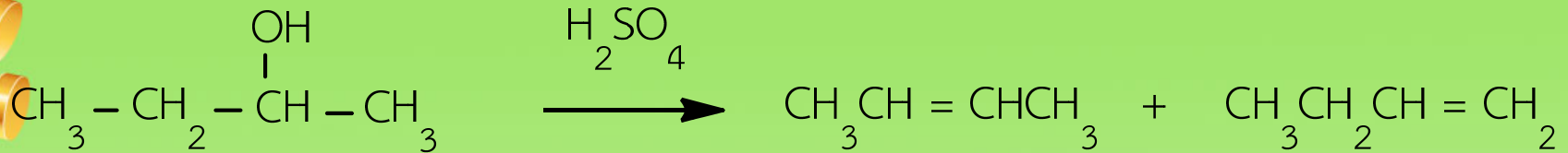
cyclohexene



cyclohexane

# ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

- ปฏิกิริยาการขจัดน้ำของแอลกอฮอล์



2 - butanol

2 - butene  
(เกิดมาก)

1 - butene  
(เกิดน้อย)



# ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

- ปฏิกิริยาการแทนที่ของแอลกอฮอล์

- รีเอเจนต์สำคัญในปฏิกิริยาการแทนที่ของแอลกอฮอล์คือ ไฮโดรเจนเฮไลด์ (HX) และผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาระหว่างแอลกอฮอล์กับ HX คือ อัลคิลเฮไลด์

- ลำดับความว่องไวของไฮโดรเจนเฮไลด์ในการทำปฏิกิริยาการแทนที่ของแอลกอฮอล์คือ  $HI > HBr > HCl > HF$

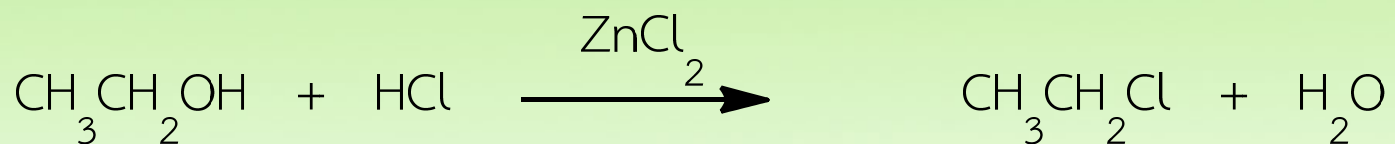
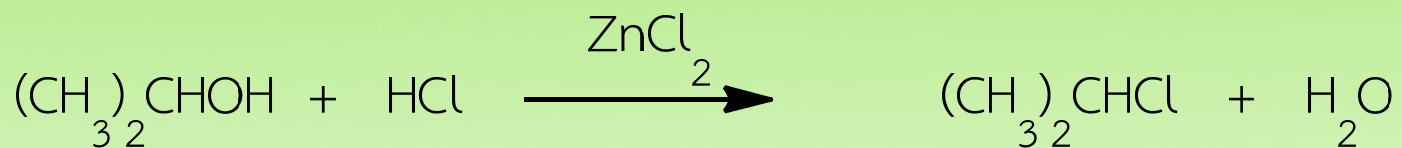
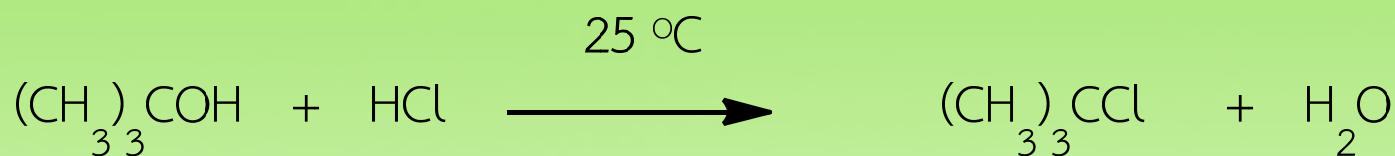
- ความว่องไวของแอลกอฮอล์ในการทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนเฮไลด์เรียงลำดับได้ดังนี้คือ แอลกอฮอล์ชนิด  $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$



# ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

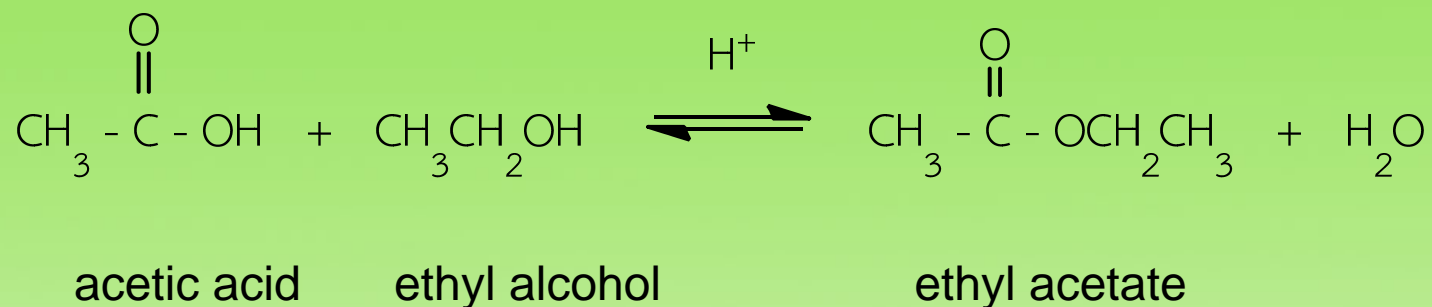
- ปฏิกิริยาการแทนที่ของแอลกอฮอล์

- การใช้ซิงค์คลอไรด์ ( $ZnCl_2$ ) และกรดไฮโดรคลอริกเพื่อเร่งปฏิกิริยาการแทนที่ของแอลกอฮอล์ปฐมภูมิและทุติยภูมิ เรียกรีเอเจนต์ที่ประกอบด้วย  $ZnCl_2$  และ  $HCl$  ว่า Lucas reagent

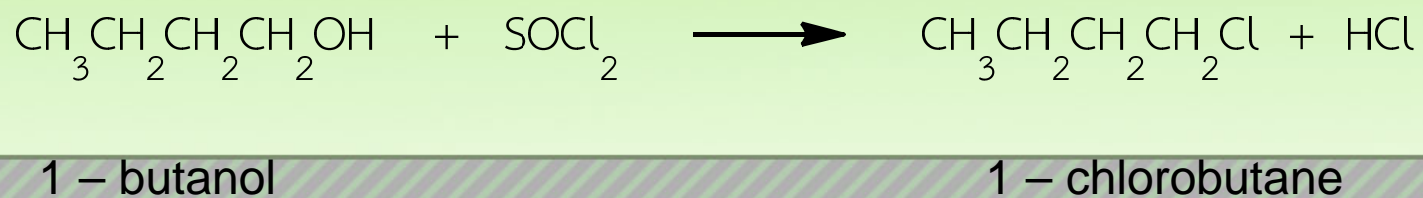


# ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

- ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์ของแอลกอฮอล์

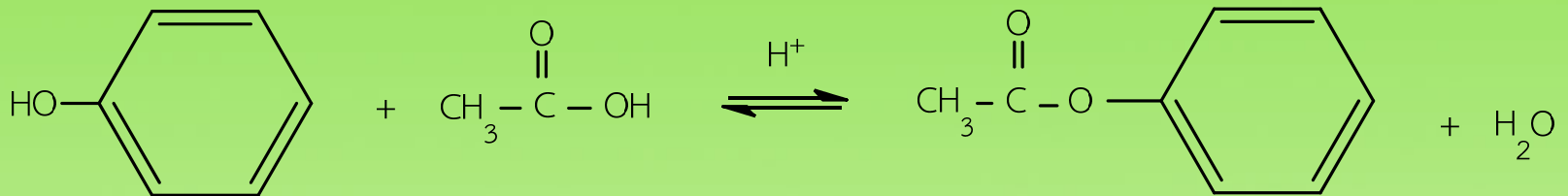


- ปฏิกิริยาระหว่างแอลกอฮอล์กับกับไทโอนิลคลอไรด์



# ปฏิกิริยาของฟีนอล

– ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์ของฟีนอล

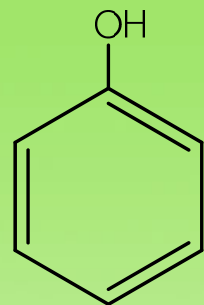


phenol      acetic acid

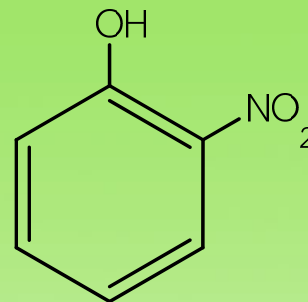
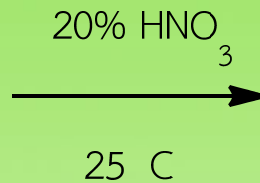
phenyl acetate

# ปฏิกิริยาของฟีนอล

– ปฏิกิริยาไนเตรชันของฟีนอล

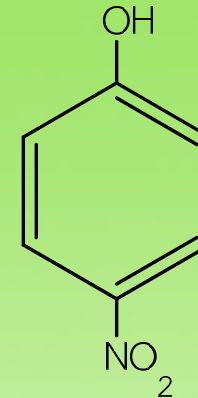


phenol



*o* - nitrophenol  
(30 – 40 %)

+



*p* - nitrophenol  
(15 %)

