

Alcohol and Phenol

แอลกอฮอล์ และ ฟีนอล

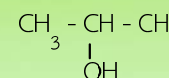
อ.ดร. วิฑิตพรรณ จิมสุข

แอลกอฮอล์

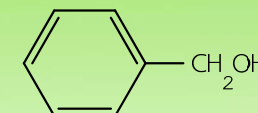
- แอลกอฮอล์ (alcohol) มีสูตรทั่วไปเป็น R-OH เมื่อ R อาจเป็นหมู่อัลคิลหรือหมู่อารีล
- แอลกอฮอล์เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) เป็นหมู่ฟังก์ชันอยู่ใน โมเลกุล



cyclohexyl alcohol



isopropyl alcohol



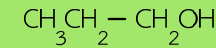
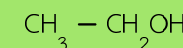
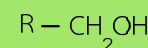
benzyl alcohol

ชนิดของแอลกอฮอล์

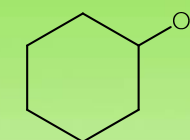
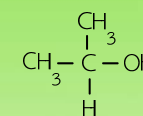
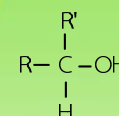
- แอลกอฮอล์ปฐมภูมิ (primary alcohol, 1°)
- แอลกอฮอล์ทุติยภูมิ (secondary alcohol, 2°)
- แอลกอฮอล์ตติยภูมิ (tertiary alcohol, 3°)

ชนิดของแอลกอฮอล์

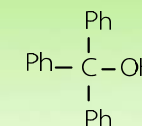
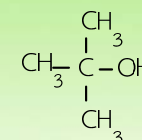
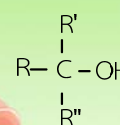
(primary alcohol, 1°)



(secondary alcohol, 2°)

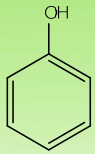


(tertiary alcohol, 3°)

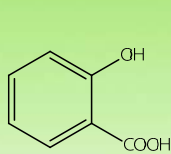


ฟีนอล (phenol)

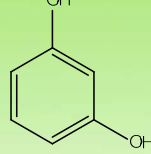
- สารประกอบที่มีหมู่ -OH เกิดพันธะกับวงอะโรเมติก (วงเบนซีน) เรียกว่า ฟีนอล (phenol) จัดเป็นอะโรเมติก แอลกอฮอล์ และฟีนอลยังมีอนุพันธ์หลายชนิด



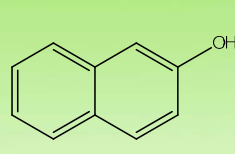
phenol



salicylic acid



resorcinol

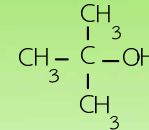


β - naphthol

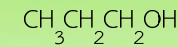
การเรียกชื่อ alcohol

ชื่อสามัญ

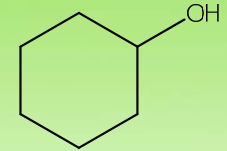
- เรียกชื่อของหมู่อัลคิลและลงท้ายด้วยคำว่า "alcohol"



tert - butyl alcohol



n - propyl alcohol

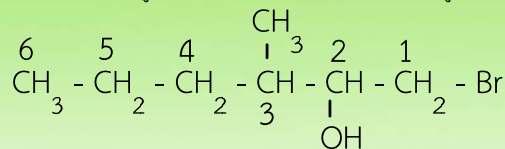


cyclohexyl alcohol

การเรียกชื่อ alcohol

ชื่อ IUPAC

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

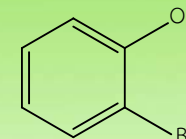


1 - bromo - 3 - methyl - 2 - hexanol

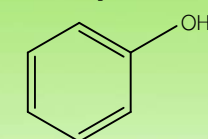
การเรียกชื่อฟีนอล

- 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



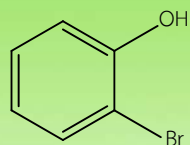
(o - bromophenol)



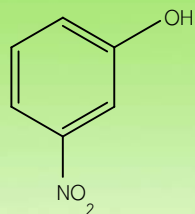
(m - nitrophenol)

การเรียกชื่อฟีนอล

- กรณีการอ่านชื่อ IUPAC จะใช้ตัวเลขที่น้อยที่สุดบอกตำแหน่งหมู่แทนที่

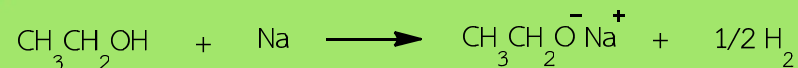


2 - bromophenol



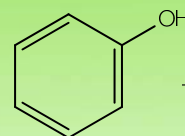
3 - nitrophenol

ความเป็นกรดของแอลกอฮอล์และฟีนอล

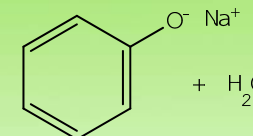
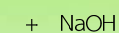


ethanol

sodium ethoxide



phenol

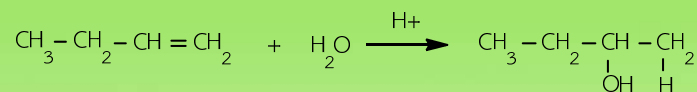


sodium phenoxide



การสังเคราะห์แอลกอฮอล์

- สังเคราะห์จากอัลคีน

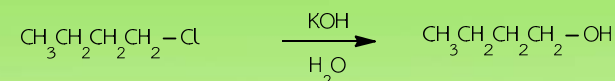


1 - butene

2 - butanol

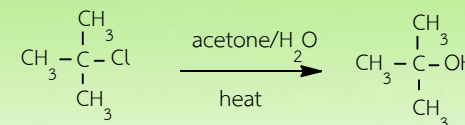
การสังเคราะห์แอลกอฮอล์

- สังเคราะห์จากอัลคิลเฮไลด์ เกิดผ่านเกิดผ่านปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ทั้งแบบ S_N1 และ S_N2



1 - chlorobutane

1 - butanol



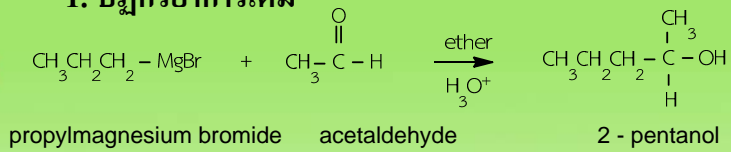
tert - butyl chloride

tert - butyl alcohol

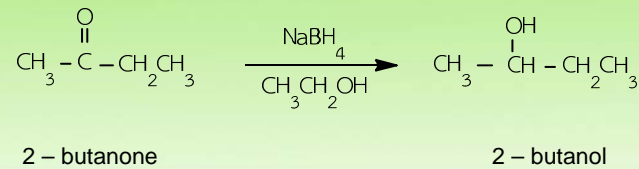
การสังเคราะห์แอลกอฮอล์

- สังเคราะห์จากสารประกอบคาร์บอนิล

1. ปฏิกริยาการเติม



2. ปฏิกริยารีดักชัน

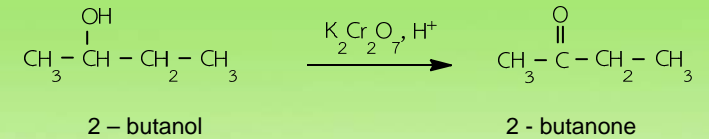


fppt.com

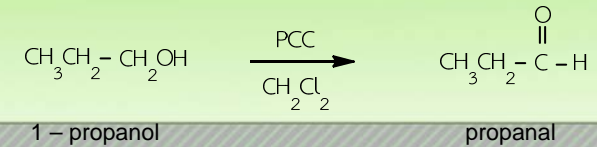
ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

- ปฏิกิริยาออกซิเดชันแอลกอฮอล์

- ปฏิกิริยาออกซิเดชันแอลกอฮอล์ทุติยภูมิ

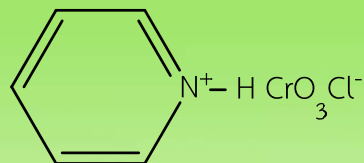


- ปฏิกิริยาออกซิเดชันแอลกอฮอล์ปฐมภูมิ



fppt.com

ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

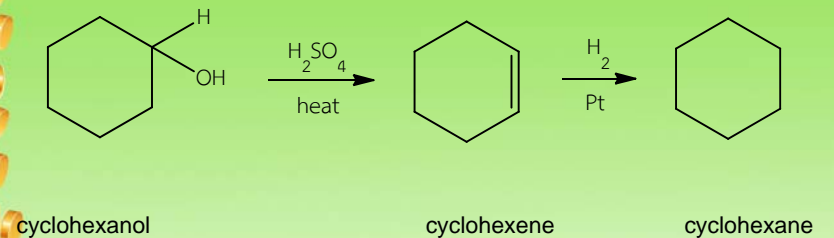


pyridinium chlorochromate (PCC)

fppt.com

ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

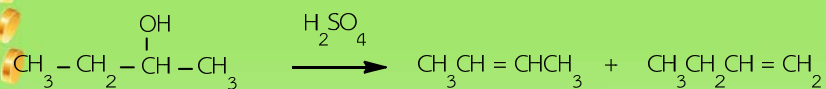
- ปฏิกิริยารีดักชันแอลกอฮอล์



fppt.com

ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

• ปฏิกิริยาการขจัดน้ำของแอลกอฮอล์



2 - butanol

2 - butene
(เกิดมาก)

1 - butene
(เกิดน้อย)

ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

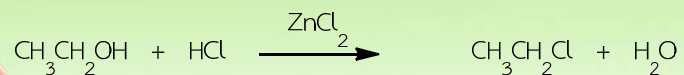
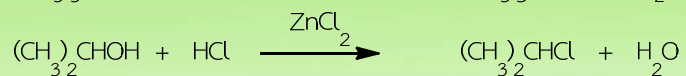
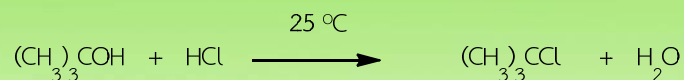
• ปฏิกิริยาการแทนที่ของแอลกอฮอล์

- รีเอเจนต์สำคัญในปฏิกิริยาการแทนที่ของแอลกอฮอล์คือ ไฮโดรเจนเฮไลด์ (HX) และผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาระหว่างแอลกอฮอล์กับ HX คือ อัลคิลเฮไลด์
- ลำดับความว่องไวของไฮโดรเจนเฮไลด์ในการทำปฏิกิริยาการแทนที่ของแอลกอฮอล์คือ $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$
- ความว่องไวของแอลกอฮอล์ในการทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนเฮไลด์เรียงลำดับได้ดังนี้คือ แอลกอฮอล์ชนิด $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

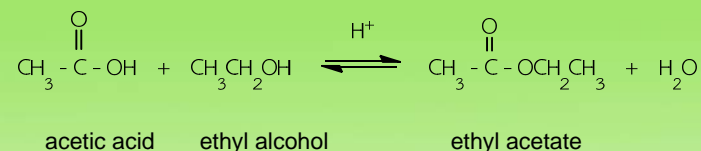
• ปฏิกิริยาการแทนที่ของแอลกอฮอล์

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

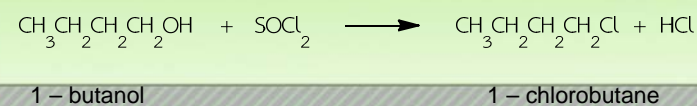


ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์

- ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์ของแอลกอฮอล์

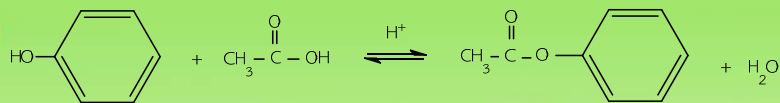


- ปฏิกิริยาระหว่างแอลกอฮอล์กับกับไทโอนิลคลอไรด์



ปฏิกิริยาของฟีนอล

- ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์ของฟีนอล

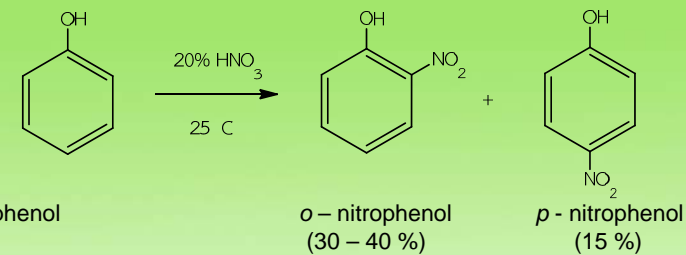


phenol acetic acid

phenyl acetate

ปฏิกิริยาของฟีนอล

- ปฏิกิริยาไนเตรชันของฟีนอล



phenol

o-nitrophenol
(30 - 40 %)

p-nitrophenol
(15 %)