

10303253 เคมีอินทรีย์ 2 (Organic Chemistry II)



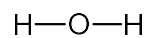
รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัลรัตน์ รัตนเดชานาคินทร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567



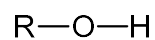
E-mail: thawalrat4@gmail.com
รศ.ดร.ธวัลรัตน์ รัตนเดชานาคินทร์ ห้องทำงาน : อาคารเสาวรักษา ชั้น 2 ห้อง 1212

สารประกอบแอลกอฮอล์และฟีนอล (Alcohols and Phenol)

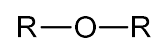
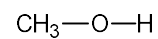
อีเทอร์ (Ether)



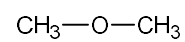
Water



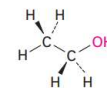
Alcohol



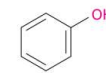
Ether



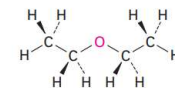
3



Ethanol



Phenol



Diethyl ether

4

สารประกอบแอลกอฮอล์ (Alcohols)

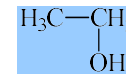
- หมู่ฟังก์ชันนัล คือ **หมู่ไฮดรอกซิล (-OH)**
- แบ่งออกเป็น 2 ประเภท **แบ่งตาม**
 1. จำนวนหมู่ OH ที่อยู่ในโมเลกุล
 2. สูตรโครงสร้างของสาร

รศ.ดร.ชวัลรัตน์ รัตนเดชาณาคินทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

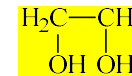
5

แบ่งตามจำนวนหมู่ OH ที่อยู่ในโมเลกุล

- **Mono**hydric alcohol

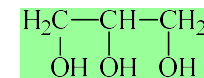


- **Di**hydric alcohol



Diol

- **Poly**hydric alcohol



Glycerol

รศ.ดร.ชวัลรัตน์ รัตนเดชาณาคินทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

6

แบ่งตามสูตร โครงสร้างของสาร

- **Aliphatic Alcohol** หรือเรียกว่า แอลกอฮอล์
 - สูตรทั่วไปคือ ROH
- **Aromatic Alcohol**
 - สูตรทั่วไปคือ ArOH

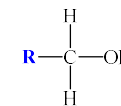
รศ.ดร.ชวัลรัตน์ รัตนเดชาณาคินทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

7

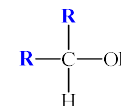
สารประกอบแอลกอฮอล์ (Alcohols)

- **Aliphatic Alcohol** แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

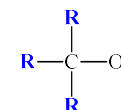
- ✓ แอลกอฮอล์ชนิดปฐมภูมิ
(Primary alcohol; 1°)



- ✓ แอลกอฮอล์ชนิดทุติยภูมิ
(Secondary alcohol; 2°)

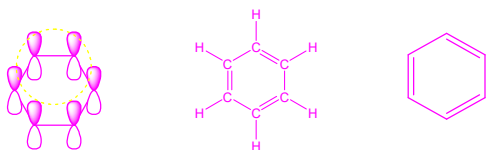


- ✓ แอลกอฮอล์ชนิดตติยภูมิ
(Tertiary alcohol; 3°)



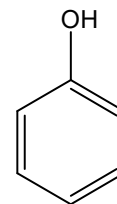
อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Aromatic hydrocarbon)

- มีสูตรโครงสร้างเป็นวงแหวน
- คาร์บอนทุก ๆ อะตอมจะต้องมี *p-orbital* อย่างน้อยหนึ่งออร์บิทัล
- มี π -electron = $4n + 2$; $n = 0, 1, 2, 3, \dots$



รศ.ดร.ชวัลรัตน์ รัตนเดชาณากินทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Aromatic Alcohol



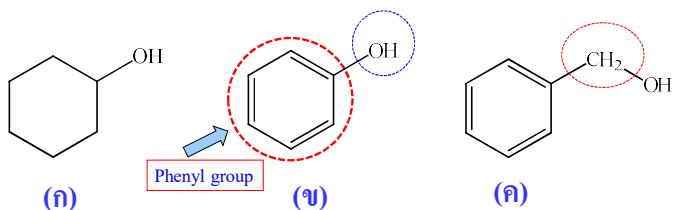
Phenol

Hydroxybenzene

10

จากสูตรโครงสร้าง

คำถาม ข้อใดเป็นสารอะโรมาติกแอลกอฮอล์ ?



ตอบ ข้อ ข.

Common name (ต่อ)

1. อ่านหมู่อัลคิล R- (alkyl group)
2. อ่านคำลงท้ายว่า alcohol
 - Methyl alcohol; $\text{CH}_3\text{-OH}$
 - Ethyl alcohol; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
 - Propyl alcohol; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$

รศ.ดร.ชวัลรัตน์ รัตนเดชาณากินทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

12

Common name (ต่อ)

ต.ย. เช่น

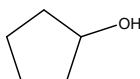
- Cyclopropyl alcohol;



- Cyclobutyl alcohol;



- Cyclopentyl alcohol;



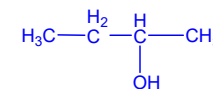
13

Common name (ต่อ)

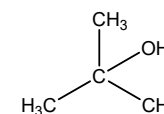
ต.ย. เช่น

- *n*-Butyl alcohol; $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$

- *sec*-Butyl alcohol;



- *tert*-Butyl alcohol;



รศ.ดร.ธวัชรัตน์ รัตนเดชาปานกิ้นทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

14

ปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอนิล

Reduction of Aldehydes and Ketones

Aldehydes are reduced to give primary alcohols, and ketones are reduced to give secondary alcohols.



An aldehyde

A primary alcohol



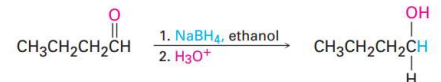
A ketone

A secondary alcohol

Many reducing reagents are available, but sodium borohydride, NaBH_4 , is usually chosen because of its safety. It is a white, crystalline solid that can be weighed in the open atmosphere and used in either water or alcohol solution.

ปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอนิล

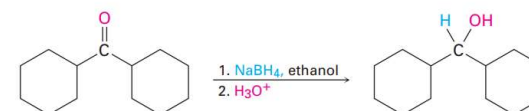
Aldehyde reduction



Butanal

Butan-1-ol (85%)
(a 1° alcohol)

Ketone reduction



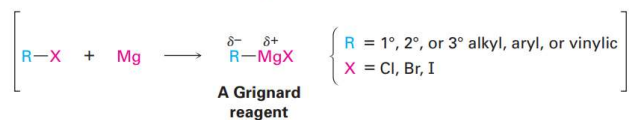
Dicyclohexyl ketone

Dicyclohexylmethanol (88%)
(a 2° alcohol)

ปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอนิล

Grignard Reactions of Carbonyl Compounds

Grignard reagents (RMgX), prepared by reaction of organohalides with magnesium (Section 7.3), react with carbonyl compounds to yield alcohols in much the same way that hydride reducing agents do. Just as carbonyl reduction involves addition of a hydride ion to the C=O bond, Grignard reaction involves addition of a carbanion ($R^- + MgX$).



ปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอนิล

Formaldehyde reaction

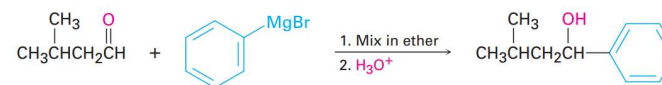


Formaldehyde

Cyclohexyl-magnesium bromide

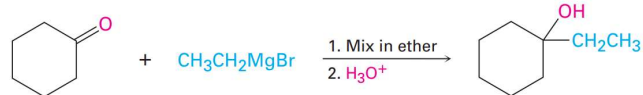
Cyclohexylmethanol (65%)
(a 1° alcohol)

Aldehyde reaction



ปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอนิล

Ketone reaction



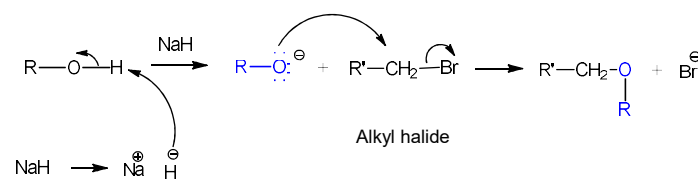
Cyclohexanone

Ethylmagnesium bromide

1-Ethylcyclohexanol (89%)
(a 3° alcohol)

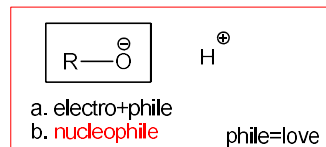
Williamson Ether Synthesis

การสังเคราะห์...สารประกอบอีเทอร์



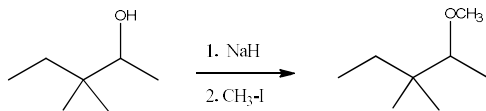
Electron+Lover : E⁺

Nucleous+Lover : Nu⁻



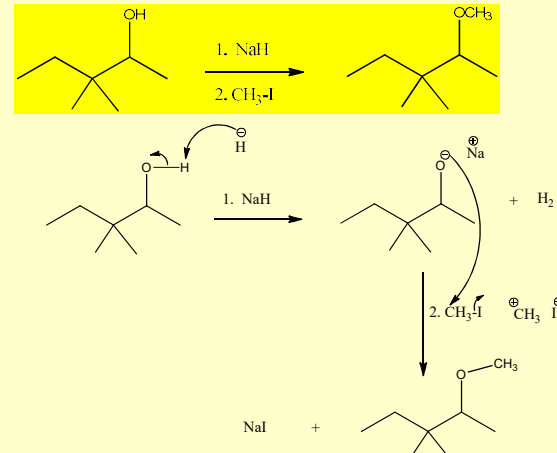
Williamson Ether Synthesis

การสังเคราะห์...สารประกอบอีเทอร์



รศ.ดร.ชวัลรัตน์ รัตนเดชาณาทินทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

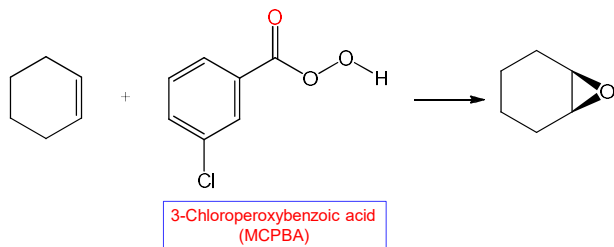
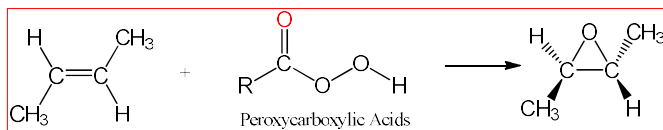
Williamson Ether Synthesis



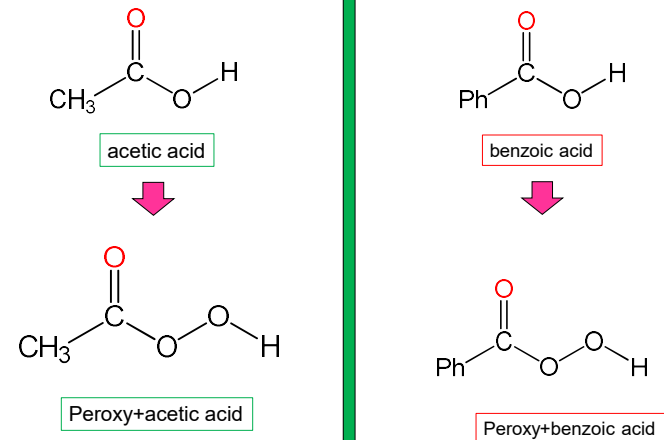
รศ.ดร.ชวัลรัตน์ รัตนเดชาณาทินทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Oxidation of Alkenes with Peroxycarboxylic Acids

การสังเคราะห์ Epoxides

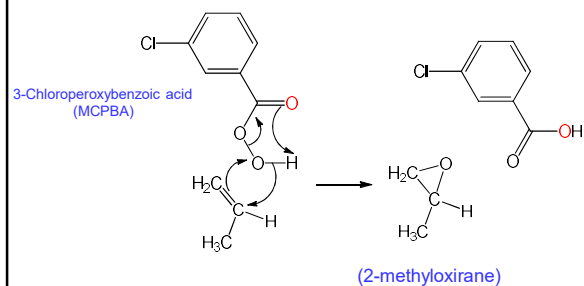
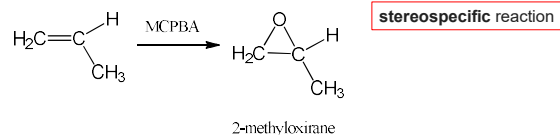


23



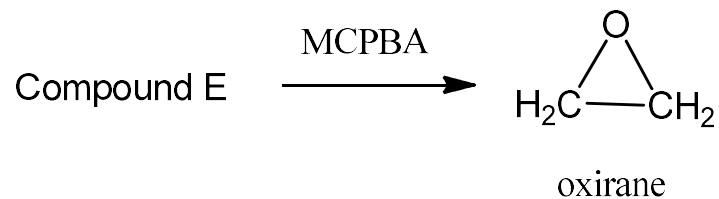
24

Preparation of Epoxides – Epoxidation: Syn addition



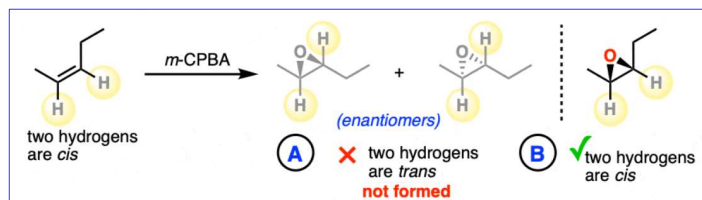
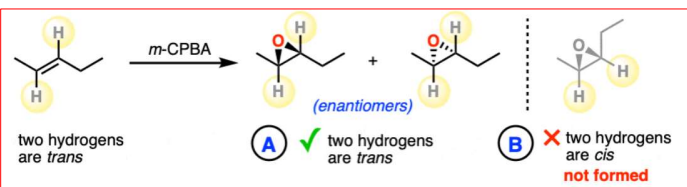
Organic Chemistry (8th Edition) by L. G. Wade Jr

25



Preparation of Epoxides – Epoxidation

stereospecific reaction

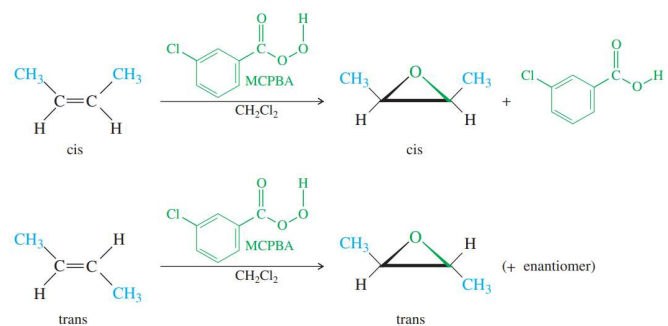


<https://www.masterorganicchemistry.com/2011/06/17/reagent-friday-m-cpba-meta-chloroperoxybenzoic-acid/>

27

Preparation of Epoxides – Epoxidation

stereospecific reaction

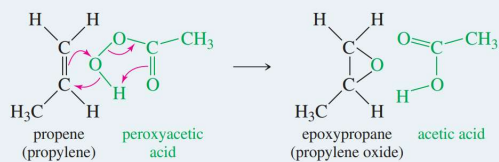


Organic Chemistry (8th Edition) by L. G. Wade Jr

28

Preparation of Epoxides – Epoxidation

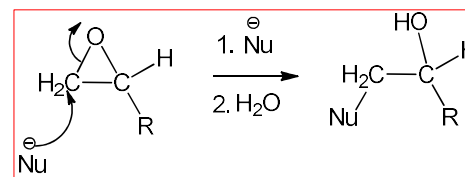
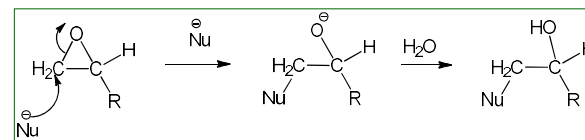
EXAMPLE: Epoxidation of propene by peroxyacetic acid.



Organic Chemistry (8th Edition) by L. G. Wade Jr

29

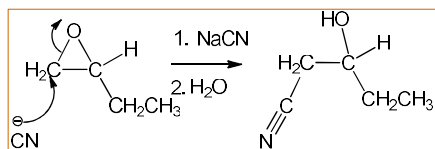
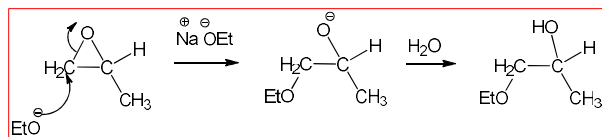
Regiochemistry of Epoxide Reactions with Strong Nucleophiles



<https://www.chemistrysteps.com/ring-opening-reactions-of-epoxides/>

30

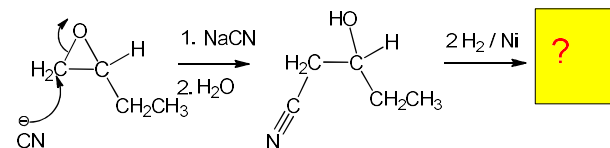
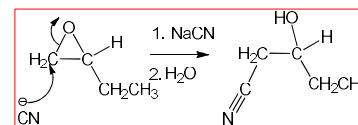
Regiochemistry of Epoxide Reactions with Strong Nucleophiles



<https://www.chem.ucalgary.ca/courses/353/Carey5th/Ch16/ch16-6-1.html>

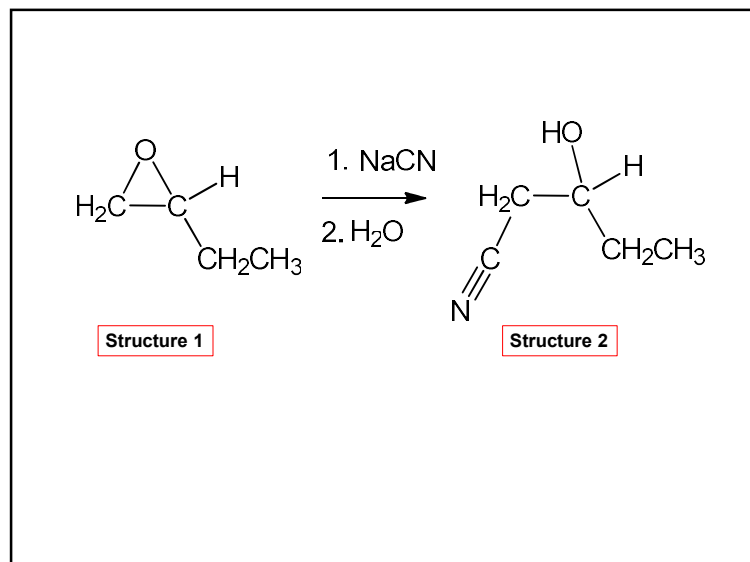
31

The Regiochemistry of Epoxide Reactions with Strong Nucleophiles




<https://www.chem.ucalgary.ca/courses/353/Carey5th/Ch16/ch16-6-1.html>


32




ไซคลิกอีเทอร์ (Cyclic Ethers)



Ethylene oxide
(Oxirane)



Oxetane




Tetrahydrofuran : THF

ผศ.ดร.พรพรรณ รัตนานินทร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

34

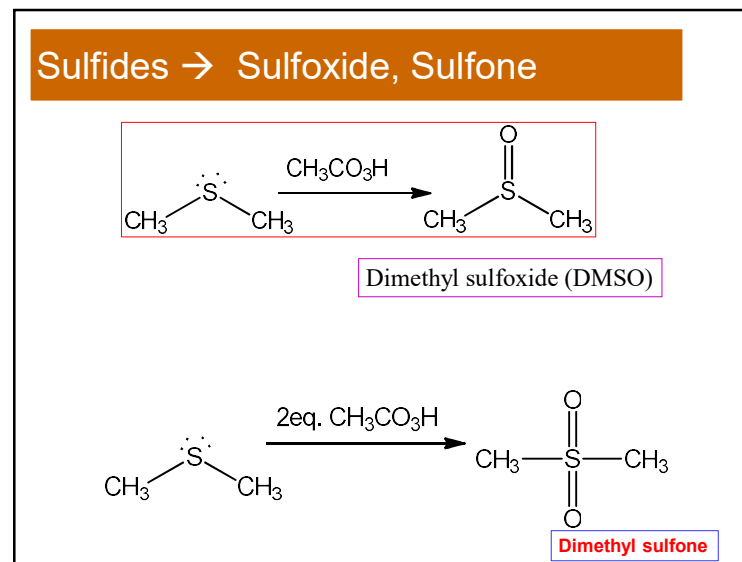
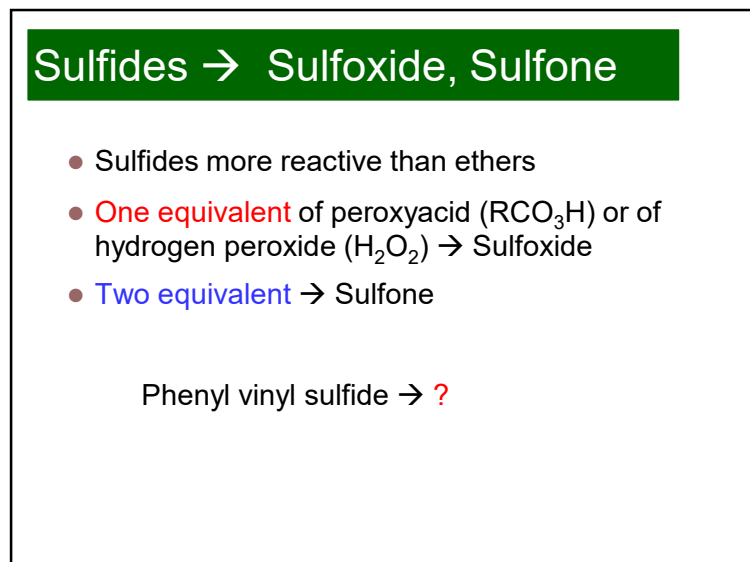
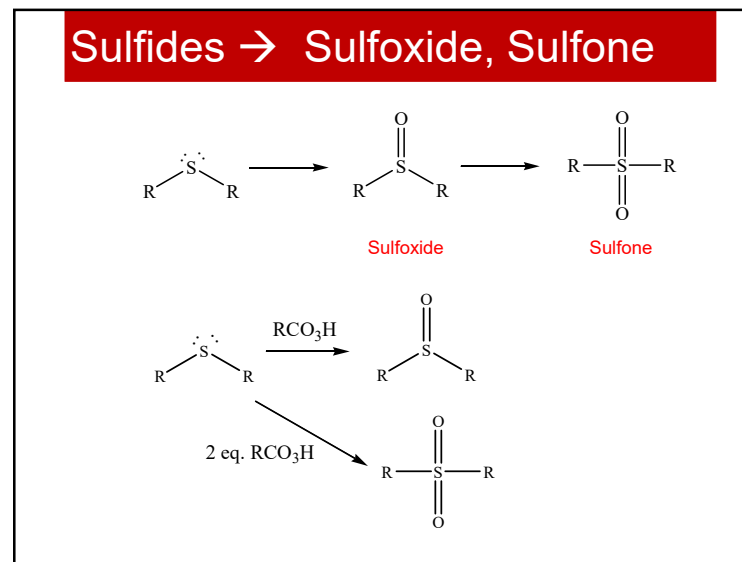
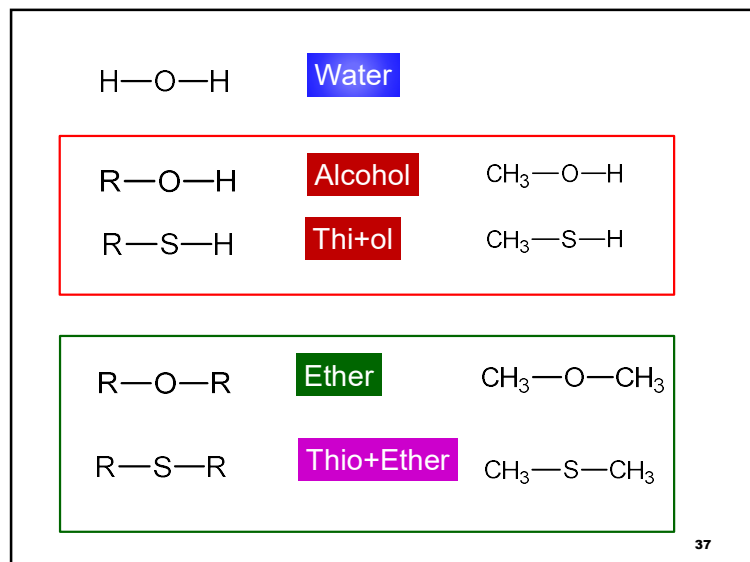
Outline

- Thiol
- Thioether หรือ Sulfides
- Sulfonic acid



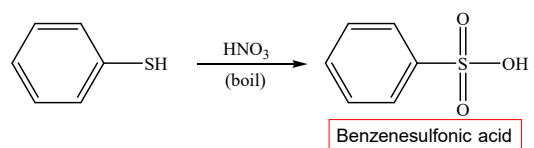
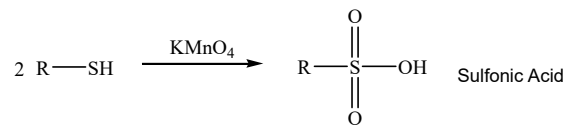
| | | |
|---------|---|---------------|
| $H-O-H$ | Water | |
| $R-O-H$ | Alcohol | CH_3-O-H |
| $R-O-R$ | Ether | CH_3-O-CH_3 |

36



Sulfonic Acid: RSO_3H

- เตรียมได้จากปฏิกิริยา oxidation อย่างรุนแรง ของ Thiol
- Reagents ได้แก่ KMnO_4 , HNO_3 , หรือ bleach (NaOCl)



จบแล้วค่ะ!!!

