การทดลอง แอลกอฮอล์

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของแอลกอฮอล์

ทฤษฎี

แอลกอฮอล์ เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) เป็นหมู่ฟังก์ชัน มีสูตรทั่วไป คือ R-OH

การแบ่งประเภทของแอลกอฮอล์

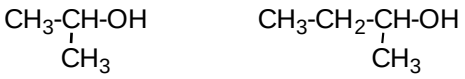
1. แบ่งตามลักษณะการเกิดพันธะของหมู่ไฮดรอกซิลกับคาร์บอนในโซ่คาร์บอน
   จำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้

   1.1 แอลกอฮอล์ชนิดปฐมภูมิ (primary alcohol, 1^0)
   ตัวอย่าง เช่น

   CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH

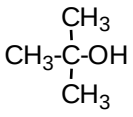
   n-butyl alcohol

   1.2 แอลกอฮอล์ชนิดทุติยภูมิ (secondary alcohol, 2^0)
   ตัวอย่าง เช่น

   isopropyl alcohol sec-butyl alcohol

   1.3 แอลกอฮอล์ชนิดตติยภูมิ (tertiary alcohol, 3^0)
   ตัวอย่าง เช่น

   tert-butyl alcohol

2. แบ่งตามจำนวนหมู่ไฮดรอกซิล
   จำแนกได้ ดังนี้

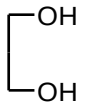
   2.1 monohydric alcohol คือ แอลกอฮอล์ที่มีหมู่ –OH จำนวน 1 หมู่ อยู่ในสูตรโครงสร้าง
   ตัวอย่าง เช่น

   CH_3-OH methyl alcohol หรือ methanol

   CH_3-CH_2-OH ethyl alcohol หรือ ethanol

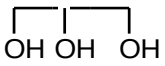
2.2 polyhydric alcohol คือ แอลกอฮอล์ที่มีหมู่ –OH มากกว่า 1 หมู่ อยู่ในสูตรโครงสร้าง เช่น น้ำตาลกลูโคส เป็นต้น polyhydric alcohol แบ่งได้เป็น

2.2.1 dihydric alcohol คือ แอลกอฮอล์ที่มีหมู่ –OH จำนวน 2 หมู่ อยู่ในสูตรโครงสร้าง ตัวอย่าง เช่น



ethylene glycol

2.2.2 trihydric alcohol คือ แอลกอฮอล์ที่มีหมู่ –OH จำนวน 3 หมู่ อยู่ในสูตรโครงสร้าง ตัวอย่าง เช่น

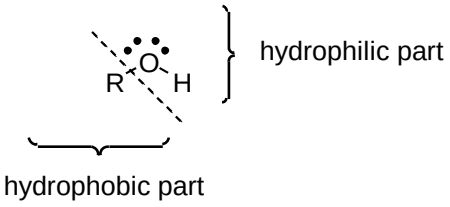


glycerol

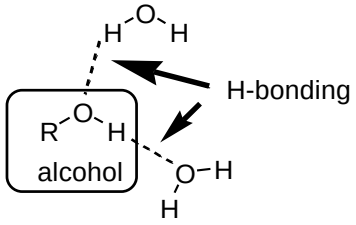
คุณสมบัติบางประการของแอลกอฮอล์

1. การละลาย

โครงสร้างของแอลกอฮอล์จะเป็นมุมงอ จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ไม่มีขั้ว (hydrophobic part) และส่วนที่มีขั้ว (hydrophilic part) ดังภาพ



ซึ่งส่วนที่มีขั้วจะมีส่วนของหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) ที่สามารถเกิดพันธะไฮโดรเจน (H-bonding) กับน้ำ (H_2O) ได้ ดังนี้



ดังนั้น แอลกอฮอล์ที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอม $C_1 - C_3$ จะละลายน้ำได้ดี แต่การละลายจะลดลงเมื่อจำนวนคาร์บอนเพิ่มขึ้น เนื่องจากส่วนที่ไม่มีขั้วเพิ่มมากขึ้นในขณะที่จำนวนหมู่ –OH เท่าเดิม

สำหรับแอลกอฮอล์ที่มีจำนวนคาร์บอนเท่ากัน พบว่าแอลกอฮอล์ที่เป็นโซ่กิ่งจะสามารถละลายในน้ำได้ดีกว่าแอลกอฮอล์ที่เป็นโซ่ตรง และแอลกอฮอล์ที่มีจำนวนหมู่ของ –OH มากขึ้น การละลายในน้ำจะเพิ่มขึ้นด้วย

2. การเกิดปรากฏการณ์ salting out

เมื่อต้องการแยกแอลกอฮอล์หรือสารประกอบอินทรีย์ที่ละลายในน้ำได้ดี ออกจากน้ำ สามารถทำได้โดยการเติมเกลือที่แตกตัวในน้ำได้ดี เช่น โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หรือโพแทสเซียมคลอไอโอไดด์ (KI) เป็นต้น ลงไปจนอิ่มตัว เป็นผลให้แอลกอฮอล์หรือสารประกอบอินทรีย์นั้นละลายน้ำได้น้อยลง และจะแยกตัวออกจากชั้นน้ำในที่สุด เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า “salting out”

3. ปฏิกิริยาแสดงความเป็นกรด-เบสของแอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์มีคุณสมบัติสามารถเป็นได้ทั้งกรดและเบส กล่าวคือ

3.1 ปฏิกิริยาแสดงความ**เป็นกรด**

ปฏิกิริยาระหว่างโลหะโซเดียมกับแอลกอฮอล์ จะแสดงความเป็นกรดของแอลกอฮอล์ได้ โดยจะให้ก๊าซไฮโดรเจนและโซเดียมแอลคอกไซด์ (R-ONa) ดังสมการ

$$R\text{-}OH + Na \rightarrow R\text{-}ONa + \tfrac{1}{2} H_2\,(g)$$

อัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ เรียงลำดับ ดังนี้

$CH_3OH > 1^0 > 2^0 > 3^0$ alcohol

3.2 ปฏิกิริยาแสดงความ**เป็นเบส**

ปฏิกิริยาแอลกอฮอล์กับ Lucas reagent ($HCl/ZnCl_2$) จะบอกความแตกต่างระหว่างแอลกอฮอล์ชนิดปฐมภูมิ ทุติยภูมิและตติยภูมิได้

สมการปฏิกิริยาเคมี ดังนี้

$$\underset{\text{alcohol}}{R\text{-}OH} + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} \underset{\text{alkyl halide}}{R\text{-}Cl} + H_2O$$

ผลการทดลอง เป็นดังนี้

แอลกอฮอล์ชนิดตติยภูมิ จะเกิดสารละลายขุ่นขาวในตอนแรกและแยกชั้นของแอลคิลแฮไลด์ (alkyl halide) ทันที

แอลกอฮอล์ชนิดทุติยภูมิ จะเกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องภายใน 5 นาที

แอลกอฮอล์ชนิดปฐมภูมิ จะเกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องหลังจาก 10 นาทีผ่านไป

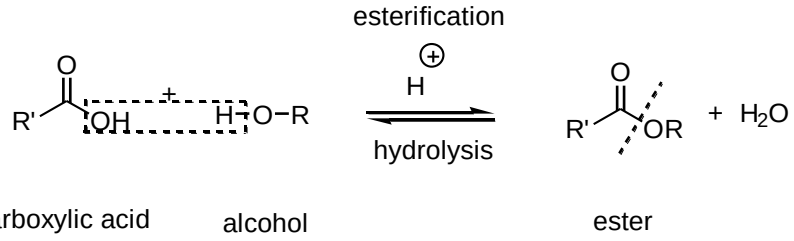
อัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ เรียงลำดับ ดังนี้

$$3^0 > 2^0 > 1^0 > CH_3\text{-}OH$$

อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของการทดสอบนี้ คือ แอลกอฮอล์ต้องสามารถละลายได้ใน Lucas reagent และต้องเป็นแอลกอฮอล์ที่อยู่ในประเภท monohydric alcohol เท่านั้น

4. ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์และไฮโดรไลซิสของเอสเทอร์

เมื่อนำกรดคาร์บอกซิลิกทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ โดยมีกรดเป็นตัวเร่ง จะได้ผลิตภัณฑ์ เรียกว่า **เอสเทอร์ (ester)** เกิดขึ้น ซึ่งเอสเทอรที่ได้นี้จะมีกลิ่นที่แตกต่างไปจากสารตั้งต้นเดิม และเรียกปฏิกิริยาการเกิด เอสเทอร์ว่า **เอสเทอริฟิเคชัน (esterification)** โดยเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ ปฏิกิริยาย้อนกลับของการเกิด เอสเทอร์ เรียกว่า **ไฮโดรไลซิส (hydrolysis)** สมการทั่วไป ดังนี้

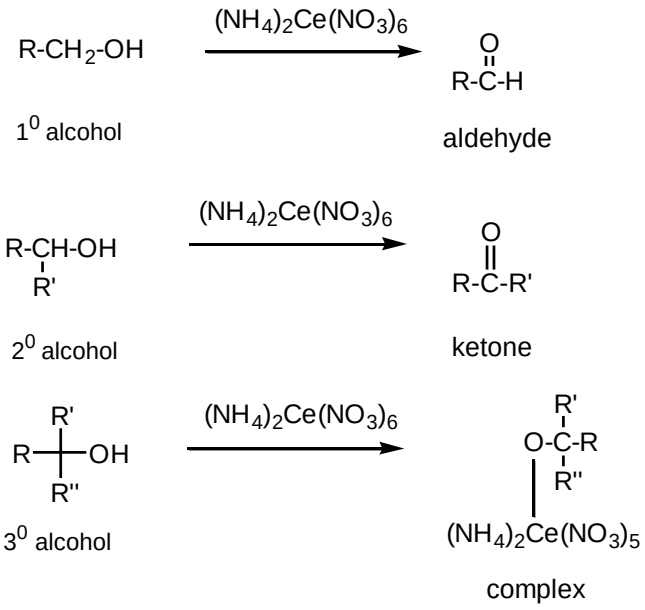


5. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน

5.1 ทำปฏิกิริยากับ ceric ammonium nitrate reagent [$(NH_4)_2Ce(NO_3)_6$]

ceric ammonium nitrate test เป็นการทดสอบหมู่ไฮดรอกซิลในสารประกอบอินทรีย์ โดยใช้ ceric ammonium nitrate reagent ซึ่งเป็นสารละลายสีเหลือง เมื่อนำมาทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์จะได้สารละลายสีแดง ซึ่งความเข้มของสีจะจางลงเมื่อน้ำหนักโมเลกุลมากขึ้น **ยกเว้น**แอลกอฮอล์ที่มีคาร์บอนอะตอมมากกว่า C_{10} อะตอมจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

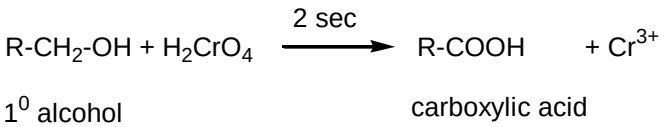
แอลกอฮอล์ชนิดต่าง ๆ เมื่อทำปฏิกิริยากับ $(NH_4)_2Ce(NO_3)_6$ reagent จะให้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้



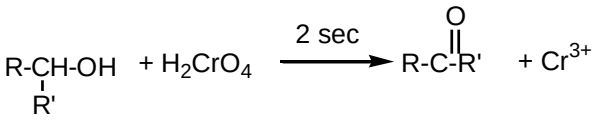
5.2 ทำปฏิกิริยากับ chromic acid reagent

chromic acid test เป็นการทดสอบความแตกต่างของแอลกอฮอล์ชนิดปฐมภูมิและทุติยภูมิออกจากแอลกอฮอล์ชนิดตติยภูมิที่รวดเร็วมาก โดยที่แอลกอฮอล์ชนิดปฐมภูมิและทุติยภูมิจะถูกออกซิไดส์กับกรดโครมิกที่มีกรดซัลฟิวริกอยู่ แล้วเปลี่ยนเป็นกรดคาร์บอกซิลิกและคีโตน ตามลำดับ ปฏิกิริยาจะเกิดการเปลี่ยนสีภายใน 2 วินาที จากสารละลายสีส้มของกรดโครมิก (Cr^{6+}) เป็นสารละลายสีเขียวแกมน้ำเงินของ Cr^{3+} หรือบางครั้งอาจจะเกิดตะกอนสีเขียวแกมน้ำเงินได้

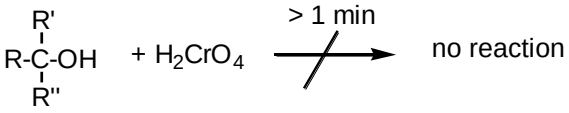
สมการปฏิกิริยาออกซิเดชันกับกรดโครมิก ดังนี้



1^0 alcohol carboxylic acid



2^0 alcohol ketone

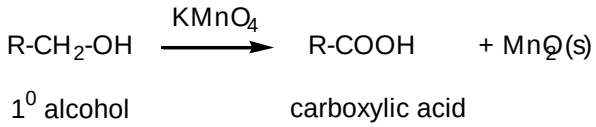


3^0 alcohol

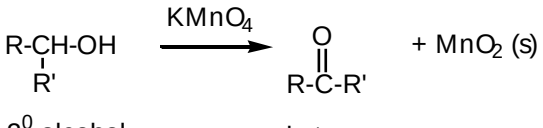
5.3 ทำปฏิกิริยากับสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ($KMnO_4$)

แอลกอฮอล์ชนิดปฐมภูมิและทุติยภูมิสามารถถูกออกซิไดส์กับสารละลาย $KMnO_4$ ได้กรด คาร์บอกซิลิกและคีโตน ตามลำดับ ส่วนแอลกอฮอล์ชนิดตติยภูมิจะไม่เกิดปฏิกิริยา ผลการทดลอง คือ จะเกิดตะกอนสีดำของแมงกานีสไดออกไซด์ (MnO_2) ขึ้น

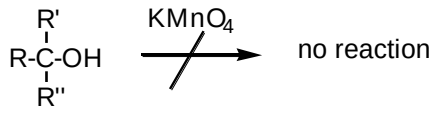
สมการปฏิกิริยา ดังนี้



1^0 alcohol carboxylic acid



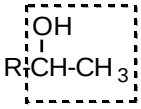
2^0 alcohol ketone



3^0 alcohol

5.4 การเกิดไอโอโดฟอร์ม (Iodoform)

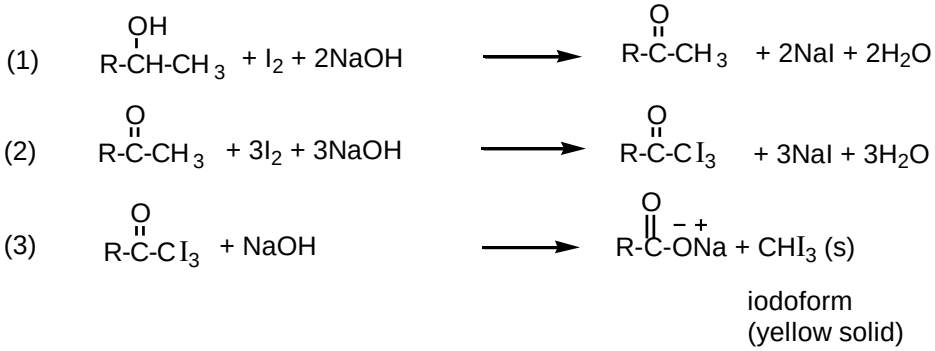
แอลกอฮอล์ที่มีส่วนของสูตรโครงสร้าง R-CH(OH)-CH_3 (เมื่อ R เป็นไฮโดรเจนอะตอม หมู่แอลคิล หรือหมู่แอริล)



whereas R = H, alkyl, aryl

โดยแอลกอฮอล์ที่มีสูตรโครงสร้างข้างต้นจะสามารถทำปฏิกิริยากับไอโอดีนและโซเดียมไฮดรอก-ไซด์ (I_2 / NaOH) ให้ผลิตภัณฑ์เป็นไอโอโดฟอร์ม (iodoform, CHI_3) ซึ่งเป็นตะกอนสีเหลือง มีจุดหลอดมเหลวเท่ากับ 119 ^{0}C

ปฏิกิริยาการเกิดไอโอโดฟอร์ม มีขั้นตอน ดังนี้



อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สามัญทั่วไปที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
2. หลอดทดลองขนาดกลาง
3. จุกคอร์กปิดหลอดทดลอง
4. เครื่องอังน้ำ

สารเคมี

1. เมทิลแอลกอฮอล์ (methyl alcohol) หรือเมทานอล (methanol)
2. เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) หรือเอทานอล (ethanol)
3. ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (isopropyl alcohol)
4. นอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์ (n-butyl alcohol)
5. เซกันดารีบิวทิลแอลกอฮอล์ (sec-butyl alcohol)
6. เทอเทียรีบิวทิลแอลกอฮอล์ (tert-butyl alcohol)
7. กลีเซอรอล (glycerol)
8. โซเดียมคลอไรด์ (NaCl (s))
9. กรดแอซิติก (acetic acid) หรือกรดน้ำส้ม
10. เพนทานอล (pentanol)
11. กรดบิวทาโนอิก (butanoic acid)

12. กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (*conc*.H_2SO_4)
13. เอทิลแอซิเตต (ethyl acetate)
14. 2 M H_2SO_4
15. Lucas reagent (HCl – $ZnCl_2$)
16. ceric ammonium nitrate reagent [$(NH_4)_2Ce(NO_3)_6$]
17. สารละลายกรดโครมิก (chromic acid reagent, H_2CrO_4)
18. สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ($KMnO_4$ solution)
19. 10% NaOH
20. สารละลายไอโอดีนในโพแทสเซียมไอโอไดด์ (I_2 / KI)
21. น้ำกลั่น

การทดลอง

1. การละลายในน้ำ

สารที่ทดสอบ คือ 1) เมทานอล

2) เอทานอล

3) ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์

4) นอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์

5) เซกันดารีบิวทิลแอลกอฮอล์

6) เทอเทียรีบิวทิลแอลกอฮอล์

7) กลีเซอรอล

นำหลอดทดลองมา 7 หลอด ใส่น้ำกลั่นหลอดทดลองละ 1 mL (โดยประมาณ) หลังจากนั้นหยดแอลกอฮอล์ที่ต้องการทดสอบลงไป 5 หยด เขย่าและสังเกตการละลาย บันทึกผล

2. การเกิดปรากฏการณ์ salting out

นำหลอดทดลองจากข้อ (1) ที่มีนอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์ในน้ำ สังเกตปริมาณของนอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์ในหลอดทดลอง

นำมาเติมโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ลงไปทีละน้อย เขย่า และเติมลงไปเรื่อย ๆ จนกระทั่ง NaCl ไม่ละลายอิ่มตัวแล้ว สังเกตและเปรียบเทียบปริมาณของนอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์หลังการเติม NaCl บันทึกผล

3. ปฏิกิริยาแสดงความเป็นเบสของแอลกอฮอล์

สารที่ทดสอบ คือ 1) นอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์

2) เซกันดารีบิวทิลแอลกอฮอล์

3) เทอเทียรีบิวทิลแอลกอฮอล์

นำหลอดทดลองมา 3 หลอด หยด Lucas reagent หลอดละ 2 mL หลังจากนั้นหยดแอลกอฮอล์ที่จะทดสอบหลอดละ 2-3 หยด เขย่า สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกเวลาที่สารละลายในแต่ละหลอดขุ่นหรือแยกชั้นที่อุณหภูมิห้อง

4. ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์

ทดลองการเกิดเอสเทอร์ระหว่างกรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์แต่ละคู่ต่อไปนี้

หลอดที่ 1: กรดอะซีติกและเอทานอล

หลอดที่ 2: กรดอะซีติกและเพนทานอล

หลอดที่ 3: กรดบิวทาโนอิกและเมทานอล

วิธีทดลองทั่วไป นำหลอดทดลองแห้งมา 3 หลอด หยดแอลกอฮอล์ของแต่ละคู่ที่กำหนดให้จำนวน 5 หยด ลงไปหลอดทดลองละหนึ่ง หลังจากนั้น เติมกรดอินทรีย์ของแต่ละคู่จำนวน 5 หยด ลงไปในหลอดที่บรรจุแอลกอฮอล์อยู่ แล้วเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น (*conc*.H_2SO_4) 2 หยด ผสมให้เข้ากัน ปิดจุกคอร์กหลวม ๆ ดมกลิ่น บันทึกผล

5. ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอสเทอร์

ใส่เอทิลแอซิเตต 5 หยด ลงในหลอดทดลองที่แห้ง ดมกลิ่นและบันทึกผล

หลังจากนั้น เติมสารละลาย 2 M H_2SO_4 จำนวน 5 หยด ลงไปในหลอดทดลองที่มีเอทิลอะซีเตต บรรจุอยู่ ปิดจุกคอร์กหลวม ๆ แล้วนำไปอุ่นในเครื่องอังน้ำประมาณ 5 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น ดมกลิ่นเปรียบเทียบกับครั้งแรก บันทึกผล

6. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน

6.1 ทำปฏิกิริยากับ ceric ammonium nitrate reagent

สารที่ทดสอบ คือ 1) เอทานอล

2) นอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์

3) เซกันดารีบิวทิลแอลกอฮอล์

4) เทอเทียรีบิวทิลแอลกอฮอล์

นำหลอดทดลองมา 4 หลอดแต่ละหลอดหยด ceric ammonium nitrate reagent หลอดละ 2 mL หลังจากนั้นหยดแอลกอฮอล์ที่ต้องการทดสอบหลอดละ 3-4 หยด เขย่า สังเกตการเปลี่ยนสีของสารละลาย บันทึกผล

6.2 ทำปฏิกิริยากับ chromic acid reagent

สารที่ทดสอบ คือ 1) เอทานอล

2) นอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์

3) เซกันดารีบิวทิลแอลกอฮอล์

4) เทอเทียรีบิวทิลแอลกอฮอล์

ข้อควรระวัง สารละลายกรดโครมิกเป็นตัวออกซิไดส์ที่แรง มีฤทธิ์การกัดกร่อนที่แรง อย่าให้ถูกผิวหนังหรือร่างกาย

นำหลอดทดลองมา 4 หลอด ใส่น้ำกลั่นหลอดละ 1 mL และเติม chromic acid reagent ลงไปหลอดละ 2-3 หยด หลังจากนั้นหยดแอลกอฮอล์ที่ต้องการทดสอบหลอดละ 1-2 หยด เขย่า **จับเวลา** สังเกตการเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายหรือการเกิดตะกอน บันทึกผล

หมายเหตุ ระวัง ให้สังเกตปฏิกิริยาจะเกิดการเปลี่ยนแปลงภายใน 2 วินาที

6.3 ทำปฏิกิริยากับสารละลาย $KMnO_4$

สารที่ทดสอบ คือ 1) เอทานอล

2) นอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์

3) เซกันดารีบิวทิลแอลกอฮอล์

4) เทอเทียรีบิวทิลแอลกอฮอล์

นำหลอดทดลองมา 4 หลอด เติมสารละลาย $KMnO_4$ ลงไปหลอดละ 1 mL หลังจากนั้นหยดแอลกอฮอล์ที่ต้องการทดสอบหลอดละ 1-2 หยด เขย่า สังเกตการเปลี่ยนสีของสารละลายและตะกอน บันทึกผล

6.4 การเกิด Iodoform

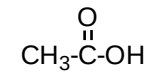
สารที่ทดสอบ คือ 1) เมทานอล

2) เทอเทียรีบิวทิลแอลกอฮอล์

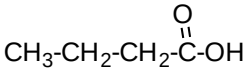
3) กลีเซอรอล

หยดสารที่ต้องการทดสอบ 4 หยด ลงในหลอดทดลองที่บรรจุน้ำกลั่นอยู่ 2 mL หลังจากนั้นเติม 1 mL 10% NaOH และหยดสารละลาย I_2 / KI ลงไปทีละหยด พร้อมกับเขย่าอย่างแรง จนมากเกินพอ (ไม่น้อยกว่า 2 mL สังเกตได้จากสีของไอโอดีนจะคงอยู่ถาวร) นำหลอดทดลองมาอุ่นในเครื่องอังน้ำที่อุณหภูมิ 60 ^{0}C เพื่อดูว่าสีของไอโอดีนจางอีกหรือไม่ ถ้าพบว่าสีของไอโอดีนจางหายไป ให้เติมสารละลาย I_2 / KI ลงไปอีก จนกกระทั่งสีของไอโอดีนคงที่นาน 2 นาที แล้วนำออกมากำจัดไอโอดีนที่มากพอ โดยการเติม 10% NaOH 2-3 หยด เขย่า เติมน้ำกลั่นในปริมาตรเท่ากัน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10-15 นาที สังเกตการเกิดตะกอนสีเหลืองของไอโอโดฟอร์มว่ามีหรือไม่ บันทึกผล

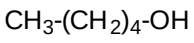
หมายเหตุ โครงสร้างอื่น ๆ



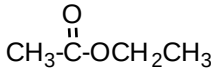
acetic acid



butanoic acid



pentanol



ethyl acetate

ชื่อ/นามสกุล…… ……..หมู่เรียน…… ……..เลขประจำตัวนักศึกษา……...…….
อาจารย์ผู้สอน……วันที่ทำการทดลอง…..…….

รายงานผลการทดลองเรื่อง แอลกอฮอล์

1. การละลายในน้ำ

แอลกอฮอล์ที่ทดสอบ	ผลการทดลอง
เมทานอล	
เอทานอล	
ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์	
นอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์	
เซกันดารีบิวทิลแอลกอฮอล์	
เทอเทียรีบิวทิลแอลกอฮอล์	
กลีเซอรอล	

1.1 จงเปรียบเทียบการละลายในน้ำจาก**มากไปน้อย**ของแอลกอฮอล์ ต่อไปนี้

ก. methyl alcohol, ethyl alcohol, isopropyl alcohol และ n-butyl alcohol

ข. n-butyl alcohol, sec-butyl alcohol และ tert-butyl alcohol

ค. isopropyl alcohol และ glycerol

1.2 จงแสดงการเกิดพันธะไฮโดรเจนของเอทานอลกับน้ำ

2. การเกิดปรากฏการณ์ salting out

ปริมาณของนอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์**หลัง**การเติม NaCl (มากกว่าหรือน้อยกว่า) ……ก่อนการเติม NaCl เพราะ……

……

……..

3. ปฏิกิริยาแสดงความเป็นเบสของแอลกอฮอล์

สารที่ทดสอบ	Lucas test	
	ผลการเปลี่ยนแปลง (สารละลายขุ่นหรือแยกชั้น)	ระยะเวลา ที่สารละลายขุ่นหรือแยกชั้น
นอร์มอลบิวทิลแอลกอฮอล์ (n-butyl alcohol)		
เซกันดารีบิวทิลแอลกอฮอล์ (sec-butyl alcohol)		
เทอเทียรีบิวทิลแอลกอฮอล์ (tert-butyl alcohol)		

จงเรียงลำดับอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยาของ n-butyl alcohol, sec-butyl alcohol และ tert-butyl alcohol

4. ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์

กรดคาร์บอกซิลิก	แอลกอฮอล์	**กลิ่น**ของเอสเทอร์	**สูตรโครงสร้าง**ของเอสเทอร์
กรดอะซีติก (acetic acid)	เอทานอล (ethanol)		
กรดอะซีติก (acetic acid)	เพนทานอลผ pentanol)		
กรดบิวทาโนอิก (butanoic acid)	เมทานอล (methanol)		

จงเขียนสมการปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์ระว่าง acetic acid และ ethanol

5. ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอสเทอร์

การทดลอง	ผลการทดลอง

จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสที่เกิดขึ้น

6. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน

สารที่ทดสอบ	**ผลการทดลอง** การทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน			
	ceric ammonium nitrate reagent	chromic acid reagent	$KMnO_4$ solution	iodoform reagent (I_2 / KI และ NaOH)
เมทานอล				
เอทานอล				
นอร์มอลบิวทิล แอลกอฮอล์				
เซกันดารีบิวทิล แอลกอฮอล์				
เทอเทียรีบิวทิล แอลกอฮอล์				
กลีเซอรอล				

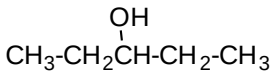
<u>หมายเหตุ</u> ให้ใส่เครื่องหมาย “**–**” ในช่องที่ไม่ได้ทำการทดสอบ

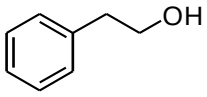
คำถามท้ายการทดลอง

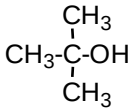
1. จงทำตารางให้สมบูรณ์

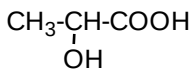
การทดสอบ	รีเอเจนต์มีอะไรบ้าง	ใช้ทดสอบอะไร	ผลการทดสอบเป็นอย่างไร
Lucas test			
ceric ammonium nitrate test			
chromic acid test			
Iodoform test			

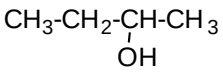
2. ท่านจะทำการพิสูจน์ได้อย่างไรว่า ได้ตะกอนสีเหลืองของไอโอโดฟอร์ม (CHI_3) เกิดขึ้นจริง
3. จากสารที่กำหนดให้ จงบอกว่าสามารถเกิดปฏิกิริยา iodoform test ได้หรือไม่ ให้เหตุผลประกอบด้วย
   3.1 เอทานอล (ethanol)
   3.2 กรดแลกติก (lactic acid)
   3.3 ไอโซโพรพิล แอลกอฮอล์ (isopropyl alcohol)
   3.4 กลูโคส (glucose)

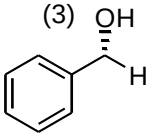

(1)


(2)

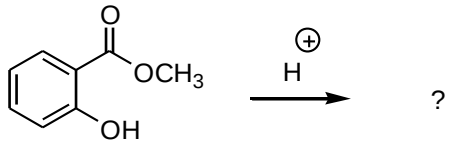

(3)


(4)


(5)


(6)

   3.5 (พิจารณาสูตรโครงสร้าง)
4. สาร A ทำปฏิกิริยากับกรดคาร์บอกซิลิกในกรดหรือแอซิดคลอไรด์ ให้สาร B ที่มีกลิ่นหอม และสาร A ไม่เกิดปฏิกิริยากับ Lucas reagent ได้ภายใน 10 นาที ที่อุณหภูมิห้อง แต่สามารถทำปฏิกิริยากับ I_2 / NaOH ให้ตะกอนสีเหลืองของไอโอโดฟอร์ม จงเขียนสูตรของสาร A และสมการ ปฏิกิริยาระหว่างสาร A กับกรดคาร์-บอกซิลิก ให้สาร B
5. สาร X มีสูตรโมเลกุล $C_5H_{12}O$ ทำปฏิกิริยากับสารละลาย ceric ammonium nitrate ได้สารละลายสีแดง เมื่อนำสาร X ไปอุ่นกับสารละลาย I_2 / KI และ NaOH ปรากฏว่าไม่เกิดปฏิกิริยา แต่เมื่อทดสอบกับ Lucas reagent พบว่า สารละลายขุ่นและแยกชั้นภายใน 5-10 นาที จงเขียนสูตรโครงสร้างของสาร X และสมการของสาร X กับ Lucas reagent
6. จงทำนายผลิตของสมการต่อไปนี้


methyl salicylate