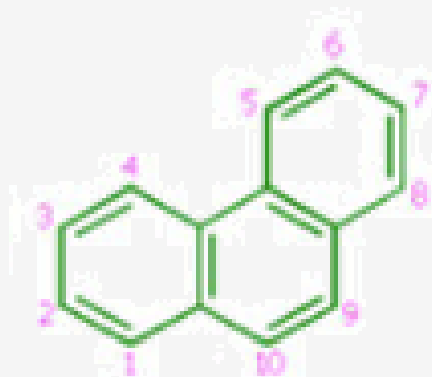
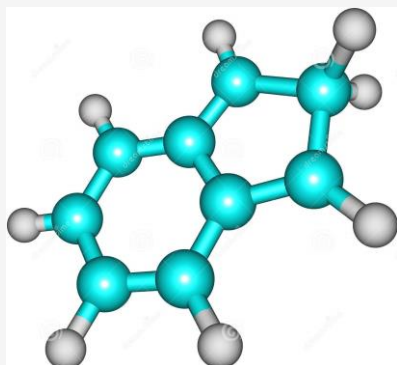
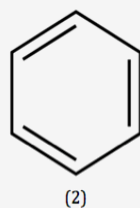
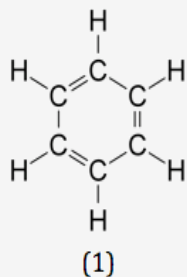


เคมี มัธยมศึกษาปีที่ 6

Aromatic hydrocarbon

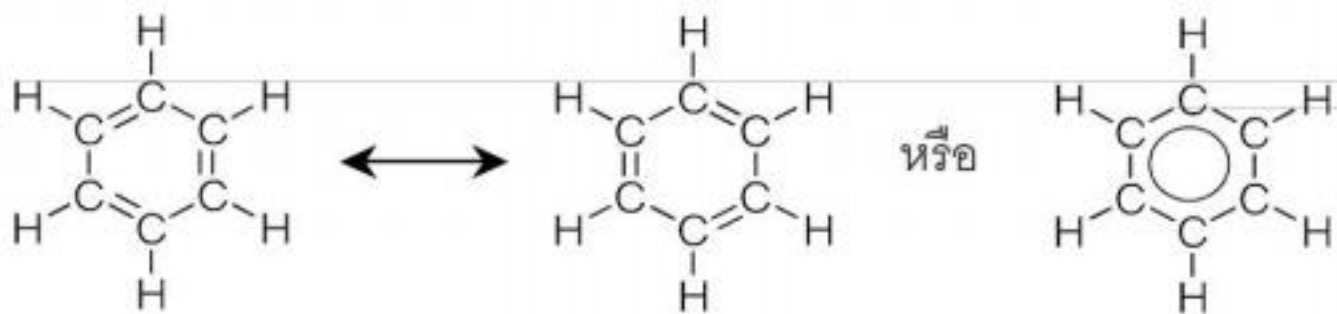


โดย..มิสเพ็ญภา ดีจรัส

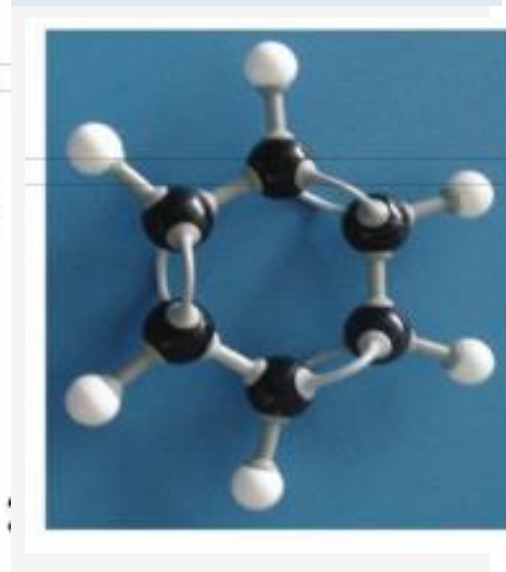
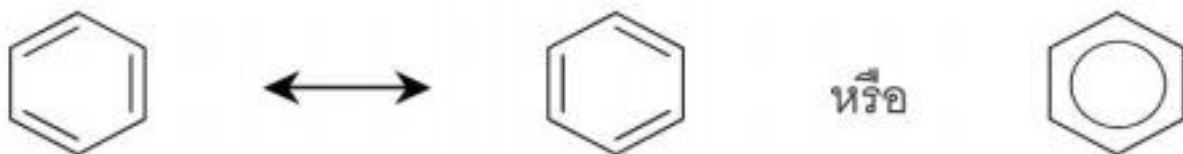
Aromatic hydrocarbon : benzene

อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

- มีโมเลกุลของเบนซีน (benzene) เป็นองค์ประกอบ โดยมีคาร์บอน 6 อะตอม ต่อกันเป็นวง คาร์บอนทุกอะตอมอยู่ในระนาบเดียวกัน และต่อกับไฮโดรเจนอีก 1 อะตอม
- พันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนทั้ง 6 พันธะมีความยาวเท่ากันคือ 139 พิโกเมตร ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ระหว่างพันธะของคาร์บอนที่เป็นพันธะเดียวกับพันธะคู่ เนื่องจากอิเล็กตรอนในพันธะคู่ของวงเบนซีนไม่ได้อยู่ประจำที่เหมือนกันในแอลคีน การเขียนสูตรโครงสร้างจึงเขียนเป็นโครงสร้างเรโซแนนซ์



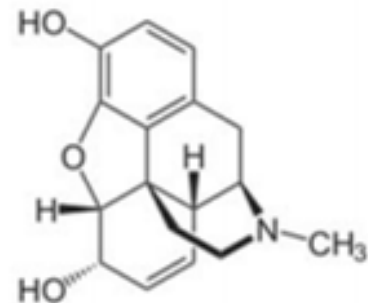
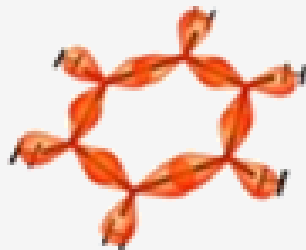
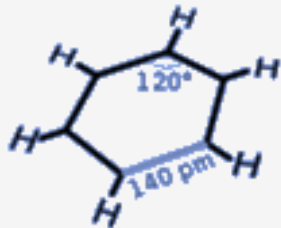
หรือเขียนเป็นโครงสร้างแบบเส้นและมุมได้ดังนี้



Aromatic hydrocarbon : benzene

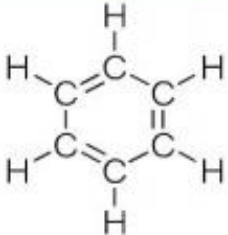
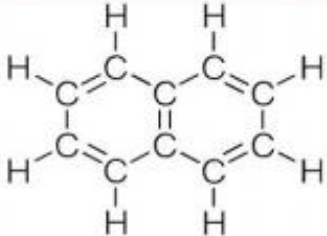
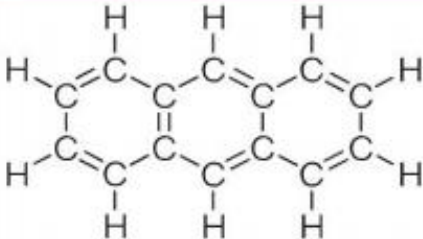
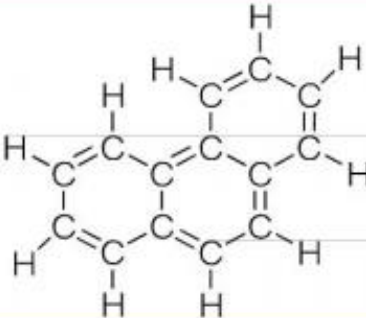
สมบัติทางกายภาพของสารประกอบอะโรมาติก

1. เป็นสารประกอบที่มีกลิ่นเฉพาะตัว
2. เป็นสารประกอบที่ไม่มีขั้ว จึงไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายที่ไม่มีขั้ว เช่น คาร์บอนเตตระคลอไรด์ หรือ อีเทอร์
3. มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
4. มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวเพิ่มขึ้นตามขนาดของโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้น
5. เป็นสารประกอบไม่อิ่มตัว มีพันธะคู่มาก เมื่อเผาไหม้จึงมีเขม่ามาก



มอร์ฟีน(Morphine)

Aromatic hydrocarbon : สมบัติทางกายภาพ

ชื่อ	สูตรโมเลกุล	โครงสร้างลิวอิส	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)
เบนซีน	C_6H_6		5.5	80.1
แนฟทาลีน	$C_{10}H_8$		80.3	217.9
แอนทราซีน	$C_{14}H_{10}$		215.8	339.9
ฟิแนนทรีน	$C_{14}H_{10}$		99.2	340.0

Aromatic hydrocarbon :

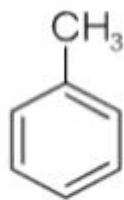
หมู่แอริล (aryl group)

คือ โมเลกุลของอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่เสียอะตอมของไฮโดรเจนตั้งแต่ 1 อะตอมขึ้นไป ซึ่งเขียนแสดงด้วยสัญลักษณ์ Ar

การเผาไหม้

การเผาไหม้ เมื่อทำการเผาเบนซินพบว่าได้**เปลวไฟสว่าง มีควันและเขม่ามาก**

การใช้ประโยชน์

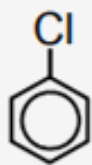


เมทิลเบนซีน
(โทลูอีน)

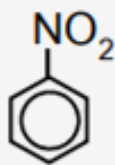
- สารตั้งต้นในการผลิตยา สีย้อม พลาสติก
- ตัวทำละลาย

Aromatic hydrocarbon : การอ่านชื่อ

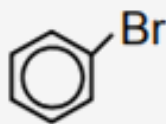
1. เรียกชื่อหมู่แทนที่แล้วตามด้วย benzene



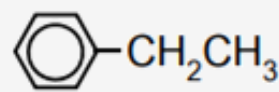
chlorobenzene



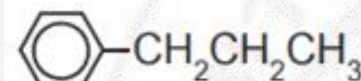
nitrobenzene



bromobenzene



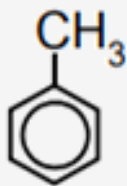
Ethylbenzene



n-propylbenzene

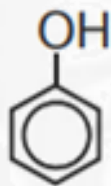
1-phenylpropane

2. บางตัวที่พบบ่อย อาจเรียกชื่อทั่วไป



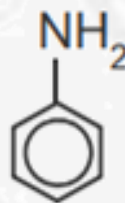
Toluene

methylbenzene

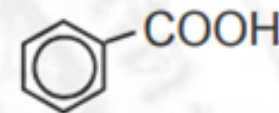


Phenol

hydroxybenzene



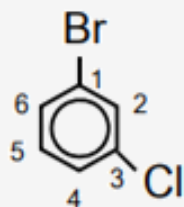
Aniline



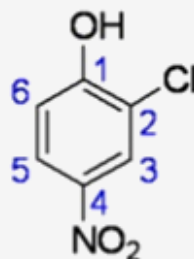
Benzoic acid

Aromatic hydrocarbon : การอ่านชื่อ

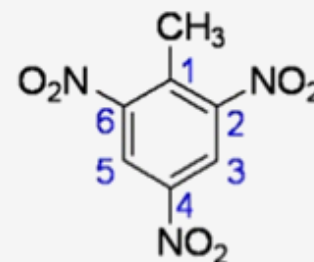
3. เบนซีนที่มีหมู่แทนที่ แทนที่ไฮโดรเจน 2 หมู่ ต้องบอกตำแหน่งการแทนที่ ดังนี้



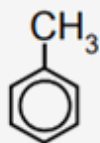
1-bromo-3-chlorobenzene



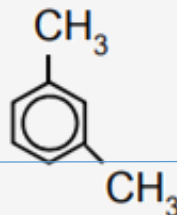
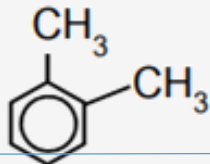
2-chloro-4-nitrophenol



2, 4, 6-trinitrotoluene

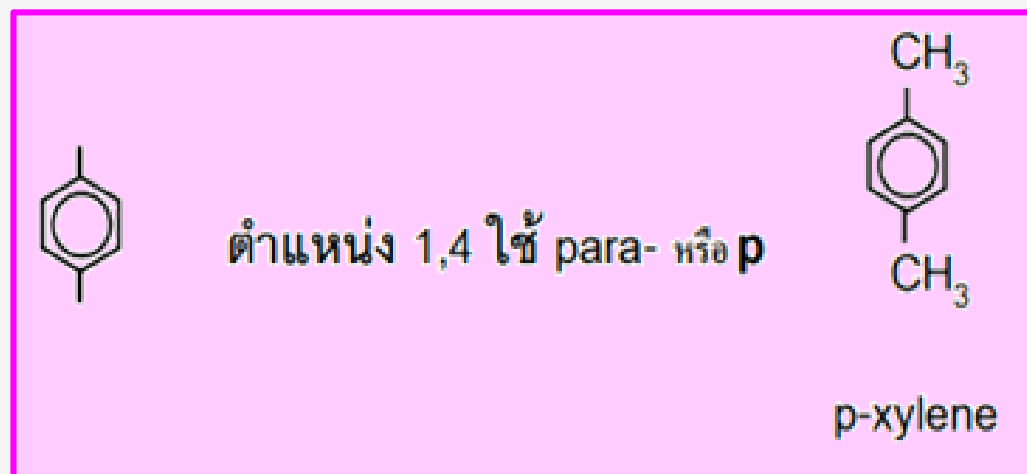
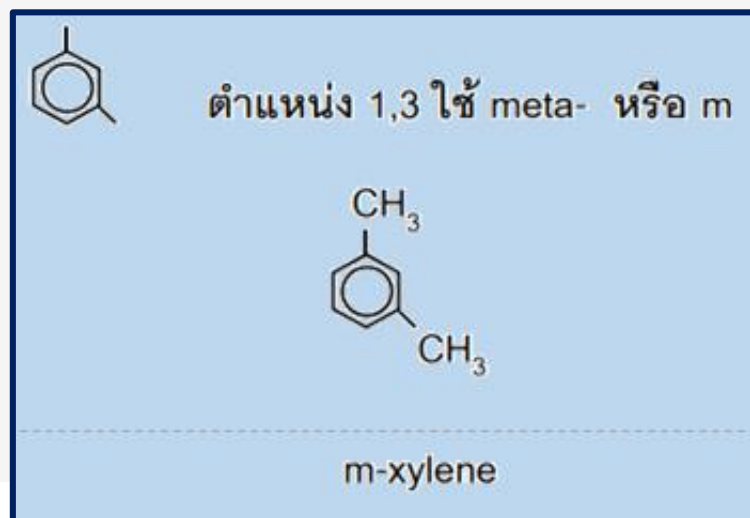
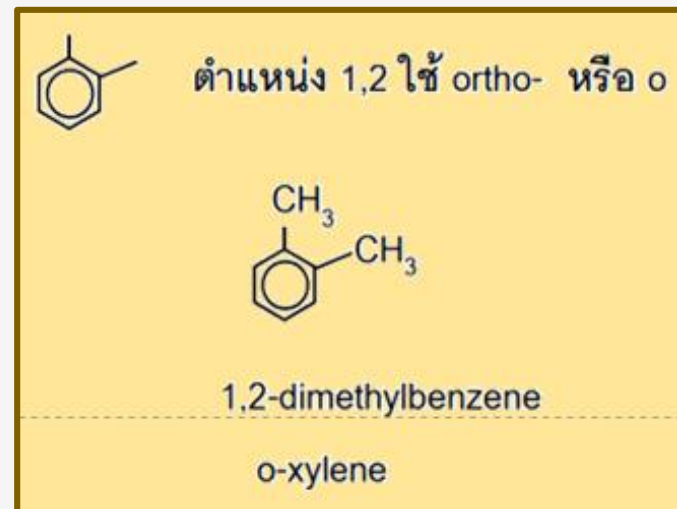
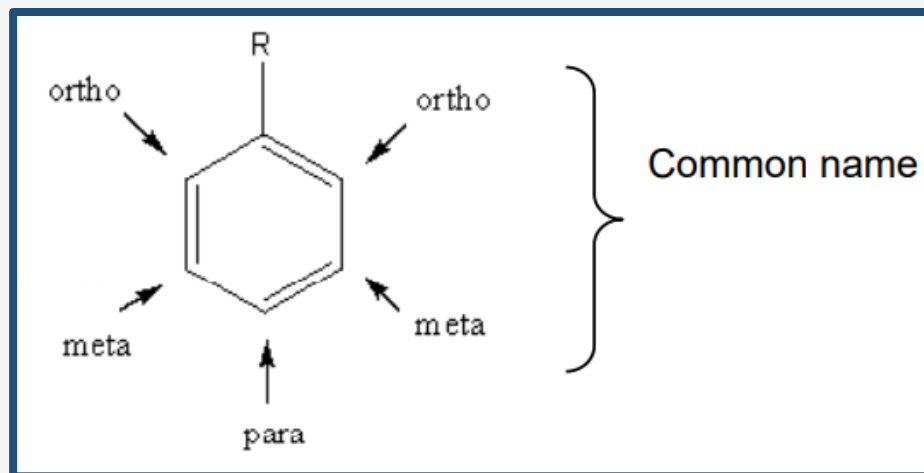


Toluene
(methylbenzene)

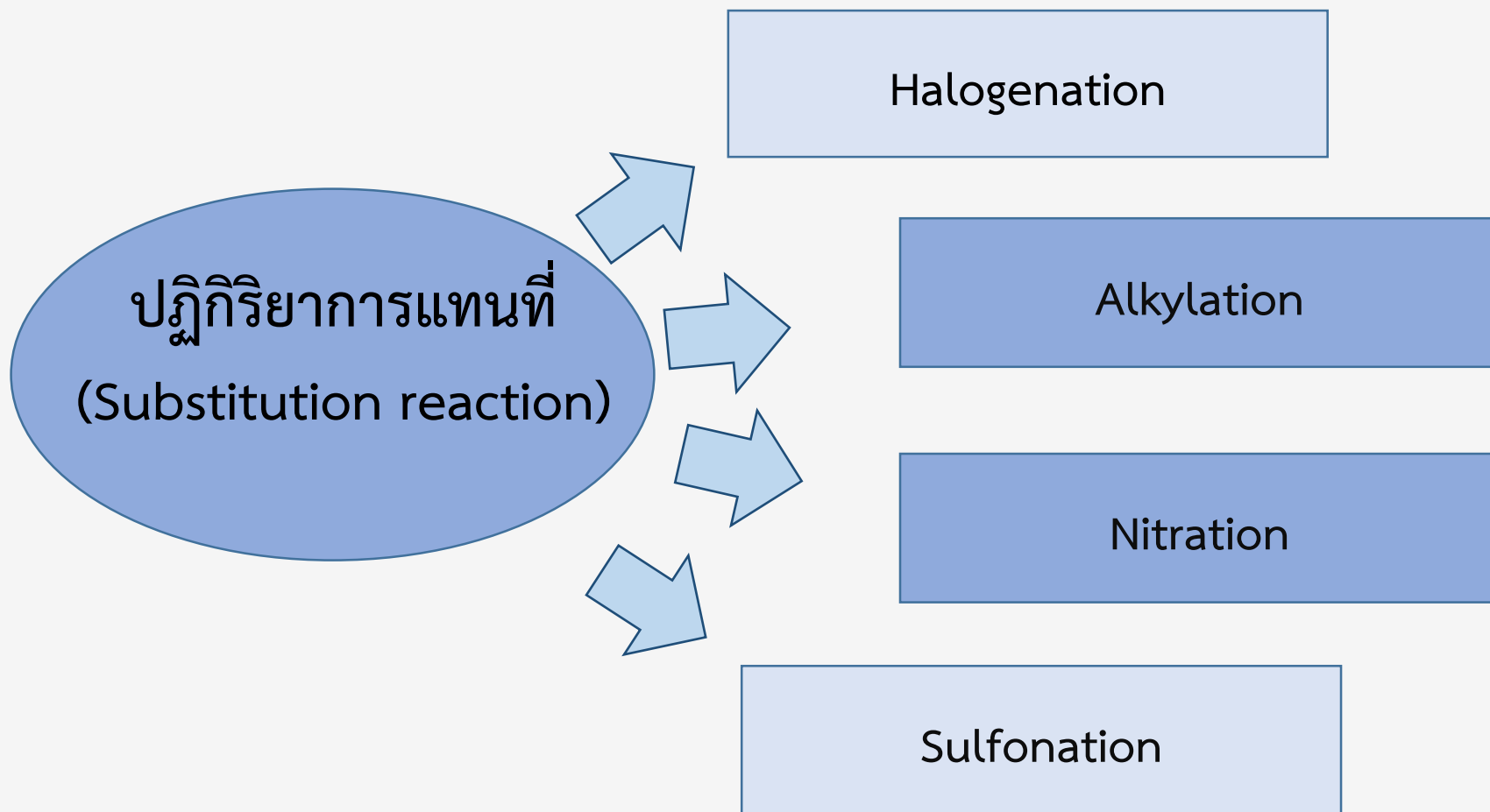


Aromatic hydrocarbon : การอ่านชื่อ

4. เบนซีนที่มีหมู่แทนที่ แทนที่ไฮโดรเจน 2 หมู่ บอกตำแหน่งด้วย ortho- , meta- , para-

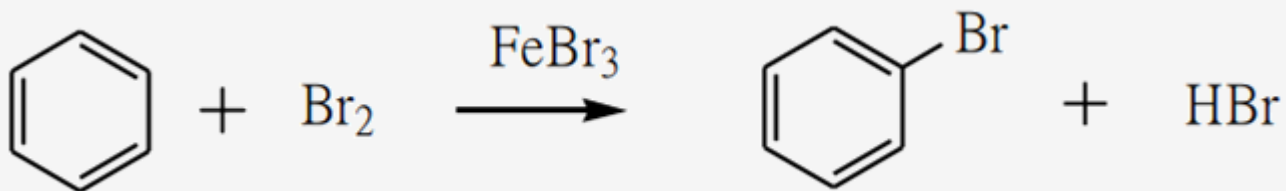
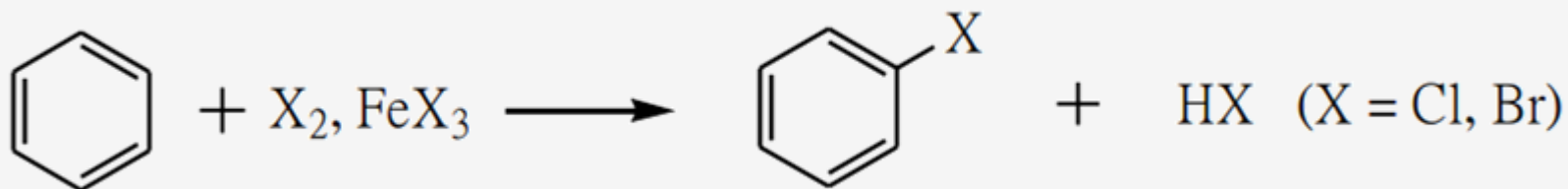


Aromatic hydrocarbon : Substitution reaction



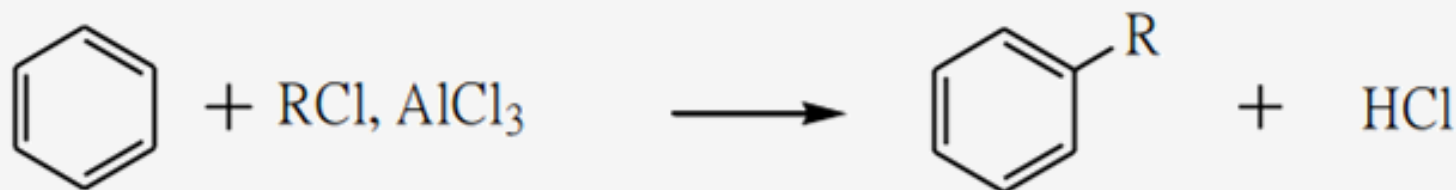
Aromatic hydrocarbon : ปฏิกิริยาแทนที่

1. ปฏิกิริยาฮาโลจีเนชัน (Halogenation) : เบนซีนทำปฏิกิริยากับโบรมีน หรือคลอรีน

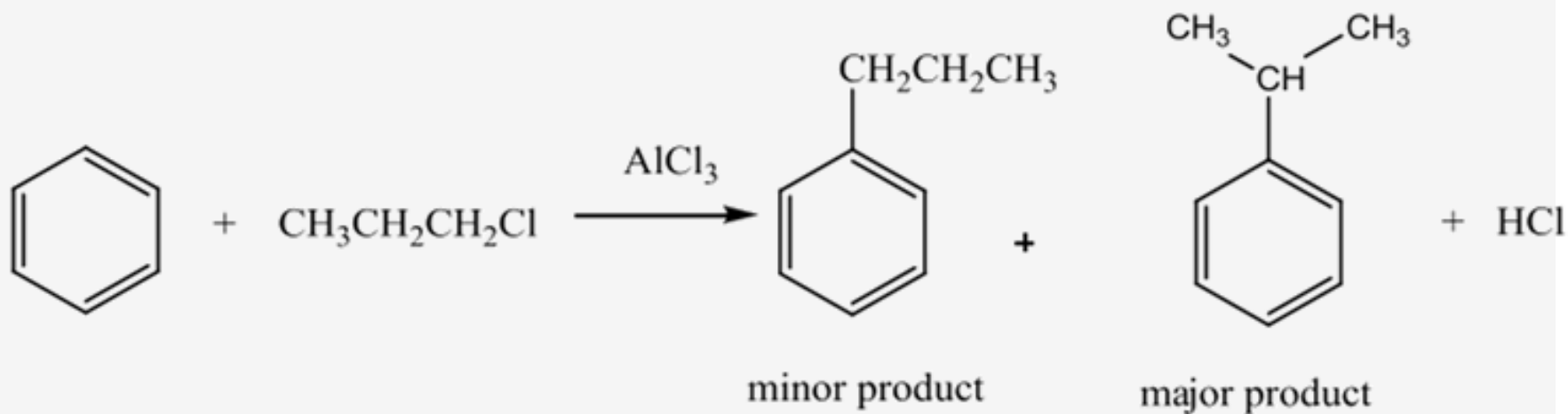


Aromatic hydrocarbon : ปฏิกิริยา (ต่อ)

2. ปฏิกิริยาแอลคิลเลชัน (Alkylation) : เบนซีนทำปฏิกิริยากับแอลคิลเฮไลด์

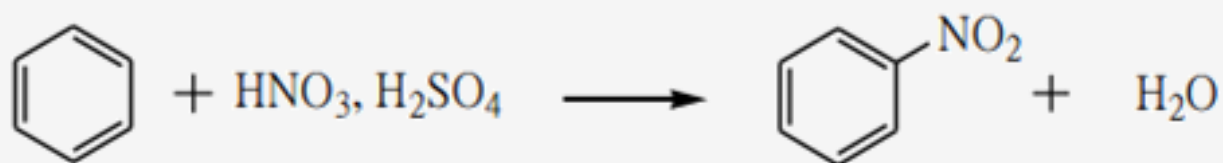


ตัวอย่าง



Aromatic hydrocarbon : ปฏิกิริยา (ต่อ)

3. ปฏิกิริยาไนเตรชัน (Nitration) : เบนซีนทำปฏิกิริยากับกรดไนตริกเข้มข้น และให้ความร้อน จะได้ไนโตรเบนซีนเป็นผลิตภัณฑ์



4. ปฏิกิริยาซัลโฟเนชัน (Sulfonation) : เบนซีนทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟิวริกเข้มข้น จะได้ benzenesulfonic acid เป็นผลิตภัณฑ์



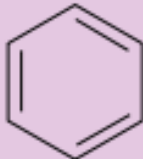
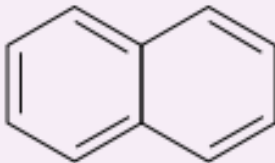
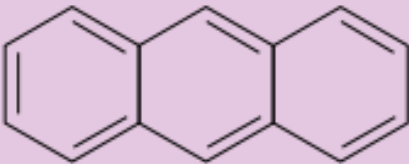
ลองทำดู

ลองทำดู



Aromatic hydrocarbon : พิจารณาข้อมูล แล้วตอบคำถาม

1. A B และ C เป็นสารประกอบแอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน และมีโครงสร้างดังนี้

สาร	โครงสร้าง
A	
B	
C	

จงเรียงลำดับจุดเดือดของสารจากมากไปน้อย พร้อมอธิบายเหตุผล

Aromatic hydrocarbon : พิจารณาข้อมูล แล้วตอบคำถาม

2. เมทิลเบนซีน (โทลูอิน) และไซโคลเฮกซีน ทำปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนในที่สว่าง
ได้ผลดังนี้

หลอดที่	สาร	ผลการสังเกต
1	เมทิลเบนซีน (โทลูอิน)	สารละลายโบรมีนเปลี่ยนจากสีน้ำตาลแดงเป็นไม่มีสีอย่างช้า ๆ
2	ไซโคลเฮกซีน	สารละลายโบรมีนเปลี่ยนจากสีน้ำตาลแดงเป็นไม่มีสีทันที

2.1 เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

Aromatic hydrocarbon :(ต่อ)

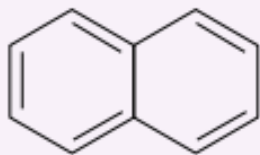
2. เมทิลเบนซีน (โทลูอิน) และไซโคลเฮกซีน ทำปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนในที่สว่าง
ได้ผลดังนี้

หลอดที่	สาร	ผลการสังเกต
1	เมทิลเบนซีน (โทลูอิน)	สารละลายโบรมีนเปลี่ยนจากสีน้ำตาลแดงเป็นไม่มีสีอย่างช้า ๆ
2	ไซโคลเฮกซีน	สารละลายโบรมีนเปลี่ยนจากสีน้ำตาลแดงเป็นไม่มีสีทันที

2.2 เมื่อนำกระดาษลิตมัสขึ้นไปยังที่ปากหลอดทดลองของปฏิกิริยาข้างต้น จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

Aromatic hydrocarbon : พิจารณาข้อมูล แล้วตอบคำถาม


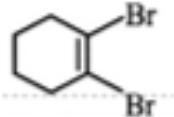
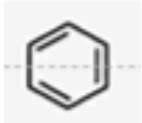
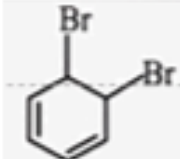


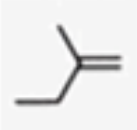
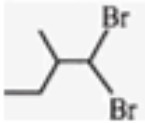

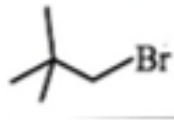
3. ในการทดลองเติมผงแนฟทาไลน์หรือลูกเหม็น ($C_{10}H_8$) ปริมาณ 0.1 g ลงในหลอดทดลองที่มีสารผสมระหว่างน้ำกลั่นและเฮกเซนอย่างละ 5 ml จากนั้นเขย่าแรงๆ และตั้งไว้ 3 นาที จงวาดรูปแสดงผลการทดลอง พร้อมอธิบายเหตุผล (กำหนดความหนาแน่นของเฮกเซน = 0.66 g/ml)



โครงสร้างของแนฟทาไลน์หรือลูกเหม็น

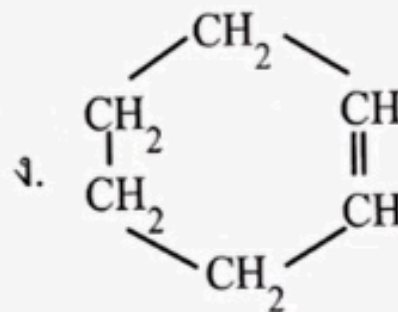
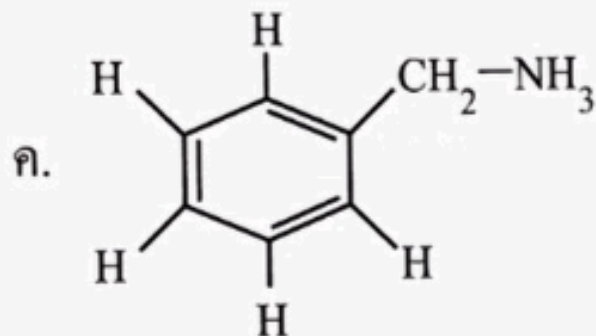
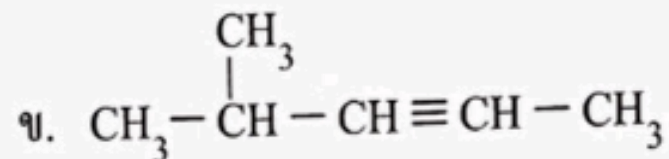
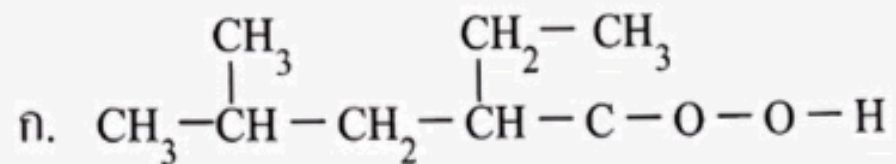
Aromatic hydrocarbon

4. เมื่อสารตั้งต้นที่กำหนดให้ ทำปฏิกิริยากับโบรมีน ผลิตภัณฑ์ที่ได้ในข้อใดถูกต้อง

ข้อ	สารตั้งต้นที่กำหนดให้	ผลิตภัณฑ์ที่ได้
ก.		
ข.		
ค.		
ง.		
จ.		

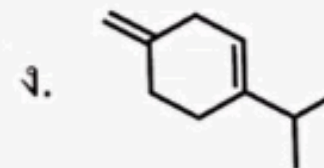
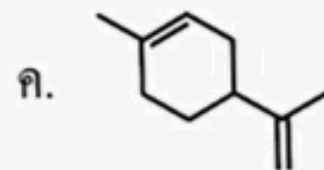
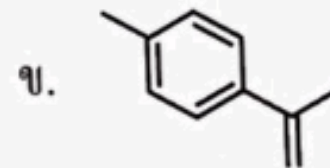
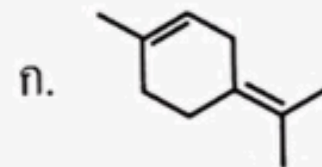
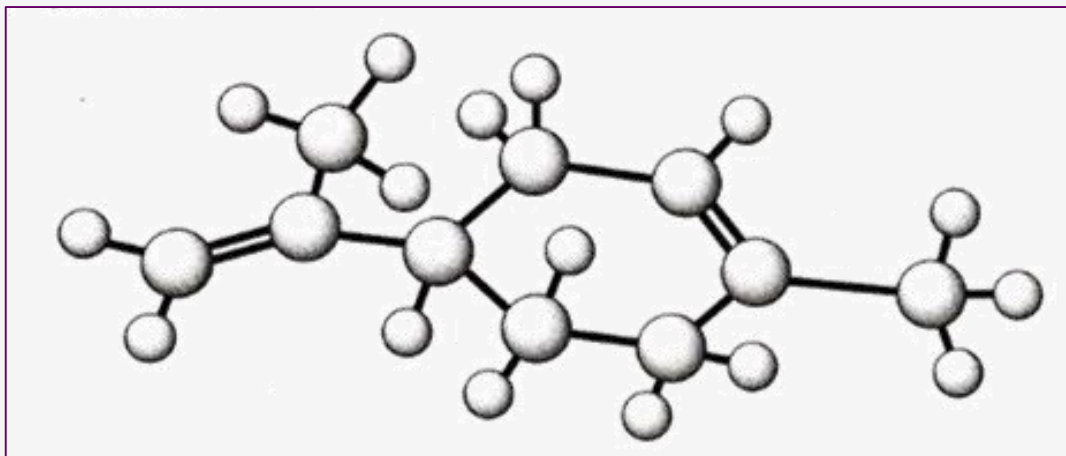
Aromatic hydrocarbon

5. โครงสร้างของสารต่อไปนี้ โครงสร้างใด ถูกต้อง



Aromatic hydrocarbon

6. โครงสร้างสามมิติของไฮโดรคาร์บอนต่อไปนี้ แทนโครงสร้างใด



Aromatic hydrocarbon

7. สารประกอบไฮโดรคาร์บอน A และ B เมื่อนำมาทดสอบสมบัติต่าง ๆ ได้ผลดังนี้

สมบัติ	สารประกอบ	
	A	B
การละลายน้ำ	ไม่ละลาย	ไม่ละลาย
การเผาไหม้	ติดไฟให้เปลวไฟสว่าง ไม่มีเขม่า	ติดไฟให้เปลวไฟสว่าง มีเขม่ามาก
การฟอกสีโบรมีน ในที่มืด	ไม่ฟอกสีโบรมีน	ไม่ฟอกสีโบรมีน
การฟอกสีโบรมีน ในที่สว่าง	ฟอกสี และเกิดแก๊สที่เปลี่ยนสี กระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็น สีแดง	ไม่ฟอกสีโบรมีน และไม่มีแก๊สเกิดขึ้น

สารประกอบ A และ B เป็นสารประกอบคู่ใด

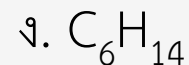
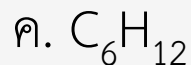
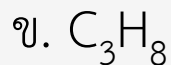
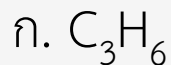
ก. C_6H_{14} , C_6H_{12} ข. C_6H_{12} , C_6H_{10} ค. C_6H_{14} , C_6H_6 ง. C_6H_{14} , C_6H_{10}

Aromatic hydrocarbon

8. ผลการศึกษาสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดหนึ่งพบว่า

1. สารประกอบนี้มีโครงสร้างไม่เป็นวง
2. เป็นของเหลวระเหยง่าย
3. ไม่พอกจางสีต่างทับทิม
4. ไม่ทำปฏิกิริยากับ Br_2/CCl_4 ในที่มืด
5. ทำปฏิกิริยากับโบรมีนใน CCl_4 ที่มีแสงสว่าง
เกิดแก๊สที่มีสมบัติเป็นกรด

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนนี้ คือ สารใด



Aromatic hydrocarbon

9. ในการทดสอบสารประกอบไฮโดรคาร์บอน A B C และ D ได้ผลดังนี้

สาร	ทำปฏิกิริยากับ KMnO_4	การฟอกจางสี Br_2 ในที่มีด	การเผาไหม้
A	เกิดปฏิกิริยา	เกิดปฏิกิริยา	มีเขม่าเกิดขึ้นเล็กน้อย
B	เกิดปฏิกิริยา	เกิดปฏิกิริยา	มีเขม่า และควัน
C	ไม่เกิดปฏิกิริยา	ไม่เกิดปฏิกิริยา	ไม่มีเขม่า และควัน
D	ไม่เกิดปฏิกิริยา	ไม่เกิดปฏิกิริยา	ติดไฟง่าย มีเขม่าและควันมาก

ถ้านำสารทั้ง 4 ชนิดนี้ไปทดสอบการฟอกจางสีกับ Br_2 ในที่มีแสง แล้วทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส สารใดมีความเป็นไปได้ที่จะให้ผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง

ก. A เท่านั้น ข. B เท่านั้น ค. C เท่านั้น ง. D เท่านั้น จ. A และ B

Aromatic hydrocarbon

10. หยดน้ำลงในหลอดทดลองที่บรรจุแคลเซียมคาร์ไบด์ ผ่านแก๊สที่เกิดขึ้นลงในหลอดทดลอง 3 หลอดที่มีสารละลายดังต่อไปนี้

- หลอดที่ 1 สารละลาย Br_2 ใน CCl_4
หลอดที่ 2 สารละลาย KMnO_4 ในน้ำ
หลอดที่ 3 สารละลาย ฟีนอล์ฟทาลีนในน้ำ

ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในหลอดทดลองทั้ง 3 หลอด

	หลอดที่ 1	หลอดที่ 2	หลอดที่ 3
ก.	ฟอกสี	ฟอกสี	สีชมพู
ข.	ฟอกสี	ฟอกสี	ไม่เปลี่ยนแปลง
ค.	ไม่ฟอกสี	ฟอกสี	ไม่เปลี่ยนแปลง
ง.	ไม่ฟอกสี	ไม่ฟอกสี	สีชมพู

