



แอลเคน (Alkane)

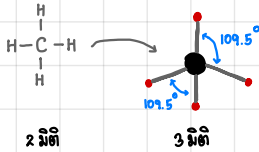
ชื่อสามัญ: พาราฟิน

ลักษณะทั่วไป

- เป็นไฮโดรคาร์บอนชนิดอิ่มตัว

(พันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอนเป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด)

- มีมุมระหว่างพันธะเท่ากับ 109.5° มีรูปร่างคือ ทรงสี่หน้า (Tetrahedral)



Tip สบต่องานอะตอมคาร์บอน

หนึ่ง	meth (เมท หรือ มีท)	เอ็ม-อี-ที-เอช	เจ็ด	hept (เฮปท)	เอช-อี-พี-ที
สอง	eth (เอท หรือ อีท)	อี-ที-เอช	แปด	oct (เอกท)	โอ-ซี-ที
สาม	prop (โพรพ)	พี-อาร์-โอ-พี	เก้า	non (โนน)	เอ็น-โอ-เอ็น
สี่	but (บิวท)	บี-ยู-ที	สิบ	dec (เดค)	ดี-อี-ซี
ห้า	pent (เพนท)	พี-อี-เอ็น-ที	สิบเอ็ด	undec (อันเดค)	ยู-เอ็น-ดี-อี-ซี
หก	hex (เฮกซ)	เอช-อี-เอ็กซ์	สิบสอง	dodec (โดเดค)	ดี-โอ-ดี-อี-ซี

การเรียกชื่อแอลเคน

แบ่งเป็น 2 รูปแบบ

1.) แบบสามัญ

- อ่านจำนวนอะตอมคาร์บอนตาม Tip แล้วลงท้ายเสียงด้วย - ane

- เมื่อจำนวนอะตอมคาร์บอนเพิ่มขึ้นจะมีคำนำหน้าเฉพาะ เช่น

นอร์มอล (normal) :	โซ่เปิดไม่มีกิ่ง	ตัวอย่าง	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	นอร์มอลเพนเทน (normal pentane)
ไอโซ (iso) :	มีกิ่ง - CH_3 เพิ่ม ในตำแหน่งที่ 2	ตัวอย่าง	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	ไอโซเพนเทน (iso pentane)
นีโอ (neo) :	มีกิ่ง - CH_3 2 หมู่ ในตำแหน่งที่ 2	ตัวอย่าง	$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	นีโอเพนเทน (neo pentane)

2.) แบบ IUPAC (ทวนใช้)

1.) เลือกสายโซ่คาร์บอนที่ยาวที่สุดเป็นสายโซ่หลัก

โดยที่สายโซ่นั้นมีหมู่แอลคิล (กิ่ง) มากที่สุด

2.) ให้หมู่แอลคิล (กิ่ง) มีเลขแสดงตำแหน่งน้อยที่สุด

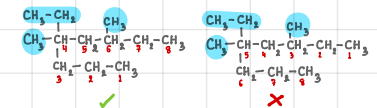
(ถ้ามีกิ่งหลายอันที่ให้อันดับเท่ากันต้องอีกภาษาอังกฤษ)

แรงดันเดอรัลด์

: แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสของอะตอม

ปัจจัยที่ส่งผลให้แรงนี้มีผลมากขึ้น

- 1.) มวลโมเลกุล (molar mass) สูงขึ้น
- 2.) ขนาดอะตอมใหญ่ขึ้น (โครงสร้างใหญ่ขึ้น)



หมู่แอลคิล (กิ่ง) อยู่ตำแหน่ง

4 (ethyl)

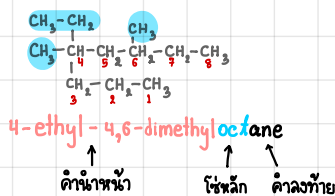
4,5 (methyl)

e มาก่อน m ดังนั้น e ต้องมีเลขแสดงตำแหน่งที่น้อยกว่า m

5 (ethyl)

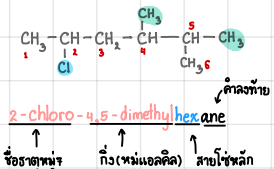
3,5 (methyl)

3.) ระบุตัวเลขไว้หน้าหมู่แอลคิล ถ้ามีหลายหมู่ให้เรียงตามลำดับ $\alpha - z$



4.) กรณีมีธาตุหมู่? ในสูตรโครงสร้าง

ให้อ่านชื่อธาตุหมู่? ก่อนเสมอ

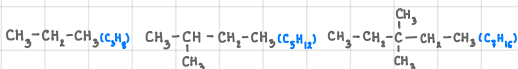


สมบัติทางกาย

1. จุดเดือด - จุดหลอมเหลวแปรผันตามจำนวนอะตอม C

ยิ่ง C เยอะ จุดเดือด - จุดหลอมเหลวยิ่งสูง (แรงแวนเดอร์วาลส์ยิ่งมาก)

ตัวอย่าง



จุดเดือด - จุดหลอมเหลว $\text{C}_4\text{H}_{10} > \text{C}_3\text{H}_8 > \text{C}_2\text{H}_6$

2. กรณีที่มีจำนวนเท่ากันให้ดูที่จำนวนกิ่ง

ยิ่งกิ่งเยอะ จุดเดือด - จุดหลอมเหลวยิ่งต่ำ



3. ไม่ละลายน้ำ เพราะเป็นสารไม่มีขั้ว



4. ไม่เข้าไฟฟ้ทุกสถานะ

สมบัติทางเคมี

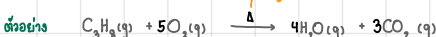
1. ปฏิกิริยาการเผาไหม้

- เผาไหม้ได้ดีและไม่สิ้นเปลือง (เป็นสารอื่นด้วย)

แบ่งเป็น

เผาไหม้สมบูรณ์

- ได้ H_2O และ CO_2 เป็นผลิตภัณฑ์



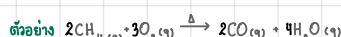
trick ถ้าจำนวน H ในสูตรโมเลกุลแอลเคนหารด้วย 4 ไม่ลงตัว ให้เติม 2 ไว้หน้าสูตรโมเลกุลสาร



หารด้วย 2 ไม่ลงตัว

เผาไหม้ไม่สมบูรณ์

- ได้ CO เป็นผลิตภัณฑ์

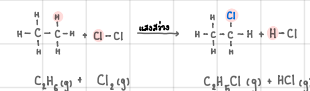


2. ปฏิกิริยาไฮโดรจีเนชันแบบแทนที่

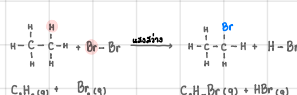
- ธาตุหมู่? (ฮาโลเจน) เข้ามาแทนที่ H ในโครงสร้าง

- เกิดขึ้นเมื่อมีแสงสว่างเท่านั้นที่มีโมเลกุล (เพื่อความปลอดภัยที่กินแค่ตอนกลางวัน)

ตัวอย่าง คลอรีน (ใช้แก๊สคลอรีน)



โบรมีน (ใช้แก๊สโบรมีน)



3. ไม่พองจางสีสารละลายต่างกับคิม

ไฮโดรแอลเคน

ลักษณะทั่วไป

- เป็นสารไม่มีขั้ว

- มีสูตรโมเลกุลทั่วไปคือ $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

สมบัติทางกายภาพ

- จุดเดือด - จุดหลอมเหลวสูงกว่าแอลเคน

(โมเลกุลอยู่ชิดกัน แรงแวนเดอร์วาลส์แข็งแรงกว่า)

สมบัติทางเคมี

1.) ปฏิกิริยาการเผาไหม้



2.) ปฏิกิริยาการแทนที่

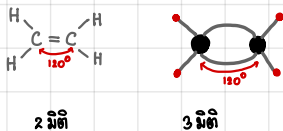


แอลคีน (Alkene)

ชื่อสามัญ: olefin (oleum: oil + fiacre: ทำให้ = olefin: ทำให้เป็นน้ำมันได้)

ลักษณะทั่วไป

- เป็นไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัว
- (พันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอนเป็นพันธะคู่อย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง)
- มีมุมระหว่างพันธะเท่ากับ 120° มีรูป 3 มิติคือ ทรงสามเหลี่ยมแบนราบ



- มีสูตรโมเลกุลทั่วไปคือ C_nH_{2n} (ไขว่เปิด)

ตัวอย่าง C_2H_4 อีthin (ethene) C_3H_6 โพรเพน (propene)
 C_4H_8 บิวทีน (butene) C_5H_{10} เพนทีน (pentene)

การเรียกชื่อแอลคีน

แบ่งเป็น 2 รูปแบบ

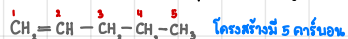
1.) แบบสามัญ

- นิยมอ่านแค่บางตัว

ตัวอย่าง $CH_2=CH_2$ เอทิลีน (ethelene)
 $CH_3-C(CH_3)=CH_2$ ไอโซบิวทิลีน (isobutylene)
 $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$ ไอโซพรีน (isoprene)

2.) แบบ IUPAC (ทวนให้)

1. เลือกสายโซ่คาร์บอนที่ต่อกันยาวที่สุดและมีพันธะคู่เป็นสายโซ่หลัก



2. อ่านค่าลงท้ายตามจำนวนพันธะคู่ในโครงสร้าง

โดยให้พันธะคู่มีเลขบอกตำแหน่งน้อยที่สุด (ระบุเลขบอกตำแหน่งในชื่อด้วย)

ถ้ามี 1 ตำแหน่ง : -ene $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ pent-1-ene
 มี 2 ตำแหน่ง : -adiene $CH_3-CH=CH-CH=CH_2$ 2-methylpent-1,4-diene
 มี 3 ตำแหน่ง : -atriene $CH_3-CH=C(CH_3)-CH=CH_2$ 2-methylhepta-2,4,6-triene

ไอโซเมอร์ของแอลคีน

มี 2 รูปแบบ

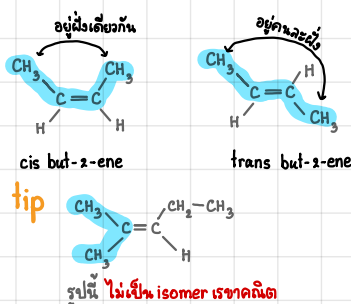
1.) แบบโครงสร้าง

ตัวอย่าง C_5H_{10} มี 5 ไอโซเมอร์

$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ pent-1-ene
 $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ pent-2-ene
 $CH_3-C(CH_3)=CH-CH_2-CH_3$ 2-methylbut-1-ene
 $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$ 3-methylbut-1-ene
 $CH_3-C(CH_3)=CH-CH_2-CH_3$ 2-methylbut-2-ene

2.) แบบเรขาคณิต

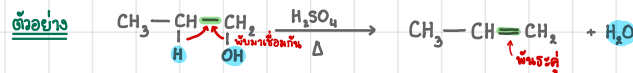
มี 2 แบบ



การเตรียมแอลคีน

เอาออก hydro (H_2O)
 1. Dehydration of alcohol

- ดึง H_2O ออกจากแอลกอฮอล์ (ดึงหมู่ -OH กับ H บนอะตอมออก)
 โดยใช้กรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) และการให้ความร้อนเป็นตัวเร่งให้เกิดพันธะคู่



เอาออก Hydrogen เอาหมู่
 2. Dehydrohalogenation of alkylhalide

- ดึงธาตุหมู่ X กับ H บนอะตอมออกจากโครงสร้าง
 โดยใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ในแอลกอฮอล์เป็นตัวเร่งให้เกิดพันธะคู่



สมบัติทางกายภาพ

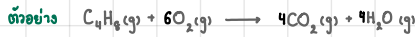
- ไม่ละลายน้ำ (เป็นสารไม่มีขั้ว)
- มีค.พ.หนาแน่นน้อยกว่าน้ำ (ไม่เกิน 0.8 g/cm^3)
- มีจุดเดือด - จุดหลอมเหลวต่ำ (มีแรงแวนเดอร์วาลส์เป็นแรงยึดเหนี่ยว)
 ↳ จุดเดือด - จุดหลอมเหลวเพิ่มขึ้นตามจำนวนอะตอม C
 (ถ้า C เท่ากัน ให้ดูจำนวนกิ่ง ยิ่งกิ่งเยอะจุดเดือด - จุดหลอมเหลวยิ่งน้อย)
ตัวอย่าง ① $CH_2=CH(CH_2)_2CH_3$ ② $CH_2=CH(CH_2)_3CH_3$
 ③ $CH_3-CH=C(CH_3)_2$
 จุดเดือด - จุดหลอมเหลว: ② > ① > ③
 C เท่ากัน (5 อะตอม) แต่ ② มีกิ่ง

จำนวน C	สูตรโมเลกุล	จำนวนไอโซเมอร์		
		alkene	cycloalkane	รวม
4	C_4H_8	3	2	5
5	C_5H_{10}	5	5	10
6	C_6H_{12}	13	11	24

สมบัติทางเคมี

1.) ปฏิกิริยาการเผาไหม้

- เกิดเขม่าเล็กน้อย



2.) ปฏิกิริยาการเติม (addition reaction)

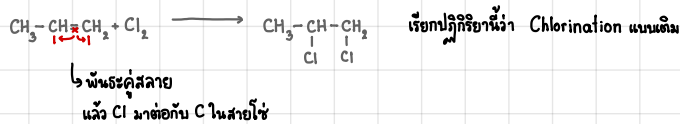
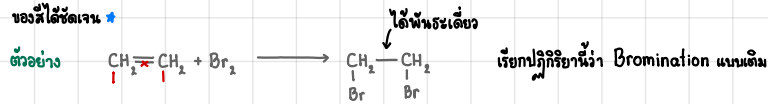
- ทำให้พันธะคู่สลายไป (เกิดการรวมตัว)

มีรูปแบบปฏิกิริยา ดังนี้

1. Halogenation แบบเติม

- เติมหาตุ่มๆ ในตำแหน่งพันธะคู่
- นิยมเติม Br_2 เพราะเห็นการเปลี่ยนแปลง

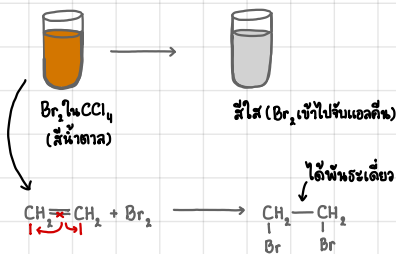
ของสีได้ชัดเจน *



พันธะคู่สลาย แล้ว Cl มาต่อกับ C ในสายโซ่

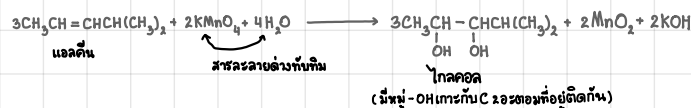
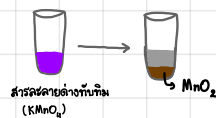
* การฟอกขาวสีโบรมีน

- ใช้ Br_2 ใน CCl_4 (คาร์บอนเตตระคลอไรด์) เป็นตัวกลาง (Solvent) (Br_2/CCl_4)
- เกิดในที่สว่างและที่มืด (ไม่ร้อนก็ไม่ได้ตลอดเวลา)



5. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (ฟอกขาวสีน้ำตาลกับทิม)

ตัวอย่าง



แอลคีน

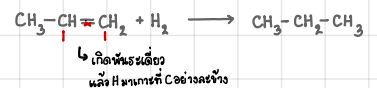
สารละลายต่างกับทิม

ไกลคอล (มีหมู่ -OH เกาะกับ C 2 อะตอมที่อยู่ติดกัน)

2. Hydrogenation

- เติมห₂ ลงในแอลคีน
- ใช้นิกเกิล (Ni) แพลตินัม (Pt) หรือแพลเลเดียม (Pd) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (H_2 มีพลังงานพันธะสูง)
- ได้ผลิตภัณฑ์คือแอลเคน

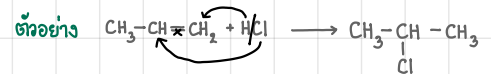
ตัวอย่าง



เกิดพันธะเดี่ยว และ H มาเกาะที่ C อย่างละตัว

H + ฮาตุพหุ

3. addition of hydrogen halide



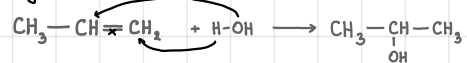
4. hydration (การเติมน้ำ)

- เป็นปฏิกิริยาย้อนกลับ dehydration of alcohol

dehydration of alcohol



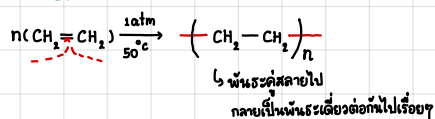
hydration



3.) ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ (ไม่ออกข้อสอบในเทอม 1)

- แอลคีนหลายโมเลกุลมาต่อกันเป็นสายโซ่ยาว (ใช้ค. ร่อน, อุณหภูมิ, ค. ดัน เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา)

ตัวอย่าง



พันธะคู่สลายไป

กลายเป็นพันธะเดี่ยวต่อกันไปเรื่อยๆ

ปฏิกิริยา	ผลการทดลอง	
	แอลเคน	แอลคีน
1.) Br_2/CCl_4 (การฟอกขาวสีโบรมีน)	- ฟอกสีแค้ในที่สว่าง - เกิดฟองแก๊ส (HBr)	- ฟอกสีทั้งในที่สว่างและที่มืด
2.) $KMnO_4$ (การฟอกขาวสีน้ำตาลกับทิม)	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง	ฟอกขาวสีน้ำตาลกับทิมได้
3.) H_2SO_4 เข้มข้น และเย็นจัด	สารละลายแยกชั้นกัน	รวมกันเป็นเนื้อเดียว
4.) การเผาไหม้	ไม่มีเขม่า	มีเขม่าเล็กน้อย

แอลไคน์ (Alkyne)

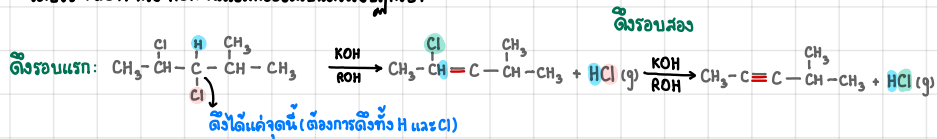
ลักษณะทั่วไป

- มีสูตรโมเลกุลทั่วไปคือ C_nH_{2n-2}
- ตัวอย่าง $n = 2$; C_2H_2 อีไทม์ (ethyne)
- $n = 3$; C_3H_4 โพรไพน์ (propyne)
- เกิดเขม่ามากกว่าแอลคีนและแอลเคน
- (ไม่เอื้อตัวมากกว่าเพราะมีพันธะสามในโครงสร้าง)
- มีมุมระหว่างพันธะเท่ากับ 180° มีรูปทรง 3 มิติคือ เส้นตรง (Linear)
- ตัวอย่าง $H-C \equiv C-H$ 180°

การเตรียมแอลไคน์

1.) dehydrohalogenation of alkylhalide

ดึงไฮโดรเจนกับฮาโลเจน 2 อะตอม 2 รอบในตำแหน่งข้างกัน
โดยใช้ $NaOH$ หรือ KOH ในแอลกอฮอล์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

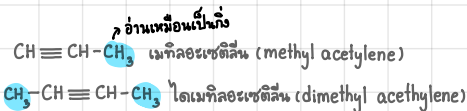


การเรียกชื่อแอลไคน์

แบ่งเป็น 2 รูปแบบ

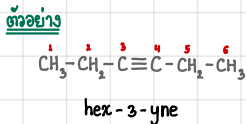
1.) แบบสามัญ

ให้ $CH \equiv CH$ อะเซทิลีน (acetylene) เป็นโครงสร้างหลัก
และให้คาร์บอนที่ติดกับอะเซทิลีนอ่านชื่อแบบกิ่ง



2.) แบบ IUPAC

- เลือกสายโซ่คาร์บอนที่ติดกับยาวสุดและมีพันธะสามเป็นสายโซ่หลัก
- เรียกค่ารวมท้ายว่า -yne



ไอโซเมอร์ของแอลไคน์

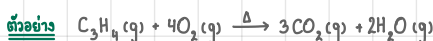
เริ่มต้นที่คาร์บอน 4 อะตอมขึ้นไป

จำนวนคาร์บอน	สูตรโมเลกุล	จำนวนไอโซเมอร์
4	C_4H_6	2
5	C_5H_8	3
6	C_6H_{10}	7

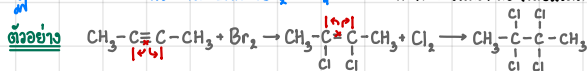
สมบัติทางเคมี

1.) ปฏิกิริยาการเผาไหม้

- มีเขม่ามากกว่าแอลคีนและแอลเคน

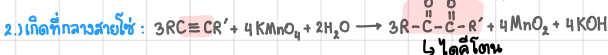


3.) ปฏิกิริยาโบรมีนชัน/ฟอกขาวสีโบรมีน (Br_2/CCl_4): เกิดได้ทั้งที่สว่างและที่มืด (ไม่เอื้อเติมได้ตลอด)



4.) ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (ฟอกขาวสีต่างกับต้ม)

มี 2 แบบ

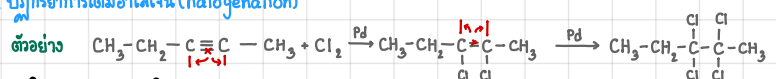


2.) ปฏิกิริยาการเติม

1. ปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจน (hydrogenation)



2. ปฏิกิริยาการเติมฮาโลเจน (halogenation)



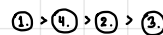
ใช้ Cl_2 เติม: คลอรีนชัน แบบเติม

ใช้ Br_2 เติม: โบรมีนชัน แบบเติม

สมบัติทางกายภาพ

- ไม่ละลายน้ำ (เป็นสารไม่ขี้ขี้)
- ความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
- จุดเดือด - จุดหลอมเหลวต่ำ
- จุดเดือด - จุดหลอมเหลวสูงกว่าแอลคีน & แอลเคนเมื่อ C เท่ากัน

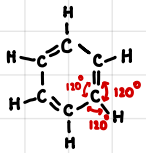
แอลไคน์ > แอลเคน > แอลคีน



กิ่งน้อยกว่าจุดเดือด - จุดหลอมเหลวสูงกว่า

อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

เบนซีน



- สูตรโมเลกุลคือ C_6H_6
- มีพันธะคู่สลับตำแหน่งภายในวง (เกิดเรโซแนนซ์ → โครงสร้างเสถียร)
- มีมุมระหว่างพันธะเท่ากับ 120°
- มีรูปทรง 3 มิติคือ สามเหลี่ยมแบนราบ

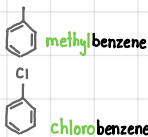
การเรียกชื่อ

มี 2 รูปแบบ

1.) แบบสามัญ

- เรียกชื่อทั้งที่เกาะแล้วลงด้วยเบนซีน

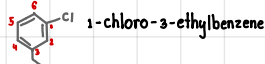
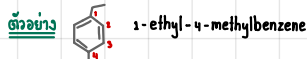
L เรียกชื่อเฉพาะได้



2.) แบบ IUPAC

1. ให้เบนซีนเป็นโครงสร้างหลัก
2. ให้หมู่กิ่งมีเลขบอกตำแหน่งน้อยที่สุด (นับจากจุดที่ไหมก็ได้)

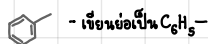
L ถ้ามีธาตุหมู่ 3 ให้เรียกธาตุหมู่ 3 ก่อน



หมู่แอโรล : วงเบนซีนที่ทำหน้าที่เป็นหมู่กิ่ง

มี 2 แบบ

1. หมู่ฟีนิล (Phenyl group) * เจอบ่อย

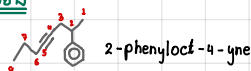


2. หมู่เบนซิล (Benzyl group)

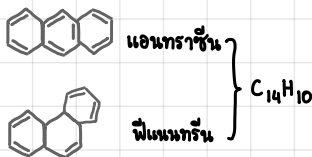
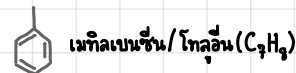
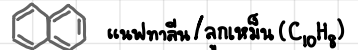
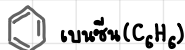


ในลำดับการเรียกชื่อ ให้อ่านอะโรมาติกก่อนแอลไค์และแอลคีน

ตัวอย่าง



อนุพันธ์เบนซีน



สมบัติทางกายภาพ

1. มีกลิ่นเฉพาะตัว (ฉุน)
2. ไม่ละลายน้ำ
3. มีเขม่าจากการเผาไหม้มากที่สุด (ไม่อ้อมตัวมากที่สุด)
4. ค.พ.หนาแน่นน้อยกว่าน้ำ

สมบัติทางเคมี

1. ปฏิกิริยาการเผาไหม้

- มีเขม่ามากที่สุด (มีพันธะคู่หลายจุดทำให้ไม่อ้อมตัว)

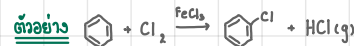


2. ไม่เกิดการฟอกจางสีด้วยทันทัม

3. ปฏิกิริยาแทนที่

- ใช้ $FeCl_3$ หรือ $FeCl_2$ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

- เกิดเฉพาะที่ที่มีแสงสว่าง



4. ปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจน

- ในภาวะปกติจะไม่เกิดขึ้นเลย (ใช้ค.พ. + อุณหภูมิสูง + ตัวเร่งถึงจะเกิด)



ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปฏิกิริยา		
	Br_2/CCl_4	$KMnO_4$	การเผาไหม้
Alkane	แทนที่ (ต้องแสงสว่าง)	ไม่เกิด	ไม่มีเขม่า (อ้อมตัว)
Alkene	เติม	เกิด	มีเขม่าเล็กน้อย (ไม่อ้อมตัวเล็กน้อย)
Alkyne	เติม	เกิด	มีเขม่าเล็กน้อย (ไม่อ้อมตัวมาก)
Aromatic	ไม่เกิด (ต้องตัวเร่งปฏิกิริยา)	ไม่เกิด	มีเขม่ามากที่สุด (ไม่อ้อมตัวมากที่สุด)