

## เคมี ม.6

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (แอลคีน : Alkene )



---

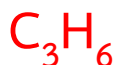
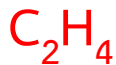
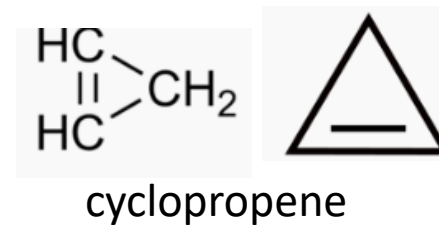
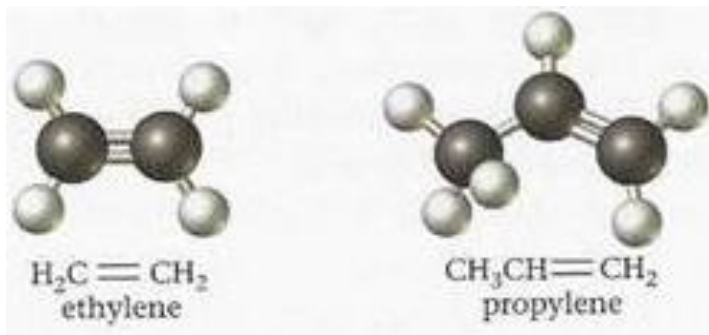
โดย..มิสเพ็ญนภา ดีจรัส

# แอลคีน (Alkene)

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว

(unsaturated hydrocarbon compound)

มีหมู่ฟังก์ชันเป็นพันธะคู่อย่างน้อย 1 พันธะ



# การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน : IUPAC

1. เรียกตามการเรียกชื่อของแอลเคน แต่เปลี่ยนท้ายเสียงเป็น อีน (-ene)

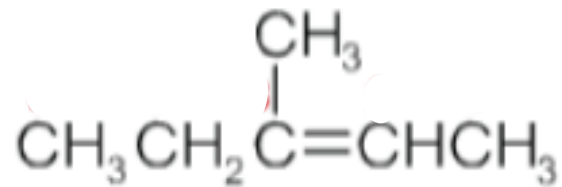
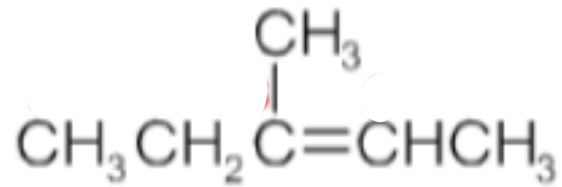


2. ระบุ ตำแหน่งพันธะคู่ ด้วย ตัวเลขที่น้อยที่สุด

$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	มีชื่อว่า	อีthin (ethane)
$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3$	มีชื่อว่า	โพรพีน (propene)
$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$	มีชื่อว่า	1-บิวทีน โพรพีน (1-butene)
$\text{CH}_3 \text{ CH} = \text{CHCH}_3$	มีชื่อว่า	2-บิวทีน โพรพีน (2-butene)

# การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน : IUPAC

3. ถ้ามีโซ่กิ่ง เลือกโซ่ที่ยาวที่สุด และมีพันธะคู่อยู่ในโซ่ เป็นโซ่หลัก

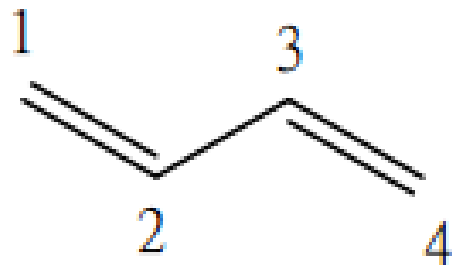
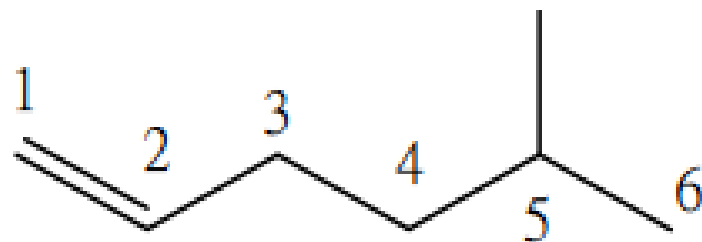


# การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน : IUPAC

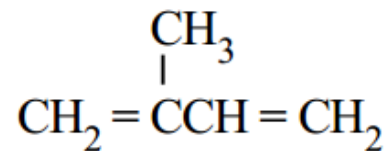
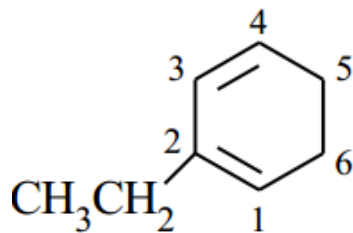
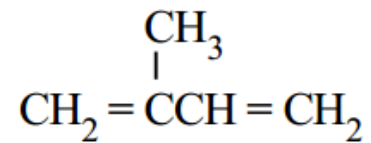
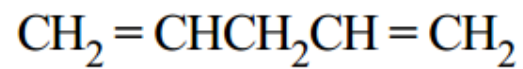
4. ถ้ามีพันธะคู่ จำนวน

1 พันธะ ลงท้ายชื่อว่า -ene

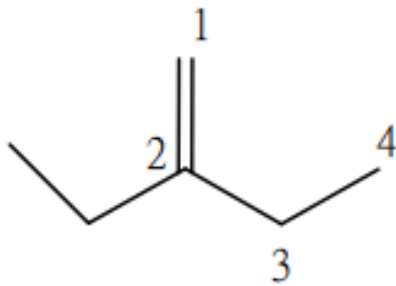
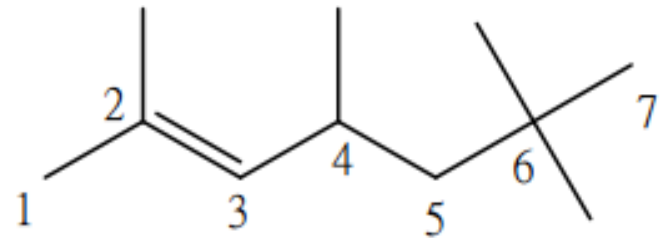
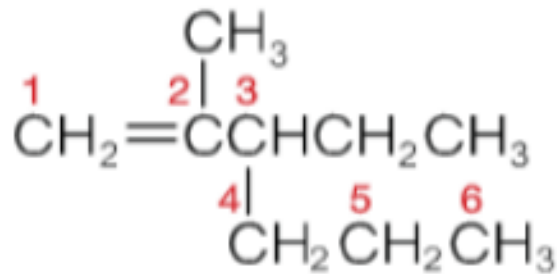
2 พันธะ ลงท้ายชื่อว่า -diene



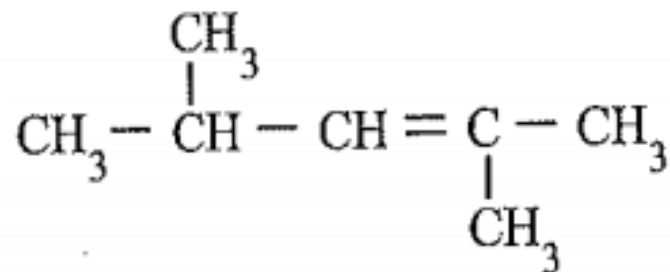
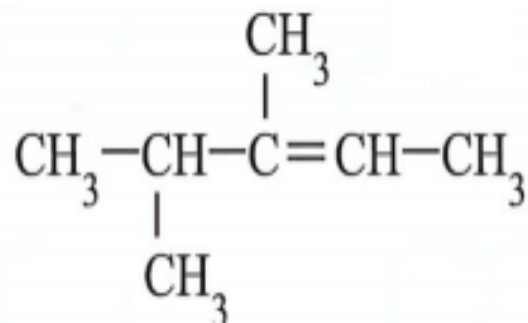
# การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน : IUPAC



# การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน : IUPAC

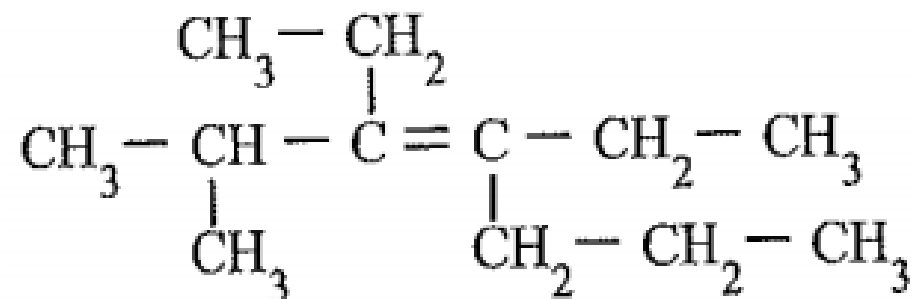
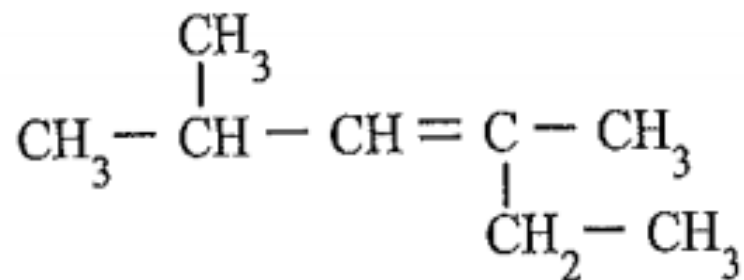


## การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน : IUPAC





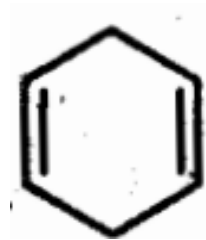
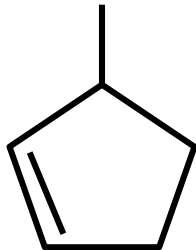
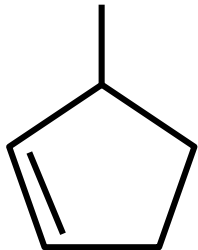
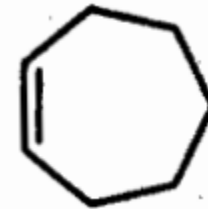
## การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน : IUPAC



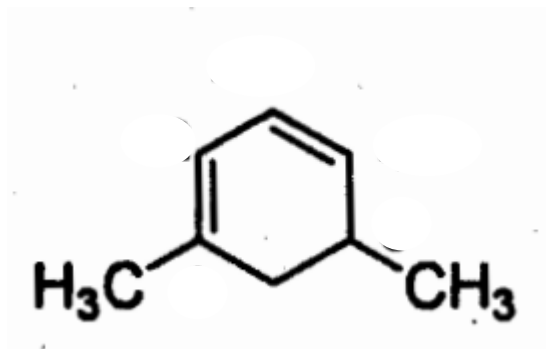
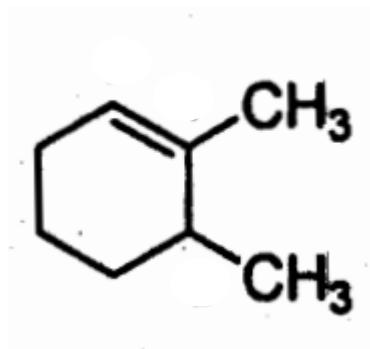
# การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน : IUPAC

## 5. การเรียกชื่อสารประกอบไซโคลแอลคีน

ถ้าในวงของสารประกอบมีพันธะคู่ 1 พันธะ ให้นับคาร์บอนอะตอมที่สร้างพันธะคู่ตำแหน่งที่ 1 และไม่จำเป็นต้องระบุตำแหน่งพันธะคู่ แต่ถ้ามีพันธะคู่ 2 พันธะจะต้องระบุตำแหน่งของพันธะทั้งสอง



# การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน : IUPAC



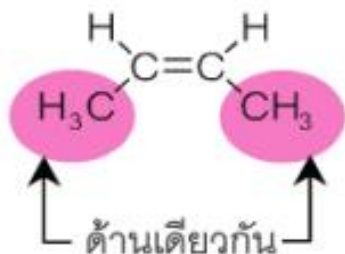
# การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน

## ไอโซเมอร์เรขาคณิต (geometric isomer)

แอลคีนบางชนิดมีสูตรโครงสร้างเหมือนกัน แต่กลับมีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีแตกต่างกัน!

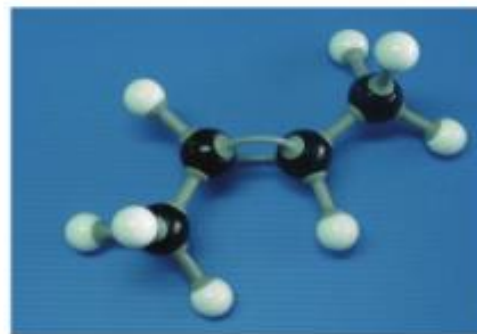
การจัดเรียงตัวใน 3 มิติ แตกต่างกัน : ของแอลคีนแบ่งเป็นแบบ *ซิส (cis)* และแบบ *ทรานส์ (trans)*

ไอโซเมอร์แบบซิส



จุดหลอมเหลว  $-138.9^{\circ}\text{C}$  จุดเดือด  $3.7^{\circ}\text{C}$

ไอโซเมอร์แบบทรานส์



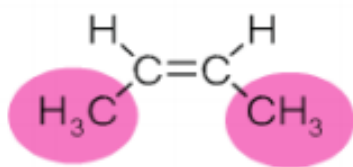
จุดหลอมเหลว  $-105.5^{\circ}\text{C}$  จุดเดือด  $0.8^{\circ}\text{C}$

# การเรียกชื่อสารประกอบแอลคีน : IUPAC

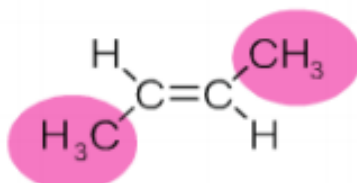
## ไอโซเมอร์เรขาคณิต (geometric isomer)

**ซิส:** อะตอม/หมู่ ที่เหมือนกัน อยู่ด้านเดียวกันของพันธะคู่

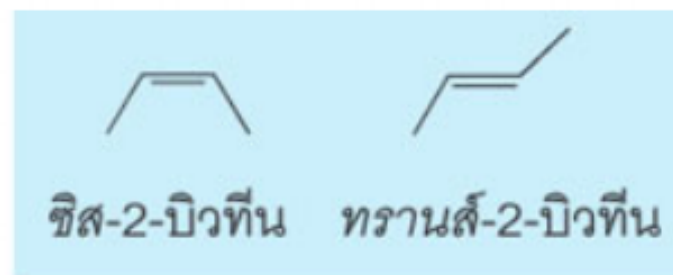
**ทรานส์:** อะตอม/หมู่ ที่เหมือนกัน อยู่ตรงข้ามกันของพันธะคู่



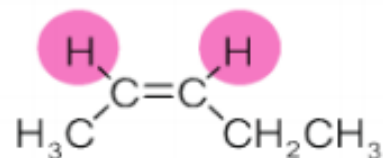
ซิส-2-บิวทีน  
(cis-2-butene)



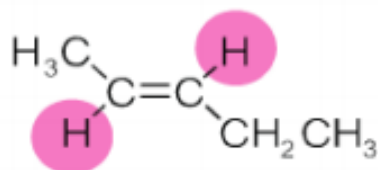
ทรานส์-2-บิวทีน  
(trans-2-butene)



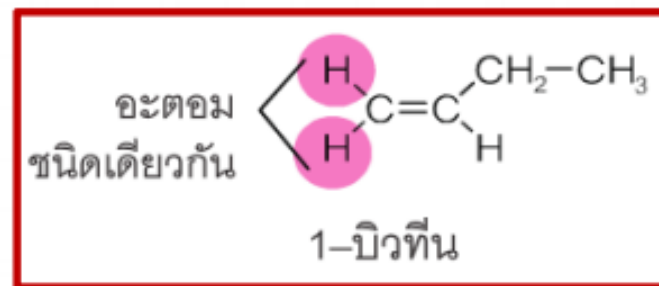
ซิส-2-บิวทีน    ทรานส์-2-บิวทีน



ซิส-2-เพนทีน  
(cis-2-pentene)



ทรานส์-2-เพนทีน  
(trans-2-pentene)



# จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของแอลคีนไฮโดรคาร์บอน

จำนวนอะตอม ของคาร์บอน	แอลคีน		จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)
	ชื่อ	สูตรโมเลกุล		
2	อีthin (ethene)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	-169.1	-103.8
3	โพรพีน (propene)	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	-185.2	-47.7
4	1-บิวทีน (1-butene)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	-185.3	-6.3
5	1-เพนทีน (1-pentene)	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	-165.1	30.0
6	1-เฮกซีน (1-hexene)	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	-139.8	63.5
7	1-เฮปทีน (1-heptene)	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	-118.9	93.6
8	1-ออกทีน (1-octene)	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub>	-101.7	121.3



# ปฏิกิริยาของแอลคีน

ปฏิกิริยาการเติม  
(addition reaction)

Hydrogenation

Halogenation

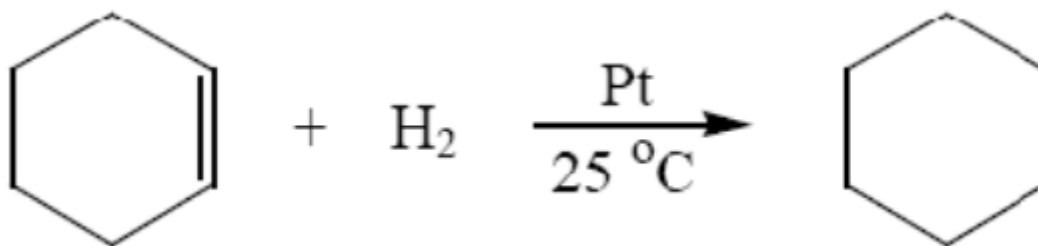
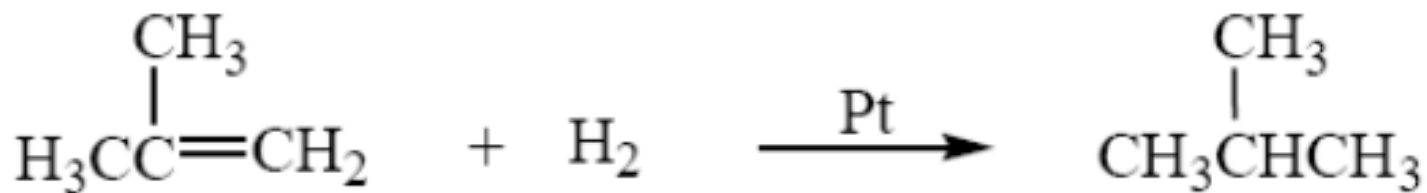
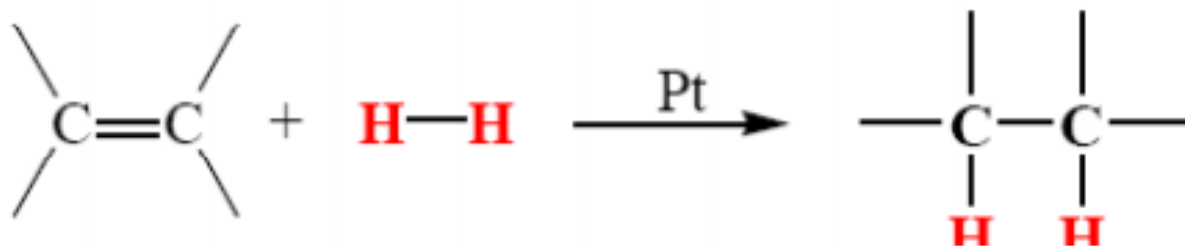
addition of  
hydrogen halide

Addition of water  
to alkenes

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน  
(Oxidation)

ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน  
(polymerisation)

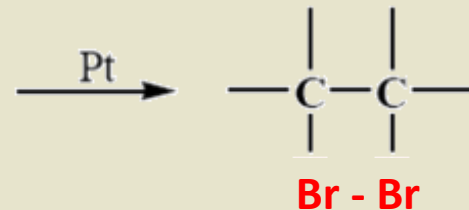
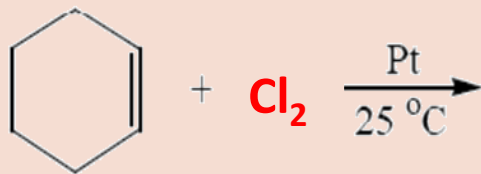
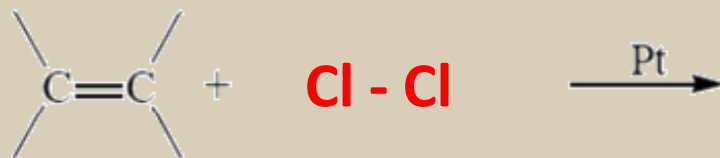
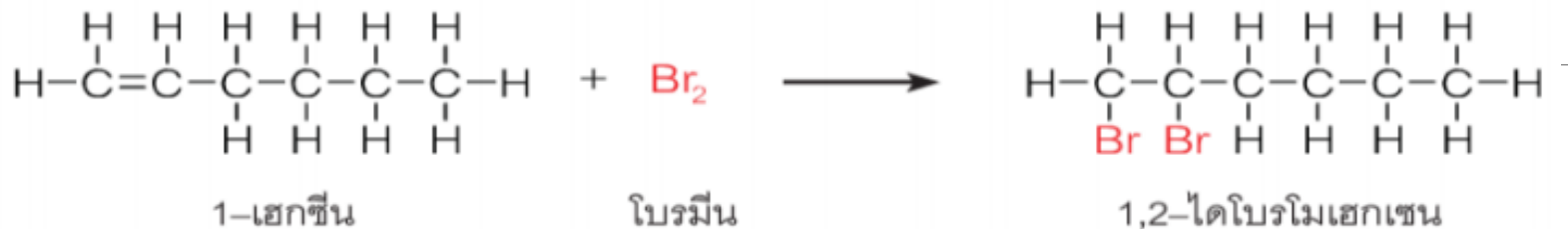
ปฏิกิริยาของแอลคีน : ปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจน (hydrogenation)





# ปฏิกิริยาของแอลคีน : ปฏิกิริยาการเติมฮาโลเจน (halogenation)

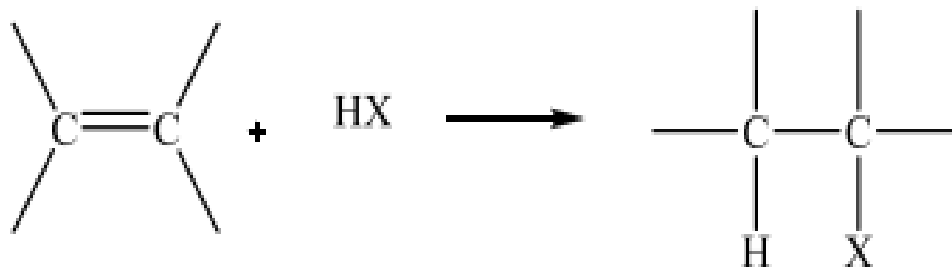
## การฟอกจางสีของโบรมีน



# ปฏิกิริยาของแอลคีน : ปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจนเฮไลด์

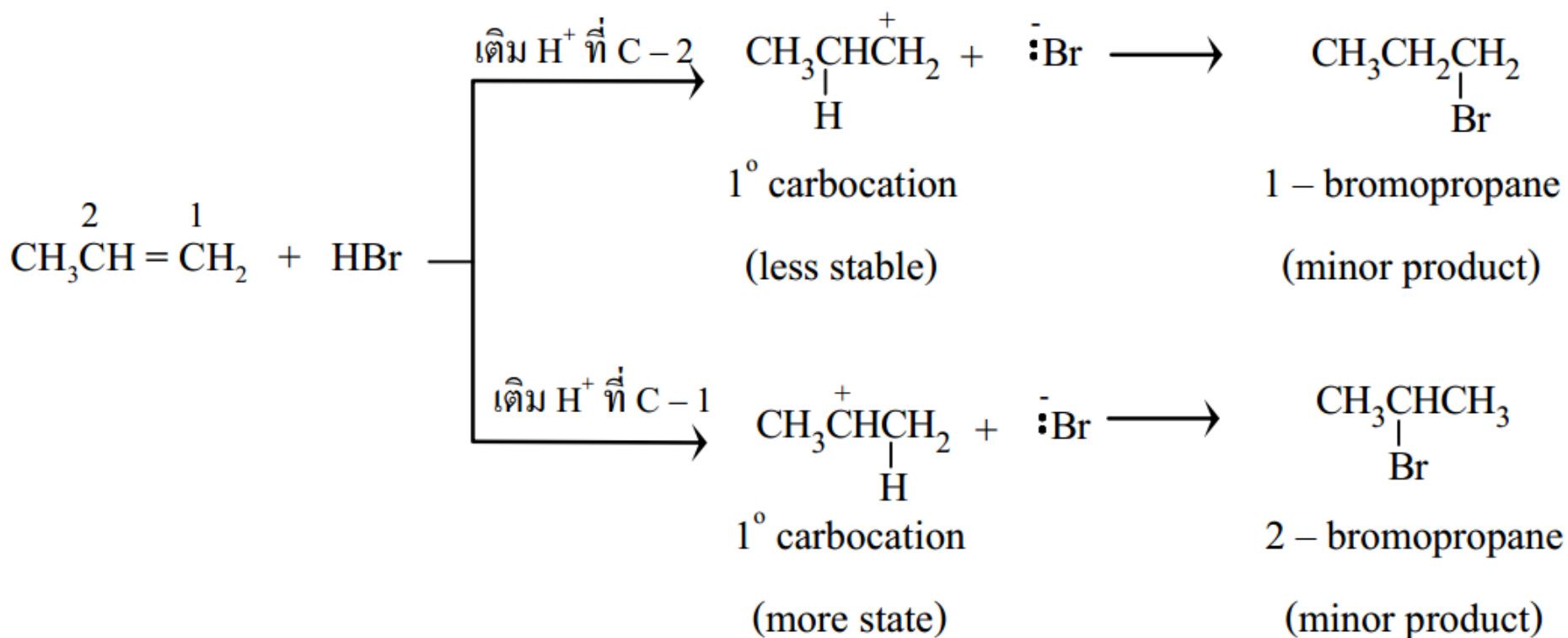
(addition of hydrogen halide : Markovenikov' rule)

ไฮโดรเจนเฮไลด์เกิดปฏิกิริยาการเติม โดยจะเปลี่ยนพันธะคู่ให้เป็นพันธะเดี่ยว  
ไฮโดรเจนเฮไลด์ที่ใช้ได้แก่ HI HBr HCl และ HF



# ปฏิกิริยาของแอลคีน : ปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจนเฮไลด์

กฎของมาร์คอฟนิกอฟ (Markovnikov ' rule) ; ปฏิกิริยาการเติมอิเล็กโตรไฟล์ของกรดเบรินสเตด-ลาวรี กับแอลคีนที่ไม่สมมาตรนั้น ไฮโดรเจนของ HA จะเติมลงไปที่พันธะคู่ของคาร์บอนอะตอมที่มีไฮโดรเจนติดอยู่แล้วจำนวนมากกว่า ส่วน A จะเติมลงไปที่คาร์บอนอีกอะตอมหนึ่ง

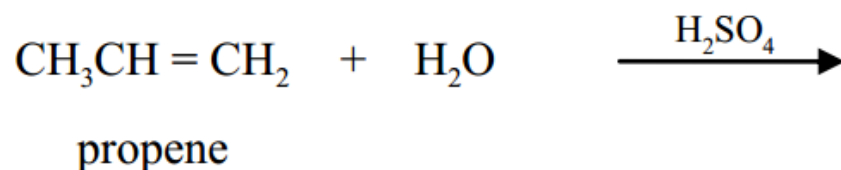


# ปฏิกิริยาของแอลคีน : ปฏิกิริยาการเติมน้ำ (Addition of water to alkenes)

ปฏิกิริยาการเตรียมแอลกอฮอล์ โดยใช้ น้ำ และมีกรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งการเกิดปฏิกิริยาจะเป็นไปตาม กฎ Markovnikov

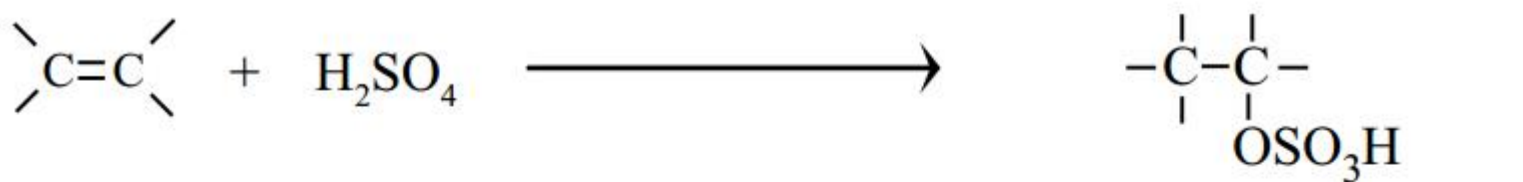


(Markovnikov orientation)

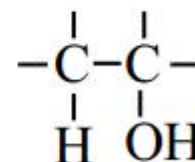
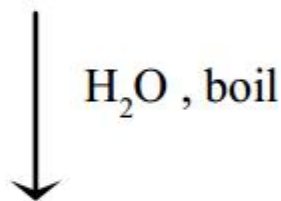


# ปฏิกิริยาของแอลคีน : ปฏิกิริยาการเติมกรดซัลฟิวริก (Addition of sulfuric to alkenes)

แอลคีน ทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟิวริก ได้แอลคิลไฮโดรเจนซัลเฟต เมื่อทำปฏิกิริยาต่อกับน้ำ ที่อุณหภูมิสูงจะได้แอลกอฮอล์ ดังสมการ



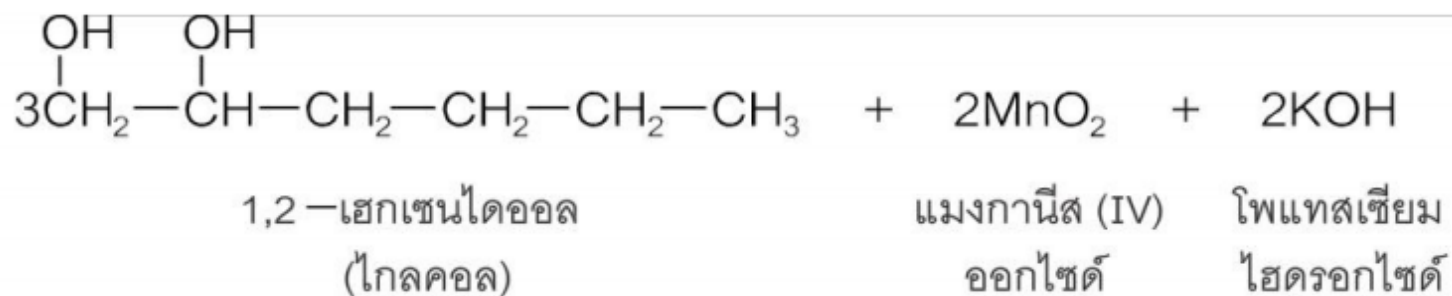
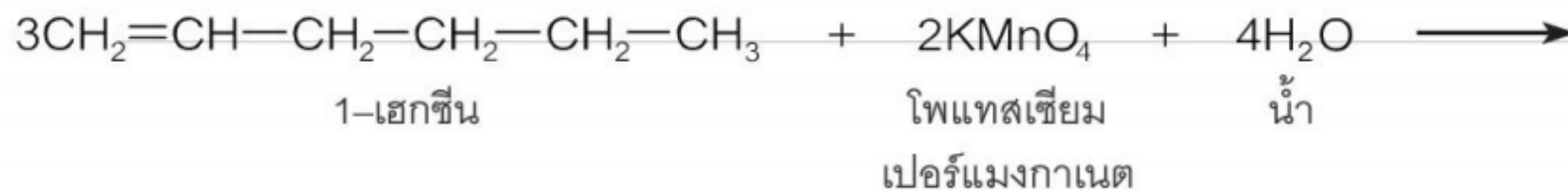
alkyl hydrogen sulfate



(Markovnikov orientation)

ปฏิกิริยาของแอลคีน : ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation)

ปฏิกิริยาการฟอกจางสีของ  $\text{KMnO}_4$  ปฏิกิริยานี้ใช้เป็นวิธีทดสอบความไม่อิ่มตัวของสารประกอบ เรียกว่า **เบเยอร์เทสต์ (Baeyer test)**



# ปฏิกิริยาของแอลคีน : ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (polymerisation)



เอทิลีน

พอลิเอทิลีน



โพรพิลีน

พอลิโพรพิลีน

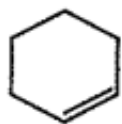
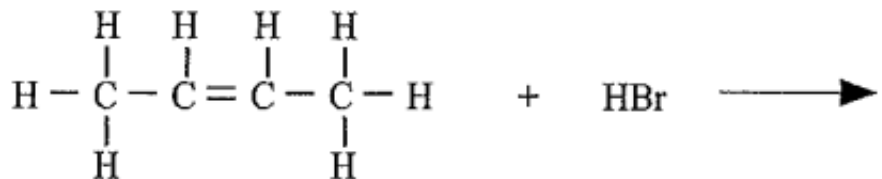
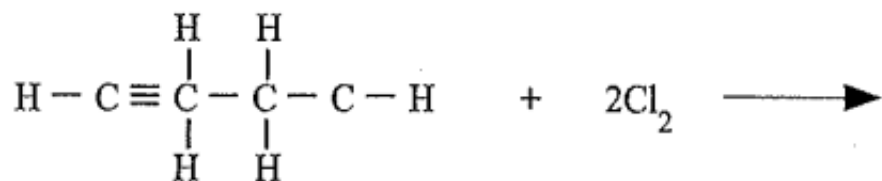
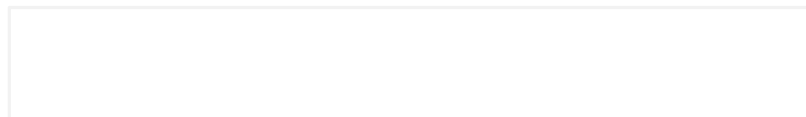
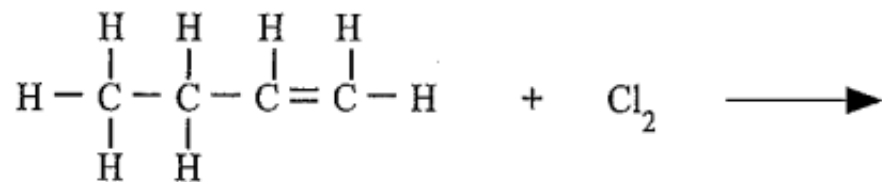
---

ลองทำดู

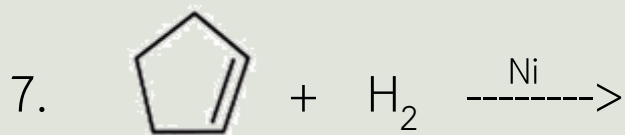
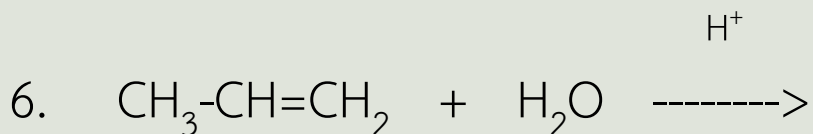
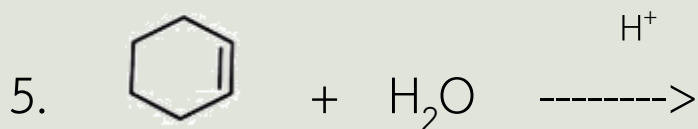
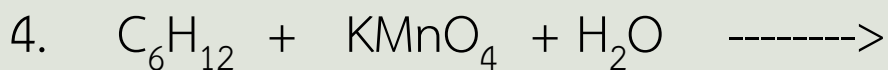
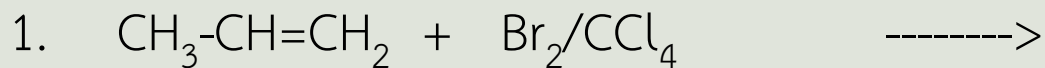




แอลคีน : เขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาต่อไปนี้



## แอลคีน : เขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาต่อไปนี้

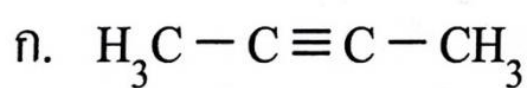


## ลองทำดู.....

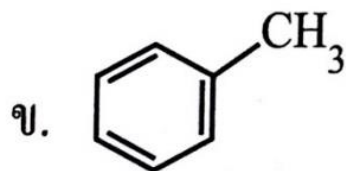
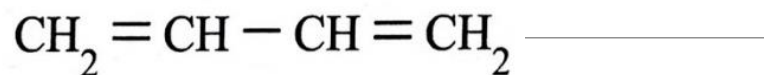
แอลคีนชนิดหนึ่งมีสูตรโมเลกุลเป็น  $C_5H_8$  ทำปฏิกิริยากับ  $Br_2$  ได้สารประกอบ  $C_5H_8Br_2$  แต่ถ้าทำปฏิกิริยากับ  $KMnO_4$  จะได้สารประกอบ  $C_5H_{10}O_2$

สาร A ทำปฏิกิริยากับ  $KMnO_4$  ได้ตะกอนสีน้ำตาล และผลิตภัณฑ์ B ซึ่งมีสูตร  $C_5H_{14}O_2$   
สาร A ควรเป็นสารใด

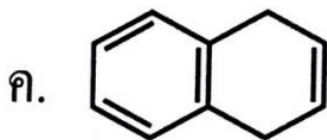
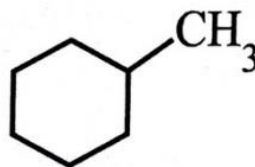
สารประกอบคู่ใดต่อไปนี้สามารถบอกความแตกต่างได้ โดยการทดสอบกับสารละลาย  $\text{KMnO}_4$  ที่เจือจางและเย็น



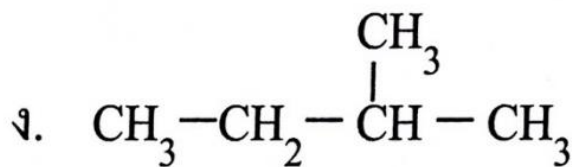
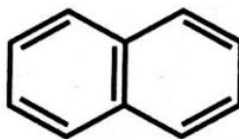
กับ



กับ



กับ



กับ

