

HIDROKARBON

Definisi

✓ Senyawa organik yang hanya terdiri dari atom C dan H

Klasifikasi

Hidrokarbon alifatik

Jenuh

✓ Alkana

Tak jenuh

✓ Alkena

✓ Alkuna

✓ Alkadiena

Hidrokarbon alisiklik

Jenuh

✓ Sikloalkana

Tak jenuh

✓ Sikloalkena

Hidrokarbon aromatik

✓ Benzena dan turunannya

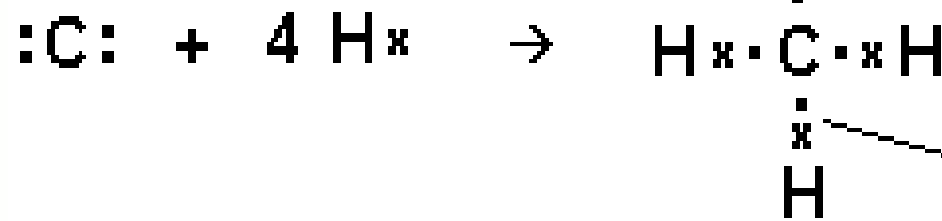
✓ Senyawa di luar benzena

The difference between organic and inorganic compounds

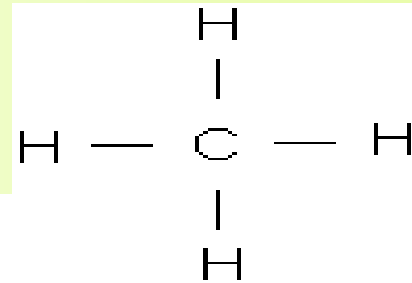
Organic compound	Inorganic compound
<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="65 432 979 536">1. The reaction happens among the molecules by easy-stages.<li data-bbox="65 544 979 648">2. The boiling point and the melting point are low.<li data-bbox="65 655 979 759">3. If heated, it can be decomposed easily.<li data-bbox="65 766 979 871">4. Its molecules can make isomeric structure.<li data-bbox="65 878 979 982">5. Its solvent is commonly organic compound.	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="1014 432 1812 536">1. The reaction happens among the ions swiftly.<li data-bbox="1014 544 1812 648">2. The boiling point and the melting point are high.<li data-bbox="1014 655 1812 701">3. It is stable when heated.<li data-bbox="1014 708 1812 812">4. Its molecules can't make isomeric structure.<li data-bbox="1014 819 1812 923">5. Its solvent is commonly water.

The difference between organic and inorganic compounds

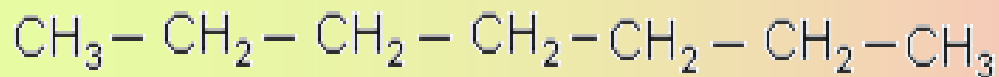
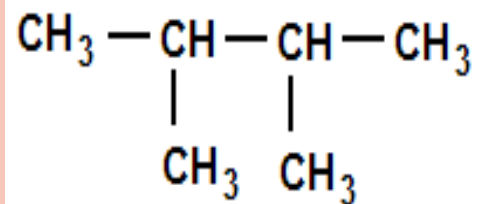
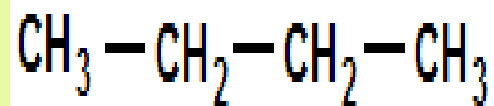
KRITERIA	ORGANIK	ANORGANIK
Unsur yg terkandung	Terutama C, H, O, N, P, S, F, Cl, Br , I	Hampir semua unsur, unsur C sedikit
Ikatan	Kovalen	Ion
Isomer	Ada	Tidak ada
Titik didih	Rendah	Tinggi
Kelarutan	Umumnya sukar larut dalam air	Umumnya mudah larut dalam air
Sumber	Kebanyakan berasal dari makhluk hidup	Kebanyakan dari batuan



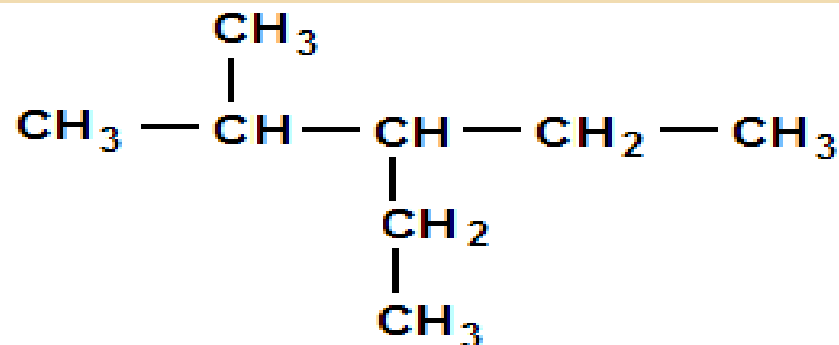
Ikatan Kovalen



Rantai C lurus dan bercabang



n-heptana



jumlah atomC

Rumus Struktur

Nama

1 **CH₄**

Metana

2 **C₂H₆** ditulis

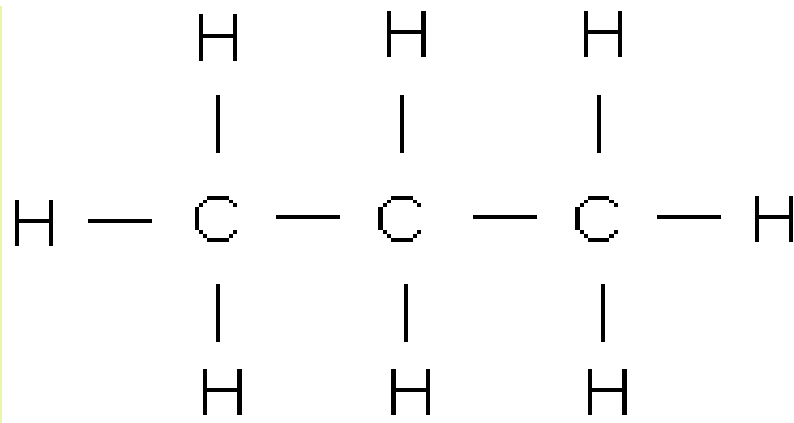
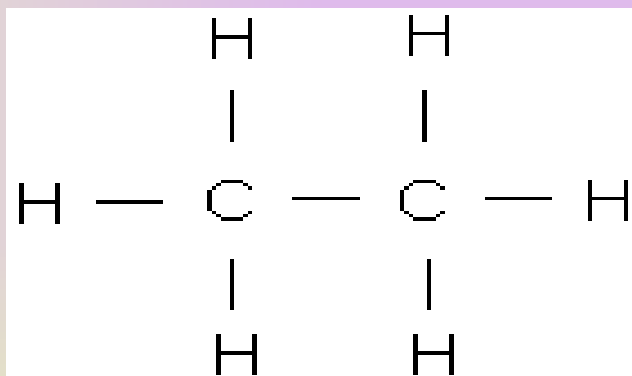
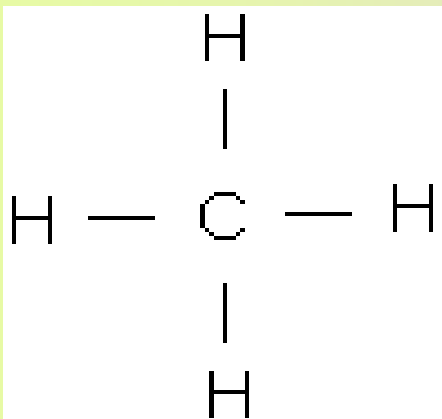
CH₃ – CH₃

Etana

3. **C₃H₈** ditulis

C H₃ – C H₂ – C H₃

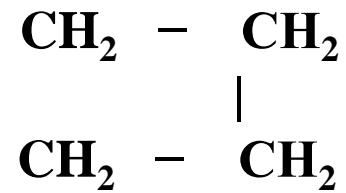
Propana



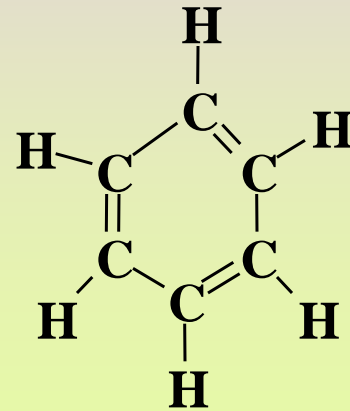
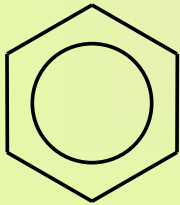
Alifatik (Rantai terbuka)



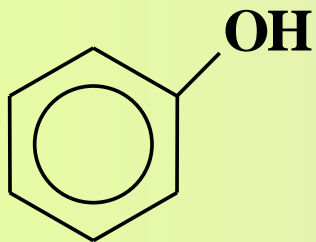
Alisiklik (Rantai Tertutup)



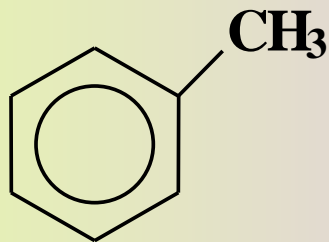
Aromatik (Benzena & Turunannya)



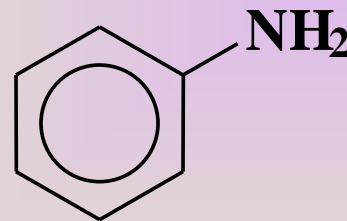
SENYAWA TURUNAN BENZENA



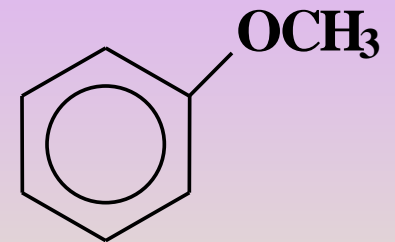
phenol



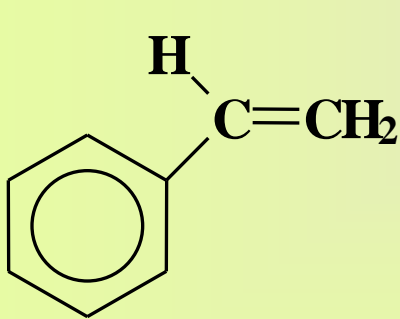
toluene



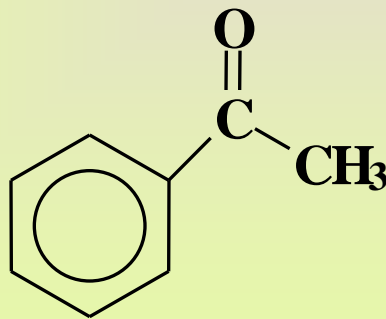
aniline



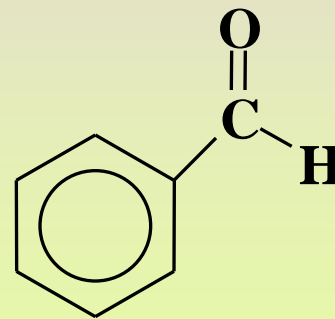
anisole



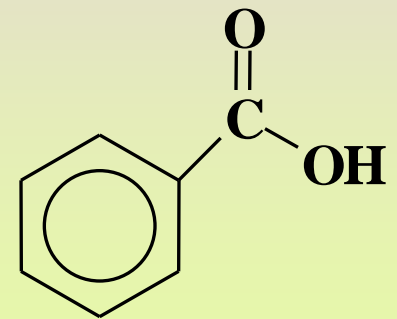
styrene



acetophenone



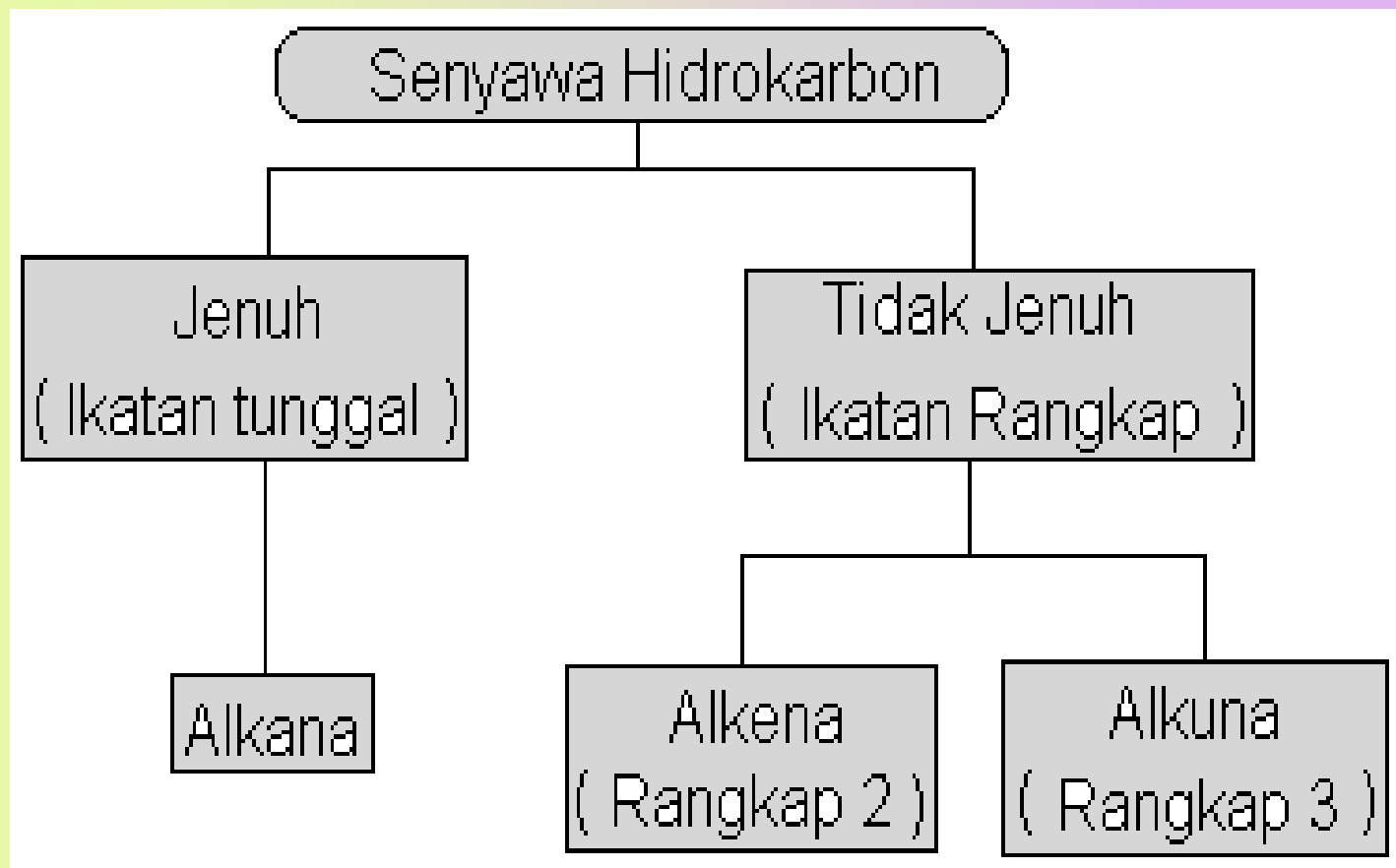
benzaldehyde

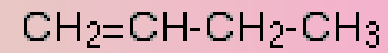
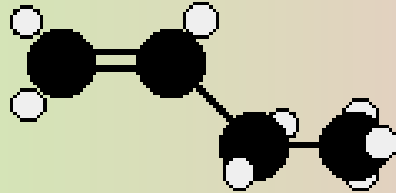


benzoic acid

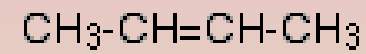
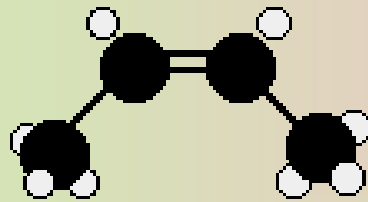
MENGGOLONGKAN SENYAWA HIDROKARBON

Senyawa hidrokarbon digolongkan berdasarkan ada atau tidaknya ikatan rangkap (ganda).

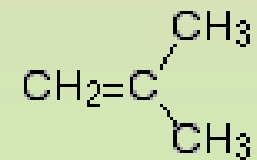
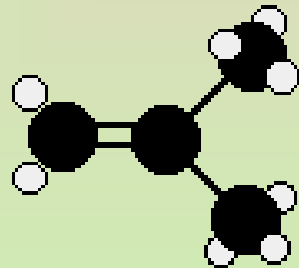




but-1-ena



but-2-ena

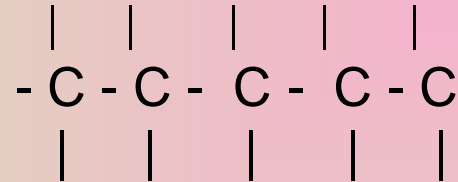


2-metilpropena

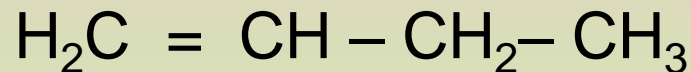
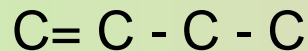
1. Atom C dapat membentuk ikatan tunggal (ikatan jenuh), rangkap 2 (gol alkena) dan rangkap 3 (gol alkuna).

a. Senyawa jenuh → jika semua ikatan C nya tunggal

Contoh :



b. Senyawa tidak jenuh → Jika terdapat ikatan rangkap dua atau tiga.



Jumlah Atom C	Rumus Molekul	Nama
1	CH ₄	Metana
2	C ₂ H ₆	Etana
3	C ₃ H ₈	Propana
4	C ₄ H ₁₀	Butana
5	C ₅ H ₁₂	Pentana
6	C ₆ H ₁₄	Heksana
7	C ₇ H ₁₆	Heptana
8	C ₈ H ₁₈	Oktana
9	C ₉ H ₂₀	Nonana
10	C ₁₀ H ₂₂	Dekana
11	C ₁₁ H ₂₄	Undekana
12	C ₁₂ H ₂₆	Duodekana
13	C ₁₃ H ₂₈	Tridekana
14	C ₁₄ H ₃₀	Tetradekana

HOMOLOG = Deretan senyawa yang mengalami penambahan jumlah atom secara teratur

Cont:

CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 dst

C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 dst

JENIS ATOM C DALAM SENYAWA HIDROKARBON

Terdapat 4 jenis atom C (karbon) dalam senyawa hidrokarbon.

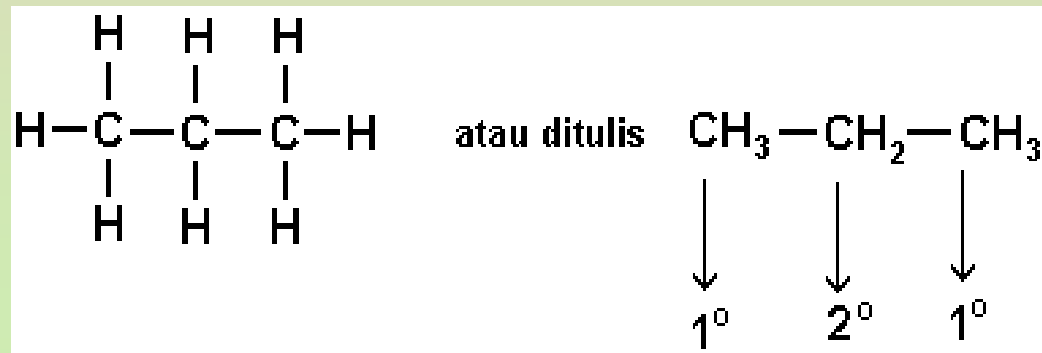
1. Atom C primer ialah atom C yang mengikat 1 atom C lain.

Contoh :

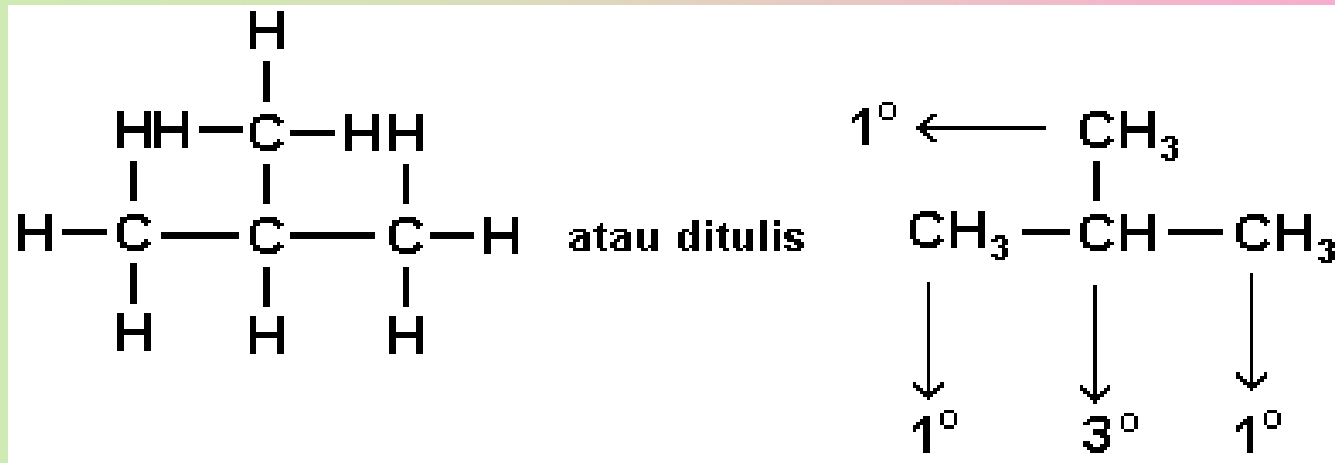


2. Atom C sekunder ialah atom C yang mengikat 2 atom C lain.

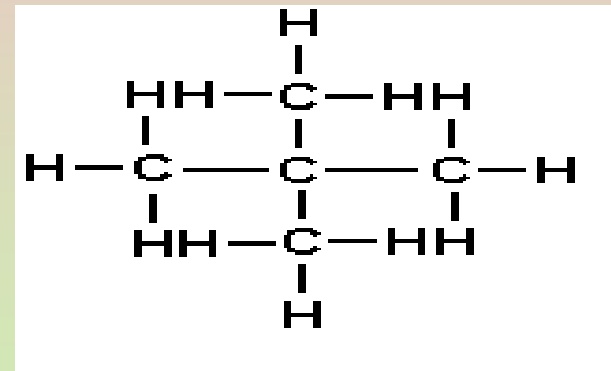
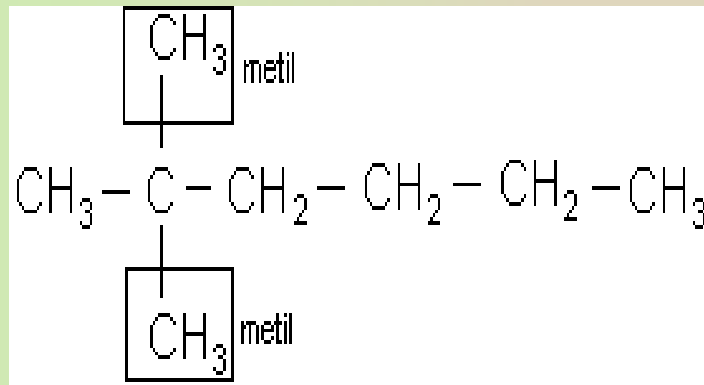
Contoh :



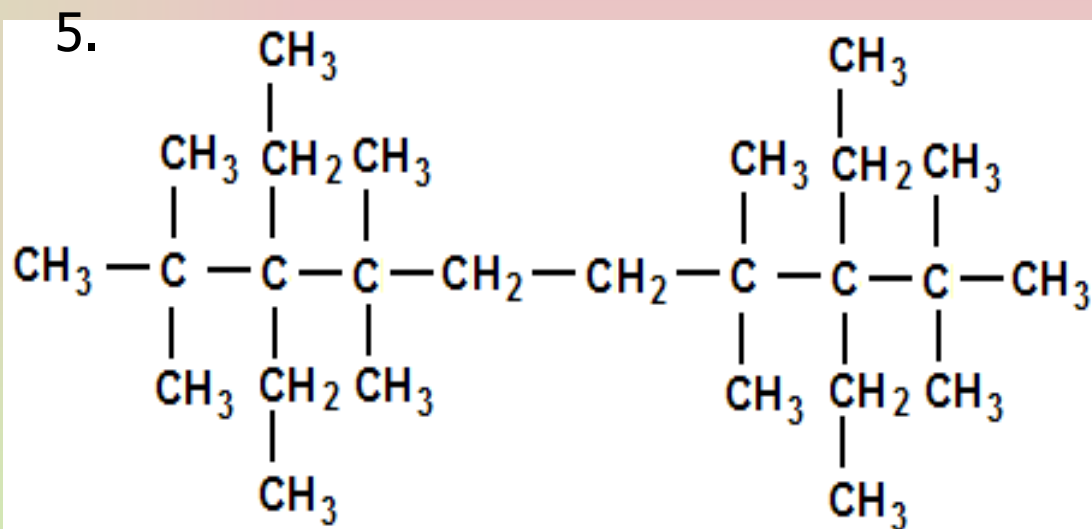
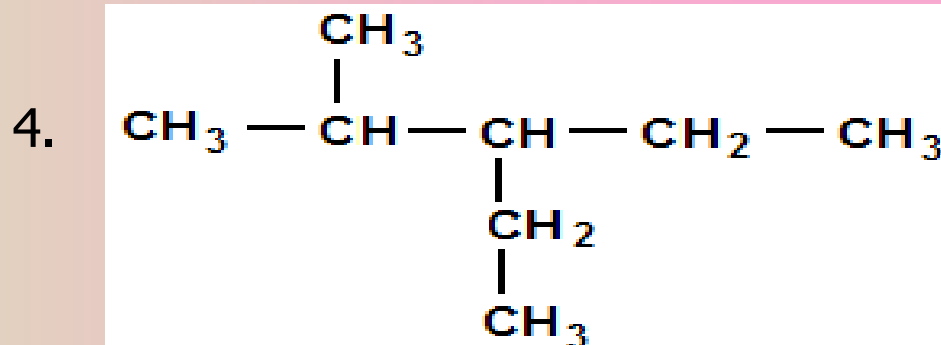
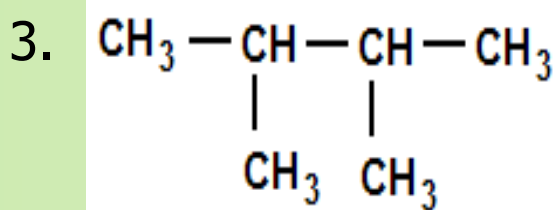
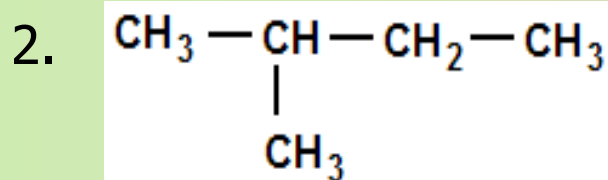
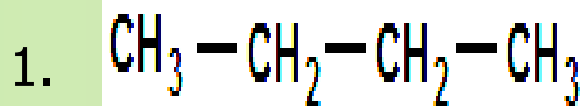
3. Atom C tersier ialah atom C yang mengikat 3 atom C lain.
 Contoh :



4. Atom C kuarternar ialah atom C yang mengikat 4 atom C lain.
 Contoh :

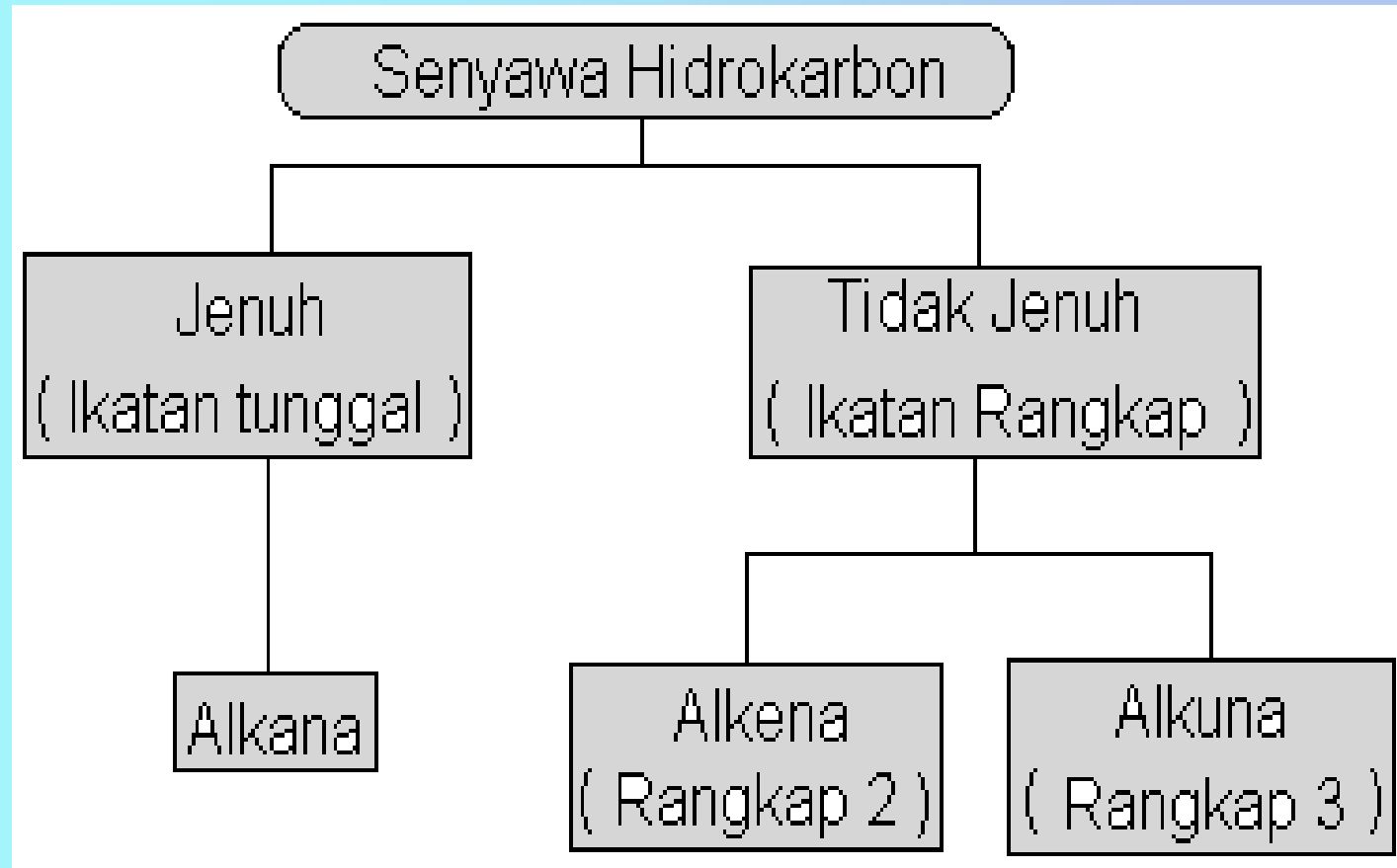


Latihan : Tentukan jumlah atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner nya



MENGGOLONGKAN SENYAWA HIDROKARBON

Senyawa hidrokarbon digolongkan berdasarkan ada atau tidaknya ikatan rangkap (ganda).



Alkana

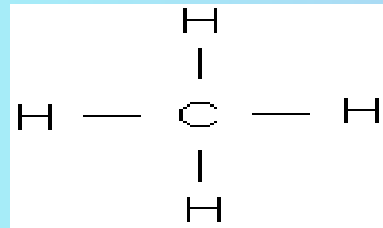
Alkana ialah senyawa hidrokarbon yang seluruh ikatannya tunggal (jenuh). Semua senyawa alkana memiliki rumus umum : C_nH_{2n+2} di mana n adalah jumlah atom karbon.

jumlah atomC

Rumus Struktur

Nama

1 **CH₄**

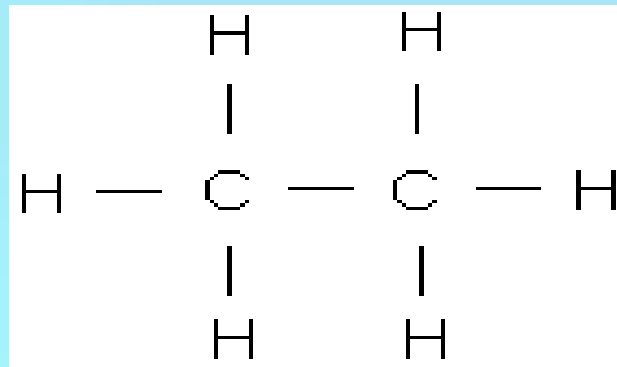


Metana

2 **C₂H₆** ditulis

CH₃ – CH₃

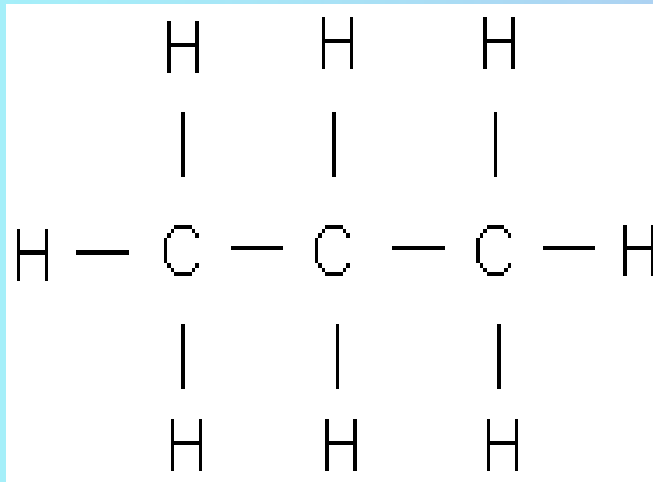
Etana



C₃H₈ ditulis



Propana

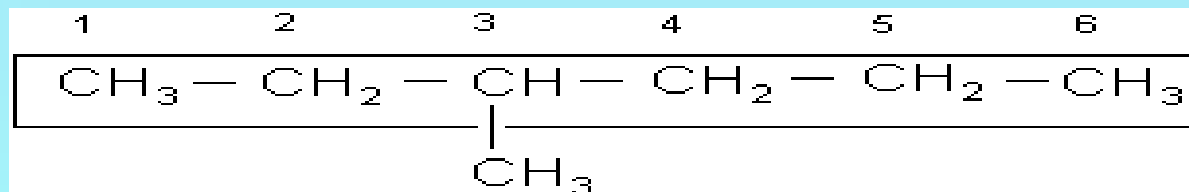


jumlah atom C	Rumus	Struktur	Nama	RUMUS LENGKAP
1	CH_4	ditulis CH_4	Metana	<pre> H H — C — H H </pre>
2	C_2H_6	ditulis $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	Etana	<pre> H H H — C — C — H H H </pre>
3	C_3H_8	ditulis $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Propana	<pre> H H H H — C — C — C — H H H H </pre>

TATA NAMA ALKANA

1. Menentukan rantai C induk, yaitu deretan atom C yang terpanjang.
2. Atom C diluar rantai induk sebagai cabang (sebagai gugus alkil C_nH_{2n+1}).
3. Menentukan penomoran pada atom C dari rantai Induk, yaitu dimulai dari ujung yang paling dekat dengan cabang diberi nomor 1.
4. Penulisan nama cabang dimulai dengan urutan alphabet.
5. Penulisan nama : posisi cabang – nama cabang – nama induk (tanpa spasi, huruf kecil semua)

CONTOH: 3–metilheksana

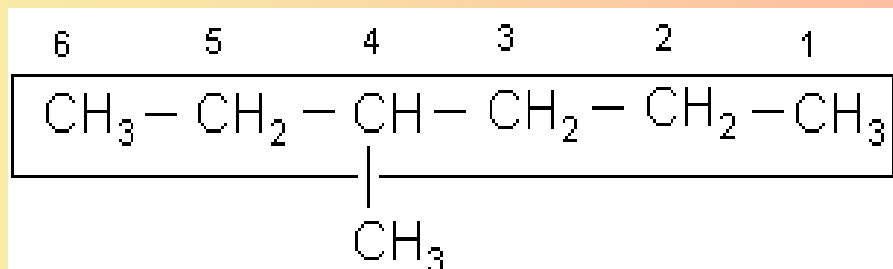


GUGUS ALKIL sebagai cabang

dengan rumus C_nH_{2n+1}

SUKU KE	RUMUS KIMIA	NAMA ALKIL
1.	CH_3	Metil
2.	C_2H_5	Etil
3.	C_3H_7	Propil
4.	C_4H_9	Butil
5.	C_5H_{11}	Pentil/ amil
6.	C_6H_{13}	Heksil

- Contoh penentuan posisi yang salah :



6. Jika terdapat 2 cabang atau lebih yang sama, maka jumlah cabang yang sama dinyatakan dengan :

2 = di

6 = heksa

3 = tri

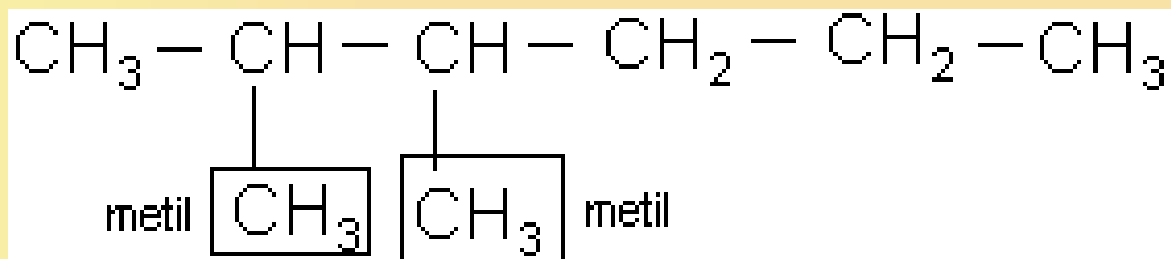
7 = hepta

4 = tetra

8 = okta

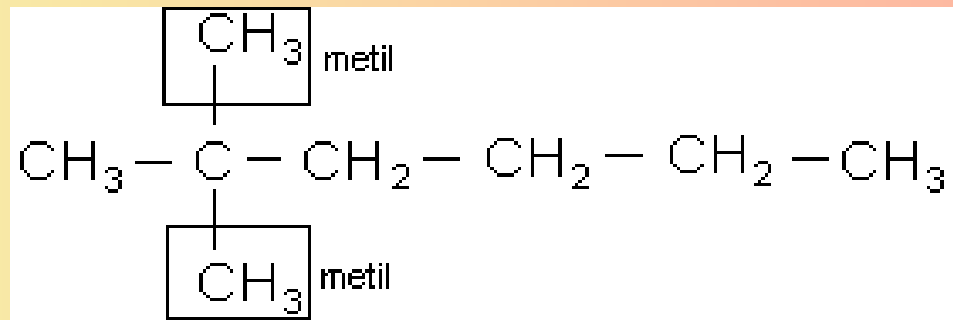
5 = penta

9 = nona

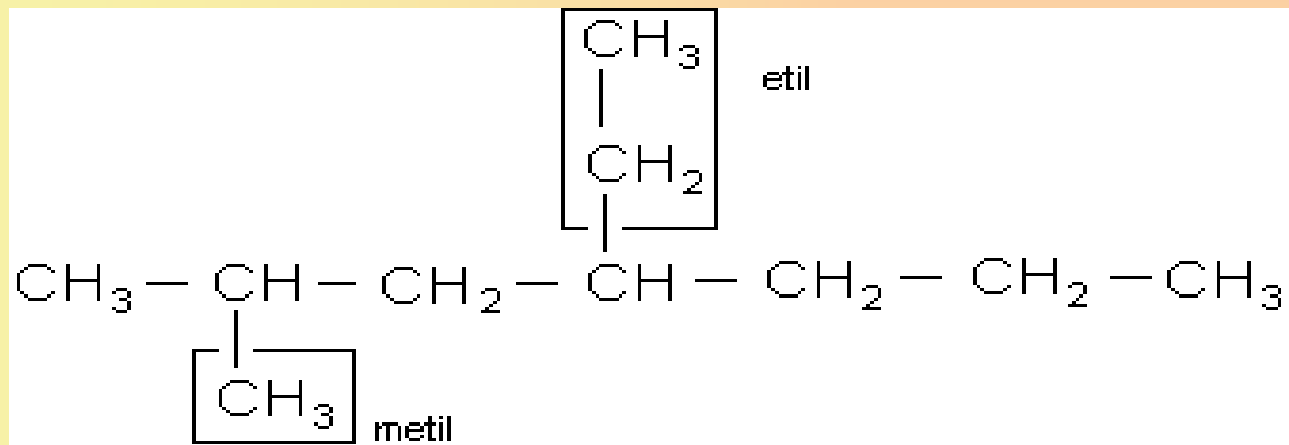


2,3-dimetilheksana

Contoh lain :



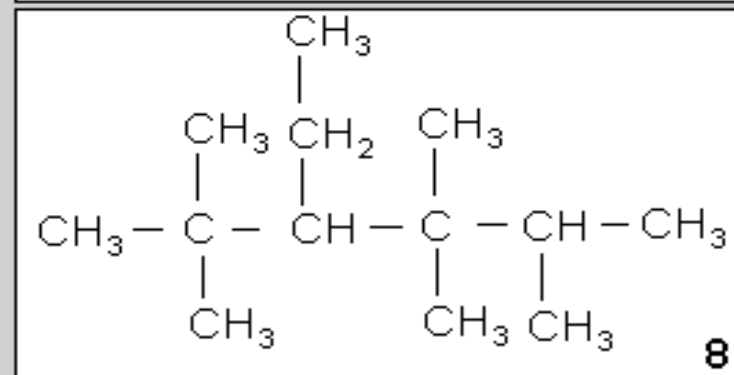
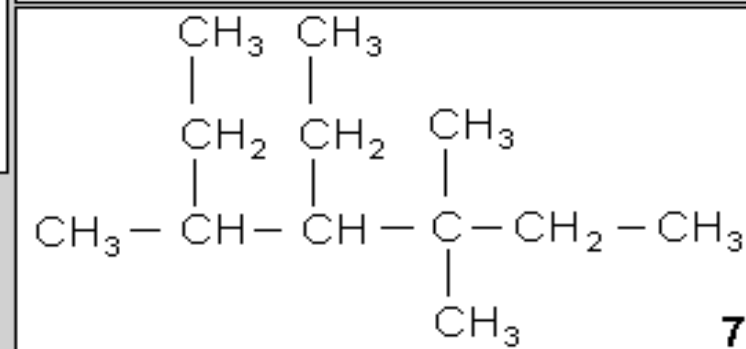
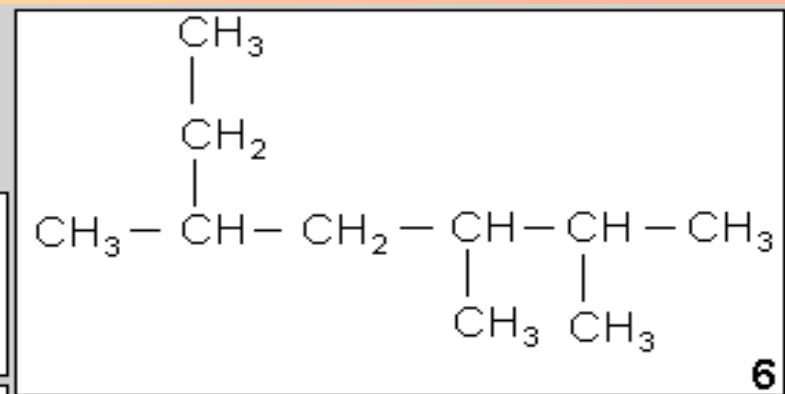
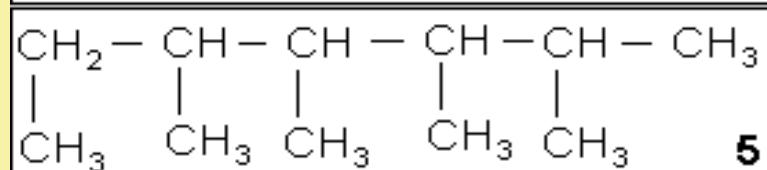
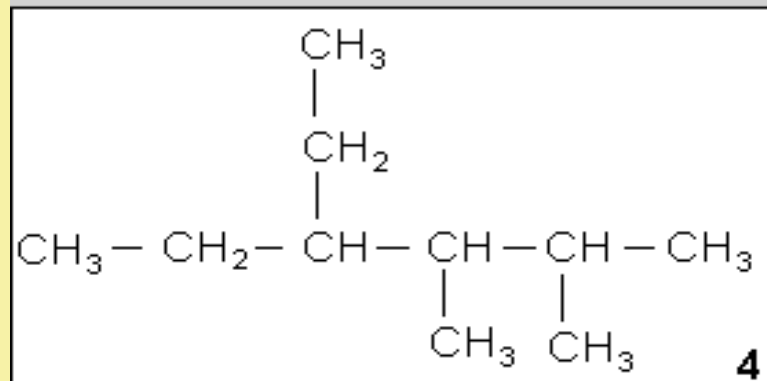
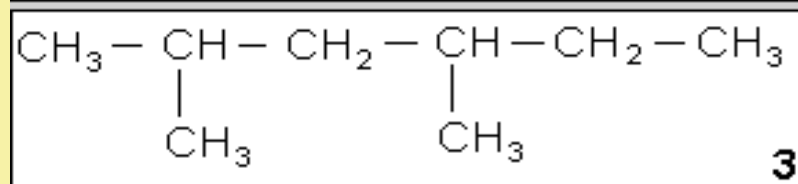
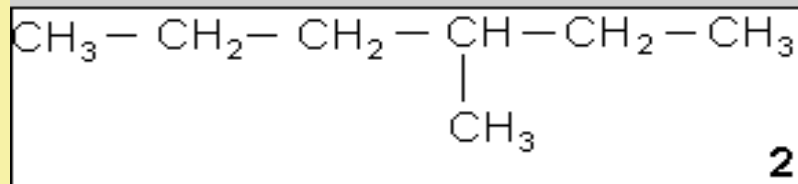
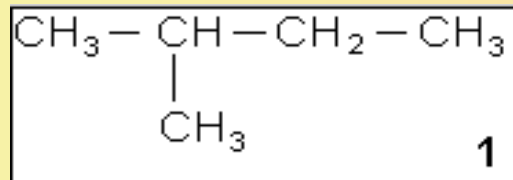
2,2-dimetilheksana

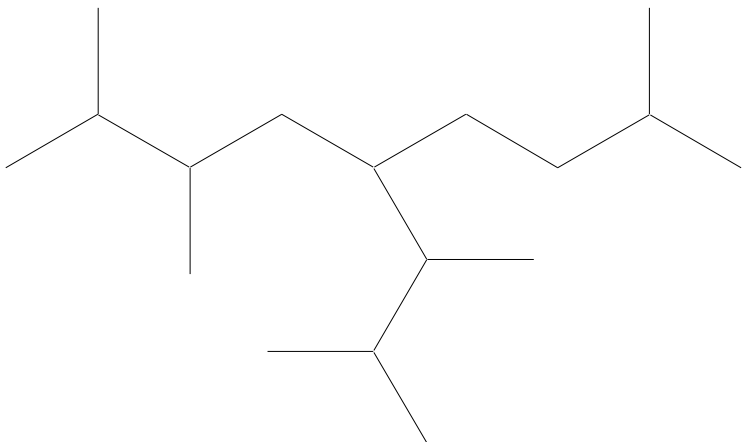


4-etil-2-metilheptana

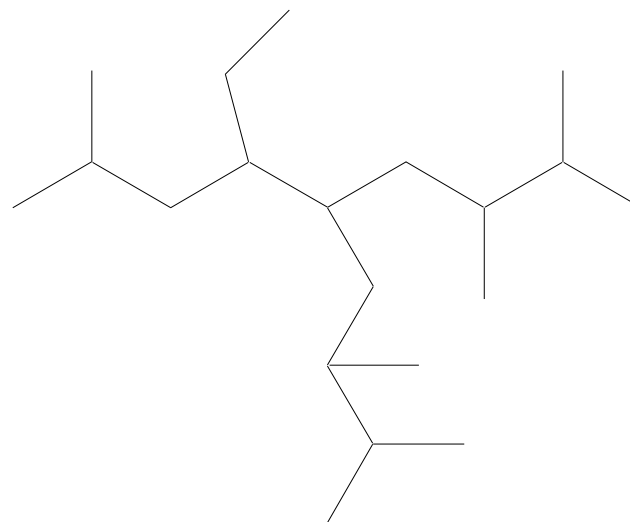
bukan 2-metil-4-etilheptana

A. Beri nama senyawa Hidrokarbon jenuh berikut :

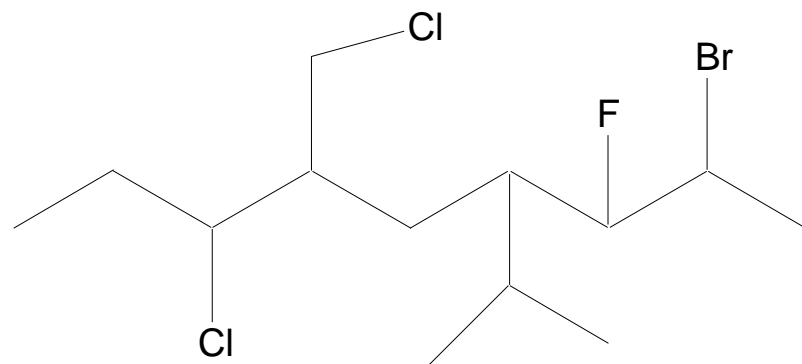




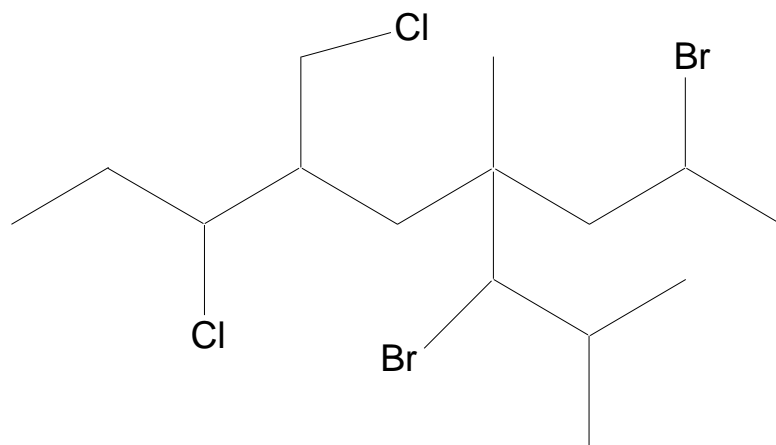
5-(1,2-Dimethyl-propyl)-2,3,8-trimethyl-nonane



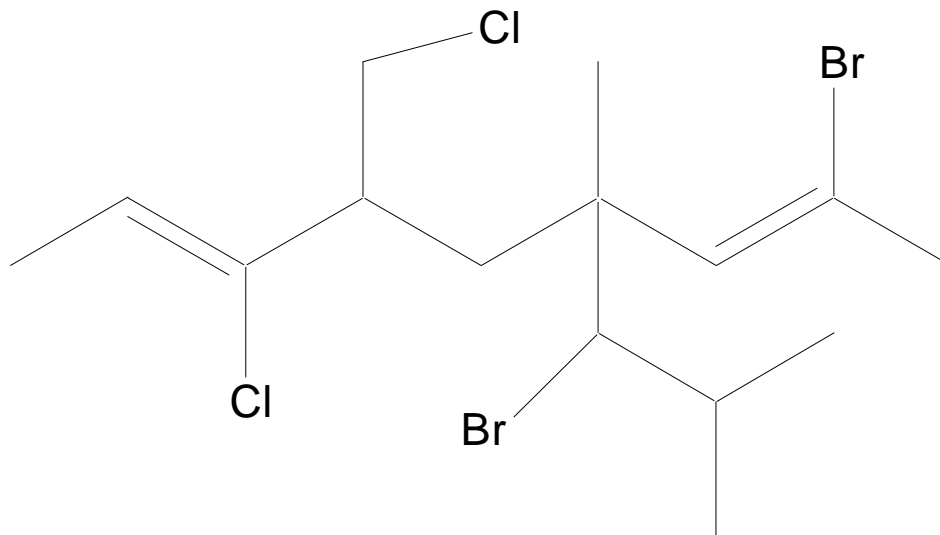
5-(2,3-Dimethyl-butyl)-6-ethyl-2,3,8-trimethyl-nonane



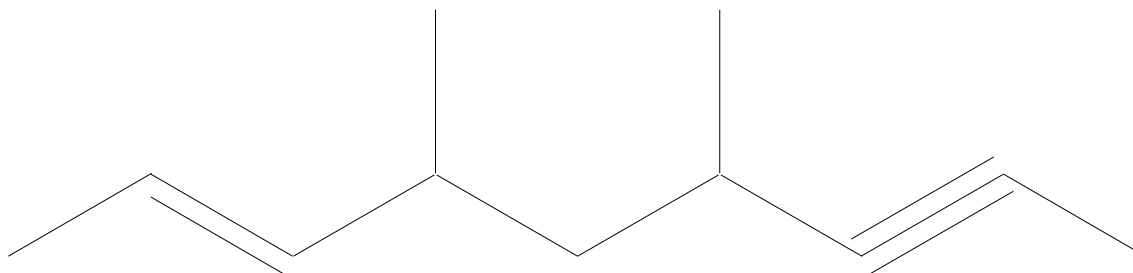
2-Bromo-7-chloro-6-chloromethyl-3-fluoro-4-isopropyl-nonane



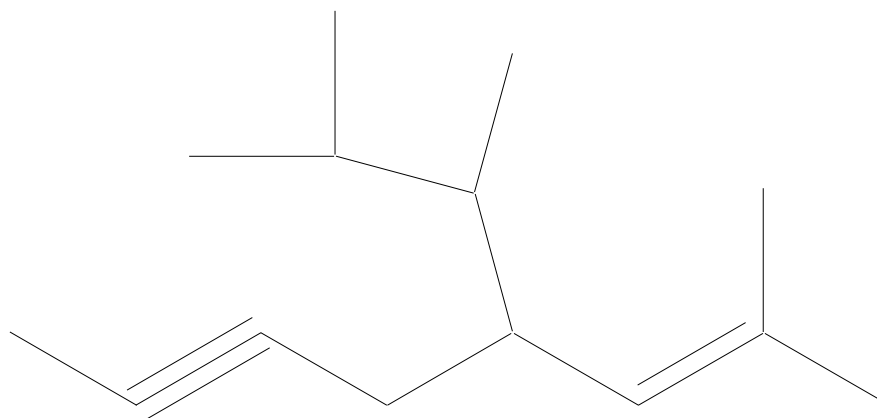
3-Bromo-4-(2-bromo-propyl)-7-chloro-6-chloromethyl-2,4-dimethyl-nonane



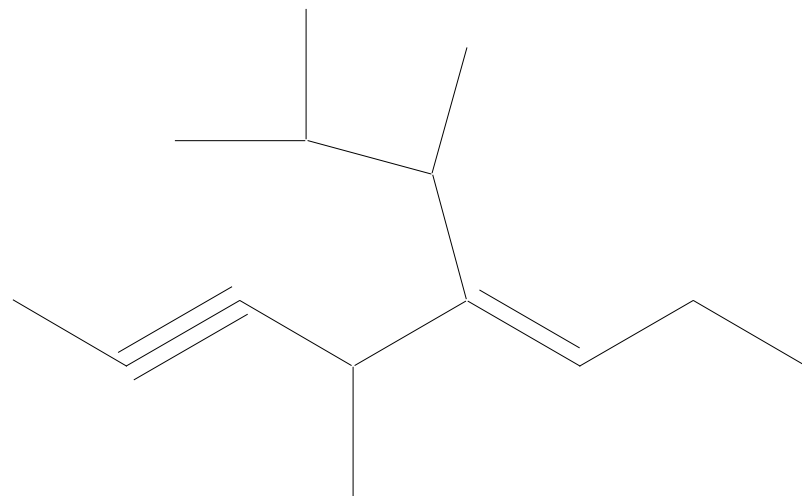
2-Bromo-4-(1-bromo-2-methyl-propyl)-7-chloro-6-chloromethyl-4-methyl-nona-2,7-diene



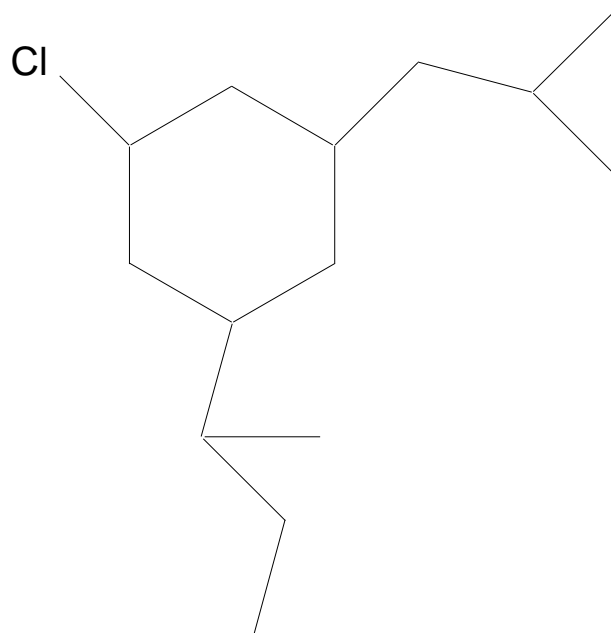
4,6-Dimethyl-non-2-en-7-yne



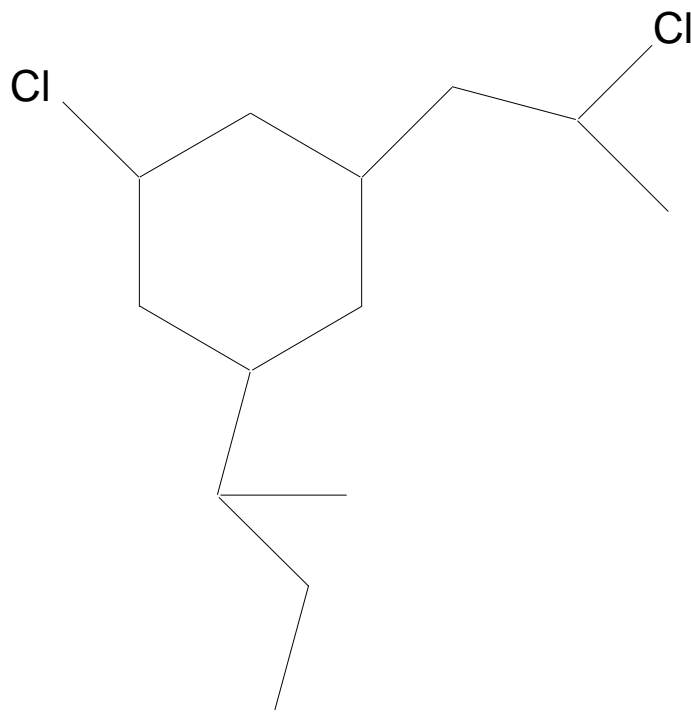
4-(1,2-Dimethyl-propyl)-2-methyl-oct-2-en-6-yne



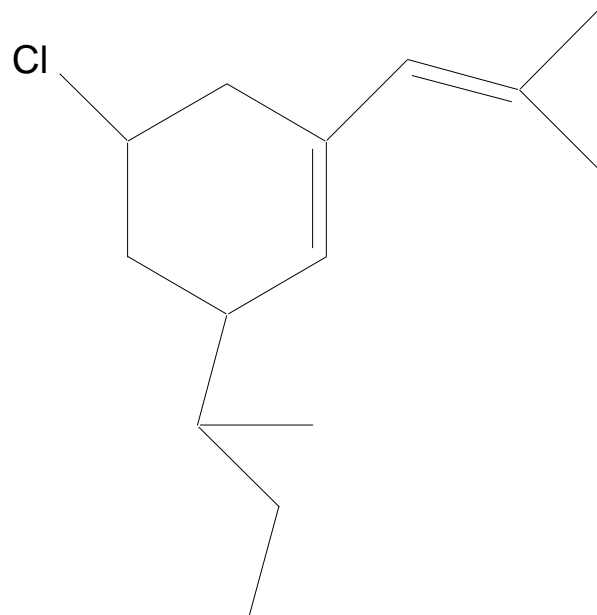
5-(1,2-Dimethyl-propyl)-4-methyl-oct-5-en-2-yne



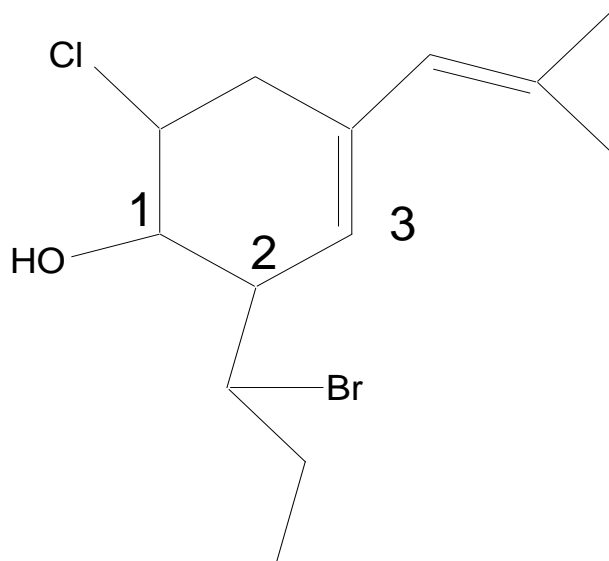
1-*sec*-Butyl-3-chloro-5-isobutyl-cyclohexane



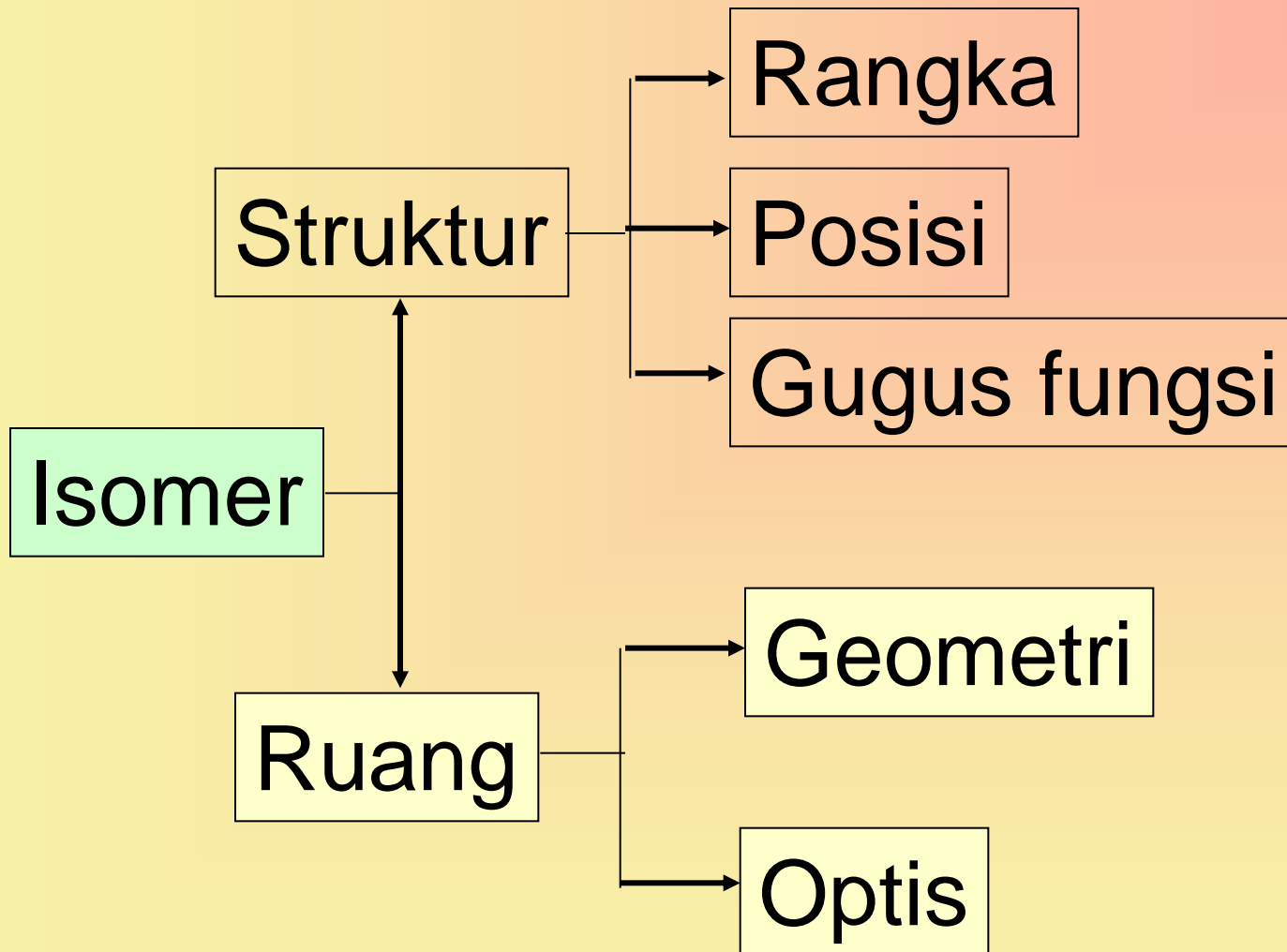
1-*sec*-Butyl-3-chloro-5-(2-chloro-propyl)-cyclohexane



3-*sec*-Butyl-5-chloro-1-(2-methyl-propenyl)-cyclohexene



2-(1-Bromo-propyl)-6-chloro-4-(2-methyl-propenyl)-cyclohex-3-enol



1. Isomer rantai = isomer yang disebabkan kerangka karbon yang berbeda.
2. Isomer posisi = isomer yang disebabkan perbedaan letak dari gugus fungsi pada rantai induk.
3. Isomer Fungsi = isomer yang disebabkan perbedaan gugus fungsi.
4. Isomer Geometri = isomer yang disebabkan perbedaan letak atom(gugus atom) yang sama dalam ruang.

syarat :

- a. Rantai induknya memiliki atom C yang berikatan rangkap ($-C=C-$)
- b. Pada atom C berikatan rangkap mengikat 2 atom/gugus atom yang berbeda.

Stereoisomer = Senyawa berlainan yang memiliki struktur sama, tetapi berbeda dalam hal penataan atom-atom dalam ruangan.

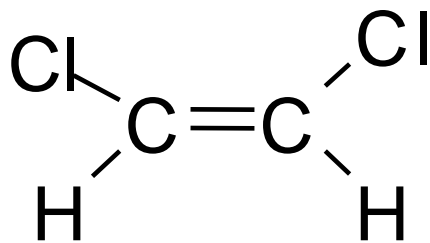
4. Isomer Geometri = Isomer yang disebabkan perbedaan letak atom/gugus atom yang sama disekitar atom C yang berikatan rangkap.

syarat :

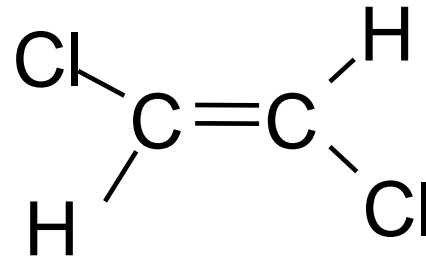
a. Rantai induknya memiliki atom C yang berikatan rangkap ($-C=C-$)

b. Pada atom C berikatan rangkap mengikat 2 atom/gugus atom yang berbeda.

5. Isomer optik = isomer yang disebabkan perbedaan dalam memutar cahaya terpolarisasi.



Cis-1,2-dikloroetena
t.d. 60°C



Trans-1,2-dikloroetena
t.d. 48°C

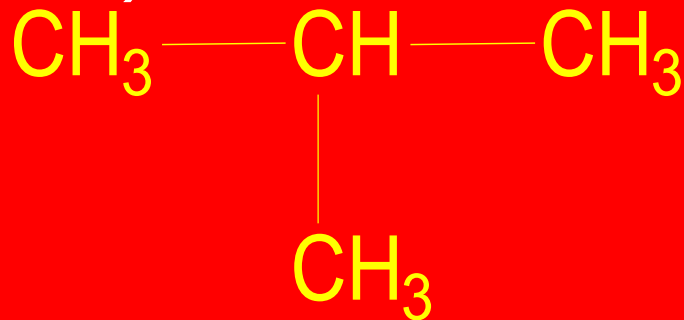
KEISOMERAN

ISOMER = Senyawa yang berbeda tetapi mempunyai rumus molekul sama

Contoh : Senyawa dengan rumus C_4H_{10}



n-butana (t.d = $-0.5^\circ C$)



isobutana (2-metil propana) t.d = $-10^\circ C$

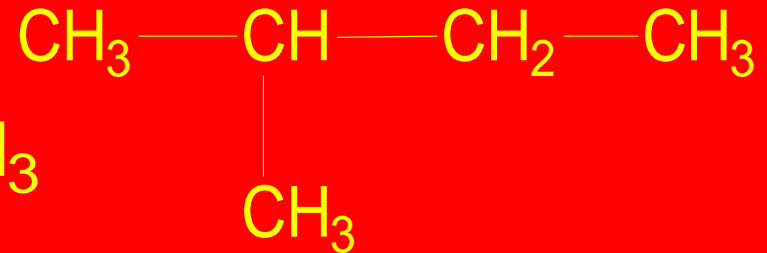
KEISOMERAN

ISOMER = Senyawa yang berbeda tetapi mempunyai rumus molekul sama

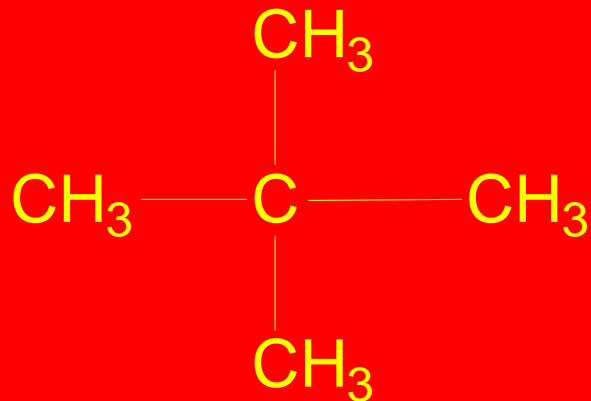
Contoh :_ Senyawa dengan rumus C_5H_{12}



pentana (t.d = $36,1^\circ C$)



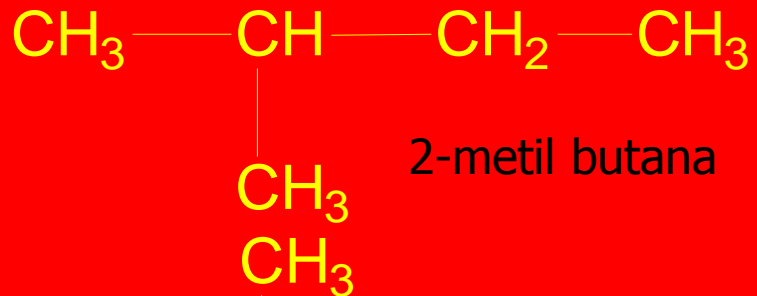
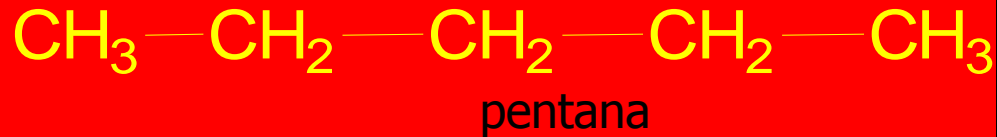
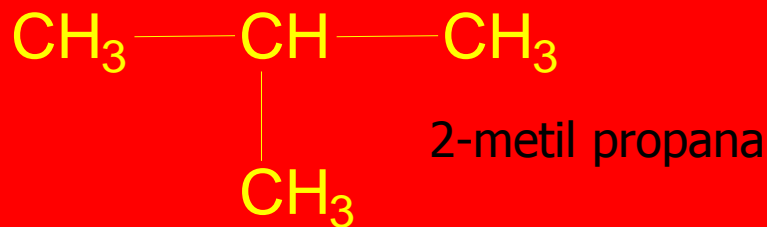
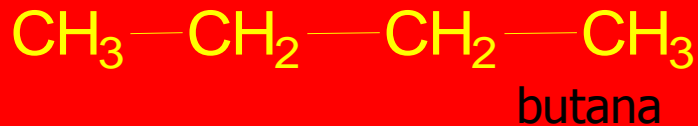
isopentana (2-metil butana)
t.d = $27,9^\circ C$



neopentana (2,2-dimetil propana) t.d = $27,9^\circ C$

• Isomer Alkana

Contoh : • C_4H_{10} \longrightarrow 2 isomer

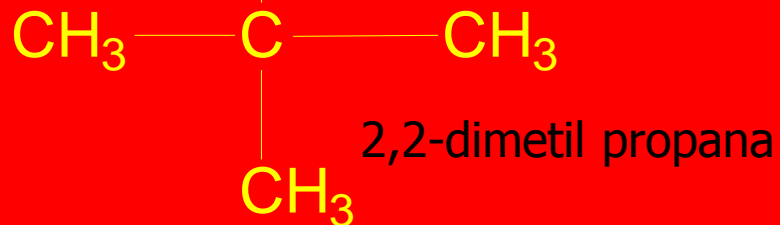


• C_5H_{12} \longrightarrow 3 isomer

• C_6H_{14} \longrightarrow 5 isomer

• C_7H_{16} \longrightarrow 9 isomer

• C_8H_{18} \longrightarrow 18 isomer



ALKENA

Rumus Umum : $C_n H_{2n}$

Alkena merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh dengan ikatan rangkap dua.

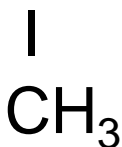
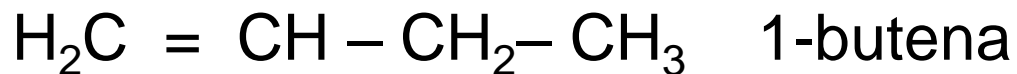
Contoh :

C_2H_4	:	Etena
C_3H_6	:	Propena
C_4H_8	:	Butena
C_5H_{10}	:	Pentena

Tata Nama Alkena:

1. Rantai utama harus terpanjang dan mengandung ikatan rangkap.
2. Penomoran pada rantai C induk dimulai dari ujung yang terdekat dengan ikatan rangkap.
3. Rantai utama diberi nama dengan akhiran ena.
4. Jika pada alkena terdapat dua atau tiga ikatan rangkap, maka pada nama diberi akhiran diena atau triena.

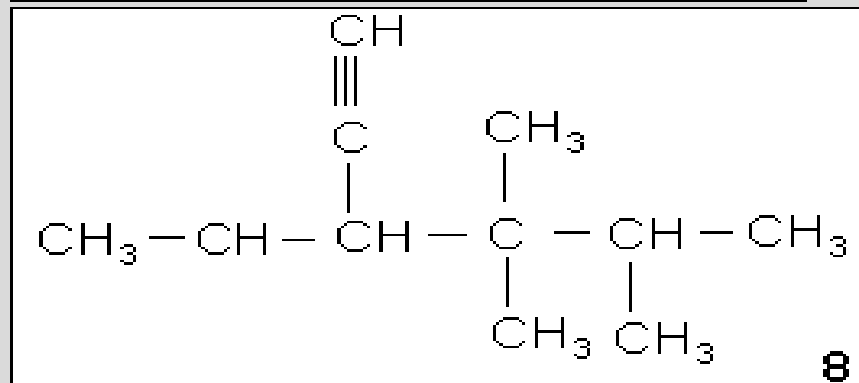
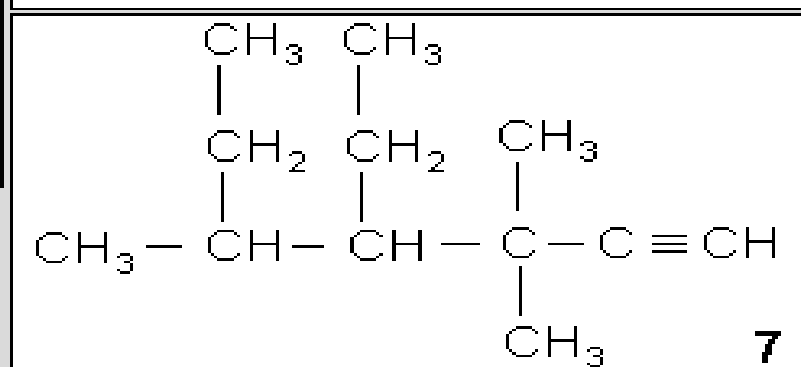
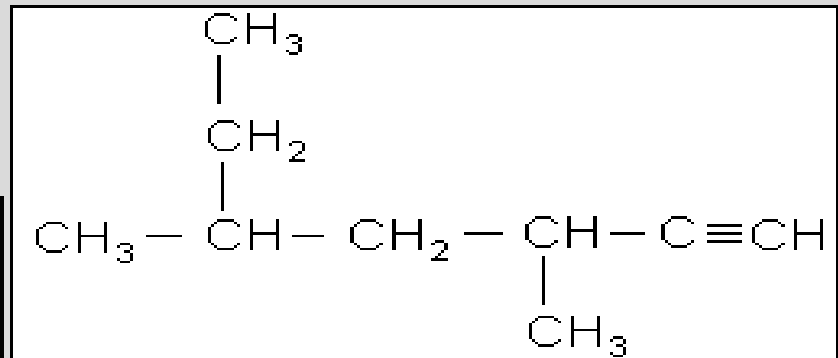
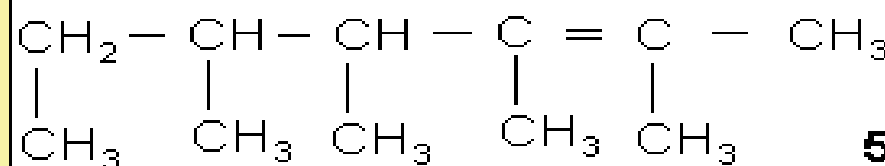
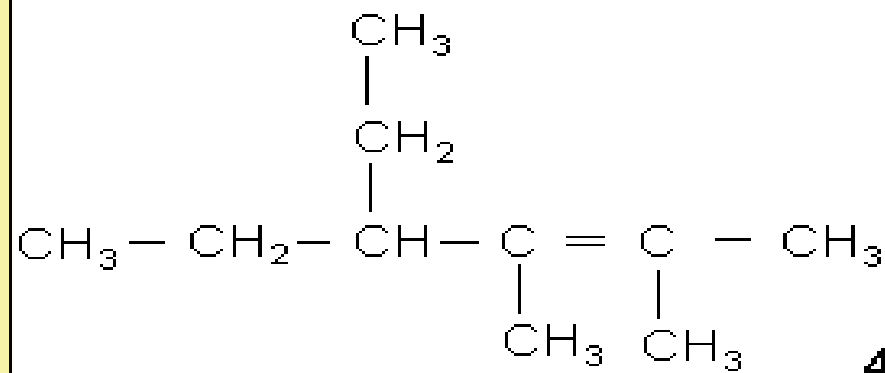
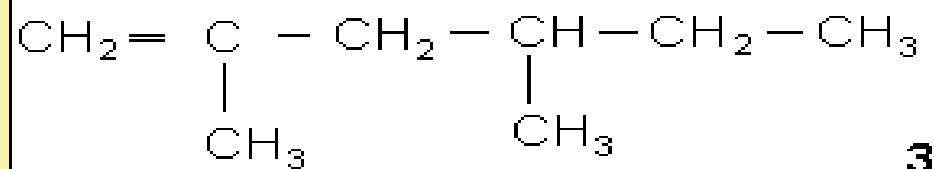
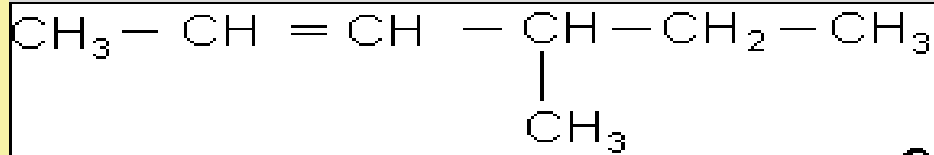
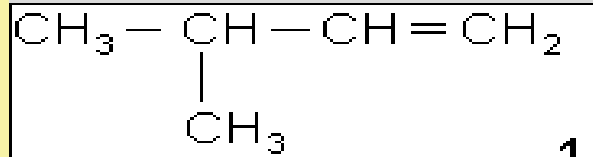
Contoh: C_4H_8 memiliki 3 isomer struktur



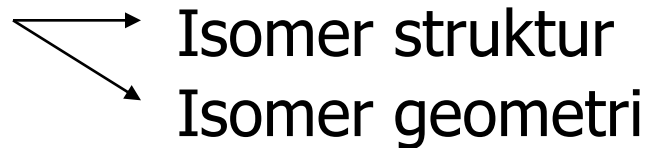
Jika dalam satu molekul terdapat lebih dari satu gugus fungsi, maka dalam penamaannya perlu memperhatikan deret prioritas gugus fungsi. Gugus fungsi yang prioritasnya lebih tinggi digunakan sebagai induk, sementara yang lainnya dianggap sebagai cabang (substituen). Berikut ini urutan prioritas gugus fungsi senyawa organik.

COOH > COOC > COX > CONR₂ > CN > COH > COOH >> SH > N
R₂ > C=C > C≡C

B. Beri nama senyawa Hidrokarbon tak jenuh berikut :

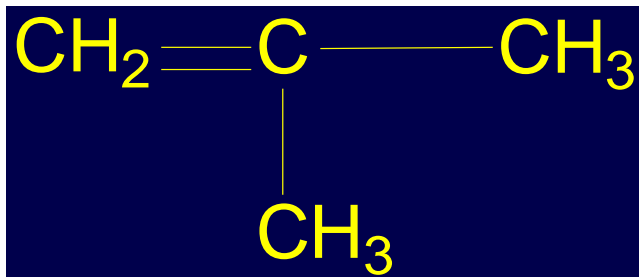


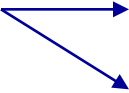
- Isomer Pada Alkena



Isomer struktur => Perbedaan pada posisi ikatan rangkap, posisi cabang atau karena perbedaan kerangka atom C

Contoh : Senyawa dengan rumus C_4H_8



- **Isomer Pada Alkena** 
 - Isomer struktur
 - Isomer geometri

- C_4H_8  3 isomer

- C_5H_{10}  5 isomer

- C_6H_{12}  13 isomer

Isomer Pada Alkena

Isomer pada alkena bisa terjadi karena perbedaan rantai karbonnya (Isomer rantai / kerangka) atau perbedaan letak ikatan rangkapnya (Isomer posisi) dan isomer geometri.

Apa yang dimaksud dengan stereoisomer (Isomer Ruang)?

Dalam stereoisomer, atom yang menghasilkan isomer berada pada posisi yang sama namun memiliki pengaturan keruangan yang berbeda.

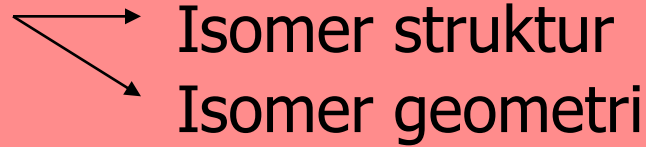
Stereoisomer meliputi isomer geometri dan isomer optik.

Isomer Geometrik (cis / trans)

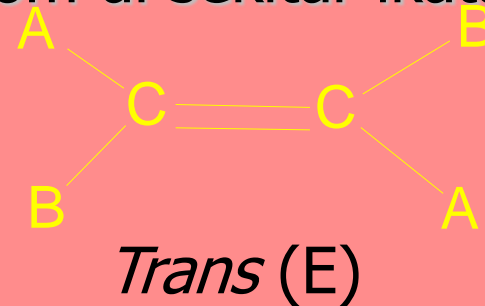
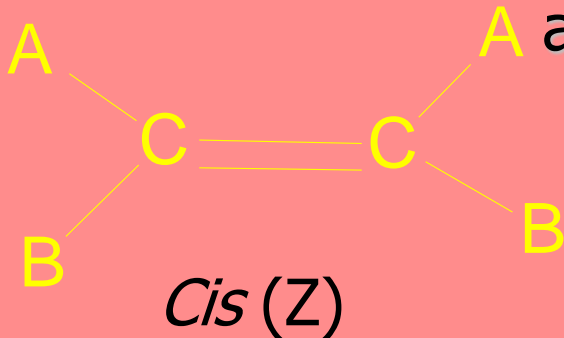
Bagaimana isomer geometrik muncul

Isomer isomer ini muncul saat anda melakukan rotasi rotasi tertentu dalam molekul.

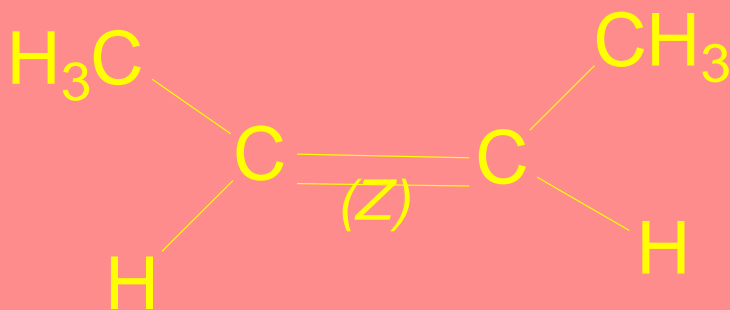
• Isomer Pada Alkena



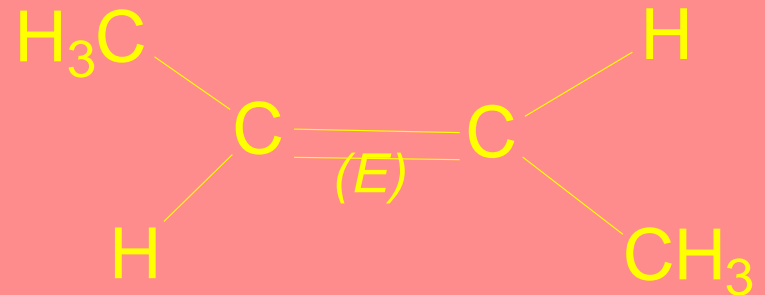
Isomer geometri => Perbedaan pada penempatan atom/gugus atom di sekitar ikatan rangkap



Contoh : 2-butena → 2 isomer



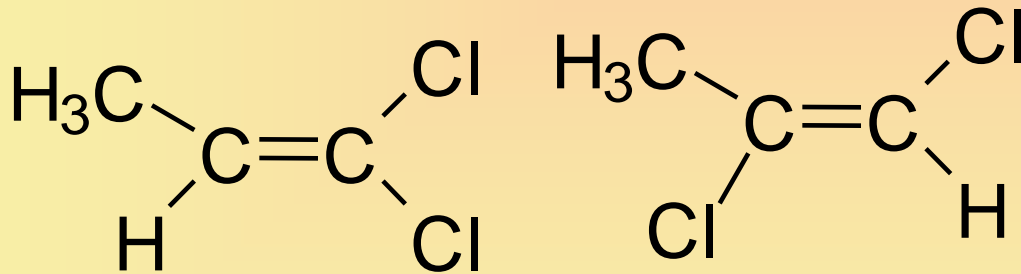
Cis-2-butena



trans-2-butena

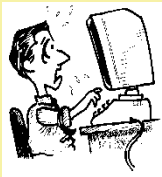
Isomer Geometri:

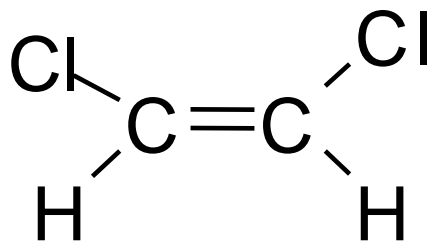
Syarat: punya ikatan rangkap C=C yang masing-masing mengikat dua atom atau gugus atom yang berbeda



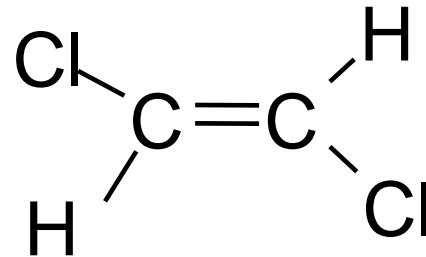
TIDAK ADA ISOMER
GEOMETRI

ADA ISOMER
GEOMETRI



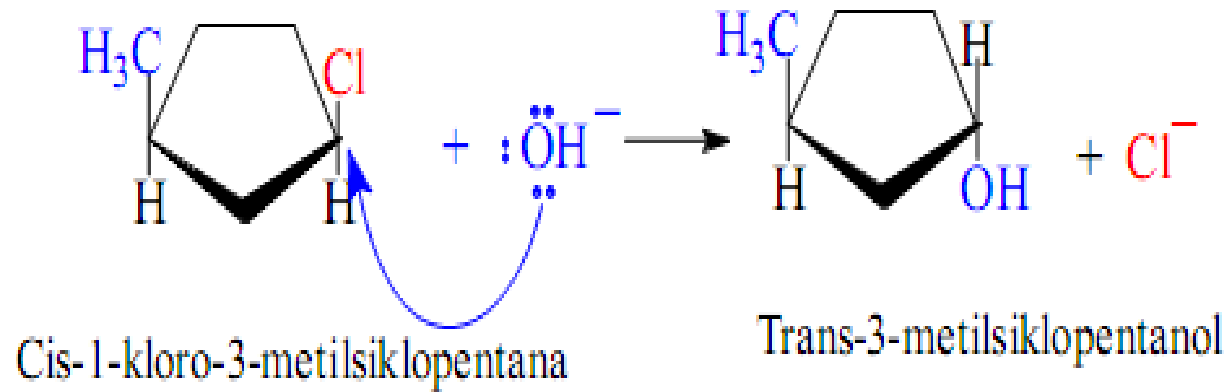


Cis-1,2-dikloroetena
t.d. 60°C

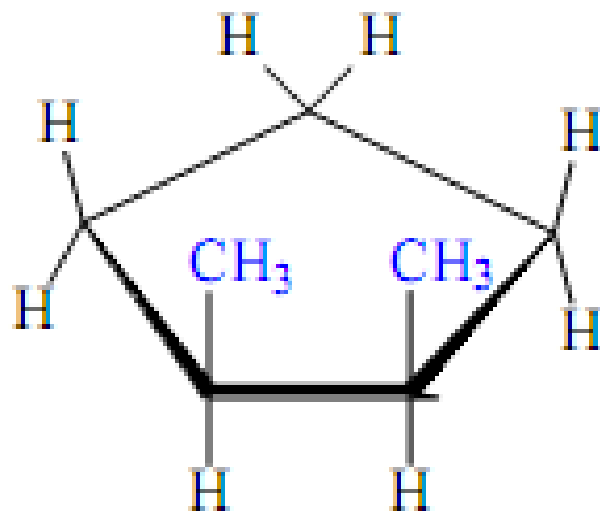


Trans-1,2-dikloroetena
t.d. 48°C

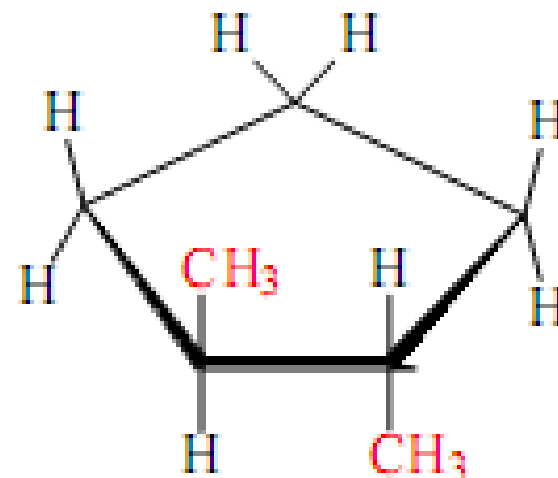
Contoh



Stereoisomer merupakan cara menggambarkan penyusunan atom dalam ruang yang berbeda dari suatu senyawa dengan struktur yang sama, misalnya isomer cis-trans. Isomer cis-trans 1,2-dimetilsiklopentana dapat dituliskan tanpa melihat strukturnya akibat lekukan:



cis-1,2-dimetilsiklopentana



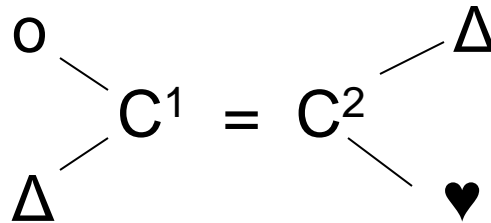
trans-1,2-dimetilsiklopentana

Dalam isomer cis, ke dua gugus metil berada di atas bidang cincin siklopentana. Sedangkan dalam isomer trans, satu gugus metil ada di atas dan gugus metil lainnya berada di bawah. Isomer cis dan trans 1,2-dimetilsiklopentana merupakan dua senyawa yang berbeda, sifat fisika dan kimia ke duanya berbeda. Terbentuknya isomer cis-trans 1,2-dimetilsiklopentana karena ikatan tunggal dalam cincin siklopentana tidak dapat berotasi.

ISOMER GEOMETRIK

[ISOMER CIS-TRANS]

- Isomer ini khusus terjadi pada senyawa alkena yang memiliki struktur :



C1 = mengikat gugus yang berbeda

C2 = mengikat gugus yang berbeda

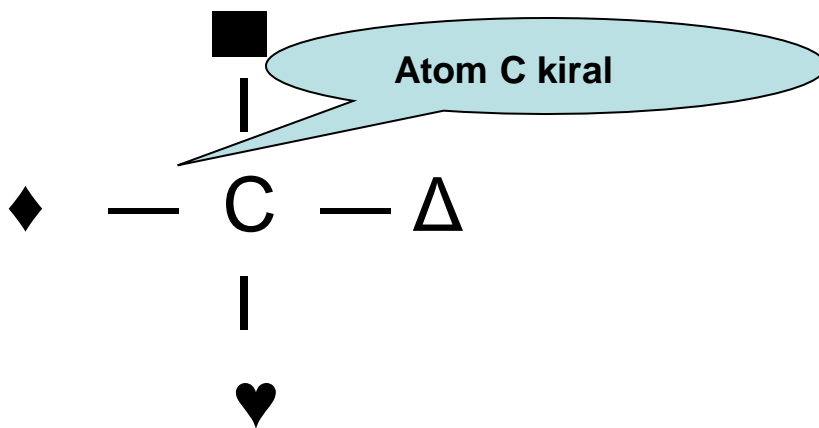
gugus yang dikiri harus sama dengan gugus yang ada di kanan.

bila gugus yang sama sepihak : bentuk cis
bila gugus yang sama berseberangan : bentuk trans

- Selidiki apakah senyawa berikut memiliki isomer cis-trans ?
 - a. 2- butena
 - b. 2-metil 2-butena
 - c. 2,3 dimetil 1- pentena
 - d. 3- heksena
 - e. 4,4- dimetil 2- pentena

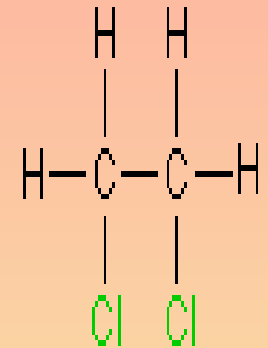
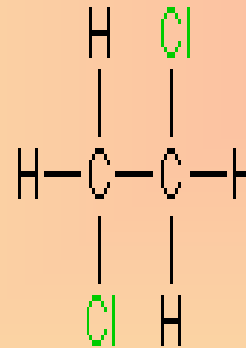
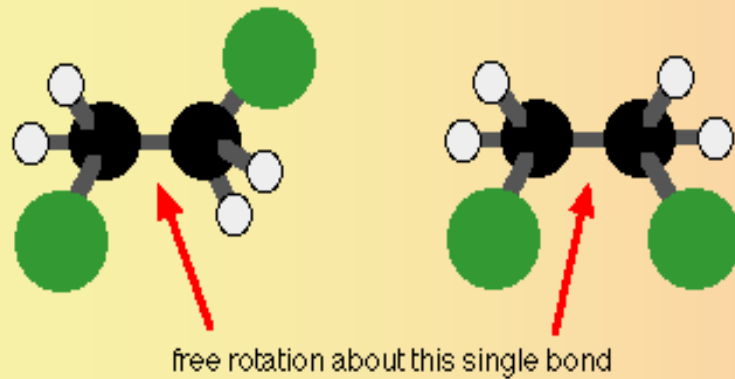
ISOMER OPTIS

- Terjadi pada senyawa karbon yang memiliki atom C asemetris (atom C kiral)
- Atom C kiral adalah atom C yang mengikat 4 atom/gugus atom yang berbeda



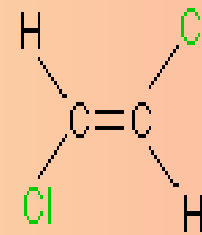
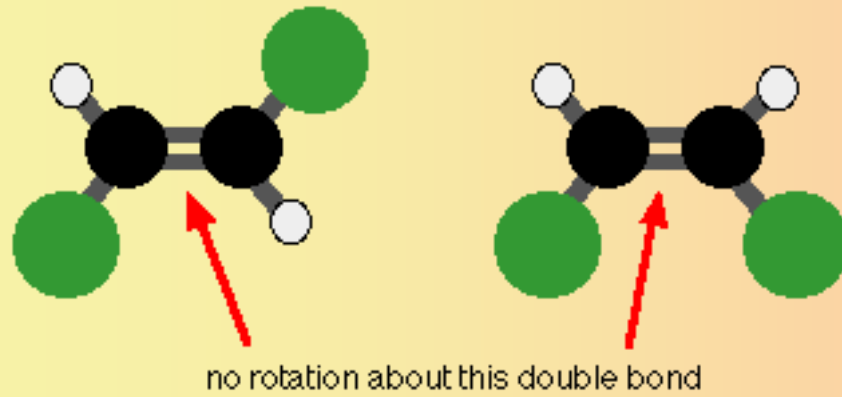
- Jumlah konfigurasi isomer optis dinyatakan : 2^n
(n = jumlah atom C kiral)

. Gambar berikut memperlihatkan dua konfigurasi yang mungkin dari 1,2-dikloroetan.

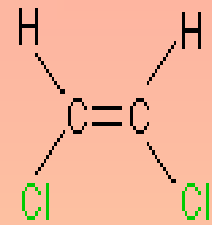


Kedua model ini mewakili molekul yang sama. Anda bisa mendapatkan molekul yang kedua hanya dengan memutar ikatan tunggal dari karbon. Sehingga kedua molekul di atas bukanlah isomer. Jika anda menggambar struktur formulanya, anda akan menyadari bahwa kedua molekul berikut ini merupakan molekul yang sama.

Bagaimana dengan karbon-karbon ikatan rangkap, seperti pada 1,2-dikloroeten?



trans-1,2-dichloroethene



cis-1,2-dichloroethene

Kedua molekul diatas tidaklah sama. Ikatan rangkap tidak dapat diputar.

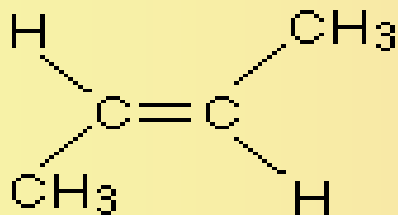
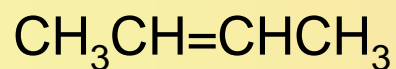
Struktur formula dari kedua molekul diatas menghasilkan 2 buah isomer.

Yang pertama, kedua klorin berada dalam posisi yang berlawanan pada ikatan rangkap. Isomer ini dikenal dengan nama isomer trans. (trans :dari bahasa latin yang berarti bersebrangan).

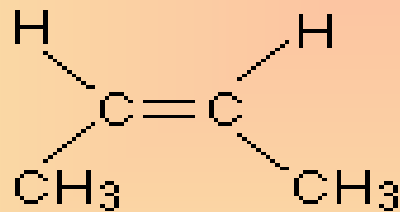
Sedangkan yang satu lagi, kedua atom berada pada sisi yang sama dari ikatan rangkap. Dikenal sebagai isomer cis . (cis : dari bahasa latin berarti "pada sisi ini").

Contoh yang lain bisa anda dapati pada but-2-ene.

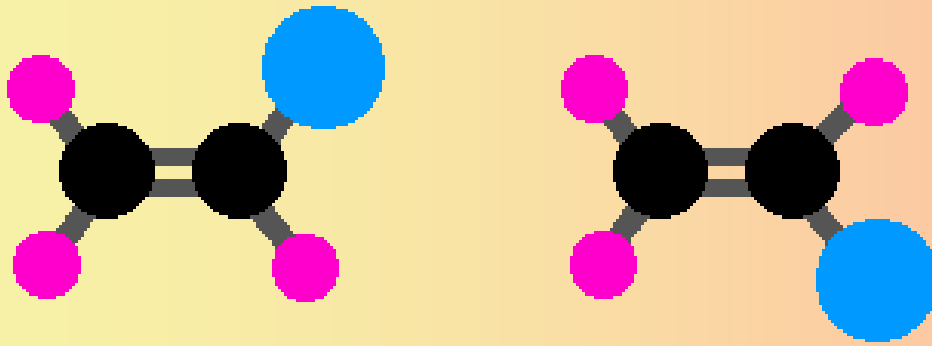
Anda mungkin menggambar but-2-ene sebagai:



trans-but-2-ene

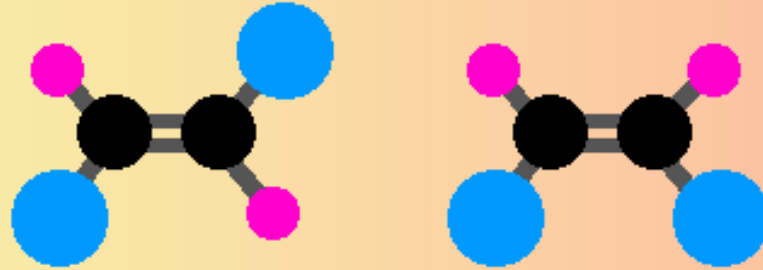


cis-but-2-ene

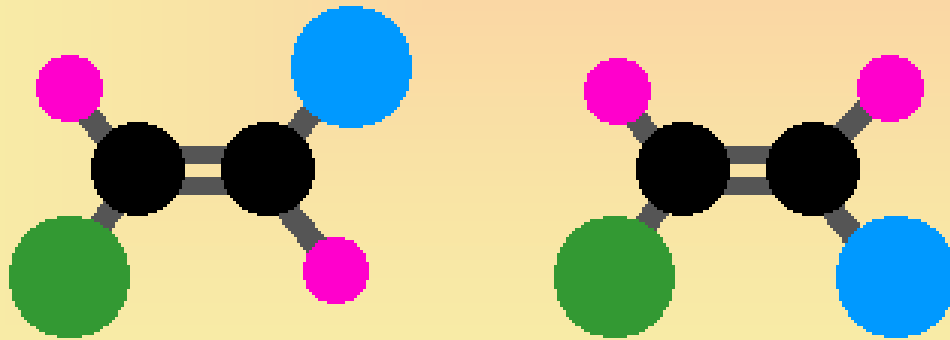


Walaupun kelompok tangan kanan kita putar, kita masih berada pada molekul yang sama. Anda hanya memutar keseluruhan molekul saja. Anda tidak akan mendapatkan isomer geometrik jika pada daerah yang sama terdapat atom yang sama. Dalam contoh diatas, kedua atom merah muda di daerah tangan kiri.

Jadi harus ada dua atom yang berbeda pada daerah tangan kiri dan daerah tangan kanan. Seperti pada gambar berikut ini:

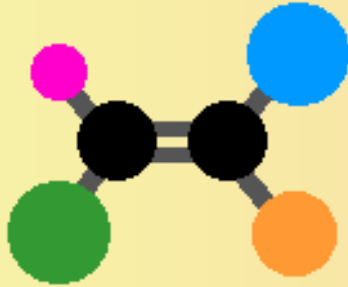


Kita juga bisa membuatnya lebih berbeda lagi dan tetap menghasilkan isomer geometrik.

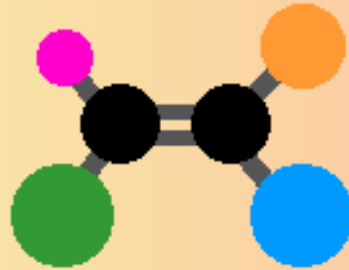


Disini atom biru dan hijau bisa berada bersebrangan ataupun bersebelahan.

Atau anda dapat membuat dari atom yang berbeda beda. Anda masih mendapatkan isomer geometrik, namun penamaan dengan kata-kata cis dan trans menjadi tidak berarti.



Bentuk Z



Bentuk E

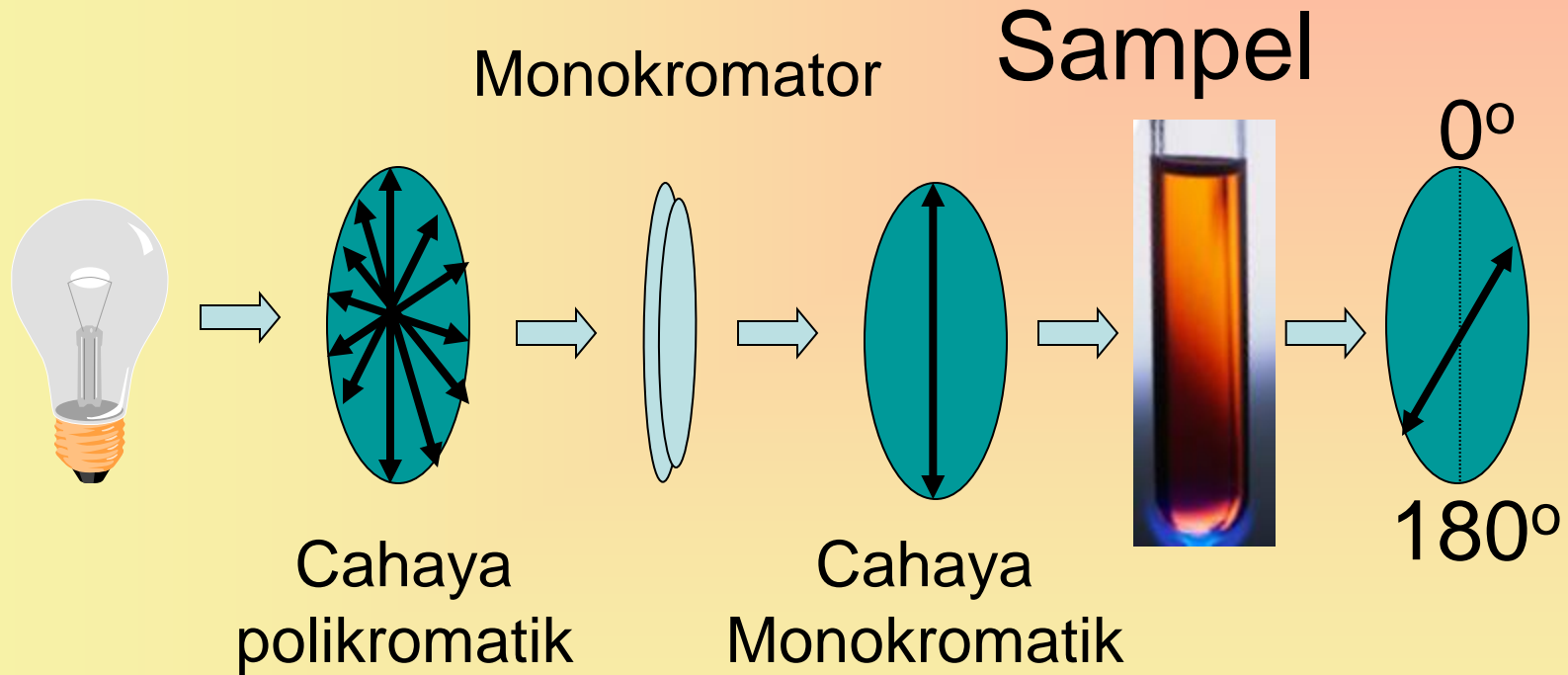
Konvensi Chan-Ingold-prelog:

Bentuk Z seperti bentuk cis dengan gugus atom yang Mr besar saling bersama.

Bentuk E seperti bentuk trans dengan gugus atom yang Mr besar saling bersebelahan

- Bila kedua gugus yang lebih tinggi prioritasnya berada pada sisi yang sama dari ikatan rangkap, maka senyawa tersebut diberi labeli atau dinyatakan memiliki konfigurasi *Z* (*Z* = *zusammen*, German, “bersama”),
- Bila kedua gugus yang lebih berprioritas terletak berseberangan dari ikatan rangkap, dinyatakan memiliki konfigurasi *E* (*E* = *entgegen*, German, berseberangan”).

Prinsip kerja polarimeter



- Isomer Alkuna → Isomer struktur

Isomer struktur => Perbedaan pada posisi ikatan rangkap, posisi cabang atau karena perbedaan kerangka atom C

Contoh : Senyawa dengan rumus C_4H_6



1-butuna



2-butuna

- C_4H_6 → 2 isomer

- C_5H_8 → 3 isomer

Isomeri Struktural

Metameri

Isomer-isomer yang berbeda pada gugus alkilnya

Contoh:

✓ Dietil eter dan metil-propil eter

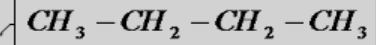
✓ Etilamina dan dimetil amina

Rantai (rangka)

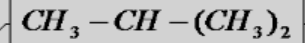
Isomer-isomer yang berbeda pada struktur rantai C

✓ untuk alkana mulai dari C4

n-butana



isobutana / 2-metilbutana



Gugus fungsi

Isomer-isomer yang berbeda gugus fungsinya

Contoh:

$C_nH_{2n+2}OH$ ✓ Alkohol dan eter

$C_nH_{2n}O$ ✓ Aldehida dan keton

$C_nH_{2n}O_2$ ✓ Asam karboksilat dan ester

C_nH_{2n} ✓ Alkena dan sikloalkana

Alkuna dan sikloalkena atau dengan alkadiena atau dengan 2-siklis

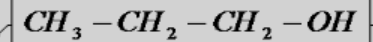
C_nH_{2n-2} ✓

Posisi

Isomer-isomer yang mempunyai rantai sama tetapi berbeda pada letak atom atau substituen

Contoh

1-propanol



2-propanol

