

MODUL KIMIA DAN LATIHAN SOAL



PEMBINA MATA PELAJARAN : NURLAILA USMAN, S.Pd.

PEMBELAJARAN MASA DARURAT COVID-19

**MATA PELAJARAN : KIMIA
KELAS : XI IPA**

**SMA NEGERI 1 TINOMBO
TAHUN AJARAN 2020/2021**

Senyawa Hidrokarbon

Senyawa Hidrokarbon merupakan senyawa karbon yang sederhana, tersusun atas unsur karbon dan hidrogen.

Kekhasan atom karbon (C)

Atom karbon mempunyai nomor atom 6, sehingga dalam sistem periodik terletak pada golongan IVA dan periode 2. Keadaan tersebut membuat atom karbon mempunyai beberapa keistimewaan sebagai berikut.

1. Atom Karbon Memiliki 4 Elektron Valensi

Berdasarkan konfigurasi keenam elektron yang dimiliki atom karbon didapatkan bahwa elektron valensi yang dimilikinya adalah 4. Untuk mencapai kestabilan, atom ini masih membutuhkan 4 elektron lagi dengan cara berikatan kovalen. Tidak ada unsur dari golongan lain yang dapat membentuk ikatan kovalen sebanyak 4 buah dengan aturan oktet.

2. Atom Karbon Relatif Kecil

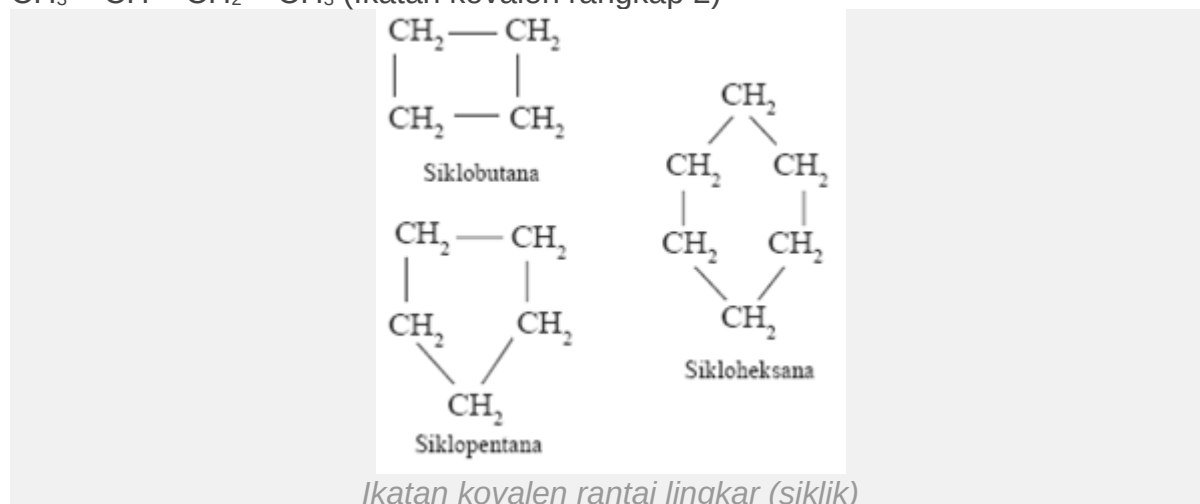
Ditinjau dari konfigurasi elektronnya, dapat diketahui bahwa atom karbon terletak pada periode 2, yang berarti atom ini mempunyai 2 kulit atom, sehingga jari-jari atomnya relatif kecil. Hal ini menyebabkan ikatan kovalen yang dibentuk relatif kuat dan dapat membentuk ikatan kovalen rangkap.

3. Atom Karbon Dapat Membentuk Rantai Karbon

Keadaan atom karbon yang demikian menyebabkan atom karbon dapat membentuk rantai karbon yang sangat panjang dengan ikatan kovalen, baik ikatan kovalen tunggal, rangkap 2, maupun rangkap 3. Selain itu dapat pula membentuk rantai lingkaran (siklik).

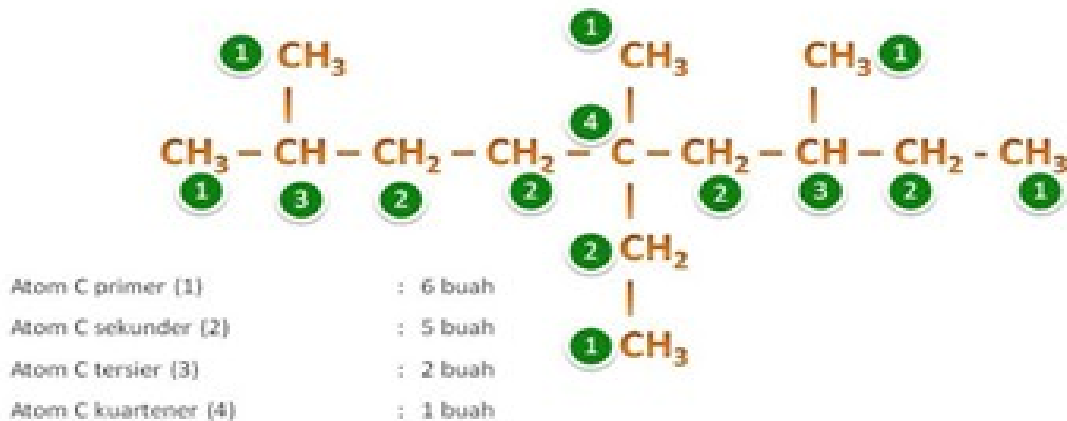
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (Ikatan kovalen tunggal)

$\text{CH}_3 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (Ikatan kovalen rangkap 2)



4. Atom Karbon memiliki perbedaan kedudukan dalam suatu rantai karbon

- Atom *C*primer : atom C yang mengikat langsung 1 atom C yang lain
- Atom *C*sekunder : atom C yang mengikat langsung 2 atom C yang lain
- Atom *C*tersier : atom C yang mengikat langsung 3 atom C yang lain
- Atom *C*kuarternar : atom C yang mengikat langsung 4 atom C yang lain



C Primer = atom C yang mengikat 1 atom C lain → (CH₃)
 C Sekunder = atom C yang mengikat 2 atom C lain → (CH₂)
 C Tersier = atom C yang mengikat 3 atom C lain → (CH)
 C Kuartener = atom C yang mengikat 4 atom C lain → (C)

Alkana (Parafin) – C_nH_{2n+2}

Alkana (Parafin) adalah hidrokarbon yang rantai C nya hanya terdiri dari ikatan kovalen tunggal saja. sering disebut sebagai hidrokarbon jenuh, karena jumlah atom Hidrogen dalam tiap-tiap molekulnya maksimal. Memahami tata nama Alkana sangat vital, karena menjadi dasar penamaan senyawa-senyawa karbon lainnya.

Sifat-sifat Umum Alkana

1. Hidrokarbon jenuh (tidak ada ikatan atom C rangkap sehingga jumlah atom H nya maksimal)
2. Disebut golongan parafin karena affinitas kecil (sedikit gaya gabung)/Sukar bereaksi
3. Bentuk Alkana dengan rantai C₁ – C₄ pada suhu kamar adalah gas, C₄ – C₁₇ pada suhu kamar adalah cair dan > C₁₈ pada suhu kamar adalah padat
4. Titik didih makin tinggi bila unsur C nya bertambah...dan bila jumlah atom C sama maka yang bercabang mempunyai titik didih yang lebih rendah
5. Sifat kelarutan : mudah larut dalam pelarut non polar
6. Massa jenisnya naik seiring dengan penambahan jumlah unsur C
7. Merupakan sumber utama gas alam dan petroleum (minyak bumi)

Deret homolog alkana

Deret homolog adalah suatu golongan/kelompok senyawa karbon dengan rumus umum yang sama, mempunyai sifat yang mirip dan antar suku-suku berturutannya mempunyai beda CH₂ atau dengan kata lain merupakan rantai terbuka tanpa cabang atau dengan cabang yang nomor cabangnya sama.

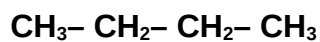
Sifat-sifat deret homolog alkana :

- Mempunyai sifat kimia yang mirip
- Mempunyai rumus umum yang sama
- Perbedaan Mr antara 2 suku berturutannya sebesar 14
- Makin panjang rantai karbon, makin tinggi titik didihnya

| Atom C | Nama | Rumus Molekul | Rumus Bangun |
|--------|---------|---------------------------------|--|
| 1 | Metana | CH ₄ | CH ₄ |
| 2 | Etana | C ₂ H ₆ | CH ₃ —CH ₃ |
| 3 | Propana | C ₃ H ₈ | CH ₃ —CH ₂ —CH ₃ |
| 4 | Butana | C ₄ H ₁₀ | CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ |
| 5 | Pentana | C ₅ H ₁₂ | CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ |
| 6 | Heksana | C ₆ H ₁₄ | CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ |
| 7 | Heptana | C ₇ H ₁₆ | CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ |
| 8 | Oktana | C ₈ H ₁₈ | CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ |
| 9 | Nonana | C ₉ H ₂₀ | CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ |
| 10 | Dekana | C ₁₀ H ₂₂ | CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ |

Tata nama alkana

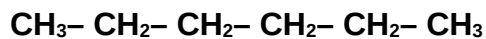
- Senyawa alkana dengan jumlah C = 1- 3 diberi nama seperti diatas
- Senyawa alkana dengan jumlah C ≥ 4 dan rantai karbon lurus namanya diberi awalan normal dan disingkat dengan n.



n-butana

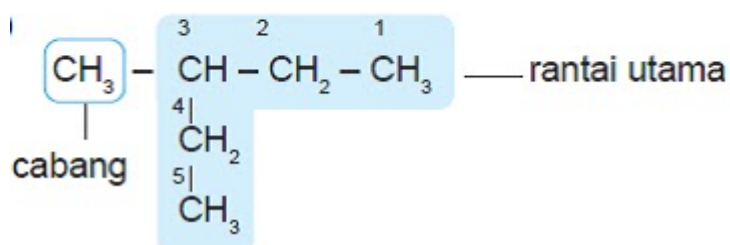
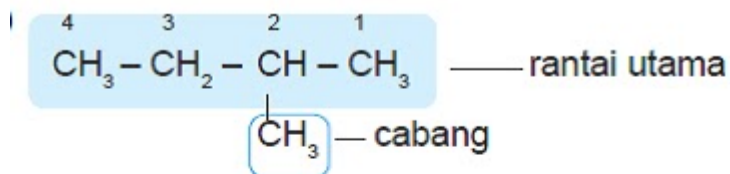


n-pentana

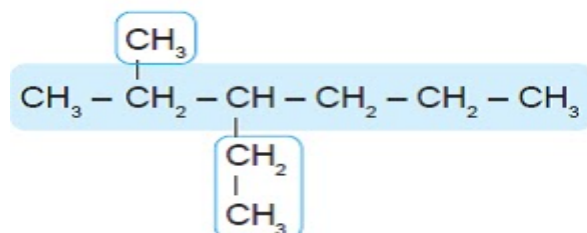


n-heksana

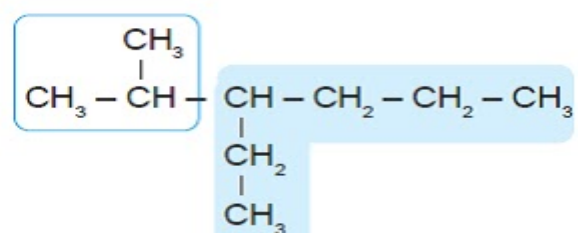
- Senyawa alkana yang mempunyai rantai karbon bercabang terdiri dari rantai utama dan rantai cabang. Rantai utama adalah rantai hidrokarbon yang terpanjang diberi nomor secara berurutan dimulai dari ujung yang terdekat dengan cabang.



- Jika terdapat beberapa pilihan rantai utama maka pilihlah rantai utama yang paling banyak cabangnya.

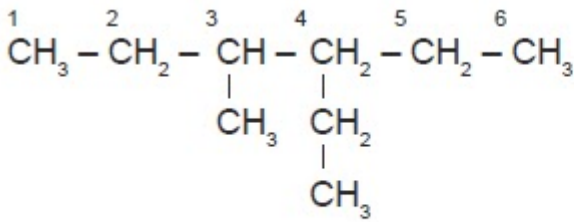


dua cabang (dipilih)

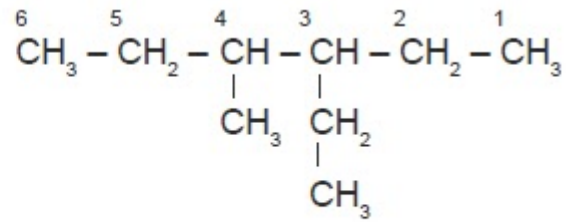


satu cabang (tidak dipilih)

- Jika ada dua cabang yang berbeda terikat pada atom C dengan jarak yang sama dari ujung maka penomoran dimulai dari atom C yang lebih dekat ke cabang yang lebih panjang.



(salah)

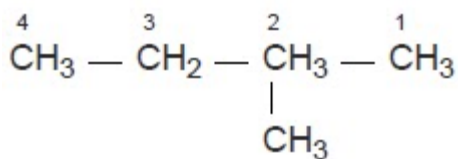


(benar)

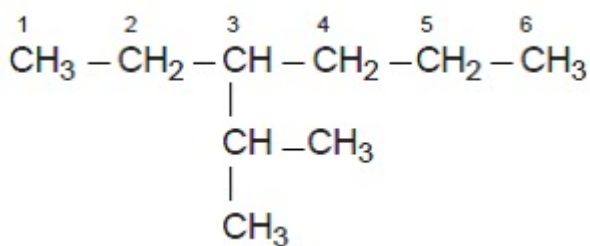
- Sebagai cabang adalah gugus alkil (alkana yang kehilangan satu atom hidrogennya). Beberapa gugus alkil dan namanya dapat dilihat pada tabel berikut

| Gugus Alkil | Nama | Gugus Alkil | Nama |
|---|-----------|---|----------------|
| $\text{CH}_3 -$ | Metil | $\text{C}_4\text{H}_9 -$ | Butil |
| $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$ | Etil | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} -$ CH_3 | Sekunder butil |
| $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ | Propil | $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 -$ CH_3 | Isobutil |
| $\text{CH}_3 - \text{CH} -$ CH_3 | Isopropil | $\text{CH}_3 - \text{C} -$ CH_3 | Tersier butil |

- Penulisan nama untuk senyawa alkana bercabang dimulai dengan penulisan nomor cabang diikuti tanda (-). Lalu nama cabang berikut nama rantai utamanya.



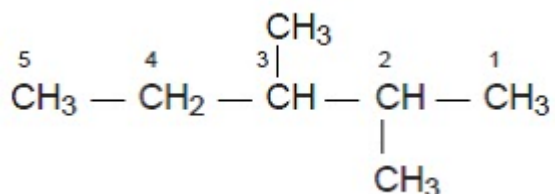
| | | |
|----------------------|---|---------------|
| Rantai induk | : | butana |
| Gugus alkil (cabang) | : | metil |
| Nomor cabang | : | 2 |
| Namanya | : | 2-metilbutana |



| | | |
|----------------------|---|-----------|
| Rantai induk | : | heksana |
| Gugus alkil (cabang) | : | isopropil |

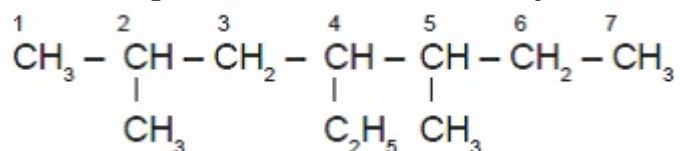
Nomor cabang : **3**
Namanya : **3-isopropilheksana**

- Bila cabangnya terdiri atas lebih dari satu gugus alkil yang sama maka cara penulisan namanya yaitu tuliskan nomor-nomor cabang alkil, tiap nomor dipisahkan dengan tanda (,). Lalu diikuti nama alkil dengan diberi awalan Yunani sesuai jumlah gugus alkilnya (dua = di, tiga = tri, empat = tetra, dan seterusnya), kemudian nama rantai utamanya.



Rantai induk : **pentana**
Gugus alkil (cabang) : **metil dan metil**
Nomor cabang : **2 dan 3**
Namanya : **2,3-dimetilpentana**

- Bila cabangnya terdiri atas gugus alkil yang berbeda, maka penulisan nama cabang diurutkan berdasarkan abjad.

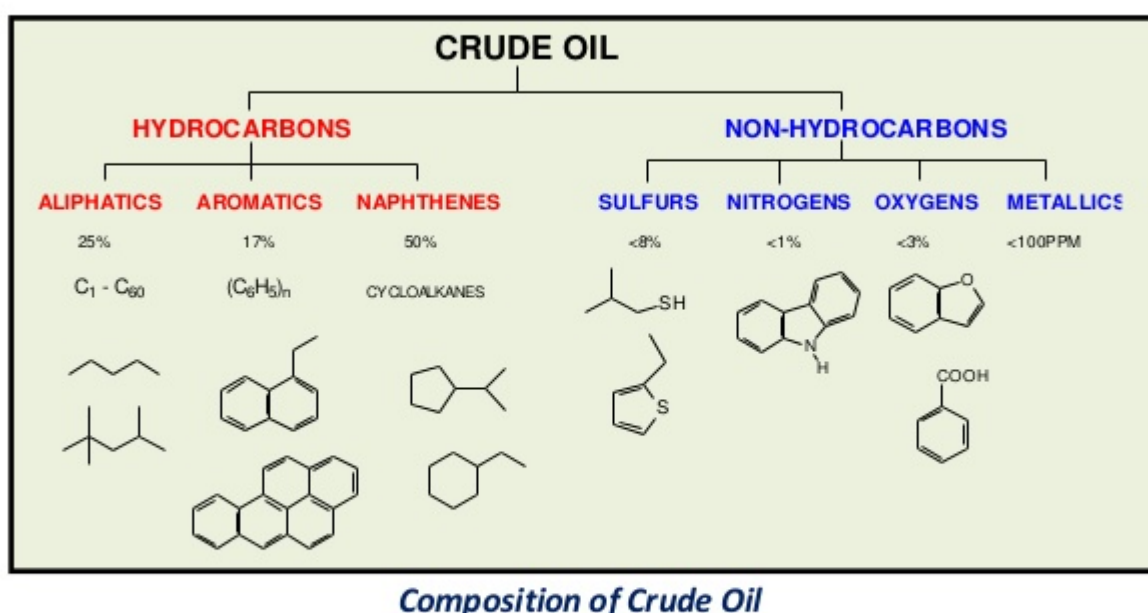


Rantai induk : **heptana**
Gugus alkil (cabang) : **metil, etil, dan metil**
Nomor cabang : **2, 4, dan 5**
Namanya : **4-etil-2,5-dimetilheptana**

Minyak Bumi

Minyak bumi merupakan campuran senyawa hidrokarbon yang merupakan salah satu sumber energi utama yang digunakan untuk bahan bakar rumah tangga, kendaraan bermotor, dan mesin industri.

1. Komposisi Minyak Bumi



Minyak bumi merupakan campuran dari berbagai macam hidrokarbon, jenis molekul yang paling sering ditemukan adalah alkana, sikloalkana, hidrokarbon aromatik, dan senyawa kompleks seperti aspaltena.

Pada umumnya, minyak bumi mengandung 5 sampai 40 atom karbon per molekulnya, meskipun molekul dengan jumlah karbon lebih sedikit/lebih banyak juga mungkin ada di dalam campuran.

Meskipun demikian, komponen minyak bumi juga tersusun atas senyawa lain seperti sulfur, oksigen, nitrogen, dan senyawa – senyawa yang mengandung konstituen logam (nikel, besi, dan tembaga).

Jika kita uraikan ke dalam tabel komposisi minyak bumi, maka hasilnya akan seperti tabel berikut ini:

| Jenis Senyawa | Prosentase | Kandungan Senyawa |
|------------------|--------------|--|
| Hidrokarbon | 90 – 99% | Alkana, sikloalkana, dan alkana aromatis |
| Senyawa belerang | 0,7 – 7% | Tio alkana, alkanatiol |
| Senyawa nitrogen | 0,01 – 0,9% | Pirol (C ₄ H ₅ N) |
| Senyawa oksigen | 0,01 – 0,4% | Asam karboksilat |
| Organo logam | Sangat kecil | Senyawa logam nikel |

2. Pembentukan Minyak Bumi

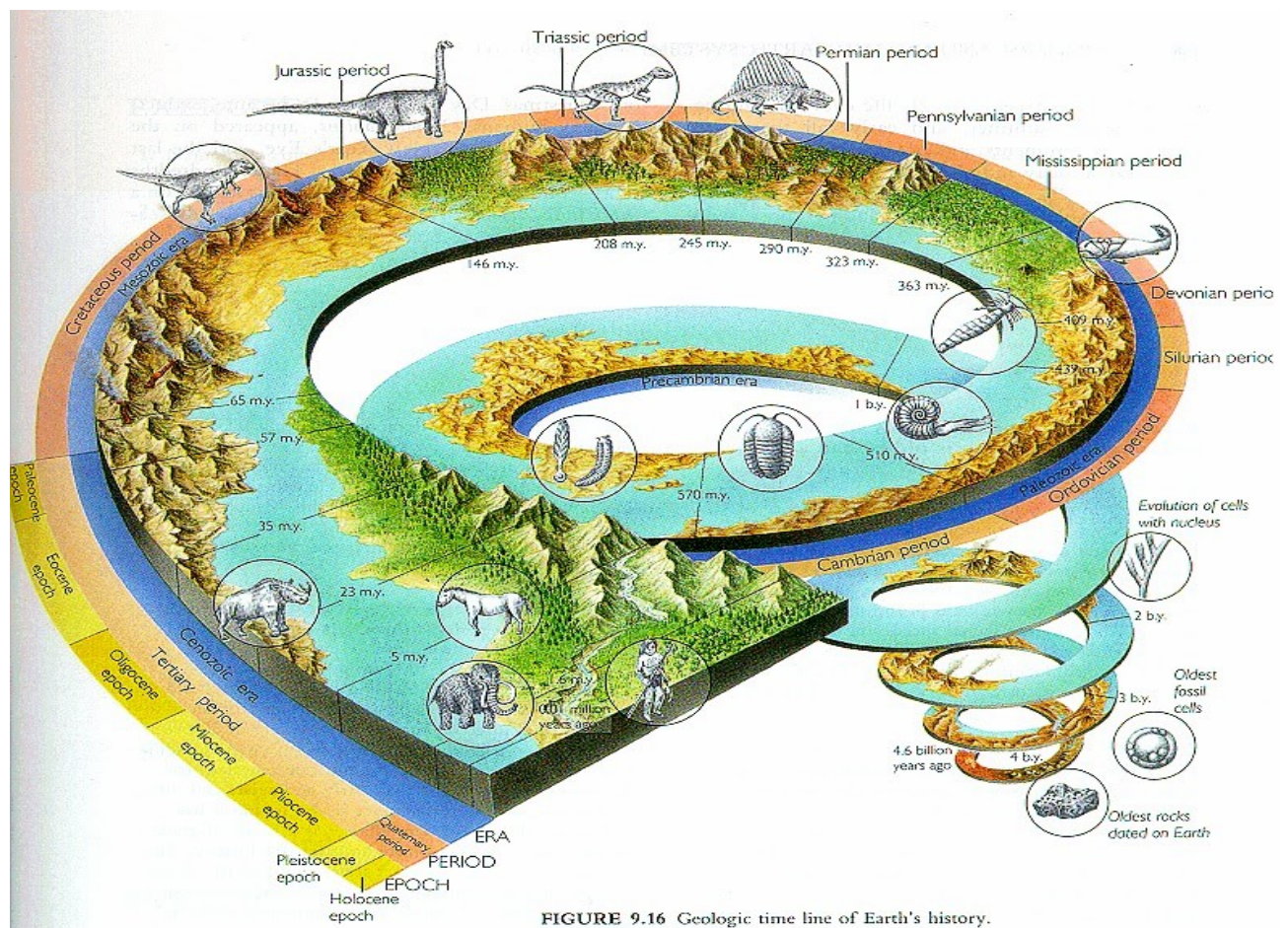
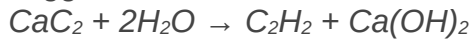


FIGURE 9.16 Geologic time line of Earth's history.

Pembentukan minyak bumi dijelaskan berdasarkan teori anorganik dan teori organik:

Teori Anorganik

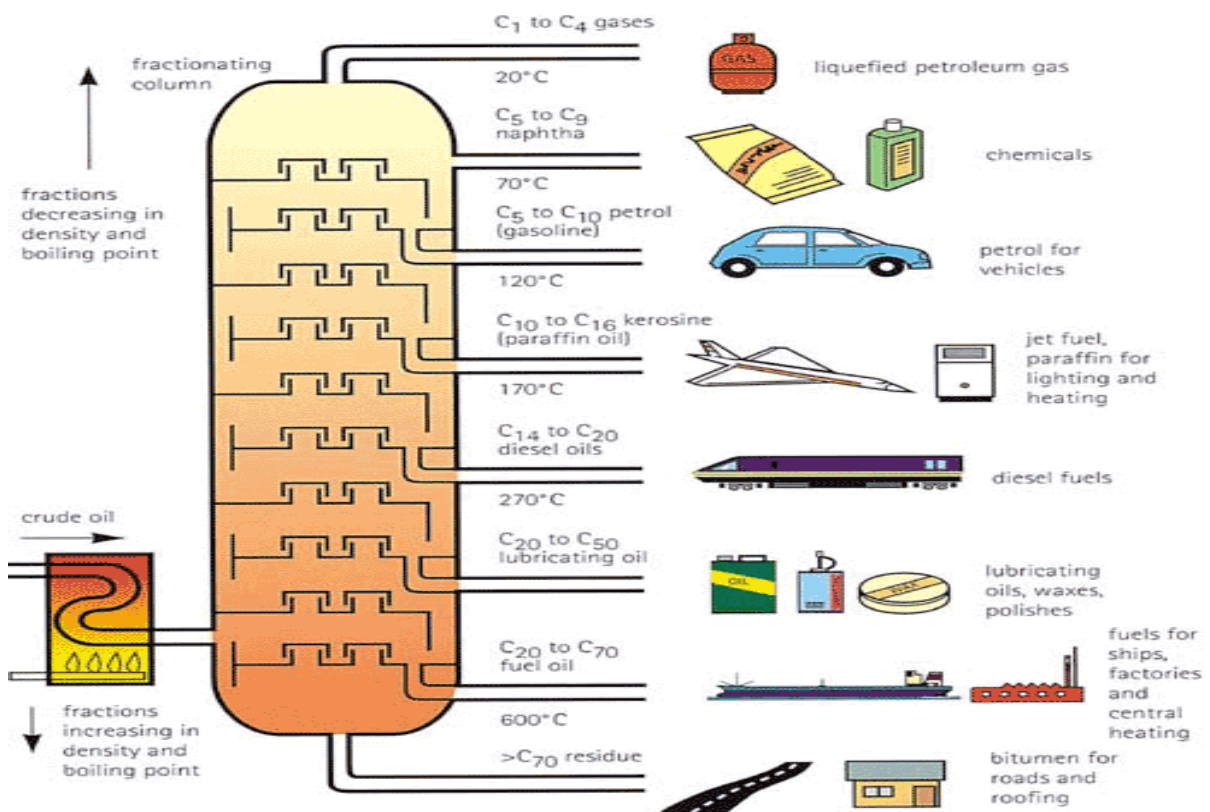
Teori anorganik dikemukakan oleh Berthelot (1866) yang menyatakan bahwa minyak bumi berasal dari reaksi kalsium karbida (CaC_2) dan air menghasilkan asetilen yang dapat berubah menjadi minyak bumi pada temperatur dan tekanan tinggi.



Teori Organik

Teori organik dikemukakan oleh Engker yang menyatakan bahwa minyak bumi terbentuk dari proses pelapukan dan penguraian jasad renik (mikroorganisme) yang hidup di laut jutaan tahun yang lalu dalam batuan berpori secara anaerob.

3. Pengolahan Minyak Bumi



Pengolahan minyak bumi dilakukan melalui *destilasi bertingkat*, proses di mana minyak mentah dipisahkan ke dalam fraksi – fraksi minyak bumi dengan titik didih tertentu. Adapun fraksi – [fraksi minyak bumi](#) adalah sebagai berikut:

| No. | Fraksi | Jumlah Atom C | Titik Didih ($^{\circ}\text{C}$) | Kegunaan |
|-----|---------|---------------|------------------------------------|---------------------------|
| 1 | LPG | 1 – 4 | <20 | Bahan bakar kompor gas |
| 2 | Bensin | 5 – 12 | 30 -180 | Bahan bakar kendaraan |
| 3 | Kerosin | 11 – 16 | 170 – 290 | Bahan bakar kompor minyak |

| | | | | |
|---|-------|---------|-----------|--------------------------|
| 4 | Solar | 14 – 18 | 260 – 350 | Bahan bakar mesin diesel |
| 5 | Oli | 15 – 24 | 300 – 370 | Pelumas |

SOAL LATIHAN MATERI HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI

1. Urutan yang paling tepat untuk alkana adalah....

- A. C_2H_4 , C_5H_{10} , C_7H_{14}
- B. C_2H_6 , C_5H_{12} , C_7H_{16}
- C. C_2H_8 , C_5H_{14} , C_7H_{18}
- D. C_2H_2 , C_5H_8 , C_7H_{12}
- E. C_2H_6 , C_5H_{10} , C_7H_{12}

2. Rumus alkana, alkena dan alkuna berturut turut adalah....

- A. C_nH_{2n-2} , C_nH_{2n} , C_nH_{2n+2}
- B. C_nH_{2n} , C_nH_{2n-2} , C_nH_{2n+2}
- C. C_nH_{2n+2} , C_nH_{2n} , C_nH_{2n-2}
- D. C_nH_{2n-2} , C_nH_{2n+2} , C_nH_{2n}
- E. C_nH_{2n+2} , C_nH_{2n-2} , C_nH_{2n}

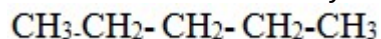
3. Rumus umum dari C_nH_6 adalah....

- A. C_nH_{2n-2}
- B. C_nH_{2n}
- C. C_nH_{2n+2}
- D. C_nH_{2n+2}
- E. C_nH_n

4. Rumus kimia C_3H_8 merupakan homolog dari....

- A. alkana
- B. alkena
- C. alkuna
- D. alkadiena
- E. alifatik

5. Nama IUPAC dari senyawa berikut

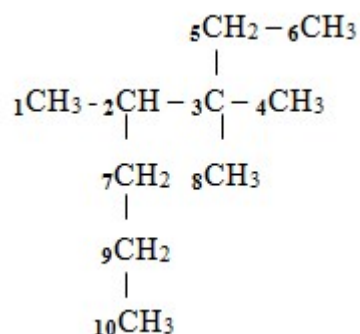


- adalah....
- A. metana
 - B. etana
 - C. propana
 - D. butana
 - E. pentana

6. Yang merupakan struktur dari 2-butena adalah....

- A. $CH_3CH_2CH_2CH_3$
- B. $CH_3CH_2CH=CH_2$
- C. $CH_2=CHCH_2CH_3$
- D. $CH_3CH=CHCH_3$
- E. $CH_2=CHCH=CH_2$

7. Diberikan gambar struktur berikut:



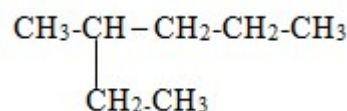
Atom C primer, sekunder, tersier, & kuartener ditunjukkan oleh nomor

- A. 6, 5, 2, 3
- B. 1, 7, 3, 2
- C. 10, 9, 5, 3
- D. 8, 3, 6, 7
- E. 4, 2, 3, 7

8. Atom karbon skunder tidak terdapat dalam senyawa alkana...

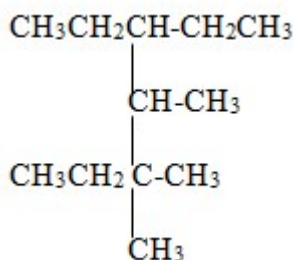
- A. $CH_3CH_2CH_3$
- B. $(CH_3)CHCH_2CH(CH_3)_2$
- C. $CH_3CH_2CH_2CH_3$
- D. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
- E. $(CH_3)_3CCH(CH_3)_2$

9. Nama yang tepat dari senyawa ini adalah:

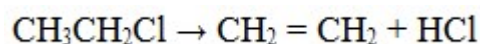


- A. n Heptana
- B. 2-etilpentana
- C. 4-metilheksana

- D. 3-metilheksana
E. 2-propilbutana
10. Nama IUPAC dari



- Adalah...
- A. 2,4-dietil-2,3-dimetilheksana
B. 2,3-dimetil-2,4-dietilheksana
C. 5-etil-3,3,4-trimetilheptana
D. 3,3,4-trimetil-5-etilheptana
E. 3,5-dietil-4,5-dimetilheksana
11. Alkana yang tidak mengandung lima atom karbon adalah...
- A. n-pentana
B. 2-metilbutana
C. Isopentana
D. 2-metilpentana
E. 2,2-dimetilpropana
12. Nama yang memenuhi aturan tata nama alkana adalah....
- A. 1,4-dimetilheptana
B. 4-etil-5-metilheptana
C. 3,4-dietilheksana
D. 3,3,6-trimetilheptana
E. 1,3-dimetilheksana
13. Senyawa yang mempunyai rumus C_6H_{14} adalah....
- A. 2-metilpentana
B. 3-etilpentana
C. 2-metilheksana
D. 3-metilheksana
E. 3,4-dimetilheksana
14. Di bawah ini nama hidrokarbon alkana yang tidak memenuhi aturan IUPAC adalah..
- A. 2-metilpentana
B. 3-metil-3-etiloktana
C. 2,2-dimetilbutana
D. 3-etil-5-metilheptana
E. 2,3-dimetilheksana
15. Di antara senyawa di bawah ini yang berbeda rumus kimia (yang bukan isomer) adalah....
- A. 3-metilpentana
B. Heksana
C. 2-metilbutana
D. 2,2-dimetilbutana
E. 2,3-dimetilbutana
16. Reaksi



Disebut reaksi....

- A. Substitusi
B. Adisi
C. Polimerisasi
D. Eliminasi
E. Oksidasi
17. Ketiga reaksi berikut :
- 1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br} + \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{NaBr}$
- 2) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
- |
Br
- 3) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_3$
- Berturut – turut merupakan reaksi ...
- A. adisi – substitusi – eliminasi
B. adisi – eliminasi – substitusi
C. substitusi – polimerisasi – adisi
D. substitusi – eliminasi – adisi
E. eliminasi – cracking – polimerisasi
18. Dari hasil penyulingan bertingkat minyak bumi:
- | No. | Banyak atom C | Titik didih ($^{\circ}$) |
|-----|---------------|----------------------------|
| 1 | C1 – C4 | < 40 |
| 2 | C5 – C10 | 40 – 180 |
| 3 | C11 – C12 | 150 – 250 |
| 4 | C13 – C25 | 220 – 350 |
| 5 | C26 – C28 | > 350 |
- Frakasi nomor 3 digunakan untuk bahan bakar ...
- A. disel
B. kendaraan bermotor
C. kompor minyak
D. pembuatan plastik
E. pembuatan lilin
19. Manakah yang tepat dari pernyataan berikut ini
- A. semakin rendah bilangan oktan maka bensin makin baik
B. semakin tinggi bilangan oktan maka bensin makin baik
C. bilangan oktan premium lebih besar dari pertamax
D. Pertamax plus mempunyai bilangan oktan di atas 100
E. Bilangan oktan dapat dinaikkan dengan menaikkan n-heptana
20. Bilangan oktan bensin jenis premium adalah...
- A. 20
B. 30

- C. 60
 - D. 80
 - E. 100
21. Zat yang ditambahkan ke dalam bensin untuk menaikkan bilangan oktan adalah...
- A. TEL dan dibromoetana
 - B. TEL dan MTBE
 - C. MTBE dan dibromometana
 - D. LPG dan MTBE
 - E. Pertamax dan pertamax plus