

BAB IX
 SENYAWA HIDROKARBON
 ALKANA, ALKENA, ALKUNA

Standar Kompetensi : Menggolongkan senyawa hidrokarbon berdasarkan strukturnya dan mendeskripsikan proses pembentukan dan teknik penyulingan minyak bumi serta kegunaannya.

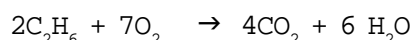
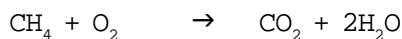
A. Alkana

Alkana merupakan senyawa hidrokarbon jenuh. Ikatan pada atom C adalah ikatan tunggal. Alkana yang paling sederhana adalah metana yang memiliki satu atom C dengan rumus kimia CH_4

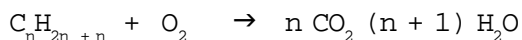
Jumlah Atom	Rumus Struktur	Rumus Molekul	Nama
1	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH_4	Metana
2	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	C_2H_6	Etana
3	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	C_3H_8	Propana
4	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	C_4H_{10}	Butana

nana parafin. (asal katanya parum affinis = daya gabungnya kecil)

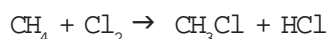
- Apabila dibakar sempurna akan menghasilkan gas CO_2 dan H_2O .



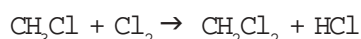
secara umum dapat dirumuskan



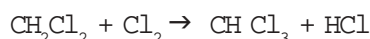
- Alkana dapat mengalami reaksi substitusi (reaksi pertukaran) dengan unsur halogen (F, Cl, Br, I). Yakni reaksi jika 1 atau lebih atom H diganti oleh atom halogen.



Metil klorida atau klorometana



Metil diklorida atau diklorometana



Kloroform atau triklorometana



Karbon tetra klorida atau tetraklorometana

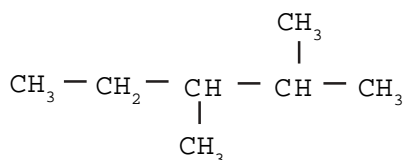
2. Gugus Alkil

Alkil adalah gugus alkana yang kehilangan sebuah atom H. Misalnya metana CH_4 jika kehilangan satu atom H akan menjadi $-\text{CH}_3$. Gugus alkil diberi nama dengan mengganti **ana** dari alkana menjadi **il**.

Tabel 1. Gugus alkil

Alkana		Alkil	
Rumus Molekul	Nama	Rumus Molekul	Nama
CH_4	Metana	CH_3-	Metil
C_2H_6	Etana	C_2H_5-	Etil
C_4H_8	Protana	C_3H_7-	Propil
C_5H_{10}	Butana	C_4H_9-	Butil
C_5H_{12}	Pentana	$\text{C}_5\text{H}_{11}-$	Amil
C_6H_{14}	Heksana	$\text{C}_6\text{H}_{13}-$	Heksil
C_7H_{16}	Heptana	$\text{C}_7\text{H}_{15}-$	Neptil
C_8H_{18}	Oktana	$\text{C}_8\text{H}_{17}-$	Oktil
C_9H_{20}	Nonana	$\text{C}_9\text{H}_{19}-$	Nonil
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Dekana	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}-$	Dekil

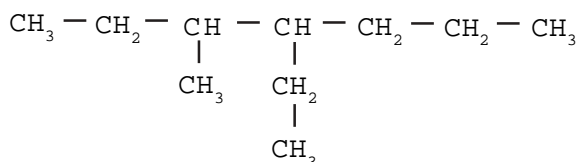
Contoh:



2,3 dimetil pentana

- d). Jika alkana memiliki cabang yang berbeda, diurutkan berdasarkan urutan abjad.

Contoh:



4 etil, 3 metil heptana

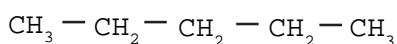
(e huruf abjad lebih dulu daripada m)

4 Isomer Alkana

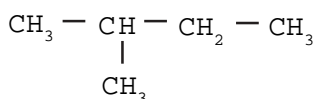
Isomer adalah alkana yang memiliki rumus molekul sama tetapi rumus strukturnya berbeda. Untuk lebih jelasnya anda dapat melakukan kegiatan di bawah ini:

Contoh:

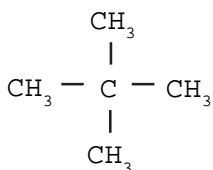
Pentana (C_5H_{12}) memiliki isomer antara lain:



n pentana



2 metil butana



2,2 dimetil propana

B. Alkena

Alkena merupakan senyawa hidrokarbon jenuh dengan ikatan rangkap dua (- C=C-). Alkena yang paling sederhana adalah etana C_2H_4 .

Berikut ini deret homolog alkena.

Tabel 2. Deret homolog alkena

Rumus Molekul	Rumus Struktur	Nama Kimia
$C_2 H_4$	$H_2 C = CH_2$	Etana
$C_3 H_6$	$H_2 C = CH - CH_3$	Propena
$C_4 H_8$	$H_2 C = CH - CH_2 - CH_3$	1 butena
$C_5 H_{10}$	$H_2 C = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$	1 pentana
$C_6 H_{12}$	$H_2 C = CH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	1 heksena
$C_7 H_{16}$	$H_2 C = CH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	1 heptena
$C_8 H_{18}$	$H_2 C = CH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	1 oktena
$C_9 H_{18}$	$H_2 C = CH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	1 nonena
$C_{10} H_{20}$	$H_2 C = CH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	1 dekena

Dari rumus molekul alkena di atas, mana dapat disimpulkan bahwa rumus umum alkena adalah $C_n H_{2n}$ n = jumlah atom C

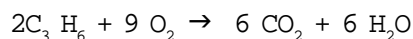
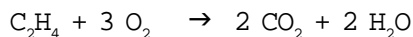
1. Sifat Alkena

a). Sifat Fisis Alkena

Alkena memiliki sifat fisis yang sama dengan alkana (lihat kembali sifat fisis alkana).

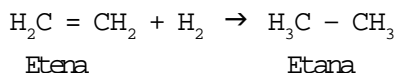
b). Sifat Kimia Alkena

- Jika dibakar dapat menghasilkan gas CO_2 dan air (H_2O)



- Alkena dapat mengalami reaksi adisi, yaitu reaksi pemecahan ikatan rangkap menjadi ikatan tunggal.

Contoh:

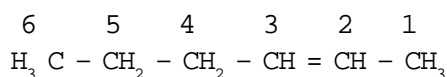


2. Tata nama alkena

a). Rantai Lurus

- Ikatan antara atom karbon (C - C) diberi nomor untuk menunjukkan posisi ikatan rangkapnya. Penomoran dimulai dari ikatan rangkap terdekat ke ujung rantai.

Contoh:

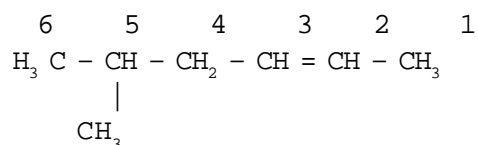


2 heksena

b). Rantai bercabang

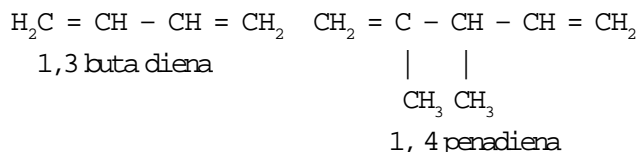
- Menentukan rantai utama yakni yang terpanjang dan mengandung ikatan rangkap.
- Penomoran rantai utama dimulai dari ikatan rangkap terdekat (tidak cabang terdekat) walaupun bertentangan pada penomoran alkana.
- Urutan penulisan nama sama dengan penamaan alkana tapi ditambah nomor ikatan rangkap, ditulis sebelum nama alkana rangkapi utama dan dengan akhiran *ena*.

Contoh:



c). Jika pada alkana terdapat dua atau tiga ikatan rangkap maka pada nama diberi akhiran *diena* atau *triena*.

Contoh:

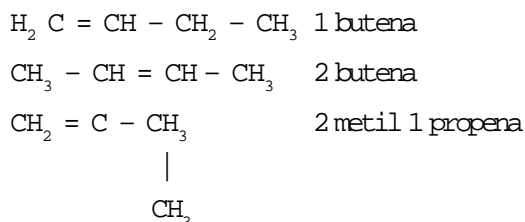


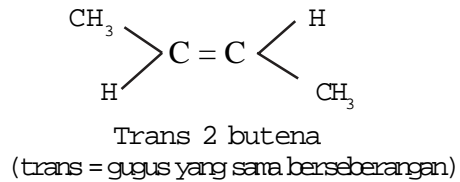
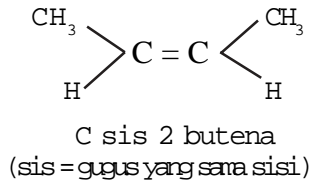
3 Isomer alkana

Senyawa alkana mempunyai dua isomer yaitu isomer posisi dan isomer geometrik (isomer ruang). Isomer geometrik hanya terjadi pada alkana yang atom-atom C berikatan rangkapnya mengikat dua pasang gugus yang simetris.

Contoh :

Isomer posisi butena (C_4H_8)



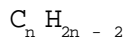


C Alkuna

Alkuna termasuk senyawa hidrokarbon tak jenuh dengan ikatan rangkap tiga ($-\text{C} \equiv \text{C}-$). Alkuna yang paling sederhana adalah etuna ($\text{C}_2 \text{H}_2$).

Rumus Molekul	Rumus Struktur	Nama Kimia
$\text{C}_2 \text{H}_2$	$\text{H}_2\text{C} \equiv \text{CH}$	Etana
$\text{C}_3 \text{H}_4$	$\text{H}_2\text{C} \equiv \text{CH} - \text{CH}_3$	Propena
$\text{C}_4 \text{H}_6$	$\text{H}_2\text{C} \equiv \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Butena
$\text{C}_5 \text{H}_8$	$\text{H}_2\text{C} \equiv \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Pentana
$\text{C}_6 \text{H}_{10}$	$\text{H}_2\text{C} \equiv \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Heksena
$\text{C}_7 \text{H}_{12}$	$\text{H}_2\text{C} \equiv \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Heptena
$\text{C}_8 \text{H}_{14}$	$\text{H}_2\text{C} \equiv \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Oktuna
$\text{C}_9 \text{H}_{16}$	$\text{H}_2\text{C} \equiv \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Nonena
$\text{C}_{10} \text{H}_{18}$	$\text{H}_2\text{C} \equiv \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Dekuna

Dari rumus molekul alkuna diatas dapat disimpulkan bahwa rumus umum alkuna adalah.



1. Sifat alkuna

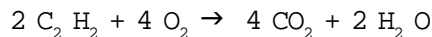
a Sifat Fisis Alkuna

Sifat-sifat fisis pada alkuna sama dengan sifat fisis pada alkana maupun alkena

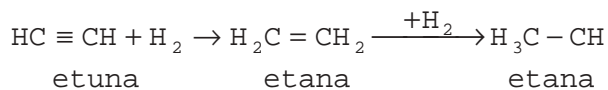
b Sifat Kimia Alkuna

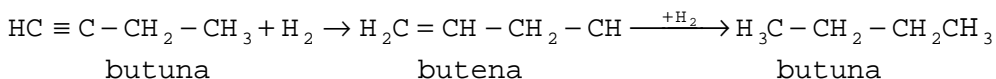
- Alkuna jika dibakar dapat menghasilkan gas CO_2 dan H_2O

Contoh:



- Alkuna dapat mengalami reaksi addisi

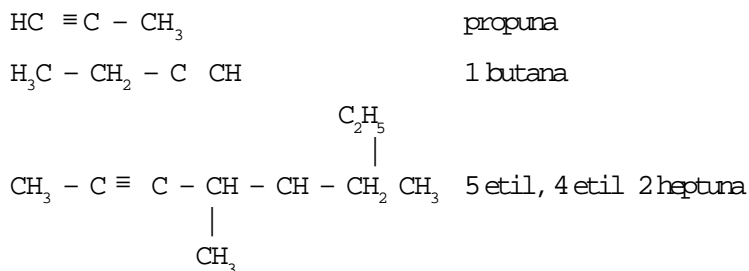




2 Tata nama alkuna

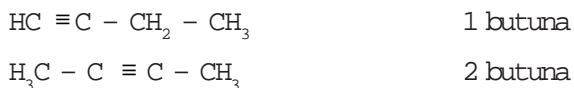
Cara memberi nama alkuna sama dengan penamaan pada alkena, hanya akhiran ena diganti **una**

Contoh:



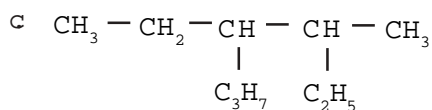
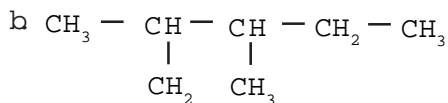
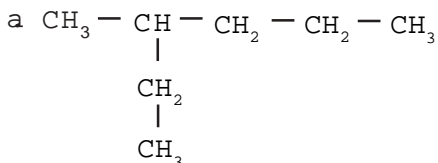
3 Isomer alkuna

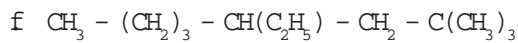
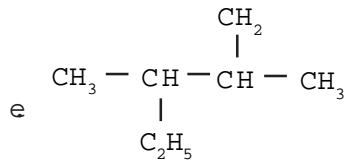
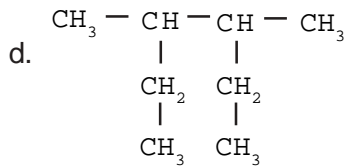
Isomer alkuna dimulai dari butana (C_4H_6)



LATIHAN SOAL

1. Sebutkan cara memberi nama alkuna yang bercabang
2. Berikan nama senyawa berikut yang mempunyai rumus bangun





3. Tuliskan rumus struktur dari senyawa berikut

a. 3 etil, 2,3 dimetil heksana

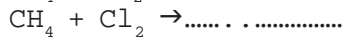
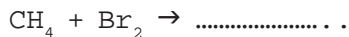
b. 3,3 dimetil heptana

c. 4 etil, 3,3 dimetil oktana

d. 3,3 dietil 2 metil oktana

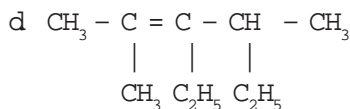
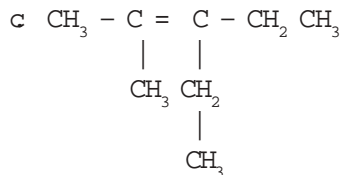
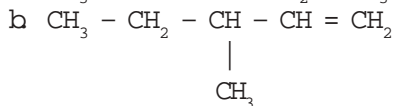
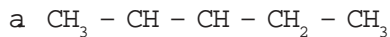
e. 2,2 dimetil 4 isobutil neptana

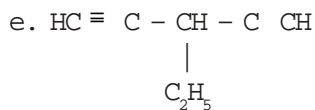
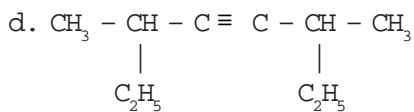
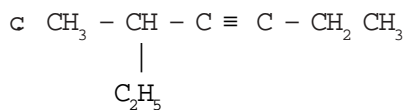
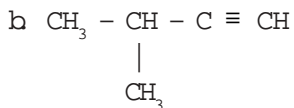
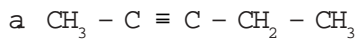
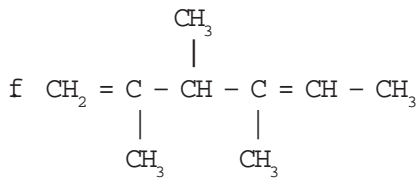
4. Tuliskan reaksi substitusi alkana berikut:



5. Sebutkan cara memberi nama alkana !

6. Berikan nama senyawa yang mempunyai rumus struktur



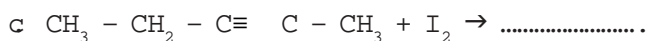
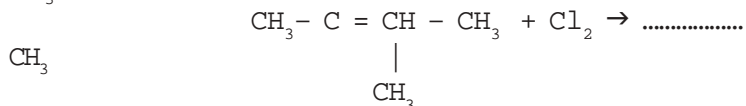


7. Sebutkan nama senyawa yang mempunyai rumus struktur berikut !

8. Sebutkan isomer pentena

9. Sebutkan isomer pentuna

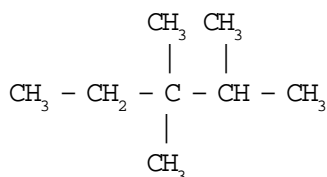
10. Tuliskan reaksi addisi berikut:



Evaluasi Bab 9

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat

- Diantara senyawa di bawah ini yang termasuk golongan alkana adalah...
 - C_2H_4
 - C_3H_6
 - C_4H_{12}
 - C_5H_8
 - C_6H_{10}
- Senyawa hidrokarbon yang mempunyai rumus C_nH_{2n} adalah senyawa
 - alkana
 - alkena
 - alkuna
 - sikloalkana
 - hidrokarbon jenuh
- Senyawa dengan rumus struktur



- mempunyai nama
- 1 metil 2,2 dimetil butana
 - tetrametil butana
 - 1,1 dimetil 2,2 dimetil butana
 - 3,3 dimetil isheksana
 - 2,3,3 trimetil petana
- Nama yang sesuai dengan aturan tatanama menurut IUPAC adalah
 - 3 metil pentana
 - 4 metil butana
 - 2,3,3 trimetil butana
 - 2,4 metil heksana
 - 2,2 dimetil butana
 - Dari senyawa di bawah ini yang bukan isomer dari heptana adalah
 - 2,3 dimetil pentana
 - 2,3,3 dimetil heksana
 - 2,2 dimetil pentana
 - 2,2,3 metil heksana
 - 2,4 ddimetil pentana

- Senyawa yang memiliki isomer adalah
 - metana
 - etana
 - propana
 - butana
 - propana
- Perhatikan kelompok senyawa hidrokarbon berikut
 - C_2H_2 , C_3H_4 dan C_4H_6
 - C_2H_4 , C_3H_6 dan C_3H_8
 - C_2H_4 , C_3H_6 dan C_4H_8
 - C_2H_6 , C_3H_8 dan C_4H_{10}
 - C_2H_6 , C_3H_8 dan C_4H_6

Yang merupakan pasangan kelompok senyawa tidak jenuh adalah

- 1 dan 2
 - 1 dan 3
 - 2 dan 3
 - 2 dan 4
 - 4 dan 5
- Dari senyawa hidrokarbon di bawah ini, yang termasuk alkana adalah
 - C_2H_6
 - C_3H_8
 - C_5H_3
 - C_7H_{12}
 - $C_{10}H_{22}$
 - Nama senyawa dari

$$\begin{array}{ccccccc}
 CH_3 & - & C & = & CH & - & CH_2 & - & CH_3 \\
 & & | & & | & & \\
 & & C_2H_5 & & C_2H_5 & &
 \end{array}$$

adalah....

- 2,4 dimetil pentana
 - 3,5 metil heptana
 - 2,4 dietil 2 pentana
 - 3,5 dimetil 3 heptana
 - 5 etil 3 metil 2 heksena
- Diantara senyawa hidrokarbon berikut yang tidak memiliki isomer cis dan trans adalah
 - $CH_3CH = CHCH_3$
 - $CH_3CH = CH(C_2H_5)$

- c $\text{CH}_3(\text{Br})\text{C}=\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)$
 d $(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)\text{C}=\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})$
 e $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)$
11. Suatu senyawa hidrokarbon mempunyai rumus empiris $(\text{CH}_2)_n$ dan massa molekul relatif 42, rumus yang mungkin untuk senyawa itu adalah
 a $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 d $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2$
 b $\text{CH}_3=\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 e $\text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3$
 c $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_3$
12. Sifat yang sesuai alkana :
 1 merupakan senyawa hidrokarbon jenuh
 2 senyawanya mudah mengalami reaksi substitusi
 3 tidak bisa mengalami reaksi adisi
 4 merupakan komponen terbesar minyak bumi
 Pernyataan yang benar adalah
 a 1, 2, 3 d. 4
 b 1, 3 e. 1, 2, 3, 4
 c 2, 4
13. Perhatikan pernyataan berikut !
 1 mempunyai rumus umum C_nH_{2n}
 2 merupakan senyawa hidrokarbon
 3 bereaksi dengan HBr menghasilkan alkil bromida
 4 senyawa paling sederhana mempunyai satu atom C
 Pernyataan yang benar mengenai alkana adalah
 a 1, 2, 3 d. 4
 b 1, 3 e. 1, 2, 3, 4
 c 2, 4
14. Senyawa asetilena mempunyai rumus :
 a $\text{HC}=\text{CH}$ d. $\text{CH}_3=\text{CH}_2\text{Cl}$
 b $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ e. $\text{ClCH}=\text{CHCl}$
 c $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$
15. Senyawa alkuna yang memiliki 3 isomer adalah
 a etuna d. pentuna
 b propuna e. heptuna
 c butuna
16. Perhatikan senyawa berikut :
 1 C_2H_6 3 C_5H_{10}
 2 C_3H_4 4 C_7H_{12}
 Yang merupakan deret homolog alkuna adalah
 a 1 dan 2 d. 2 dan 4
 b 1 dan 3 e. 3 dan 4
 c 2 dan 3
17. Alkuna yang dibuat dengan mereaksikan kalsium karbida (CaC_2) dengan air (H_2O) adalah
 a etuna d. pentuna
 b propuna e. heptuna
 c butuna
18. Diketahui reaksi :
 $\text{C}_2\text{H}_6(g) + 5 \text{O}_2(g) \rightarrow 3 \text{CO}_2(g) + 4 \text{H}_2\text{O}(g)$
 Gas hidrokarbon yang dihasilkan dari pembakaran 22 gram propuna ($\text{C}=12, \text{O}=6, \text{H}=1$) adalah
 a 33 gram d. 66 gram
 b 20 gram e. 132 gram
 c 60 gram
19. 6 liter senyawa gas CH_4 dan gas C_2H_6 tepat bereaksi dengan 8 liter gas O_2 menghasilkan gas CO_2 dan uap air. Volume masing-masing gas tersebut adalah
 a 2 dan 4 d. 1 dan 5
 b 4 dan 2 e. 5 dan 1
 c 3 dan 3
20. 4 liter gas butana dibakar sempurna dengan udara pada suhu dan tekanan standar yang mengandung 20% volume oksigen. Udara yang diperlukan ...
 a 4 liter d 52 liter
 b 5,2 liter e 120 liter
 c 20 liter