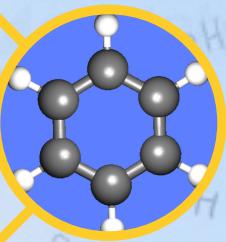
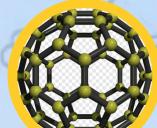
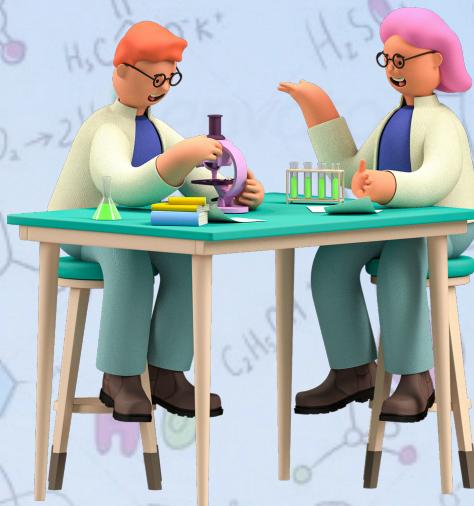




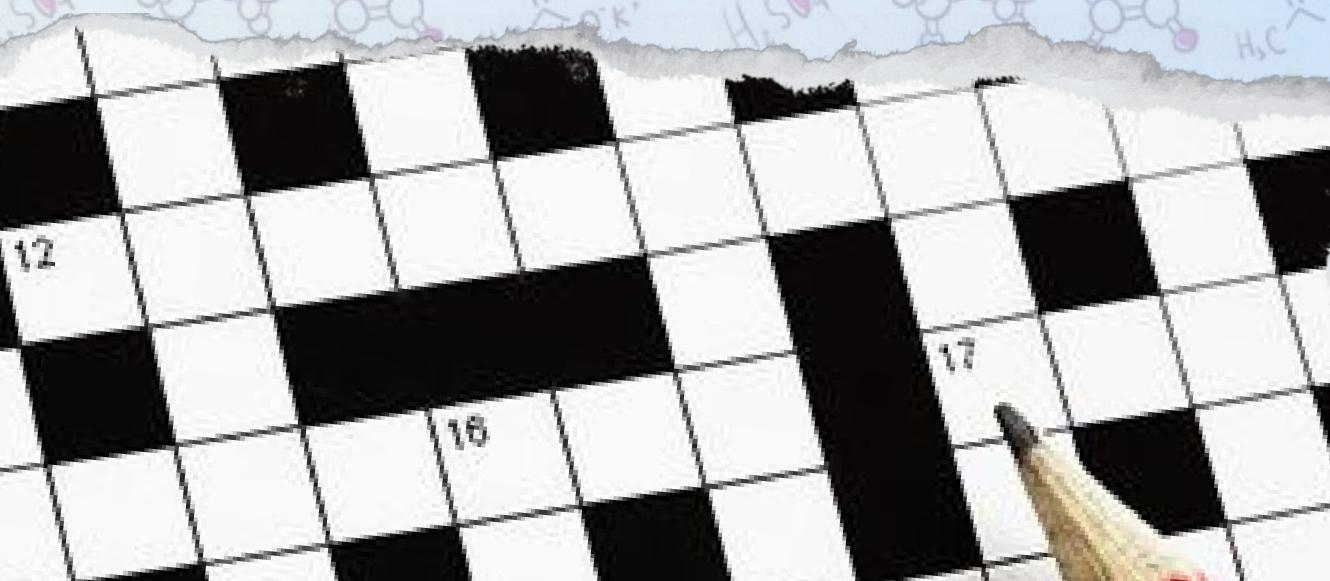
Malikhatul Karimah

CROSSWORD PUZZLE

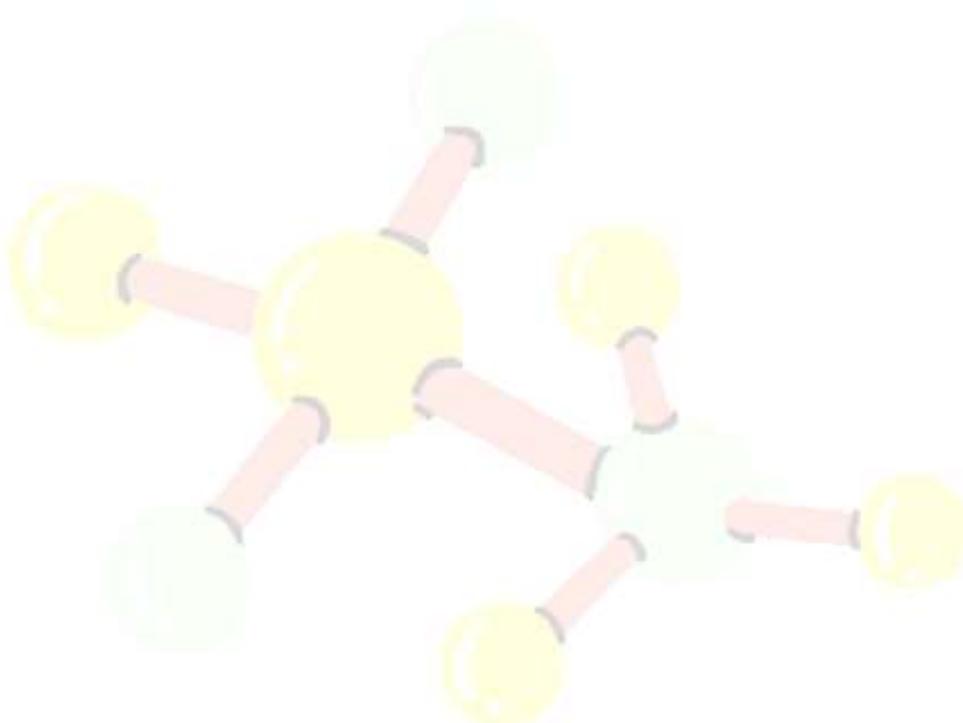


HIDROKARBON

Kimia SMA/MA Kelas XI



Crossword Puzzle
HIDROKARBON
Kimia SMA/MA Kelas XI



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga “*Crossword Puzzle* Hidrokarbon Kimia SMA/MA Kelas XI” dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, pembawa cahaya kesuksesan dalam menempuh hidup di dunia dan akhirat.

Crossword puzzle merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat mengasah otak peserta didik dalam mempelajari kosa kata pada suatu mata pelajaran. Buku ini memuat *crossword puzzle*, materi pembelajaran dan informasi tambahan. Materi yang disajikan merupakan materi hidrokarbon kelas XI yang disesuaikan dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum 2013 yang telah disempurnakan.

Crossword Puzzle Hidrokarbon Kimia SMA Kelas XI diharapkan dapat dijadikan sebagai media alternatif dalam kegiatan pembelajaran serta memotivasi guru dalam mengembangkan media pembelajaran. Selain itu, diharapkan juga dapat membangkitkan minat dan motivasi belajar serta sebagai solusi dalam belajar diluar kelas. Semoga buku *crossword puzzle* yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 09 Juni 2021
Penulis

Malikhatal Karimah

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
KOMPETENSI INTI, KOMPETENSI DASAR, TUJUAN PEMBELAJARAN, DAN INDIKATOR PEMBELAJARAN.....	1
MATERI.....	3
RANGKUMAN.....	20
TTS.....	24
KUNCI JAWABAN.....	44
DAFTAR PUSTAKA	49
PROFIL PENULIS	51

KOMPETENSI INTI, KOMPETENSI DASAR, TUJUAN PEMBELAJARAN, DAN INDIKATOR PEMBELAJARAN

KOMPETENSI INTI

- KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR

- 3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan pemahaman kekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya.
- 4.1 Menemukan berbagai struktur molekul hidrokarbon dari rumus molekul yang sama dan memvisualisasikannya.

TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Untuk mengetahui kekhasan atom karbon.
- b. Untuk mengetahui atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner.
- c. Untuk mengetahui struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna.
- d. Untuk mengetahui sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna
- e. Untuk mengetahui isomer.
- f. Untuk mengetahui reaksi senyawa hidrokarbon.

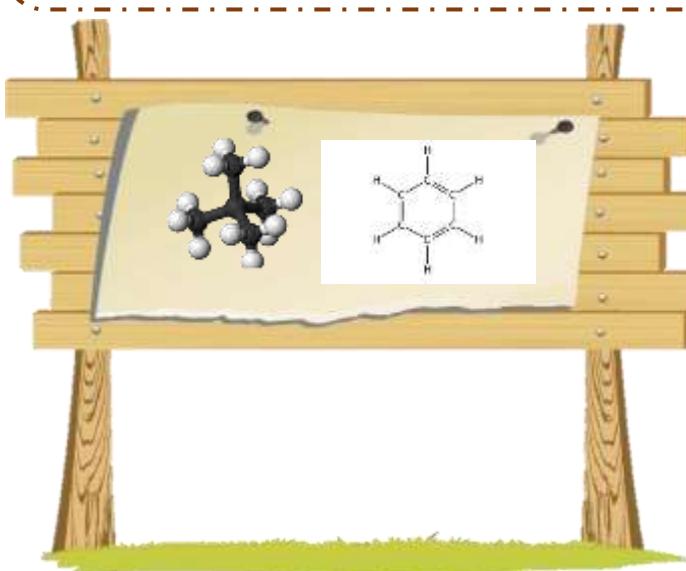
INDIKATOR PEMBELAJARAN

- a. Mengetahui kekhasan atom karbon.
- b. Mengetahui atom C primer, sekunder, tertier, dan kuartener.
- c. Mengetahui struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna.
- d. Mengetahui sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna.
- e. Mengetahui isomer.
- f. Mengetahui reaksi senyawa hidrokarbon.

HIDROKARBON

Pengertian Hidrokarbon

Senyawa hidrokarbon merupakan salah satu senyawa organik yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Senyawa ini tersusun atas unsur karbon dan hidrogen saja. Salah satu peran penting senyawa hidrokarbon bagi kehidupan yaitu sebagai bahan bakar. Bensin merupakan campuran berbagai senyawa hidrokarbon. Gas metana, propana, dan butana juga termasuk hidrokarbon yang dapat menghasilkan energi dalam jumlah besar. Senyawa hidrokarbon dapat mengandung ikatan tunggal, ikatan rangkap dua, atau ikatan rangkap tiga. Senyawa hidrokarbon juga dapat membentuk cincin yang mengandung ikatan tunggal atau ikatan rangkap dua.



Kekhasan Atom Karbon

- Rantai karbon mempunyai 4 elektron valensi yang dapat membentuk 4 ikatan kovalen. Kemampuan untuk bergabung dengan banyak unsur disebut katenasi.
- Atom karbon relatif kecil sehingga ikatan kovalen yang dibentuk relatif kuat dan dapat membentuk ikatan kovalen tunggal, kovalen rangkap dua, dan kovalen rangkap tiga.
- Atom C selain berikatan dengan atom H juga dapat berikatan dengan sesama C. Kemampuan atom C berikatan dengan sesama C dalam bentuk rantai karbon mengakibatkan jumlah senyawa hidrokarbon mencapai jutaan. Semakin banyak atom C dalam satu molekul senyawa hidrokarbon, semakin banyak pula kemungkinan rumus strukturnya.

Unsur karbon memiliki beberapa bentuk (alotropi) yaitu:

- Karbon hitam, digunakan dalam ban, cat, tinta, dan baterai.
- Grafit, digunakan dalam pensil, elektrode, dan generator.
- Intan, digunakan sebagai perhiasan dan alat pemotong kaca.
- Fulurena, digunakan sebagai isolator, semikonduktor, dan konduktor, tergantung bahan penyusunnya.



Karbon Hitam



Grafit



Intan

Posisi Atom Karbon

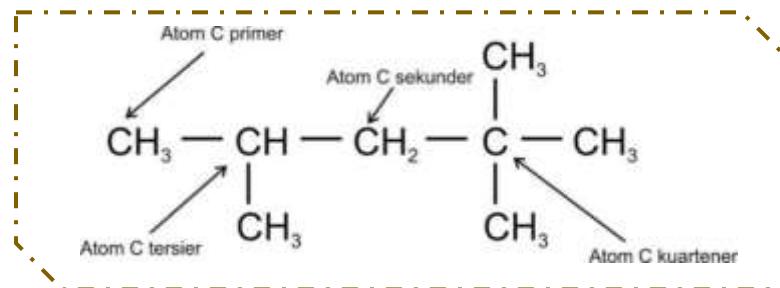
Berdasarkan jumlah atom karbon yang diikat oleh atom karbon lainnya:

Atom C primer adalah atom C yang diikat oleh 1 atom C lain

Atom C sekunder adalah atom C yang diikat oleh 2 atom C lain.

Atom C tersier adalah atom C yang diikat oleh 3 atom C lain

Atom C kuartener adalah atom C yang diikat oleh 4 atom C lain

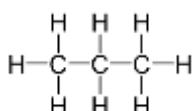


Penggolongan Senyawa Hidrokarbon

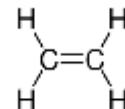
1. Berdasarkan ikatannya

- Hidrokarbon jenuh yaitu senyawa hidrokarbon yang ikatan antar atom karbonnya merupakan ikatan tunggal.
- Hidrokarbon tak jenuh yaitu senyawa hidrokarbon yang memiliki satu ikatan rangkap dua(alkena) atau lebih dari satu ikatan rangkap dua (alkadiena), atau ikatan rangkap tiga (alkuna).

Hidrokarbon Jenuh

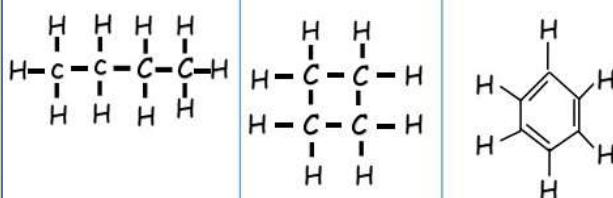


Hidrokarbon Tak Jenuh



2. Berdasarkan bentuk rantai karbonnya

- Hidrokarbon alifatik yaitu senyawa hidrokarbon dengan rantai terbuka jenuh (ikatan tunggal) maupun tidak jenuh (ikatan rangkap).
- Hidrokarbon alisiklik yaitu senyawa hidrokarbon dengan rantai melingkar atau tertutup (cincin).
- Hidrokarbon aromatik yaitu senyawa hidrokarbon dengan rantai melingkar (cincin) yang mempunyai ikatan antar atom C tunggal dan rangkap secara selang seling atau bergantian (konjugasi).



Alifatik

Siklik

Aromatik

Nano Tabung Karbon

Nanotabung atau yang lebih biasa disebut nanotubes merupakan nanomaterial yang berbentuk tabung atau silinder. Setiap tabung ini, terdiri dari jutaan atom dengan Panjang molekul mencapai puluhan mikrometer dengan diameter sekecil 0,7 nm. Nanotabung yang banyak dikaji yaitu nanotabung karbon. Nanotabung karbon pertama kali ditemukan tahun 1991 sebagai bahan berbentuk tabung berdinding banyak dan pada tahun 1993 ditemukan nanotabung karbon berdinding tunggal yang berbentuk tabung. Secara umum nanotabung karbon dapat dibedakan menjadi dua yaitu nanotabung karbon berdinding tunggal dan nanotabung karbon berdinding banyak.



ALKANA

Alkana adalah senyawa hidrokarbon yang terdiri atas atom-atom C dengan ikatan tunggal. Alkana disebut juga hidrokarbon jenuh, dapat berupa alifatik maupun siklik. Alkana sukar bereaksi dengan zat lain. Alkana juga dinamakan paraffin. Paraffin berasal dari kata latin *parum* yang berarti sedikit dan *affinis* yang berarti afinitas atau daya gabung. Dengan demikian, parafinberarti senyawa yang memiliki daya gabung kecil. Alkana mempunyai rumus umum C_nH_{2n+2} . Alkana yang paling sederhana yaitu metana. Metana terdiri atas satu atom C dan empat atom H, dengan rumus molekul CH_4 . Setiap alkana mempunyai selisih satu CH_2 dengan suku alkana di atasnya sehingga membentuk suatu deret homolog (deret yang selisih CH-nya selalu tetap). Suku-suku alkana tersebut mempunyai sifat-sifat kimia yang hampir sama. Sumber alkana yang paling banyak yaitu gas alam dan minyak bumi. Alkana diperoleh dari minyak bumi dengan cara penyulingan bertingkat atau distilasi bertingkat.

Menambal Ban Dengan Alkana

Alkana merupakan senyawa hidrokarbon yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini, campuran lateks, propana, dan butana digunakan untuk menambal ban. Campuran tersebut disimpan dalam wadah tertutup dengan tekanan tertentu. Untuk menambal ban bocor, campuran tersebut dipompakan dalam ban. Dalam ban, campuran tersebut membentuk busa lateks yang akan menutupi lubang ban seiring dengan penambahan volume gas yang dipompakan.



Adapun nama sepuluh senyawa alkana pertama yaitu:

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

Isomer-Isomer Alkana

Isomerisasi adalah peristiwa perubahan struktur senyawa hidrokarbon, misalnya dari rantai lurus menjadi rantai bercabang tanpa disertai perubahan rumus molekul. Senyawa-senyawa yang memiliki rumus molekul sama, tetapi memiliki rumus struktur berbeda dinamakan isomer. Isomer pada alkana dinamakan isomer rantai (isomer kerangka) karena perbedaannya terletak pada kerangka rantai atom karbonnya. Misalnya senyawa dengan rumus molekul C₄H₁₀ mempunyai dua rumus struktur yang berbeda.

No	Struktur
1.	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ n - butana
2.	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2-metil propana

Jumlah C	Rumus Molekul	Jumlah Isomer
4	C ₄ H ₁₀	2
5	C ₅ H ₁₂	3
6	C ₆ H ₁₄	5
7	C ₇ H ₁₆	9
8	C ₈ H ₁₈	18
9	C ₉ H ₂₀	35
10	C ₁₀ H ₂₂	75

a. Gugus Alkil

Gugus alkil adalah senyawa alkana yang kehilangan satu atom H. Alkil mempunyai rumus umum C_nH_{2n+1}. Penamaan alkil sesuai dengan nama alkananya, tetapi akhiran -ana pada alkana diganti -il.

Rumus Struktur	Nama Alkil
- CH ₃	Metil
- C ₂ H ₅	Etil
- C ₃ H ₇	Propil
- C ₄ H ₉	Butil
- C ₅ H ₁₁	Amil atau pentil
- C ₆ H ₁₃	Heksil
- C ₇ H ₁₅	Heptil
- C ₈ H ₁₇	Oktil
- C ₉ H ₁₉	Nonil
- C ₁₀ H ₂₁	Desil

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

b. Tata nama alkana

Tata nama alkana berdasarkan aturan IUPAC sebagai berikut:

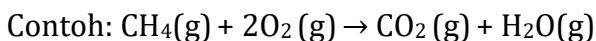
- Jika alkana tidak memiliki struktur bercabang (rantai lurus), penamaannya sangat sederhana berdasarkan jumlah atom karbon yang menyusunnya dan didepan nama tersebut diberi huruf n (dari kata normal).
- Bila rantai karbon bercabang, maka tentukan nilai karbon yang paling panjang dan gunakan rantai karbon yang paling panjang sebagai nama pokok senyawa.
- Pemberian nomor pada rantai yang paling panjang dimulai dari ujung rantai yang paling dekat dengan substituen.
- Nama gugus-gugus substituen yang terikat pada rantai yang paling panjang sebagai gugus alkil. Berikan nomor pada setiap kedudukan gugus alkil yang terikat pada rantai karbon pokok.

- e) Bila terdapat dua substituen atau lebih, maka susunlah berdasarkan susunan abjad. Bila terdapat dua substituen gugus alkil yang sama atau lebih, maka gunakan awalan di, tri, tetra,dan seterusnya hal ini untuk mencegah nama gugus alkil dua kali.

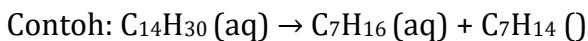
c. Sifat Alkana



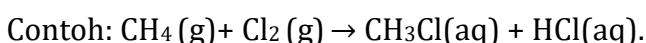
- a) Alkana adalah senyawa nonpolar dan alkana larut dalam pelarut nonpolar.
- b) Alkana rantai lurus C₁ sampai C₄ berwujud gas, sementara alkana C₅ sampai C₁₇ adalah cair.
- c) Alkana rantai lurus memiliki titik didih lebih tinggi dibandingkan alkana rantai bercabang. Kenaikan titik didih pada hakikatnya disebabkan oleh membesarnya gaya Van Der Waals.
- d) Alkana dapat mengalami reaksi pembakaran yang menghasilkan CO₂ dan H₂O.



- e) Alkana dapat mengalami reaksi *cracking*, yaitu pemutusan rantai karbon menjadi potongan yang lebih pendek.



Halogenasi alkana adalah reaksi radikal bebas, sehingga untuk mendapatkan hasil tertentu harus dilakukan perlakuan tertentu (tahap penghentian). Halogen yang umum digunakan adalah Cl yang reaksinya dapat dipacu dengan cahaya atau panas.



d. Kegunaan Alkana

- a) Digunakan sebagai bahan bakar seperti bensin, LPG, solar, dsb.
- b) Alkana digunakan sebagai pelarut nonpolar yang dapat melarutkan senyawa nonpolar.
- c) Sebagai sumber hidrogen, pelumas dan bahan baku industri.

ALKENA

Alkena adalah senyawa hidrokarbon yang mempunyai satu ikatan rangkap dua antara dua atom karbonnya. Dalam rantai karbon alkena terdapat satu ikatan rangkap dua dan mempunyai rumus umum: C_nH_{2n} . Alkena termasuk senyawa tak jenuh, biasa dikenal dengan istilah olefin. Istilah ini berasal dari kata *olefiant gas*, yaitu gas yang membentuk minyak. Sebutan ini didapat karena alkena paling sederhana yaitu C_2H_4 mampu bereaksi dengan klorin menghasilkan $C_2H_4Cl_2$ yang berwujud seperti minyak.

a. Tata nama alkena

Aturan penamaan alkena mirip pada penamaan alkana. Pada penamaan ini akhiran *-ana* pada alkana diganti *-ena* untuk alkena.

Rumus Molekul	Nama	Rumus Molekul	Nama
C ₂ H ₄	Etena	C ₇ H ₁₄	Heptena
C ₃ H ₆	Propena	C ₈ H ₁₆	Oktena
C ₄ H ₈	Butena	C ₉ H ₂₈	Nonena
C ₅ H ₁₀	Pentena	C ₁₀ H ₂₀	Dekena
C ₆ H ₁₂	Heksena		

Tata nama alkena berdasarkan aturan IUPAC sebagai berikut:

- Tentukan rangkaian atom karbon yang paling panjang yang mengandung ikatan rangkap dua karbon-karbon.
- Bila terdapat rantai cabang atau substituen, maka substituen diberi nomor dengan memberikan nomor yang paling kecil pada atom karbon yang memiliki ikatan rangkap dua.
- Bila terdapat substituen yang sama lebih daripada satu, maka penamaan diberi awalan di, tri, tetra, dsb, sesuai dengan jumlah substituen yang sama.
- Bila terdapat substituen yang berbeda, maka nama substituen disusun berdasarkan abjad (dalam bahasa Inggris) atau berdasarkan urutan ukuran/besar substituent.

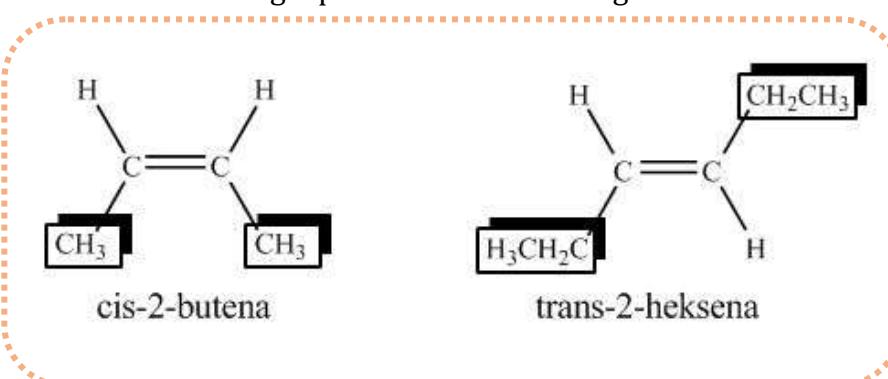
b. Isomer-isomer alkena

Pada alkena terdapat beberapa isomer, yaitu:

- a) Isomer posisi adalah isomer yang disebabkan karena adanya perbedaan posisi ikatan rangkap.

Rumus molekul	Rumus struktur alkena	Nama alkena
C_4H_8	$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$	1-butena
	$CH_3 - CH = CH - CH_3$	2-butena
C_5H_{10}	$CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$	1-pentena
	$CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$	2-pentena

- b) Isomer geometri (isomer ruang) adalah isomer yang terdiri atas dua bentuk yaitu *cis* dan *trans*. Isomer *cis* terjadi apabila gugus-gugus alkil atau atom yang sama pada atom C ikatan rangkap terletak pada sisi yang sama. Sedangkan isomer *trans* terjadi apabila gugus-gugus alkil atau atom yang sama pada atom C ikatan rangkap terletak berseberangan.



c. Sifat Alkena

- a) Alkena tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik dan alkena lebih reaktif dari pada alkana.
- b) Alkena dapat mengalami reaksi adisi. Reaksi adisi adalah reaksi pengubahan ikatan rangkap menjadi ikatan tunggal dengan cara mengikat atom atau gugus atom dari luar.
- c) Alkena dapat mengalami reaksi pembakaran yang menghasilkan gas CO₂ dan H₂O.
- d) Reaksi polimerisasi adalah penggabungan molekul sederhana menjadi molekul yang lebih besar.

d. Kegunaan Alkena

Dalam industri alkena dibuat dari alkana melalui pemanasan dengan katalis, yaitu dengan proses yang disebut perengkahan atau *cracking*. Alkena, khususnya suku-suku rendah, adalah bahan baku industri yang sangat penting, misalnya untuk membuat plastik, karet sintesis dan alkohol.

Nama alkana C₁₁ sampai C₂₀



Rumus Molekul	Nama Alkil	Rumus Molekul	Nama Alkil
.C ₁₂ H ₂₆	Dodekana	C ₁₇ H ₃₆	Heptadekana
C ₁₃ H ₂₈	Tridekana	C ₁₈ H ₃₈	Oktadekana
C ₁₄ H ₃₀	Tetradekana	C ₁₉ H ₄₀	Nonadekana
C ₁₅ H ₃₂	Pentadekana	C ₂₀ H ₄₂	Ikosana
C ₁₆ H ₃₄	Heksadekana		

ALKUNA

Alkuna adalah senyawa hidrokarbon yang mempunyai satu ikatan rangkap tiga antara atom C dengan atom C lainnya. Oleh karena dalam rantai karbonnya terdapat satu ikatan rangkap tiga, alkuna menjadi kekurangan dua atom H dari alkena. Oleh karena itu, alkuna mempunyai rumus umum C_nH_{2n-2} .

a. Tata Nama Alkuna

Aturan penamaan alkuna mirip pada penamaan alkena. Pada penamaan ini akhiran -ena pada alkena diganti -una untuk alkuna. Tata nama alkuna berdasarkan aturan IUPAC sebagai berikut :

- Tentukan rantai karbon yang paling panjang yang mengandung ikatan rangkap tiga karbon-karbon. Rangkaian ini merupakan nama pokok.
- Bila terdapat rantai cabang atau substituen, maka kedudukan substituen diberi nomor sedemikian, karbon yang memiliki ikatan rangkap tiga diberi nomor yang paling kecil.
- Bila terdapat substituen sama, maka senyawa diberi awalan di, tri, tetra, dsb.
- Bila terdapat substituen yang berbeda, maka urutan substituen berdasarkan abjad (dalam bahasa inggris) atau berdasarkan urutan besar atau ukuran.

b. Isomer-isomer Alkuna

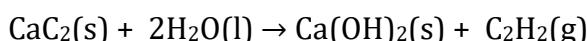
Isomer yang terdapat pada alkuna yaitu isomer rantai dan isomer posisi.

c. Sifat-Sifat Alkuna

- a) Alkuna bersifat nonpolar, tetapi sedikit lebih mudah larut dalam air daripada alkana, sebab pada alkuna terdapat elektron pi terbuka yang ditarik oleh hidrogen (dari air) yang bermuatan positif parsial (sebagian).
- b) Alkuna dapat mengalami reaksi adisi sama seperti alkena.
- c) Alkuna dapat mengalami reaksi oksidasi yang menghasilkan gas CO₂ dan H₂O.

Kegunaan Alkuna

Alkuna yang mempunyai nilai ekonomis penting hanyalah etuna (C₂H₂). Etuna atau lebih dikenal dengan asetilena merupakan gas yang dihasilkan jika karbid (kalsium karbida) direaksikan dengan air. Gas ini sering digunakan sebagai bahan bakar untuk pengelasan. Dengan reaksi sebagai berikut:

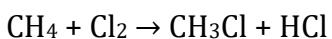


Reaksi-Reaksi pada Senyawa Hidrokarbon

1. Reaksi Substitusi

Reaksi substitusi adalah reaksi pengganti (penukaran) suatu atom atau gugus atom oleh atom atau gugus atom lain. Pada reaksi substitusi tidak terjadi perubahan ikatan, misalnya reaksi yang terjadi pada alkana. Apabila alkana direaksikan dengan halogen (X_2), atom H pada alkana dapat disubstitusikan (ditukar) oleh atom halogen. Syarat suatu zat dapat bereaksi dengan alkana yaitu zat tersebut harus cukup relative dan memiliki elektron tidak berpasangan. Selain itu, reaksi harus dilakukan pada suhu tinggi dengan bantuan sinar ultraviolet.

Contoh reaksi substitusi:



2. Reaksi Adisi

Reaksi adisi adalah reaksi penambahan suatu atom pada ikatan rangkap, baik ikatan rangkap dua maupun rangkap tiga sehingga terjadi pengurangan ikatan. Pada reaksi ini terjadi perubahan ikatan rangkap dua menjadi ikatan tunggal atau ikatan rangkap tiga menjadi ikatan rangkap dua, selanjutnya menjadi ikatan tunggal.

Contoh reaksi adisi:



3. Reaksi Eliminasi

Reaksi eliminasi merupakan kebalikan dari reaksi adisi. Reaksi eliminasi adalah reaksi penghilangan suatu atom atau gugus atom pada suatu senyawa. Pada reaksi eliminasi terjadi perubahan ikatan dari ikatan tunggal menjadi ikatan rangkap dua dengan melepaskan molekul kecil.

Contoh reaksi eliminasi:



4. Reaksi Oksidasi

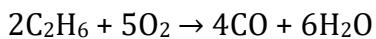
Reaksi oksidasi adalah reaksi antara senyawa-senyawa hidrokarbon dengan gas oksigen disertai dengan nyala api. Oleh karena itu, reaksi oksidasi disebut juga dengan reaksi pembakaran. Reaksi pembakaran hidrokarbon dibedakan menjadi dua, yaitu pembakaran sempurna dan pembakaran tidak sempurna. Reaksi pembakaran sempurna menghasilkan gas CO_2 , H_2O , dan energi, sedangkan pembakaran tidak sempurna menghasilkan gas CO atau C dan H_2O .

Persamaan reaksi yang terjadi sebagai berikut:

- Pembakaran sempurna



- Pembakaran tidak sempurna



Rangkuman

1. Senyawa hidrokarbon merupakan senyawa yang terdiri atas hidrogen dan karbon.
2. Kekhasan atom karbon:
 - a. Rantai karbon mempunyai 4 elektron valensi yang dapat membentuk 4 ikatan kovalen.
 - b. Atom karbon relatif kecil sehingga ikatan kovalen yang dibentuk relatif kuat dan dapat membentuk ikatan kovalen tunggal, kovalen rangkap dua, dan kovalen rangkap tiga.
 - c. Atom C selain berikatan dengan atom H juga dapat berikatan dengan sesama C.
3. Posisi atom karbon terbagi menjadi 4 yaitu atom C primer, sekunder, tertier, dan kuartener.
4. Hidrokarbon dapat digolongkan menjadi 2 yaitu berdasarkan jenis ikatannya dan bentuk rantai karbonnya.
5. Alkana adalah senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan jenuh, yaitu ikatan tunggal antar atom C. Rumus umum C_nH_{2n+2} .
6. Alkena adalah senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan tak jenuh, yaitu rangkap 2 antar atom C. Rumus umum C_nH_{2n} .
7. Alkuna adalah senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan tak jenuh, yaitu rangkap 3 antar atom C. Rumus umum C_nH_{2n-2} .
8. Isomer adalah senyawa yang mempunyai rumus molekul yang sama tetapi rumus strukturnya berbeda. Adapun jenis-jenis isomer yaitu isomer rantai/kerangka, isomer posisi dan isomer geometris.

- Deret homolog adalah suatu kelompok senyawa karbon dengan rumus umum yang sama dan sifat yang bermiripan.
- Reaksi-reaksi pada senyawa hidrokarbon yaitu reaksi substitusi, adisi, eliminasi, dan oksidasi.



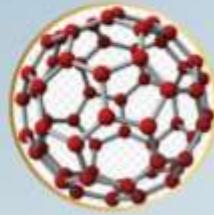
Minyak Jelantah

Minyak goreng yang baik mengandung asam lemak tidak jenuh, seperti omega-3 dan omega-6. Saat penggorengan dengan suhu tinggi, ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh akan putus membentuk asam lemak jenuh. Setelah penggorengan berkali-kali, asam lemak yang terkandung dalam minyak akan semakin jenuh. Selain itu, ikatan rangkap akan teroksidasi membentuk gugus peroksida dan monomer siklik. Minyak tersebut dapat dikatakan telah rusak (minyak jelantah). Minyak jelantah mengandung banyak kolesterol sehingga ketika masuk ke dalam pembuluh darah, kolesterol akan membentuk plak dan mempersempit pembuluh darah. Akibatnya, aliran darah menjadi tersumbat sehingga membahayakan kesehatan, terutama kesehatan jantung.

Oleh karena itu, jangan menggunakan minyak goreng lebih dari dua kali, apalagi jika telah berubah warna menjadi kehitaman. Sesuaikan jumlah minyak goreng dengan bahan makanan yang hendak digoreng agar tidak boros. Dengan demikian, minyak bekas yang tidak berlebihan dapat langsung dibuang.

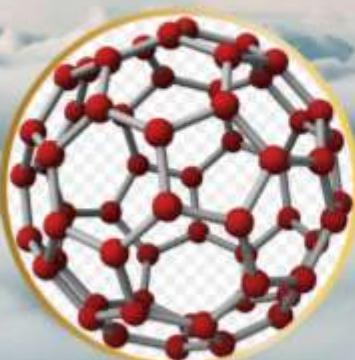


DID YOU
KNOW?



Bola Karbon

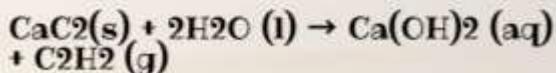
Pada tahun 1985 ditemukan bentuk molekul karbon baru yang diberi nama buckyball. Molekul karbon dengan struktur mirip bola sepak tersebut disebut juga dengan nama buckminsterfullerene atau fullerene. Nama tersebut diambil dari nama seorang arsitek Buckminster Fuller yang mendesain bangunan berbentuk bola bucky di Montreal, Kanada pada tahun 1967. Molekul tersebut terdiri atas 60 atom karbon dengan simbol kimia C-60 dan mempunyai struktur yang terdiri atas 20 heksagon (segi enam) dan 12 pentagon (segi lima).



DID YOU KNOW?



Secara alami, buah-buahan dapat matang dengan sendirinya di pohon. Akan tetapi, proses itu biasanya berlangsung lambat. Proses pematangan buah dapat dipercepat dengan cara diperam menggunakan karbit (CaC_2). Karbit bereaksi dengan uap air atau air menghasilkan gas asetilena. Gas inilah yang berperan sebagai pemicu proses pematangan buah.



ETUNA (ASETILENA) UNTUK MEMPERCEPAT PEMATANGAN BUAH (PEMERAMAN)

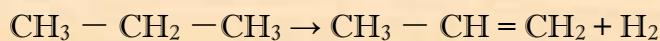
Proses Pemeraman Buah

1. Petik buah yang sudah tua.
2. Siapkan keranjang dan karbit untuk memeram.
3. Letakkan karbit didasar keranjang.
4. Percikkan sedikit air pada karbit, lalu segera letakkan buah di dalam keranjang. Pada tahap ini, karbit akan bereaksi menghasilkan gas yang berbau menyengat.
5. Tutup tumpukan buah dengan plastik atau daun-daun sampai rapat.
6. Simpan selama 36 jam, setelah itu baru dibuka, buah-buahan berubah warna menjadi kuning masak.

TTS 01

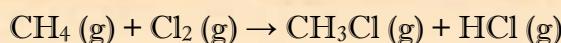
Mendarat

1. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_2H_4
3. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_8H_{16}
5. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_6H_{10}
7. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_4H_8
9. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_7H_{16}
10. Berikut merupakan reaksi ...



Menurun

2. Hidrokarbon yang memiliki rumus umum: C_nH_{2n+2} dengan $n = 1, 2, 3, \dots$, dst.
4. Senyawa yang memiliki gugus karbonil yang berikatan dengan hidrogen dan suatu alkil
6. Berikut merupakan reaksi ...



8. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_2H_6

3 4



1 2

5 6

7 8

9



10



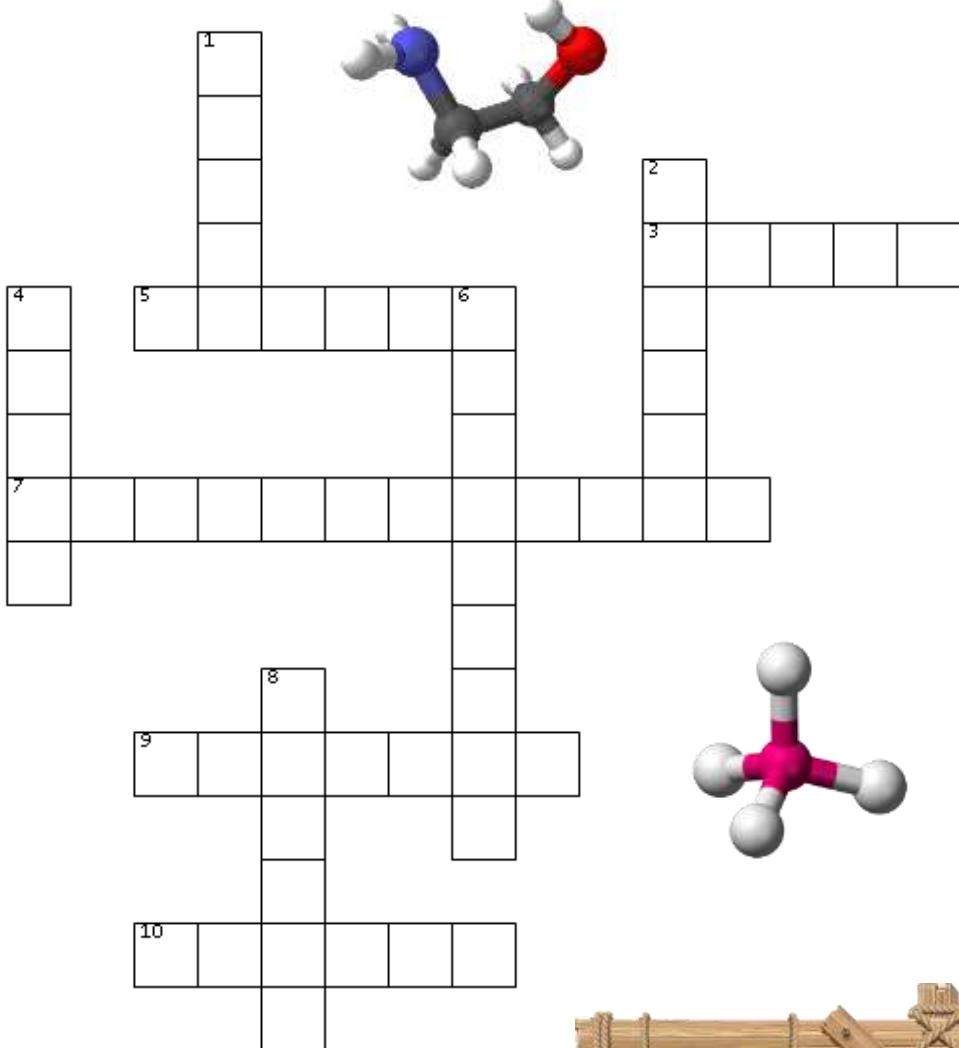
TTS 02

Mendarat

3. Gas yang terbentuk dari reaksi antara kalsium karbida dengan air
5. Senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan tak jenuh, yaitu rangkap dua antar atom C
7. Nama lain isomer rangka
9. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_3H_6
10. Senyawa pentana dengan 2-metilbutana merupakan dua senyawa yang saling berisomeri....

Menurun

1. Sebutan gugus alkil - CH_3
2. Senyawa kimia dengan rumus kimia $C_{10}H_{20}$
4. Sebutan gugus alkil $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 -$
6. Senyawa-senyawa hidrokarbon yang mengandung 2 buah ikatan rangkap dua
8. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_9H_{16}



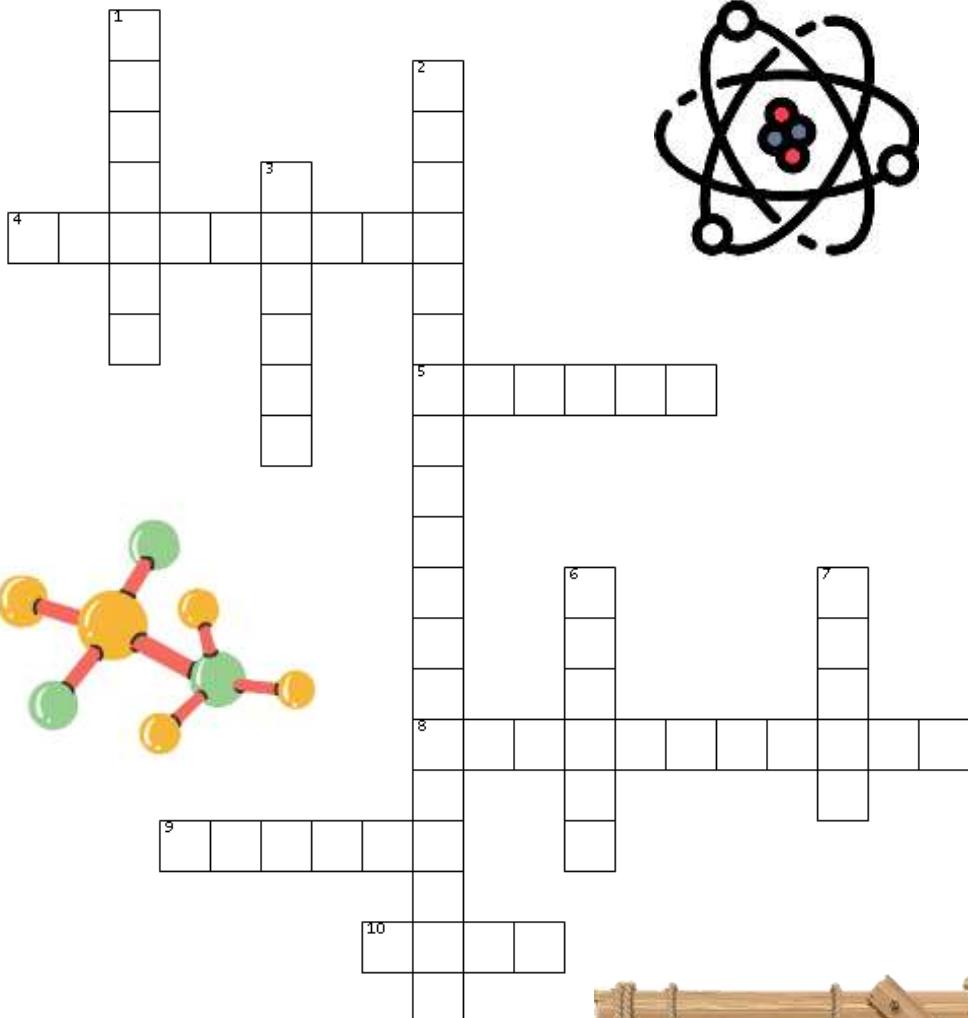
TTS 03

Mendarat

4. Atom C yang diikat oleh 4 atom C yang lain disebut atom C....
5. Senyawa-senyawa hidrokarbon yang seluruh ikatannya jenuh (tunggal)
8. Nama lain isomer geometrik
9. Hidrokarbon paling sederhana berbentuk gas dengan rumus kimia CH_4
10. Jumlah isomer dari C_6H_{14}

Menurun

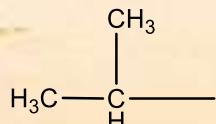
1. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_3H_8
2. Hidrokarbon rantai terbuka
3. Senyawa kimia dengan rumus kimia $\text{C}_{10}\text{H}_{18}$
6. Senyawa yang memiliki rumus molekul sama (jumlah atomnya sama), tetapi rumus struktur berbeda
7. Bentuk karbon yang paling kuat dan keras



TTS 04

Mendarat

1. Jumlah isomer dari senyawa C_6H_{10}
4. Sebutan gugus alkil berikut



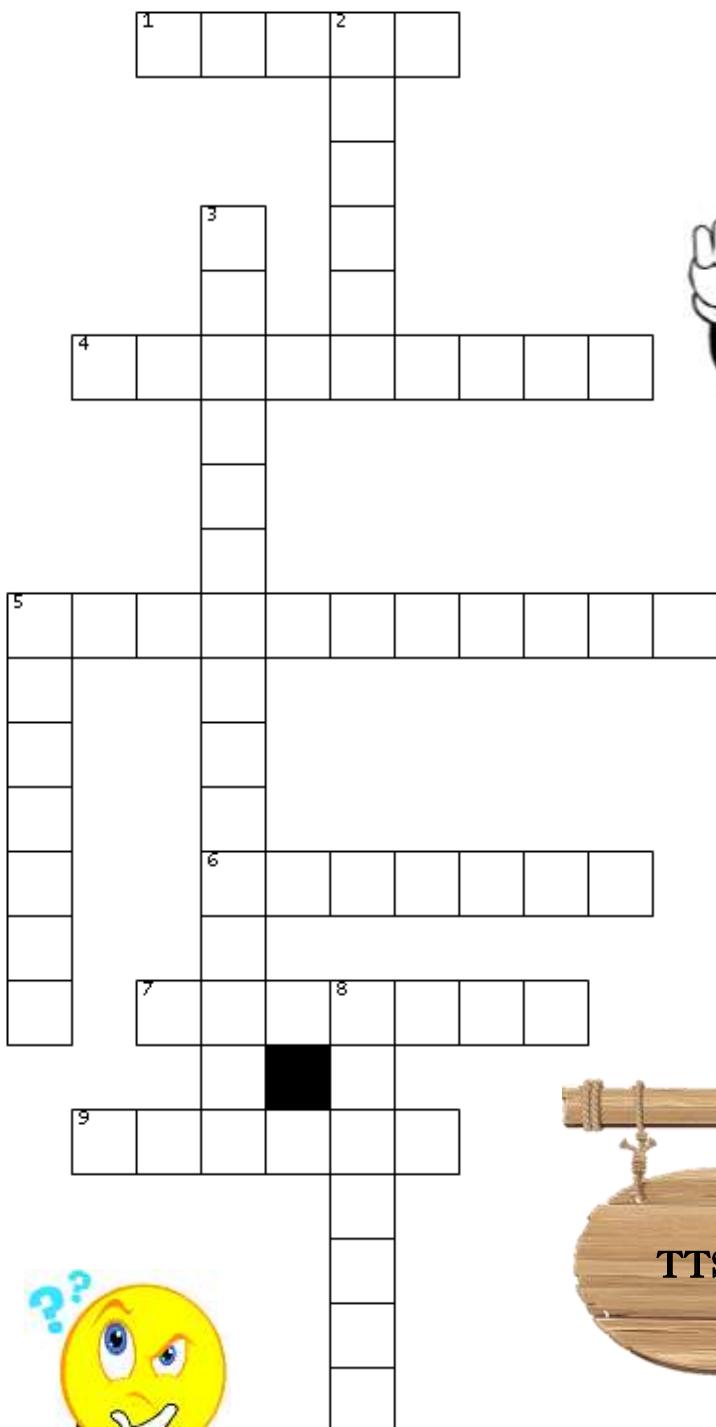
5. Berikut merupakan reaksi ...



6. Campuran hidrokarbon jenuh
7. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_3H_4
9. Senyawa kimia dengan rumus kimia $C_{10}H_{22}$

Menurun

2. Pembakaran sempurna alkana menghasilkan gas karbon dioksida dan
3. Isomer yang terjadi karena perbedaan rumus bangun yang disebabkan karena letak atom/gugus atom dalam ruang
5. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_5H_{10}
8. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_5H_8



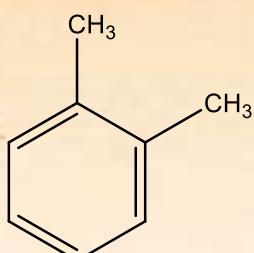
TTS 05

Mendarat

3. Reaksi pada pembentukan alkena dari alkana dengan bantuan katalis Cr_2O_3 atau Al_2O_3 pada suhu 500°C
5. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_8H_{14}
6. Sebutan gugus alkil $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$
7. Omega-3 merupakan salah satu senyawa karbon yang berguna dibidang
10. Reaksi yang terjadi pada suatu senyawa jenuh sehingga senyawa tersebut berubah menjadi senyawa yang tak jenuh

Menurun

1. Hidrokarbon yang mengandung cincin benzena
2. Alkana yang telah kehilangan satu atom H, dirumuskan $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$
4. Posisi yang terjadi bila kedua gugus fungsi berdampingan seperti pada gambar berikut:



8. Atom C yang diikat oleh 3 atom C yang lain disebut atom C....
9. Sebutan gugus alkil $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$



1 2

3 4

5 6

7



8

9

10



7



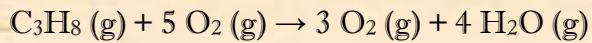
TTS 06

Mendarat

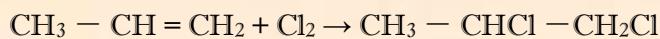
2. Senyawa kimia dengan rumus kimia C₉H₁₈
4. Senyawa hidrokarbon jenuh yang molekulnya paling sedikit memiliki satu struktur cincin, sikloparafin
7. Senyawa kimia dengan rumus kimia C₇H₁₄
8. Nama lain isomer ruang
9. Hidrokarbon yang merupakan perantara dalam pembentukan kolesterol

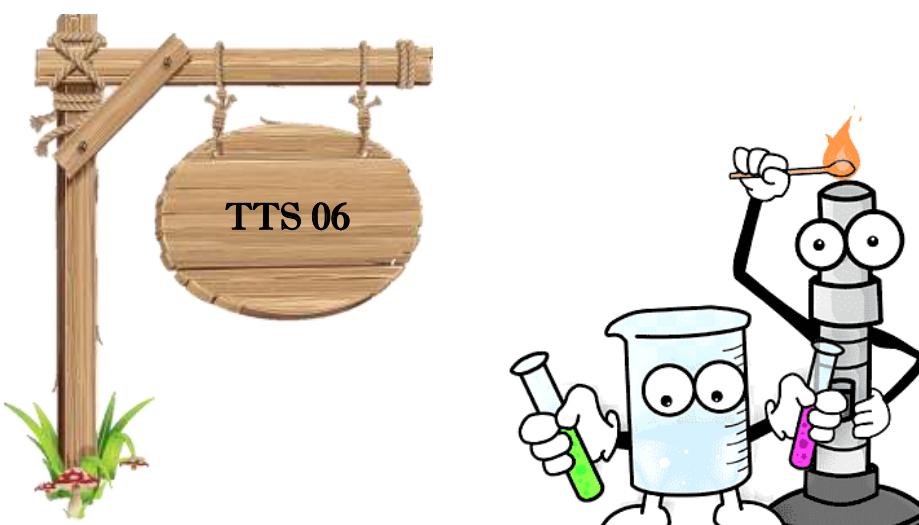
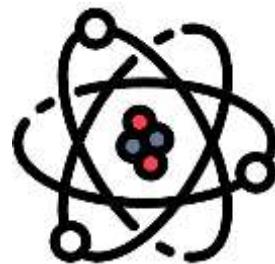
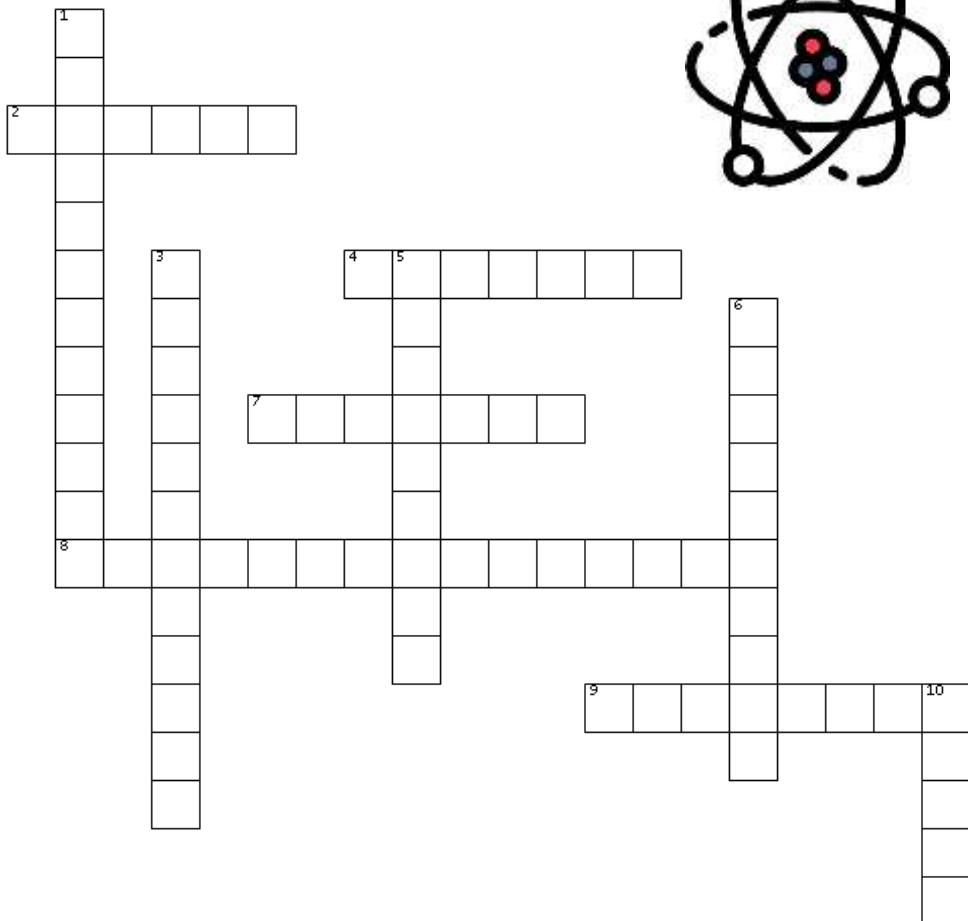
Menurun

1. Isomer yang terjadi karena perbedaan letak gugus fungsinya (letak rangkapnya)
3. Suatu kelompok senyawa karbon dengan rumus umum yang sama dan sifat yang bermiripan
5. Nama lain dari etuna
6. Berikut merupakan reaksi



10. Berikut merupakan reaksi ...

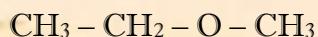
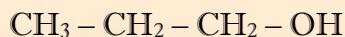




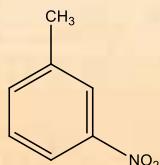
TTS 07

Mendarat

2. Kedua senyawa disamping merupakan isomer....



4. Posisi yang terjadi bila kedua gugus fungsi terpisah satu atom karbon seperti pada gambar disamping

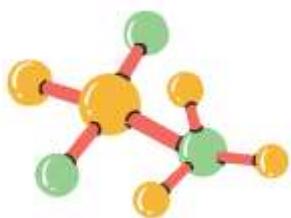
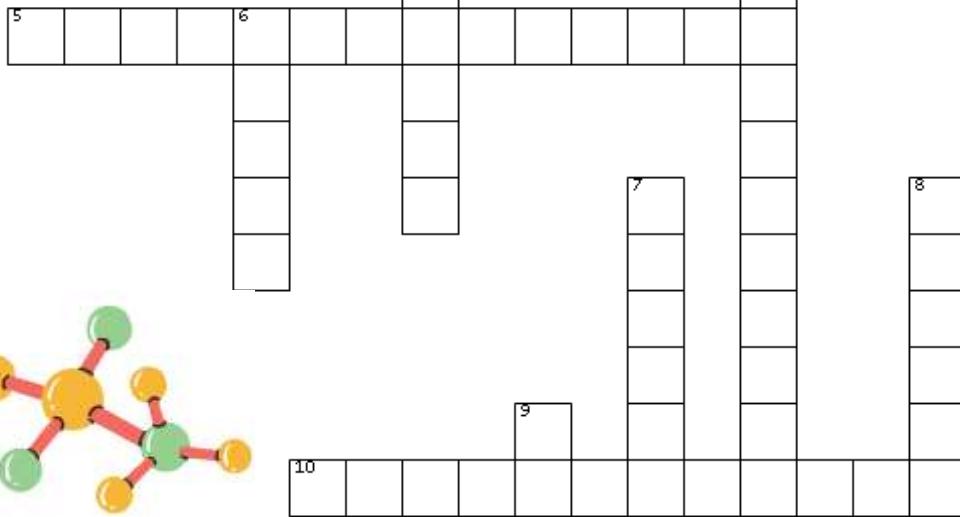
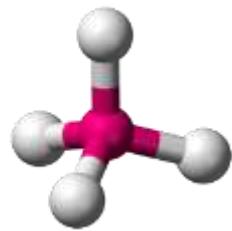


5. Senyawa dengan rumus kimia sama tetapi berbeda rumus strukturnya

10. Suatu zat yang mempunyai rumus molekul sama, tetapi mempunyai rangka atom C (struktur atom C) berbeda

Menurun

1. Isomer yang terjadi karena gugus fungsionalnya berlainan
3. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_5H_{12}
6. Hidrokarbon ringan yang terkandung dalam gas bumi
7. Atom C yang diikat oleh 1 atom C yang lain disebut atom C....
8. Senyawa hidrokarbon tak jenuh yang menandung ikatan rangkap tiga antar atom C, rumusnya $\text{C}_n\text{H}_{2n-n}$
9. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_6H_{12}



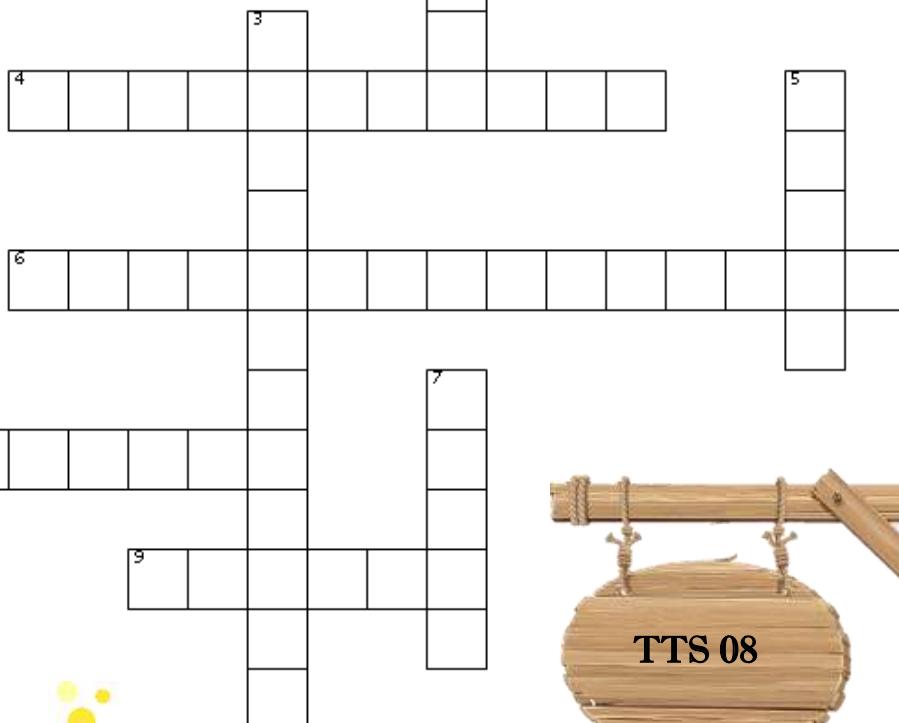
TTS 08

Mendarat

2. Homolog yang mempunyai gugus fungsi —X
4. Gugus atom-atom yang menentukan struktur dan sekaligus sifat golongan senyawa karbon tertentu
6. Senyawa dengan rumus kimia sama tetapi berbeda pada penyusunan di dalam ruang
8. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_4H_{10}
9. Molekul penyusun bensin dengan rumus kimia C_8H_{18}

Menurun

1. Senyawa organik yang tersusun dari atom karbon dan hidrogen
2. Reaksi pengubah ikatan rangkap (tak jenuh) menjadi ikatan tunggal (jenuh) dengan cara mengikat atom atau gugus atom dari luar
3. Isomer yang terjadi karena perbedaan rumus bangun yang terletak pada susunan rantai atom C (kerangkanya)
5. Radikal univalen yang hanya mengandung atom karbon dan hidrogen yang disusun dalam satu rantai
7. Campuran hidrokarbon alam yang amorf, berupa zat padat



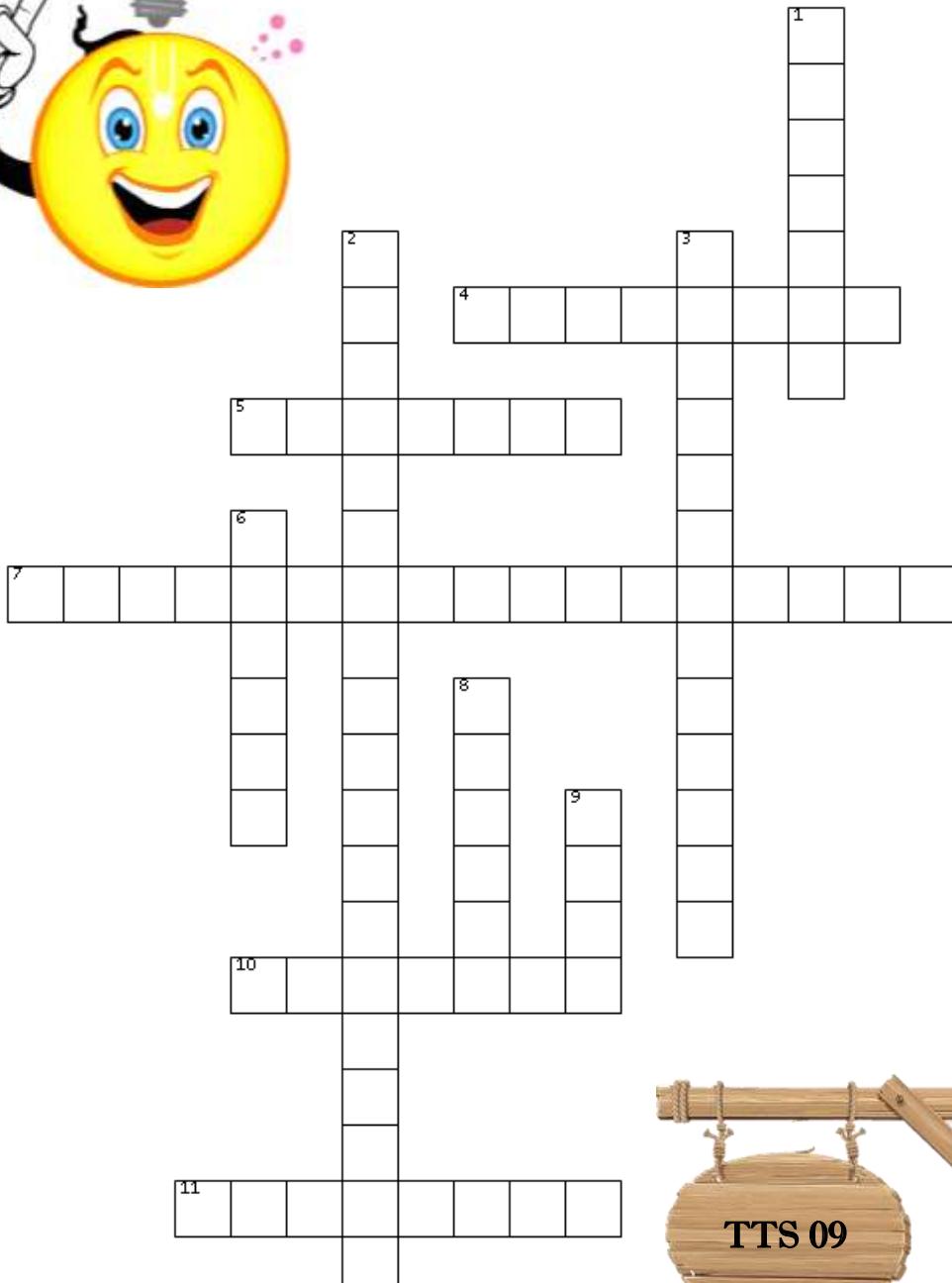
TTS 09

Mendarat

4. Senyawa kimia dengan rumus CH_2
5. Salah satu senyawa hidrokarbon yang terkandung dalam pelarut cat
7. Hidrokarbon rantai tertutup/melingkar
10. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_6H_{14}
11. Atom C yang diikat oleh 2 atom C yang lain disebut atom C....

Menurun

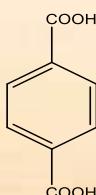
1. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_7H_{12}
2. Hidrokarbon yang mengandung ikatan rangkap
3. Senyawa alifatik yang rantai C-nya hanya bersifat ikatan tunggal, dan yang termasuk didalamnya adalah senyawa alkana
6. 1-heksena dengan 3-heksena adalah isomeri....
8. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_4H_6
9. Jumlah isomer dari C_4H_8



TTS 10

Mendarat

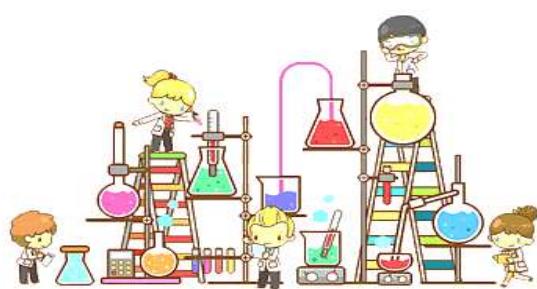
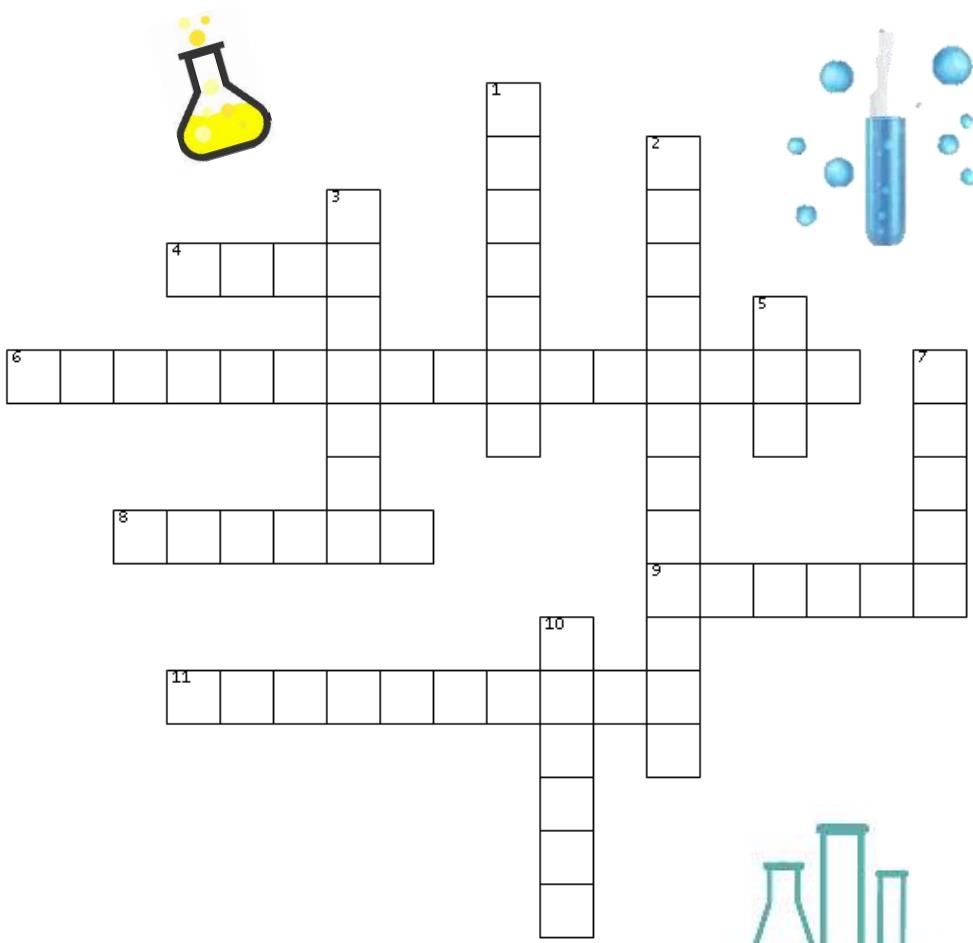
4. Posisi yang terjadi bila kedua gugus fungsi terpisah dua atom karbon seperti pada gambar disamping



6. Hidrokarbon yang hanya mengandung ikatan kovalen tunggal
8. Senyawa hidrokarbon yang mempunyai nama lain gas rawa
9. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_9H_{20}
11. Senyawa yang memiliki rantai siklik lebih dari satu

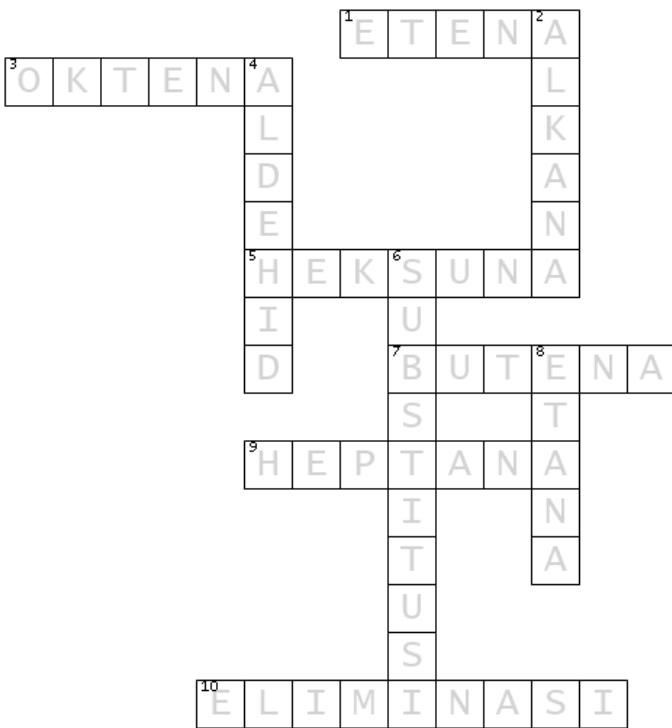
Menurun

1. Mempunyai titik didih lebih tinggi dari hidrokarbon dengan Mr sama dan merupakan senyawa polar adalah sifat dari....
2. Nama lain isomer rantai
3. Campuran hidrokarbon yang digunakan untuk membuat lilin penerang
5. Jumlah isomer butuna
7. Senyawa kimia dengan rumus kimia C_2H_2
10. Nama lain dari alkena

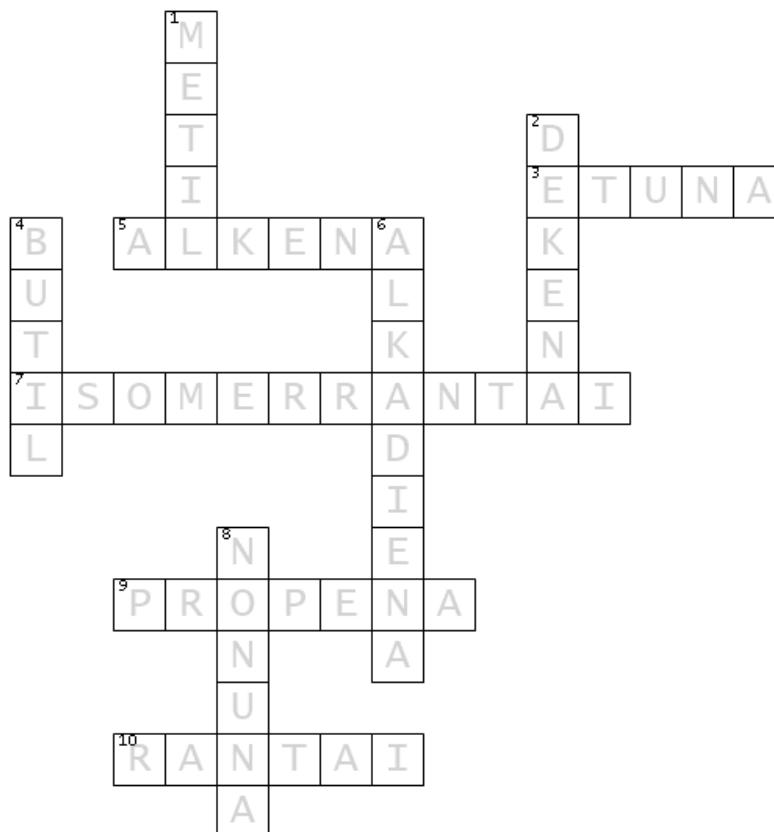


KUNCI JAWABAN

TTS 01

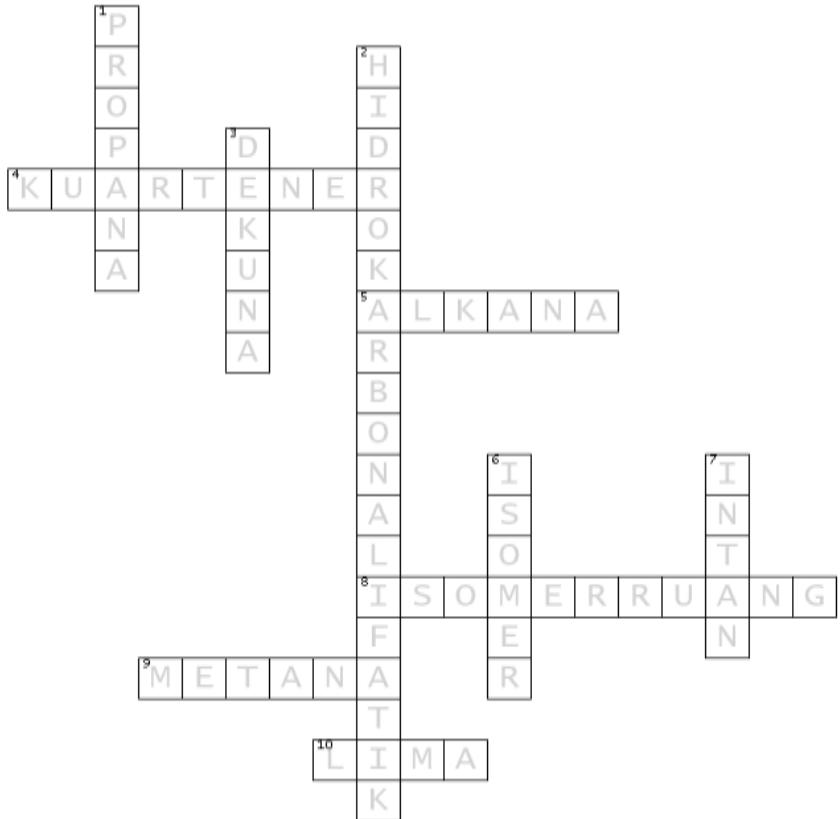


TTS 02



KUNCI JAWABAN

TTS 03

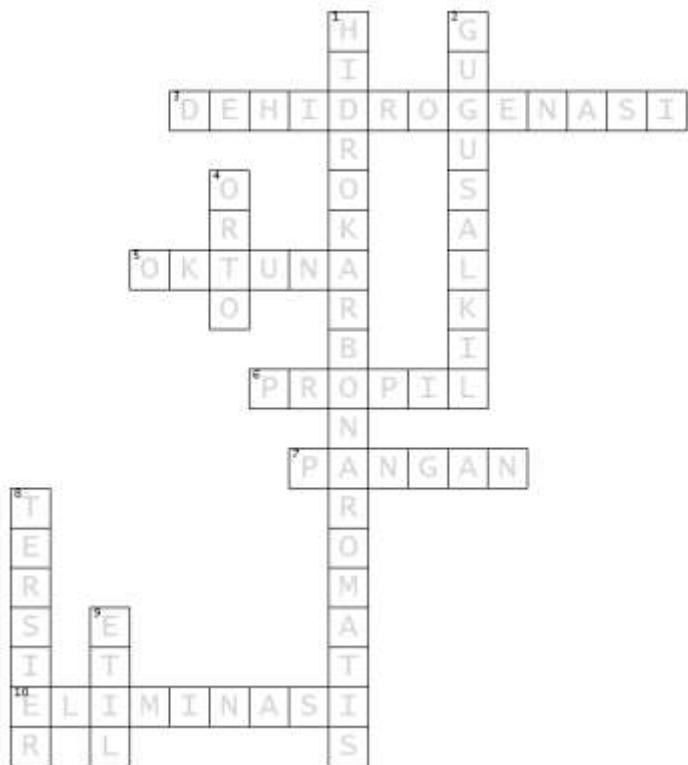


TTS 04

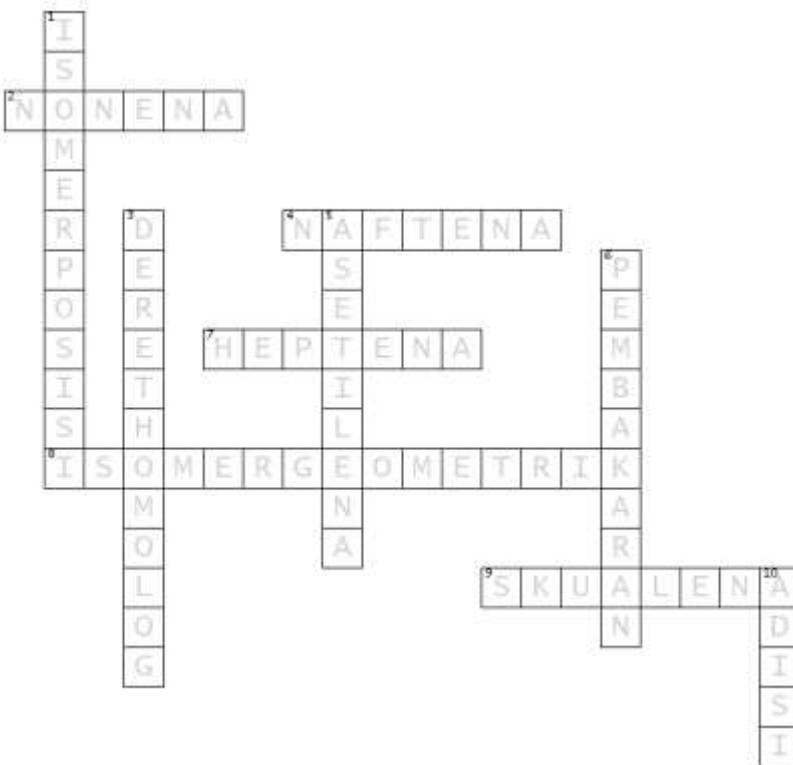


KUNCI JAWABAN

TTS 05

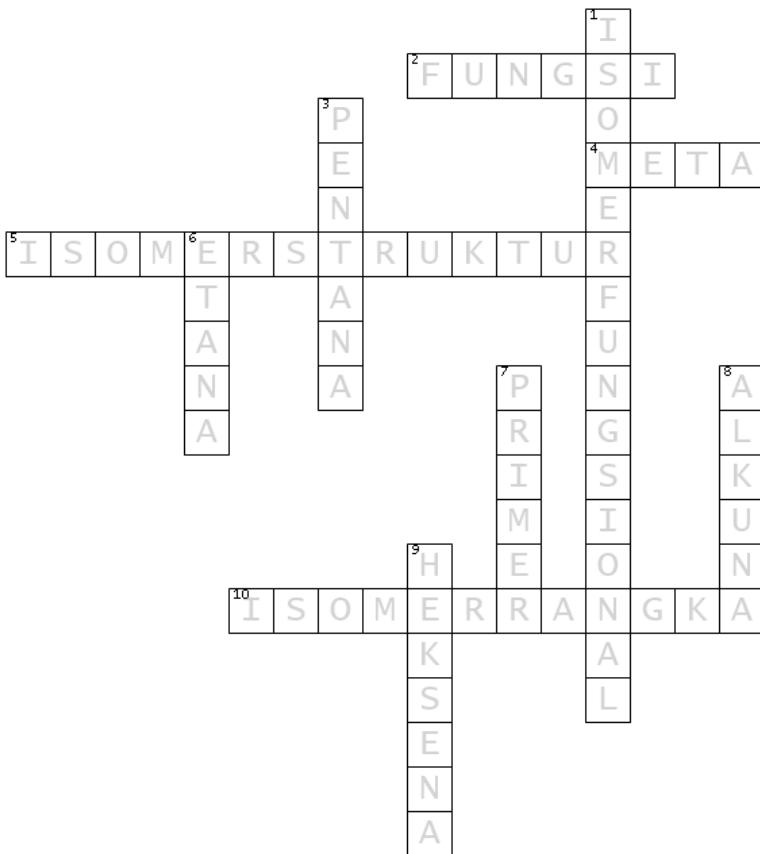


TTS 06

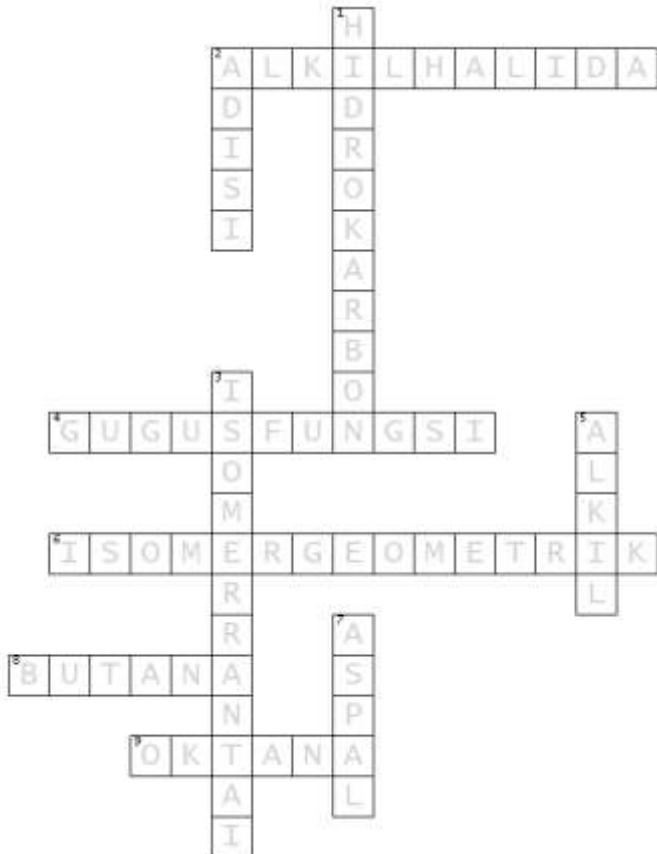


KUNCI JAWABAN

TTS 07

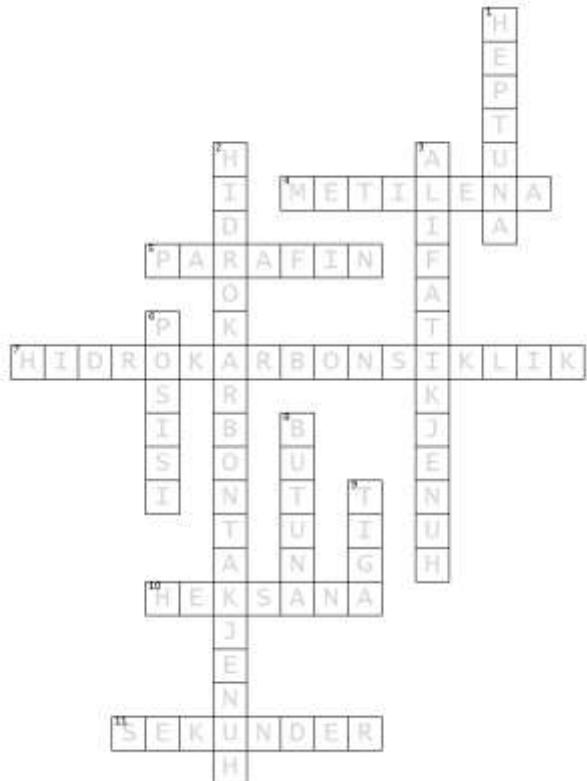


TTS 08

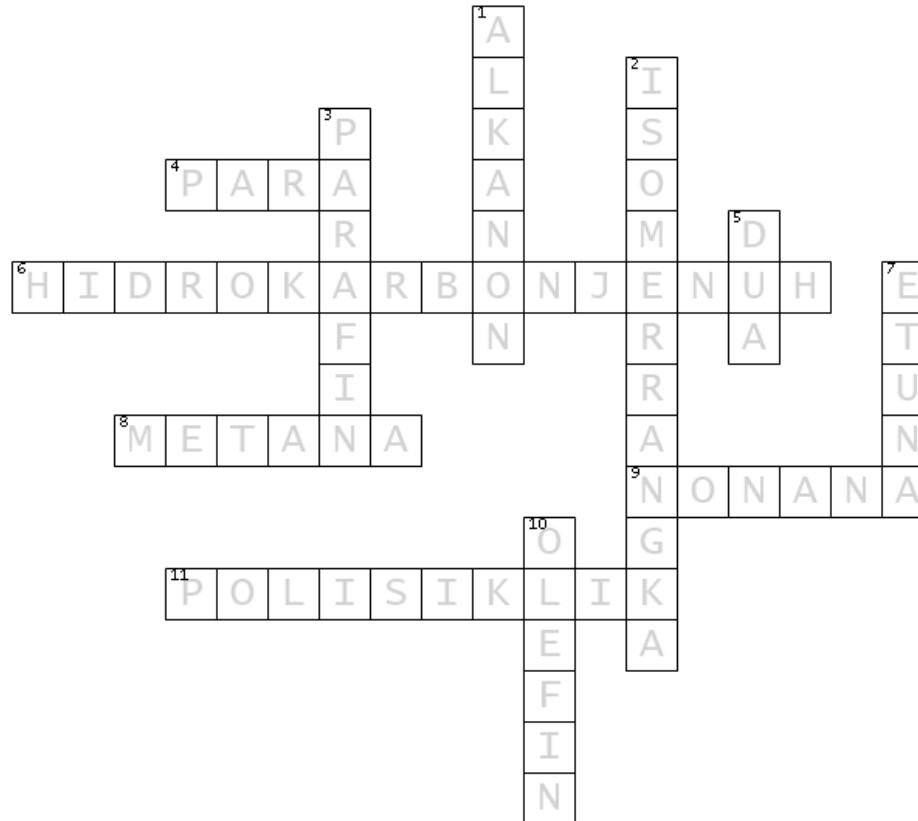


KUNCI JAWABAN

TTS 09



TTS 10



DAFTAR PUSTAKA

- Bahrudin., dkk. 2006. *Kamus Pintar Kimia Plus untuk SMA*. Bandung: Epsilon Grup.
- Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Eatemadi A, et al. 2014. *Carbon nanotubes: Properties, synthesis, purification, and medical applications*. Nanoscale Res Lett. 9(1): 1-13. doi: 10.1186/1556-276X-9-393.
- Fatima, Yuni. 2014. *Kimia Organik 1*. Pekanbaru: Kreasi Edukasi.
- Fessenden, R.J. dan Fessenden, J.S., 1982. *Kimia Organik*. Jakarta: Erlangga.
- George A. Burdock. 2010. *Benzoin Resi*, Fenaroli's Handbook of Flavor Ingredients (6th ed.) Taylor & Francis, pp. 139-140.
- Hardjono, Sastrohamidojo. 2011. *Kimia Organik Dasar*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kamaludin, Agus. 2017. *Super Soal Kimia 1001 ++ SMA Kelas X Kupas Tuntas Berbagai Tipe Soal*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Karl-Gorg Fahlbusch et al. 2007. *Flavors and Fragrances*, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry (7th ed.), Wiley, p.87.
- Keenan, Charles W. 1992. *Ilmu Kimia Untuk Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Oxtoby, David W, dkk. 1998. *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Riswiyanto. 2009. *Kimia Organik*. Jakarta: Erlangga.
- Saifudin N, Raziah AZ, Junizah AR. 2013. *Carbon nanotubes: A review on structure and their interaction with proteins*. J Chem. 2013:1-18. doi: 10.1155/2013/676815.

- Sitorus, Marham. 2010. *Kimia Organik Umum*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Syafila, Mindriany, Asis H. Djajadiningrat, dan Marisa Handajani. 2003. *Kinerja Bioreaktor Hibrid Anaerob dengan Media Batu untuk Pengolahan Air Buangan yang Mengandung Molase*. *PROC. ITB Sains & Tek.* Vol. 35 A, No. 1, 2003, 19-31.
- Wilbraham, A. C dan Michael S Matta. (1992). *Pengantar Kimia Organik dan Hayati*. Bandung: ITB.

PROFIL PENULIS

Malikhatul Karimah



Penulis lahir di Bantul, 15 Agustus 1996. Ia adalah anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bpk. Zubaidi dan Ibu Purwati. Penulis merupakan mahasiswi Universitas Islam Negeri (UIN) Yogyakarta program studi Pendidikan Kimia. Saat ini, penulis sedang menempuh semester akhir. Maka ia membuat produk "*Crossword Puzzle Hidrokarbon Kimia SMA/MA Kelas XI*" sebagai penelitian skripsinya.

CROSSWORD PUZZLE

HIDROKARBON

Kimia SMA/MA Kelas XI



FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA