MERDEKA BELAJAR

KURIKULUM MERDEKA

2024

LKPD KIMIA KELAS XII

ALKOHOL DAN ETER





Oleh
I Gede Mendera

SMA PLUS NEGERI 17 PALEMBANG

LIVEWORKSHEETS

LKPD : ALKOHOL DAN ETER

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan pengertian gugus fungsi
2. Mendeskripsikan pengertian dan sifat senyawa alkohol
3. Mendeskripsikan pengertian dan sifat senyawa eter
4. Menentukan nama senyawa alkohol dan eter
5. Membuat struktur molekul senyawa alkohol dan eter

Petunjuk PenggunaanLKPD

1. Setiap peserta didik harus membaca LKPD ini dengan seksama dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terkait, sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh guru.
2. Apabila ada hal yang tidak dimengerti atau dipahami, mintalah bantuan kepada guru untuk menjelaskannya.

Petunjuk Pengerjaan LKPD

Pada tayangan televisi kita sering melihat adegan yang umum ada di persinetronan Indonesia, yaitu membius seseorang dengan tisu/kain yang sudah dilumuri cairan pembius. Apakah kalian tahu, cairan apa yang digunakan dalam adegan tersebut? Cairan yang umum digunakan sebagai obat bius/anestesi ialah dietil eter, salah satu senyawa turunan hidrokarbon golongan eter. Kemudian kalian juga pasti tidak asing dengan istilah alkohol, yang biasanya identik dengan minuman keras. Alkohol dan eter merupakan golongan-golongan senyawa turunan hidrokarbon yang masing-masing memiliki sifat yang khas yang membedakan antara satu dengan lainnya. Sifat yang khas tersebut disebabkan oleh adanya gugusan atom tertentu yang terdapat pada senyawa-senyawa tersebut, yang disebut dengan gugus fungsi. Pada alkohol terdapat gugus hidroksil, sedangkan pada eter terdapat gugus alkoksi. Untuk memahami apa itu gugus fungsi dan macam jenisnya, mari kalian ikuti instruksi yang ada di LKPD ini dan jawab pertanyaan-pertanyaan yang ada.

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS

Silakan kalian baca Kegiatan Pembelajaran 4 pada modul ajar yang telah dibagikan. Kalian juga bisa mencari informasi tambahan di internet, kemudian lengkapi tabel berikut :

NO	MATERI	RUMUS KIMIA	UNSUR PENYUSUN	GUGUS FUNGSI	GOLONGAN
1	Butana	C_4H_{10}	C dan H	Tidak ada	ALKANA
2	Butanol	.....	.....	.....	.....
3	Dietil eter	.....	.....	.....	.....

1. ALKOHOL

Senyawa turunan hidrokarbon yang pertama kalian pelajari adalah alkohol/alkanol. Alkohol adalah senyawa karbon yang mengandung gugus hidroksil (-OH). Pada tabel di atas, yang merupakan senyawa alkohol ialah butanol. Untuk menguji pemahaman kalian, jawablah pertanyaan berikut ini :

- Unsur apa sajakah yang menyusun senyawa butanol?
- Gugus fungsi apakah yang terdapat dalam senyawa butanol?
- Kemudian perhatikan senyawa-senyawa berikut, kelompokkanlah ke dalam alkohol dan bukan alkohol !

C_3H_7OH C_4H_7COOH C_5H_{12} C_6H_{10} $C_7H_{15}OH$

Kalian sudah mempelajari taat cara penamaan senyawa alkana, alkena dan alkuna, lalu bagaimanakah cara memberi nama alkohol dengan benar? Silakan buka bahan ajar yang sudah dibagikan, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

(a) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

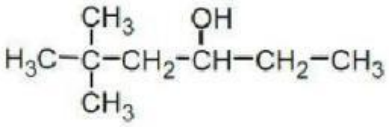
(b) $CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

1) Perhatikan dua buah senyawa hidrokarbon di atas, tuliskan rumus molekul kedua senyawa tersebut ! (a) (b)
2) Apakah kedua senyawa tersebut mempunyai rumus molekul yang sama?
3) Sekarang lihatlah letak gugus hidroksilnya, pada atom C nomor berapakah gugus hidroksilnya terikat ? (a) (b)
4) Nama yang tepat untuk senyawa di atas adalah : (a)
(b)

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS

Selanjutnya untuk senyawa alkohol rantai bercabang, rantai utama merupakan rantai yang mengandung gugus hidroksil dan harus mendapatkan nomor yang sekecil mungkin. Kemudian baru menentukan jenis, letak dan jumlah percabangannya. Perhatikan hal berikut:



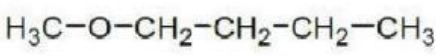
1) Berapakah rantai atom C terpanjang yang mengandung gugus hidroksil? _____
2) Pada atom C nomor berapakah terdapat gugus hidroksil? _____
3) Cabang yang ada pada senyawa tersebut berupa _____ , dan terikat pada atom C nomor _____ dan nomor _____
4) Nama yang tepat untuk senyawa tersebut adalah _____

Kalian sudah mempelajari penamaan senyawa alkohol baik rantai lurus maupun bercabang, lalu sekarang bagaimanakah cara membuat struktur senyawa alkohol jika diketahui namanya? Agar kalian bisa, ikuti prosedur berikut :

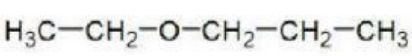
1) Buat rantai karbon sepanjang homolog yang ada pada nama alkohol, tanpa diberiatom H dahulu.
2) Letakkan gugus hidroksil pada atom C sesuai yang ada pada nama alkohol.
3) Tambahkan dengan cabang-cabang yang ada pada nama alkohol tersebut.
4) Terakhir, tambahkan atom H pada setiap atom C sesuai kebutuhan.

2. ETER

Eter atau Alkoksi Alkana adalah senyawa karbon yang mengandung gugus alkoksi (-O-R). Penamaan eter sedikit berbeda dengan senyawa karbon lain yang sebelumnya sudah kita pelajari karena terdapat rantai utama, cabang dan juga gugus alkoksi. Penamaan gugus alkoksi sama seperti nama homolog alkana dengan mengganti akhiran *ana* menjadi *oksi*, sedangkan nama rantai utama tetap sebuah alkana. Untuk lebih memahami, silakan buka bahan ajar, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :



(a)



(b)

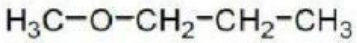
1) Apakah kedua senyawa di atas memiliki rumus molekul yang sama? _____

LIVEWORKSHEETS

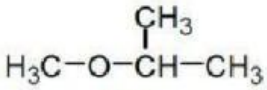
LIVEWORKSHEETS

2) Rantai utama mempunyai atom C yang lebih banyak. Pada struktur di atas, berapakah atom C yang ada pada rantai utama? (a) _____ (b) _____
3) Gugus alkoksi mempunyai atom C yang lebih sedikit. Pada struktur di atas, berapakah atom C yang ada pada gugus alkoksi? (a) _____ (b) _____
4) Sehingga nama untuk senyawa tersebut adalah : (a) _____
(b) _____

Meskipun mempunyai rumus yang sama, perbedaan letak alkoksi pada suatu senyawa eter juga menyebabkan perbedaan nama. Perhatikan hal berikut :



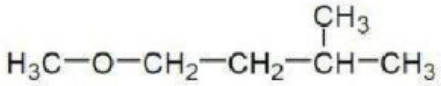
(a)



(b)

- Apakah kedua senyawa di atas memiliki rumus molekul yang sama? _____
- Berapakah jumlah atom C yang ada pada rantai utama? (a) _____ (b) _____
- Berapakah jumlah atom C yang ada pada gugus alkoksi? (a) _____ (b) _____
- Pada atom C nomor berapakah, gugus alkoksi terikat? (a) _____ (b) _____
- Nama yang tepat untuk senyawa tersebut adalah : (a) _____
(b) _____

Pada senyawa-senyawa eter di atas, rantai utamanya merupakan rantai lurus, lalu bagaimanakah jika rantai utamanya merupakan rantai bercabang? Untuk eter dengan rantai utama bercabang, gugus alkoksi harus terikat pada atom C rantai utama dengan nomor sekecil mungkin. Perhatikan hal berikut :



- Berapakah rantai atom C terpanjang yang ada pada rantai utama? _____
- Cabang yang ada pada rantai utama berupa _____ dan terikat pada atom C nomor _____
- Berapakah jumlah atom C yang ada pada gugus alkoksi? _____
- Sehingga nama yang tepat untuk senyawa di atas adalah _____

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS

3. SIFAT-SIFAT ALKOHOL

a. Jenis-jenis alkohol

Alkohol dibedakan menjadi 3, yaitu :

1) alkohol primer, yaitu alkohol yang gugus OH-nya terikat pada atom C primer

Contoh : CH_3 - CH_2-OH

atom C primer (atom yang terikat dengan 1 atom C lain)

2) alkohol sekunder, yaitu alkohol yang gugus OH-nya terikat pada atom C sekunder

Contoh : $CH_3 - CH(OH) - CH_3$ — atom C sekunder

3) alkohol tersier, yaitu alkohol yang gugus OH-nya terikat pada atom C tersier.

Contoh : $(CH_3)_3C-OH$ — atom C tersier

b. Sifat Fisis Alkohol

Alkohol mempunyai titik cair dan titik didih yg relatif tinggi. Pada suhu kamar, alkohol suku rendah berbentuk cairan yg bersifat mobil, suku sedang berupa cairan kental, sedangkan suku tinggi berbentuk padatan.

Kelarutan alkohol dalam air berkurang seiring dengan bertambah panjangnya rantai karbon.

c. Sifat Kimia Alkohol

Gugus OH merupakan gugus yg cukup aktif sehingga alkohol mudah terlibat dalam berbagai jenis reaksi.

1) *Reaksi dengan Logam Aktif*

Atom H dari gugus OH dapat disubstitusi oleh logam aktif seperti natrim dan kalium membentuk alkoksida dan gas hidrogen.

$$2\ C_2H_5{-}OH + 2\ Na \rightarrow 2\ C_2H_5{-}ONa + H_2\ (g)$$

Na-etoksida

Reaksi ini dapat digunakan untuk pengenalan alkohol, yaitu ditandai terebntuknya gas H_2

2) *Substitusi Gugus OH oleh Halogen*

Gugus OH alkohol dapat disubstitusi oleh atom halogen bila direaksikan HX pekat, PX_3 aau PX_5 (X=halogen). Reaksi alkohol dengan PX_5 juga dapat digunakan untuk pengenalan alkohol karena membebaskan gas HX.

Contoh :

$$C_2H_5{-}OH + HCl \rightarrow 2\ C_2H_5{-}Cl + H_2O$$

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS

a) Oksidasi Alkohol

Alkohol sederhana mudah terbakar membentuk gas CO_2 dan uap air. Oleh karena itu, etanol digunakan sebagai bahan bakar(spiritus).

Dengan zat-zat pengoksidasi sedang, seperti larutan $K_2Cr_2O_7$ dalam lingkungan asam, alkohol akan teroksidasi sebagai berikut :

- Alkohol primer akan membentuk aldehida dan dapat teroksidasi lebih lanjut menjadi asam karboksilat.
- Alkohol sekunder akan membentuk keton.
- Alkohol tersier tidak teroksidasi.

b) Esterifikasi

Alkohol bereaksi dengan asam karboksilat akan membentuk ester dan air (akan dibahas kemudian pada pembahasan ester)

c) Dehidrasi Alkohol

Jika alkohol dipanaskan bersama asam sulfat pekat akan mengalami dehidrasi(melepas molekul air) membentuk eter atau alkena. Pemanasan dengan suhu sekitar 130°C menghasilkan eter, sedangkan pemanasan pada suhu sekitar 180°C menghasilkan alkena.

Contoh :

$$2\ C_2H_5{-}OH \xrightarrow[130\,^{\circ}C]{H_2SO_4} C_2H_5{-}O{-}C_2H_5 + H_2$$

4. SIFAT-SIFAT ETER

a. *Sifat Fisis Eter*

Titik cair dan titik didih eter jauh lebih baik daripada alkohol yg sesuai. Demikian juga dalam hal kelarutan, eter lebih sukar larut dalam air daripada alkohol. Pada umumnya eter tidak bercampur dengan air. Pada suhu kamar, kelarutan etil eter dalam air 1,5%. Hal itu terjadi karena molekul eter kurang polar.

b. *Sifat Kimia Eter*

Dibandingkan terhadap alkohol, eter jauh kurang reaktif kecuali dalam hal pembakaran.

- Eter mudah terbakar membentuk gas CO_2 dan uap air.
- Eter tidak bereaksi dengan logam natrium(logam aktif). Sifat ini dapat digunakan untuk membedakan eter dan alkohol.

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS

- Eter bereaksi dengan PCl_5, tetapi tidak membebaskan HCl. Sifat ini juga dapat digunakan untuk membedakan eter dan alkohol.
- Eter terurai oleh asam halida, terutama oleh HI.

5. **MEMBEDAKAN ALKOHOL DAN ETER**

Alkohol dan eter dapat dibedakan melalui beberapa cara, yaitu :

a. Reaksi oksidasi
   Alkohol dapat mengalami reaksi oksidasi, sedangkan eter tidak
b. Reaksi dengan logam natrium
   Alkohol bereaksi dengan logam natrium menghasilkan gas hidrogen, sedangkan eter tidak bereaksi
a. Reaksi dengan PCl_5
   Alkohol bereaksi dengan PCl_5 menghasilkan HCl, sedangkan eter bereaksi dengan PCl_5 tetapi tidak menghasilkan HCl.

UJI PEMAHAMAN

1. Perhatikan struktur molekul etanol (CH_3CH_2OH) dan dietil eter ($CH_3CH_2OCH_2CH_3$). Keduanya memiliki rumus molekul yang mirip, namun memiliki titik didih yang sangat berbeda. Etanol memiliki titik didih yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan dietil eter.

   Perbedaan titik didih yang signifikan antara etanol dan dietil eter tersebut disebabkan oleh perbedaan utama pada:

   A. Jumlah atom karbon

   B. Jenis ikatan kovalen

   C. Kekuatan gaya antarmolekul

   D. Ukuran molekul

   E. Bentuk molekul

2. Seorang siswa melakukan percobaan dengan membandingkan titik didih beberapa senyawa organik. Hasil percobaan menunjukkan bahwa titik didih metanol (CH_3OH) lebih tinggi daripada titik didih dimetil eter (CH_3OCH_3).

   Manakah pernyataan berikut yang paling tepat menjelaskan hasil percobaan tersebut?

   A. Metanol memiliki massa molar yang lebih besar.

   B. Dimetil eter memiliki struktur molekul yang lebih simetris.

   C. Metanol dapat membentuk ikatan hidrogen antar molekul.

   D. Dimetil eter lebih mudah menguap.

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS

E. Metanol memiliki gaya dispersi London yang lebih kuat.

3. Suatu senyawa X dapat bereaksi dengan logam Na menghasilkan gas H_2. Jika senyawa tersebut direaksikan dengan $KMnO_4$ akan manghasilkan senyawa bereaksi positif terhadap fehling dan oksidasi lebih lanjut akan menghasilkan senyawa bersifat asam. Senyawa X adalah...
   A. aldehida
   B. alkohol primer
   C. alkohol sekunder
   D. alkohol tersier
   E. asam karboksilat

4. Suatu senyawa alkohol dioksidasi kuat menghasilkan asam butanoat. Rumus struktur alkohol tersebut ...
   A. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$
   B. $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$
   C. $CH_3CH_2CH_2COH$
   D. $CH_3C(CH_3OH)CH_3$
   E. $CH_3CH(CH_3)COH$

5. Berapa isomer dari senyawa $C_5H_{12}O$ yang merupakan eter ...

6. Senyawa 2-metil-2-propanol berisomerfungsi dengan ...
   A. 2-butanol
   B. 2-metil-1-propanal
   C. 1-butanol
   D. dietil eter
   E. asam propanoat

7. Pada oksidasi suatu alkohol dihasilkanaseton (propanon). Alkohol yang dioksidasi...
   A. 1-propanol
   B. 1-butanol
   C. 2-metil-1-propanol
   D. 2-propanol
   E. 2-butanol

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS

8. Senyawa organik dengan rumus molekul $C_5H_{12}O$ yang merupakan alkohol tersier ...
   A. 3-pentanol
   B. 2-metil-2-butanol
   C. 2-metil-3-butanol
   D. 3-metil-2-butanol
   E. trimetiil karbinol

9. Nama yang tepat untuk senyawa $CH_3CH_2CH(OH)CH(CH_3)C_2H_5$ adalah ...
   A. 2-sekunder butil-1-butanol
   B. 2,3-dietil-1-butanol
   C. 2-etil-3-metil-1-pentanol
   D. 4-metil-3-heksanol
   E. isookatanol

10. Senyawa yang merupakan isomer fungsional dari etoksi etana (dietil eter) adalah ...
   A. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$
   B. $CH_3CH_2CH_2COH$
   C. $CH_3CH_2COCH_3$
   D. $CH_3CH_2COOCH_3$
   E. $CH_3CH_2CH_2CH(OH)CH_3$

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS