

HIDROKARBON (BAGIAN I)

Gugus fungsional adalah sekelompok atom dalam suatu molekul yang memiliki karakteristik khusus. Gugus fungsional adalah bagian dari suatu molekul yang menyebabkan suatu molekul memiliki sifat fisik dan kimia yang khas, yang berbeda dari senyawa sejenis dengan gugus fungsi yang berbeda.

Pada kelas X kita sudah mempelajari mengenai alkana, alkena, dan alkuna yang dibedakan berdasarkan kejenuhan ikatannya. Kali ini di kelas XII, kita akan mempelajari hidrokarbon turunan alkana yang dikelompokkan berdasarkan gugus fungsionalnya beserta reaksi pengenalannya. Turunan alkana yang akan kita bahas adalah alkohol, eter, alkanal, alkanon, asam karboksilat, ester, dan alkil halida. Pada sesi kali ini, kita akan membahas mengenai alkohol dan eter.

A. ALKOHOL

Alkohol adalah turunan alkana dengan gugus fungsi hidroksi menggantikan satu atau lebih atom hidrogen pada senyawa alkana. Sebagai contoh, senyawa metana dengan rumus molekul CH_4 , apabila kita mensubstitusi satu atom H dengan gugus hidroksi, maka terbentuklah senyawa alkohol dengan C sebanyak satu, yaitu CH_3OH atau metanol. Penggantian 1 atom H dengan satu gugus OH ini berkontribusi terhadap perbedaan sifat antara metana dan metanol. Metana berwujud gas pada suhu kamar, sedangkan metanol berwujud cair. Metana tidak reaktif dengan logam-logam aktif seperti Na dan K, sedangkan metanol bersifat reaktif dengan logam-logam tersebut.

Alkohol dapat dibedakan menjadi senyawa monoalkohol, yaitu senyawa dengan satu gugus –OH, dan polialkohol, yaitu senyawa dengan lebih dari satu gugus –OH. Rumus umum senyawa monoalkohol adalah $C_nH_{2n+2}O$.

a. Tata Nama Alkohol

1. Alkohol dengan satu gugus –OH memiliki nama lazim alkanol, sesuai dengan jumlah rantai induk karbon pada rangkanya.

Contoh: metanol, etanol, propanol, dan seterusnya.

2. Jika posisi –OH bisa terdapat pada nomor C yang berbeda, maka posisi –OH harus dimasukkan dalam penamaan.

Contoh: 1-propanol, 2-propanol, 2-butanol.

3. Nama lazim: alkil alkohol.

Contoh: metil alkohol, etil alkohol.

b. Sifat-Sifat Alkohol

Alkohol bersifat lebih polar, karena memiliki gugus –OH sehingga dapat bercampur dengan air. Semakin panjang rantai karbon pada suatu monoalkohol, kelarutannya dalam air akan semakin menurun. Titik didih alkohol lebih tinggi daripada eter, karena alkohol memiliki ikatan hidrogen antarmolekulnya. Titik didih alkohol akan meningkat seiring meningkatnya jumlah atom C pada rantai karbon karena meningkatnya gaya Van der Waals. Alkohol dapat bereaksi dengan logam aktif seperti Na dan K membentuk senyawa alkoksida logam dan melepaskan gas hidrogen, sedangkan reaksi yang sama tidak terjadi pada eter. Reaksi dengan logam aktif ini menjadi salah satu cara untuk membedakan alkohol dengan eter.

c. Reaksi-Reaksi Alkohol

1. Alkohol bereaksi dengan logam aktif seperti Na dan K, melalui mekanisme substitusi atom H pada gugus –OH dengan logam Na atau K menghasilkan gas hidrogen.
2. Substitusi gugus –OH dengan halogen menggunakan pereaksi PCl_5 atau $SOCl_2$, sedangkan reaksi dengan I dan Br membutuhkan bantuan H_2SO_4 pekat.
3. Esterifikasi: pembentukan ester dari alkohol dengan asam karboksilat.
4. Reaksi alkohol dengan X_2 (halogen) melalui reaksi substitusi radikal.
5. Eliminasi (hidrasi) alkohol menghasilkan alkena (suhu $180^\circ C$) atau eter (suhu $130^\circ C$).
6. Reaksi oksidasi berupa pembakaran.
7. Reaksi oksidasi menghasilkan aldehid dan keton.

d. Aplikasi Alkohol dalam Kehidupan Sehari-Hari

1. Metanol untuk pembuatan pupuk, obat, plastik, dan senyawa organik lain. Dapat juga digunakan sebagai pelarut.
2. Etanol dapat digunakan sebagai pelarut, minuman beralkohol dari proses fermentasi, dan bahan bakar alternatif.

B. ETER

Eter adalah turunan alkana dengan gugus fungsi $-OR'$. Eter merupakan pasangan isomer fungsi dari alkohol dengan rumus umum $C_nH_{2n+2}O$.

a. Tata Nama Eter

1. Nama IUPAC: alkoksi alkana.
Contoh: metoksi metana, metoksi etana (alkoksi adalah rantai C lebih pendek).
2. Nama lazim: alkil eter.
Contoh: dimetil eter, metil propil eter.

b. Sifat-Sifat Eter

Dibandingkan dengan alkohol, eter memiliki titik didih yang lebih rendah karena tidak terbentuk ikatan hidrogen antarmolekulnya. Gugus fungsi $-OR'$ menyebabkan eter secara umum memiliki jumlah atom C lebih banyak daripada alkohol, sehingga cenderung lebih nonpolar dan tidak bercampur dengan air. Gaya antarmolekul eter adalah gaya London. Semakin panjang rantai C, akan semakin tinggi titik didih eter karena semakin kuatnya gaya London. Eter kurang reaktif dibandingkan dengan alkohol dan tidak dapat bereaksi dengan logam aktif seperti Na dan K.

c. Reaksi-Reaksi Eter

1. Reaksi dengan PCl_5 menghasilkan pembelahan menjadi dua alkil halida dan $POCl_3$.
2. Reaksi dengan asam halida terbatas akan menghasilkan alkohol dan alkil halida.
3. Reaksi dengan asam halida berlebih akan menghasilkan dua alkil halida dan H_2O .
4. Eter bereaksi dengan oksigen membentuk senyawa hidroperoksida.

d. Aplikasi Eter dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Dietil eter digunakan sebagai pelarut senyawa organik dalam ekstraksi dan digunakan juga sebagai obat bius.
2. Metil tersier butil eter (MTBE) merupakan zat aditif pada bensin yang bersifat karsinogenik.

C. ALKANAL (ALDEHID)

Alkanal adalah senyawa karbon turunan alkana dengan gugus fungsi $-CHO$ pada salah satu ujungnya. Gugus fungsi tersebut merupakan bagian dari rantai utama, sehingga selalu menjadi C1. Rumus umum alkanal adalah $C_nH_{2n}O$.

a. Tata Nama Alkanal

1. Nama IUPAC: alkanal, sesuai dengan jumlah C pada rantai dengan C karbonil sebagai C1.
Contoh: metanal, etanal, propanal.
2. Namalazim: formaldehida untuk metanal, asetaldehida untuk etanal, propionaldehida untuk propanal.

b. Sifat-Sifat Alkanal

Alkanal merupakan senyawa yang bersifat polar, karena adanya gugus karbonil $-CO-$ sehingga gaya yang berperan pada ikatan antamolekulnya adalah gaya dipol-dipol. Selain itu, terdapat pula gaya London pada rantai alkilnya. Alkanal tidak memiliki ikatan hidrogen. Adanya gaya dipol-dipol menyebabkan alkanal memiliki titik didih yang lebih tinggi daripada alkana yang tidak memiliki gaya dipol-dipol, tetapi titik didih ini lebih rendah daripada alkanol karena alkanol memiliki ikatan hidrogen. Alkanal dapat bercampur dengan senyawa ion, senyawa kovalen polar, dan kovalen nonpolar. Gugus $-CHO$ menyebabkan alkanal mudah teroksidasi.

c. Pembuatan dan Aplikasi Alkanal

Alkanal dibuat dari oksidasi alkohol primer.

Aplikasi alkanal dalam kehidupan sehari-hari, antara lain:

1. Metanal untuk membuat larutan formalin.
2. Metanal sebagai bahan dasar plastik polimetanal.
3. Metanal digunakan sebagai pelarut zat perekat.
4. Etanal digunakan sebagai bahan pembuat senyawa organik lainnya.