Nama : Amalia Zidny
NIM : 2110101023

Materi Diskusi Sifat Kimia dan Sifat Fisika

1. **Sifat Mereduksi**

   Monosakarida dan beberapa disakarida mempunyai sifat dapat mereduksi, terutama dalam suasana basa. Sifat sebagai reduktor ini dapat digunakan untuk keperluan identifikasi kerbohidrat maupun analisis kuantitatif. Sifat mereduksi ini disebabkan oleh adanya gugus aldehida atau keton bebas dalam molekul karbohidrat. Sifat ini tampak pada reaki reduksi ion-ion logam misalnya ion Cu^+ dan ion Ag^+ yang terdapat pada pereaksi-peraksi tertentu misalnya.

2. **Pembentukan Furfural**

   Furfural adalah senyawa organik siklik dengan lima atom karbon sebagai penyusun utama kerangkanya. Furfural termasuk dalam sakarida dan merangsang saraf lidah mersakan manis. Karena banyak dipakai dalam industri pangan, kosmetika, dan obat-obatan, senyawa yang terutama diperoleh dari sisa panen pertanian serealia ini menjadi komoditas dagang penting. Salah satu sumber utamanya adalah tongkol jagung. Vanili juga mengandung senyawa ini. Secara kimiawi, furfural tergolong aldehida heterosiklik. Pada suhu kamar berwujud cairan bening agak licin dengan aroma seperti amandel (almond). Jika terpapar udara bebas warnanya berubah kekuningan.

   Pembentukan Furfural dalam larutan asam yang encer, walaupun dipanaskan, monosakarida umumnya stabil. Tetapi apabila dipanaskan dengan asam kuat yang pekat, monosakarida menghasilkan furfural atau derivatnya. Reaksi pembentukan furfural ini adalah reaksi dehidrasi atau pelepasan molekul air dari suatu senyawa.Pentosa-pentosa hampir secara kuantitatif semua terdehidrasi menjadi furfural. Dengan dehidrasiheksosa-heksosa menghasilkan hidroksimetilfurfural. Oleh karena furfural apabila direaksikan dengan α naftol atau timol, reaksi ini dapat dijadikan reaksi pengenal untuk karbohidrat.

3. **Pembentukan Osazon**

   Mekanisme pembentukan osazon terjadi karena gugus aldehid ataupun keton dari karbohidrat berikatan dengan phenilhidrazine. Reaksi antar senyawa tersebut merupakan reaksi oksidasi reduksi, dimana atom C nomor satu dan dua dari aldosa atau ketosa mengalami reaksi.

   Semua karbohidrat yang mempunyai gugus aldehid atau keton bebas akan membentuk osazon bila dipanaskan bersama fenilhidrazina berlebih. Osazon yang terjadi mempunyai bentuk kristal dan titik lebur yang khas bagi masing-masing karbohidrat. Hal ini sangat penting karena dapat digunakan untuk mengidentifikasi karbohidrat dan merupakan salah satu cara untuk membedakan beberapa monosakarida, misalnya antara glukosa dan galaktosa yang terdapat dalam urine wanita dalam masa menyusui. (McGilvery & Goldstein, 1996).

Pada reaksi antara fruktosa dengan fenilhidrazina, mula-mula terbentuk D-glukosafenilhidrazon, kemudian reaksi berlanjut hingga terbentuk D-glukosazon. Glukosa, fruktosa dan amanosa dengan fenilhidrazon menghasilkan osazon yang sama. Dari struktur ketiga monosakarida tersebut tampak bahwa posisi gugus –OH dan atom H pada atom karbon nomor 3,4, dan 5 sama. Dengan demikian osazon yang terbentuk memiliki struktur yang sama. (Mc Gilvery & Goldstein, 1996).

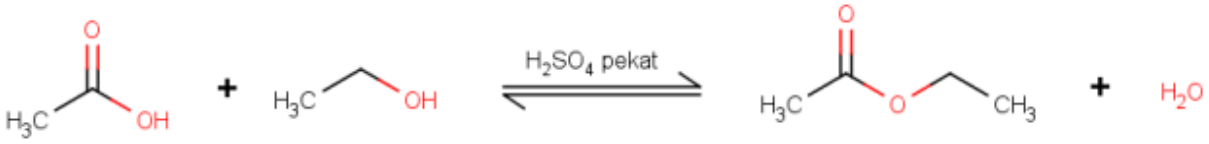
4. Pembentukan Ester

Pembentukan ester dapat dilakukan melalui reaksi secara langsung antara alkohol dan asam karboksilat reaksi ini disebut reaksi esterifikasi. Reaksi ini biasanya menggunakan katalis berupa asam maka maka reaksi ini bersifat reversibel.

Ester dapat dibuat dengan cara mereaksikan asam karboksilat dengan alkohol. Adapun reaksi pembuatan ester adalah sebagai berikut:

A. MEREAKSIKAN ASAM KARBOKSILAT DENGAN ALKOHOL

Ester dapat dibuat dengan mereaksikan asam karboksilat dan alkohol melalui reaksi esterifikasi dengan bantuan katalis H2SO4 pekat.

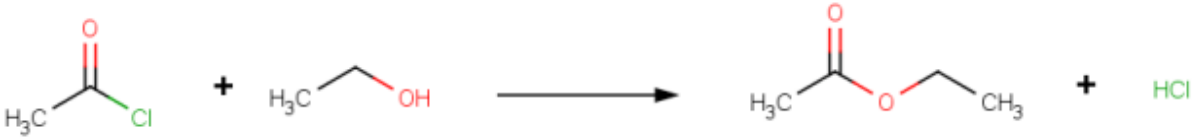


Reaksi esterifikasi merupakan suatu reaksi kesetimbangan. Pada suhu ruang, reaksi esterifikasi tidak berlangsung tuntas (berada dalam kesetimbangan) dan jumlah produk reaksi yang terbentuk sedikit. Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan jumlah ester adalah dengan menggeser kesetimbangan ke arah produk atau kanan yaitu dengan:

- Menggunakan alkohol berlebih untuk mendorong kesetimbangan ke kanan
- Mengeluarkan produk reaksi yang berupa air, agar kesetimbangan bergeser ke kanan membentuk lebih banyak produk reaksi
- Menaikkan suhu reaksi. Namun, karena pereaksi mudah menguap, maka reaksi harus dilakukan dalam alat refluks.

B. MEREAKSIKAN KLORIDA ASAM DENGAN ALKOHOL

Ester dapat juga dibuat dari raksi antara klorida asam dengan alkohol.



C. MEREAKSIKAN ANHIDRIDA ASAM DENGAN ALKOHOL

Selain dua cara di atas, senyawa ester dapat juga dibuat dengan mereaksikan senyawa anhidrida asam dengan alkohol menghasilkan ester dan asam karboksilat.

5. Isomerasi

Isomerisasi merupakan peristiwa yang terjadi ketika dua senyawa atau lebih memiliki rumus molekul sama tetapi memiliki struktur ikatan berbeda. Proses isomerisasi adalah proses dimana paraffin rantai lurus dikonversi menjadi senyawa-senyawa rantai cabang yang sinambung dengan menggunakan katalis. Alumunium kloida adalah katalis yang tidak dapat diregenerasi berada dalam unggun tetap. Proses isomerisasi katalitik ditujukan untuk mengkonversi umpan nafta ringan(C5 – C6) berangka oktana rendah menjadi produk berangka oktana oktana tinggi dengan sensitivitas rendah (baik) dengan bantuan katalis bifungsional. Umpan normal parafin dan isoparafin bercabang tunggal mengalami isomerisasi menjadi menjadi isoparafin bercabang banyak, berangka oktana tinggi.

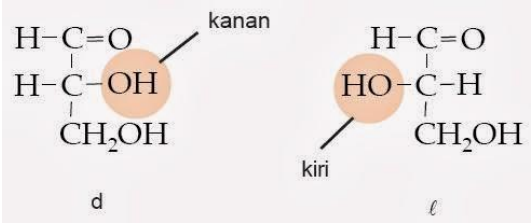
6. Pembentukan Glikosida

Glikosida adalah zat komples yang mengadung gula yang dapat ditemukan pada beberapa tumbuhan. Glikosida dibentuk oleh eliminasi air antara hidroksil anomerik dari monosakarida siklik dan gugus hidroksil dari senyawa lain Glikosida tidak mengalami mutarotasi tanpa adanya katalis asam, sehingga mereka tetap terkunci pada konfigurasinya Gugus hidroksil pada karbon anomerik dapat mengalami perubahan orientasi dari posisinya.

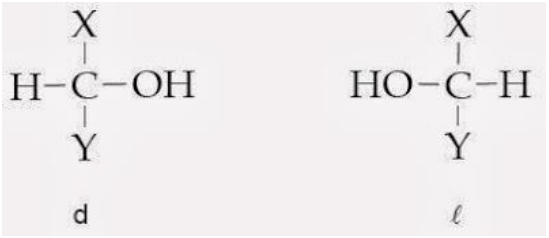
7. Rumus Fischer

Dalam rumus Fischer dipakai istilah dekstro (d) dan levo (l). Biasanya aksara d atau l ditulis di depan nama gula sederhana. Bentuk l merupakan bayangan cermin dari bentuk d. Bila gugus hidroksil pada karbon nomor 2 (di tengah) dari sebuah molekul struktur linier gliseraldehida terletak di sebelah kanan, dinamakan d dan bila berada di sebelah kiri, dinamakan l .

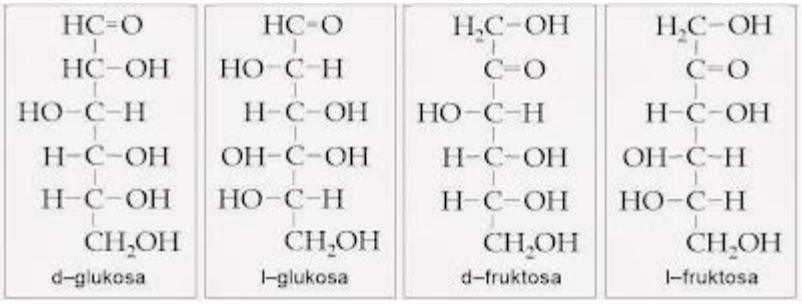
Perhatikan contoh berikut.



Secara umum dapat dituliskan menyerupai berikut.

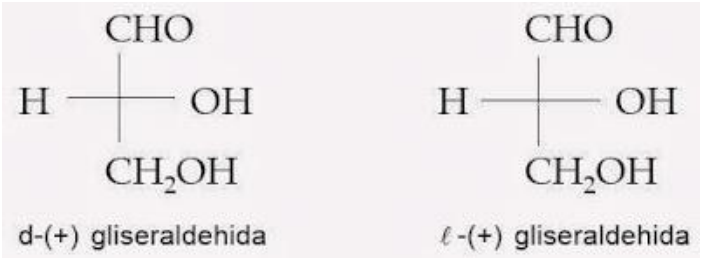


Contoh :



Meskipun terdapat bentuk d dan l , tetapi monosakarida-monosakarida yang terdapat di alam pada umumnya berbentuk d, dan jarang sekali dalam bentuk l , kecuali l-fruktosa yang terdapat dalam mukopolisakarida dan mukoprotein. Beberapa pentosa yang secara alam terdapat dalam bentuk l yaitu l-arabinosa dan l-xilosa, yang terdapat pada urin penderita pentosuria.

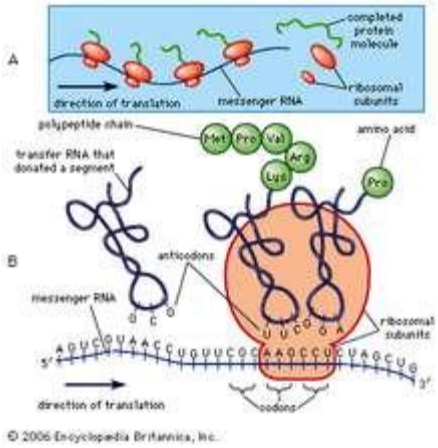
Fischer memakai (d) untuk menyatakan konfigurasi (+) gliseraldehida, dengan gugus hidroksil di sebelah kanan; enantiomernya dengan gugus hidroksil di sebelah kiri, ditetapkan sebagai l(-) gliseraldehida. Karbon yang paling teroksidasi (CHO) ditetapkan di bab atas.



8. Aktifitas Optik

Aktivitas optik adalah kemampuan suatu zat untuk memutarbidang polarisasi berkas cahaya yang melewatinya. (Dalam cahaya terpolarisasi bidang, getaran medan listrik terbatas pada bidang tunggal.) Intensitas aktivitas optik dinyatakan dalam bentuk kuantitas, yang disebutrotasi spesifik, ditentukan oleh persamaan yang menghubungkan sudut melalui mana bidang diputar, panjang jalur cahaya melalui sampel, dan kepadatan sampel (atau konsentrasinya jika ada dalam larutan). Karena rotasi spesifik bergantung pada suhu dan panjang gelombang cahaya, jumlah ini juga harus ditentukan. Rotasi diberi nilai positif jika

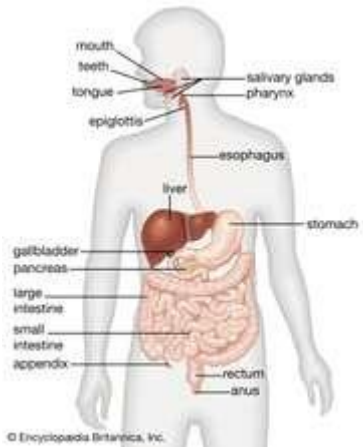
searah jarum jam sehubungan dengan pengamat yang menghadap sumber cahaya, negatif jika berlawanan arah jarum jam. Zat dengan rotasi spesifik positif dijelaskan sebagaidextrorotatory dan dilambangkan dengan awalan d atau (+); satu dengan rotasi spesifik negatif adalahlevorotatory, ditandai dengan awalan l atau (-).

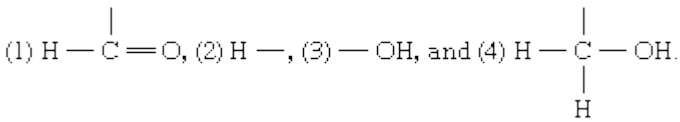


Aktivitas optik pertama kali diamati pada kristal kuarsa pada tahun 1811 oleh seorang fisikawan Prancis, François Arago. Fisikawan Prancis lainnya, Jean-Baptiste Biot, ditemukan pada tahun 1815 bahwa larutan cair asam tartarat atau gula aktif secara optik, seperti halnya terpentin cair atau uap. Louis Pasteur adalah orang pertama yang menyadari bahwa aktivitas optik muncul dari susunan atom yang tidak simetris dalam struktur kristal atau dalam molekul individu senyawa tertentu.

9. Konfigurasi Molekul

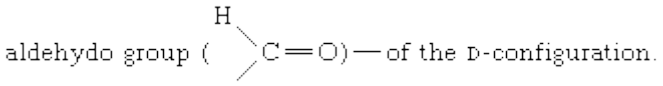
Molekul, seperti isomer gliseraldehida — atom yang memiliki susunan struktural berbeda — dikenal sebagai molekul asimetris. Jumlah kemungkinan susunan struktural untuk molekul asimetris bergantung pada jumlah pusat asimetri; yaitu, untuk n (sejumlah tertentu) pusat asimetri, 2^n isomer molekul yang berbeda dimungkinkan. Pusat asimetris dalam kasus karbon didefinisikan sebagai atom karbon yang diikatkan oleh empat kelompok berbeda. Dalam gula aldosa tiga karbon , gliseraldehida, pusat asimetris terletak di atom karbon pusat.





Posisi gugus hidroksil (—OH) yang terikat pada atom karbon pusat — misalnya, apakah —OH memproyeksikan dari kiri atau kanan — menentukan apakah molekul memutar bidang cahaya terpolarisasi ke kiri atau ke kanan. Karena gliseraldehida memiliki satu pusat asimetris, n adalah satu dalam hubungan 2^n , dan dengan demikian ada dua kemungkinan isomer gliseraldehida. Gula yang mengandung empat atom karbon memiliki dua pusat asimetris; oleh karena itu, ada empat kemungkinan isomer (2^2). Demikian pula, gula dengan lima atom karbon memiliki tiga pusat asimetris dan karenanya memiliki delapan kemungkinan isomer (2^3). Gula keto memiliki satu pusat asimetris yang lebih sedikit untuk sejumlah atom karbon daripada gula aldehida.

Sebuah konvensi nomenklatur , yang dibuat pada tahun 1906, menyatakan bahwa bentuk gliseraldehida yang atom karbon asimetrisnya memiliki gugus hidroksil yang menonjol ke kanan ditetapkan sebagai konfigurasi- d ; bentuk itu, yang atom karbon asimetrisnya memiliki gugus hidroksil yang menonjol ke kiri, ditetapkan sebagai l . Semua gula yang dapat diturunkan dari d -gliseraldehida — yaitu, gugus hidroksil yang terikat pada atom karbon asimetris yang paling jauh dari ujung aldehida atau keto pada proyek molekul di sebelah kanan — dikatakan sebagai konfigurasi- d ; gula yang diturunkan dari l - glyceraldehyde disebut sebagai l- konfigurasi.

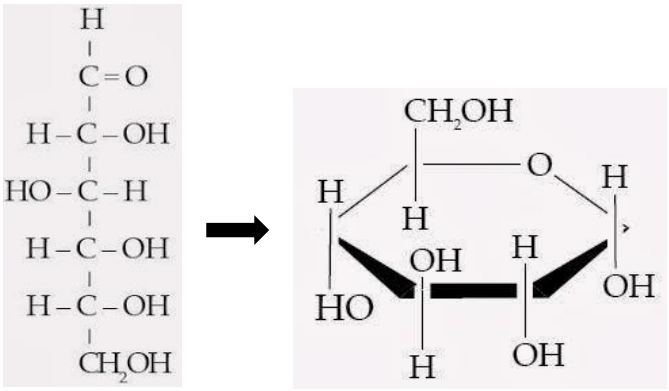


10. Rumus Haworth

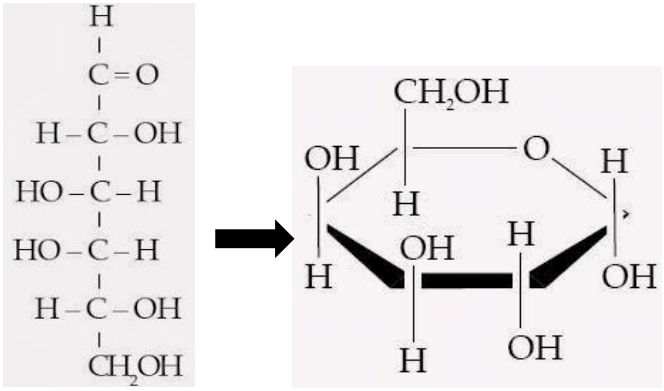
Kimiawan karbohidrat Inggris WN. Howarth memperkenalkan cara proyeksi yang dikenal dengan proyeksi Howarth. Sudut valensi antara atom karbon bukan 180° tetapi 109,5°. Oleh karena itu, gugus aldehida pada karbon pertama menjadi sangat dekat dengan gugus hidroksil pada atom karbon nomor lima jika rantai dipuntir.

Pada proyeksi ini cincin digambarkan seolah-olah planar dan dipandang dari tepinya, dengan oksigen di kanan-atas. Substituen melekat pada cincin di atas atau di bawah bidang.

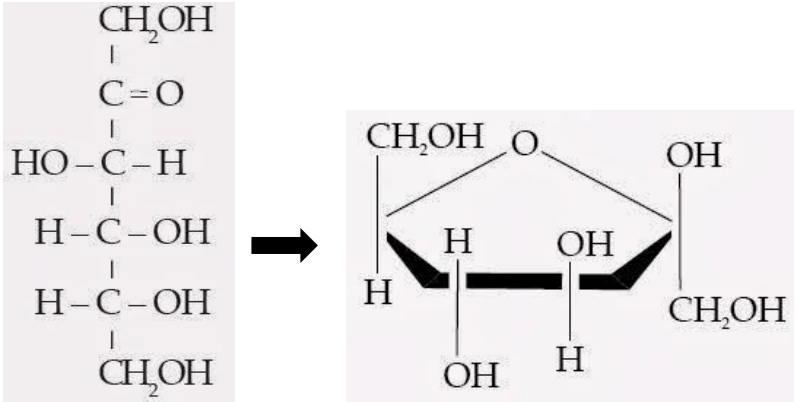
d-glukosa



d-galaktosa



d-fruktosa



Dalam mengonversi satu jenis rumus proyeksi menjadi proyeksi lain yang perlu diperhatikan bahwa gugus hidroksil di sebelah kanan pada proyeksi Fischer akan terletak di bawah pada proyeksi Howarth dan sebaliknya, gugus hidroksi di sebelah kiri pada proyeksi Fischer akan terletak di atas pada proyeksi Howarth.