

BÖLÜM II
ORGANİK KİMYA DA
FONKSİYONEL GRUPLAR
VE
ADLANDIRILMALARI

1. ORGANİK MOLEKÜLLERDE FONKSİYONEL GRUPLAR VE İSİMLENDİRMELER

Fonksiyonel grup: Fonksiyonel grup, bir organik molekülün kimyasal anlamda en aktif olan kısımları olarak tanımlanabilir.

Bu tanıma göre alkanlarda fonksiyonel grup yoktur ve organik kimyanın temel yapılarıdır. Alkenlerde çiftli bağ, alkinlerde üçlü bağ fonksiyonel grup olarak kabul edilir.

Hetero atomlar (C, H dışındaki, N, O, P, S halojenler vb.) içeren fonksiyonel gruplar içinse, karbon atomu ile hetero atom arasındaki bağların kimyasal anlamda karbon-karbon arası bağlardan daha aktif olduğunu anlamak çok zor değildir. Karbonun düşük elektronegativitesi nedeni ile, daha elektro negatif atomlar olan hetero atomlar bağ polarlığı ve dipolmoment oluşumunda daha etkindir.

Bu anlamda hetero atom içeren organik moleküllerde fonksiyonel grup, hetero atomun bulunduğu kısımdır ve ilerleyen derslerde bu gruplar ve özellikleri üzerinde detaylı bir şekilde durulacaktır.

2. ALKANLAR: DOYMUŞ HİDROKARBONLAR

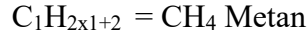
Hidrokarbonlar, adından da rahatça anlaşılacağı gibi, yalnızca hidrojenlerden ve karbonlardan oluşan bileşiklerdir.

2.1 Doymuş Hidrokarbonlar (Alkanlar-Sikloalkanlar) :

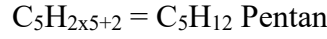
Her bir karbon atomunun sp^3 hibriti yaptığı ve dolayısı ile de dört farklı atoma bağlandığı yapılarıdır. Alkanların genel formülü n- karbon sayısı olmak kaydı ile C_nH_{2n+2} dir

Örnek olarak;

n=1 için,



C=5 için



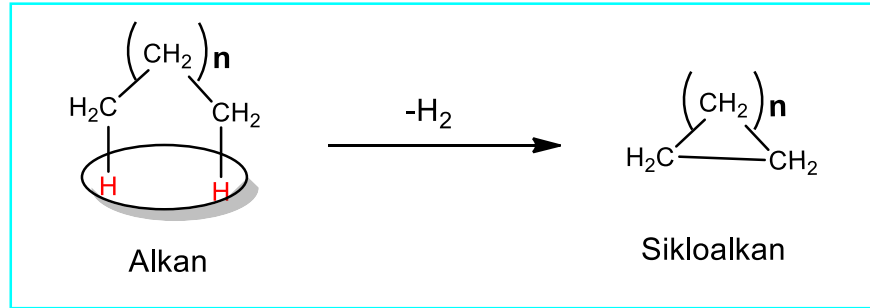
(Metan, Etan, Propan, Butan, Pentan, Hekzan, Heptan, Oktan, Nonan, Dekan)

İsimlendirme sıralı olarak (Homolog seri) devam eder.

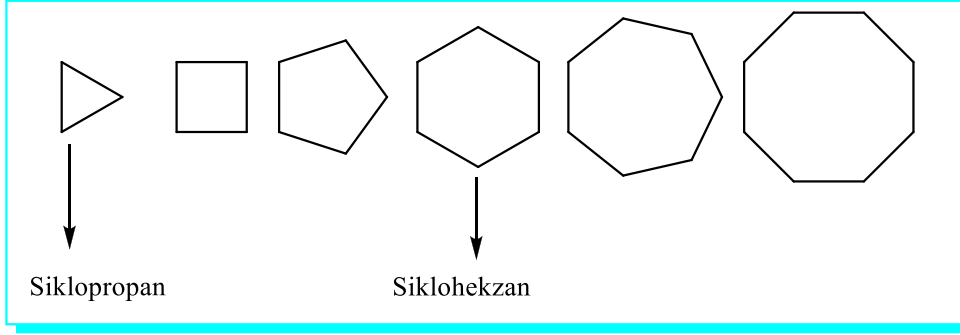
2.2 Sikloalkanlar-Halkalı alkanlar

Genel formülleri C_nH_{2n} dir ve Sikloalkanlar halka oluşumu için gerekli en az üç karbonlu sistem siklopropan dan başlar.

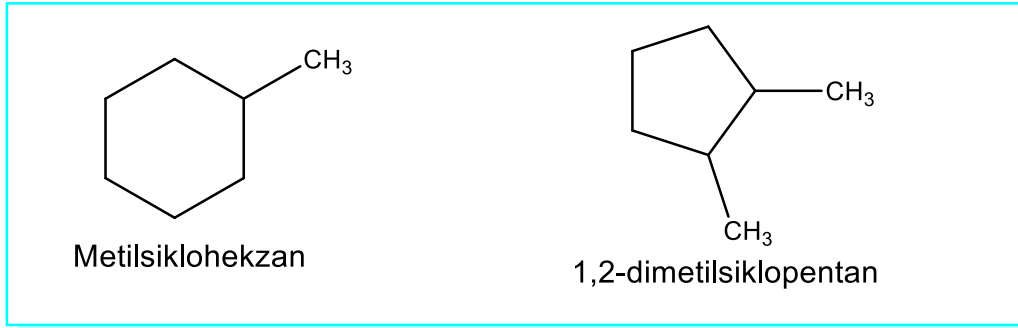
“DİKKAT” Bu kapalı formülün alkenler ile aynı olduğunu akılda bulundurunuz!



Siklo alkanların bazılarının adlandırmaları aşağıda verilmiştir.



Sikloalkanların adları isimlerinin başlarına halkalı yapı olduğunu belirten **Siklo**-eki getirilmek suretiyle alkanların aynıdır.



3. DOYMAMIŞ HİDROKARBONLAR (ALKENLER-ALKİNLER).

Hidrokarbon molekülünde en az bir tane sp^3 harici hibritleşme olduğu durumdur. En az bir tane ikili veya üçlü bağa sahip moleküllerdir.

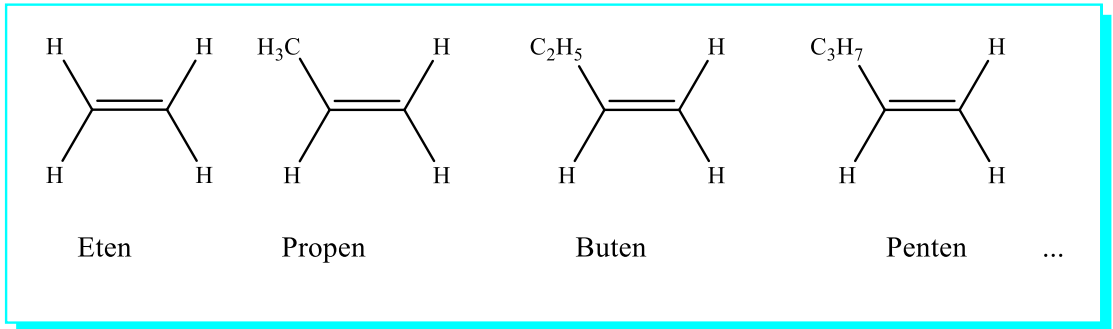
3.1 Alkenler:

Alkenler, yapılarında iki karbon atomu arasında çift bağ içeren hidrokarbonlardır ve bir tane çift bağ içermesi durumunda genel formülleri $C_n H_{2n+2}$ dir.

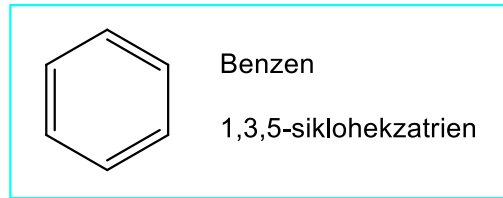
NOT: Bu kapalı formülün sikloalkanlar içinde geçerli olduğuna ve yalnız bir çift bağ olduğu andaki genel formül olmasına dikkat ediniz!!

İki karbon atomu arasında bir çift bağ oluşturulması için en az iki karbon atomuna ihtiyaç vardır ve ilk alken molekülü $n=2$ ile başlar ve $C_2H_{2 \times 2} = C_2H_4$ Eten'dir.

Aşağıda bazı alken örnekleri ve adları verilmiştir.



İsmlendirilmeleri alkanlardaki son **-an** eki yerine alken olduğunu belirtir **-en** eki getirilerek yapılır. Benzenin bir konjuge (Sıralı) tri-en olduğuna dikkat ediniz.



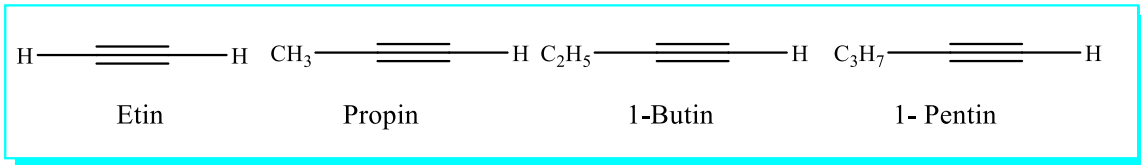
3.2 Alkinler:

Alkinler, yapılarında bir üçlü bağ içeren hidrokarbonlardır ve genel formülleri C_nH_{2n-2}

NOT: Bu kaplı formülün iki tane çift bağa da uygun olduğuna dikkat ediniz.

n=2 için

$C_2H_{(2 \times 2 - 2)}$ C_2H_2 Etin.

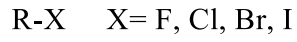


İsmlendirilmeleri alkanlardaki son **-an** eki yerine **-in** eki getirilerek yapılır. + karbonlu yapıdan sonra üçlü bağın nerede olduğu rakamlarla ifade edilmelidir.

4. TEK HETERO ATOMLU FONKSİYONEL GURUPLAR

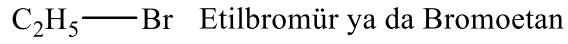
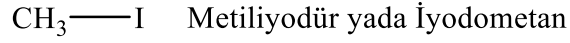
Hidrokarbonların bu açıklamalarından sonra hetero atom içeren önemli fonksiyonel gruplar inceleyelim. Hetero atom olarak Oksijen, Azot, Kükürt ve halojenler üzerinde durulacaktır.

4.1 Yalnız Halojen İçeren Fonksiyonel Guruplar.



Haloalkanlar ya da alkil halojenürler:

- Halojen adları- *Floro, Kloro, Bromo, İyodo* ve *alkan adı* getirilerek isimlendirilir.
- *Alkil* ismi -*halojen* ismi ve -**ür** eki getirilerek.

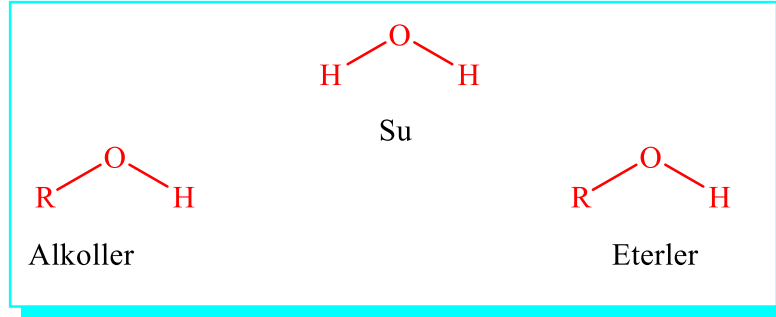


4.2 Yalnız Oksijen İçeren Organik Bileşikler

Oksijen türevlerini

- Su-molekülü benzerleri yapılar
- Karbonilden türeyenler olarak ikiye ayırmak mümkündür.

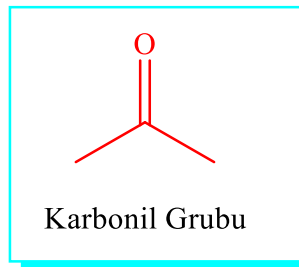
Su molekülü benzerleri;



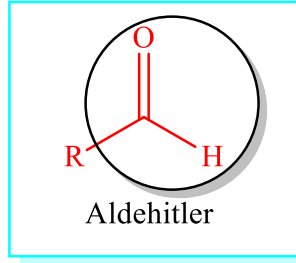
- **Alkoller:** su molekülünde hidrojen atomlarından birinin yerine bir alkil grubunun yer değiştirmesi ile oluşan moleküllerdir. Aklan duruyormuş gibi adı söylendikten sonra *-ol* eki getirilir. Metanol, Etanol, Propanol vb.
- **Eterler:** Su molekülündeki her iki hidrojeninde alkil grupları ile yer değiştirmeleri sonucu elde edilen yapılardır. 1. Alkilin adı 2. Alkilin adı ve *-eter* eki getirilerek adlandırılırlar.



Karbonilden türeyenler;

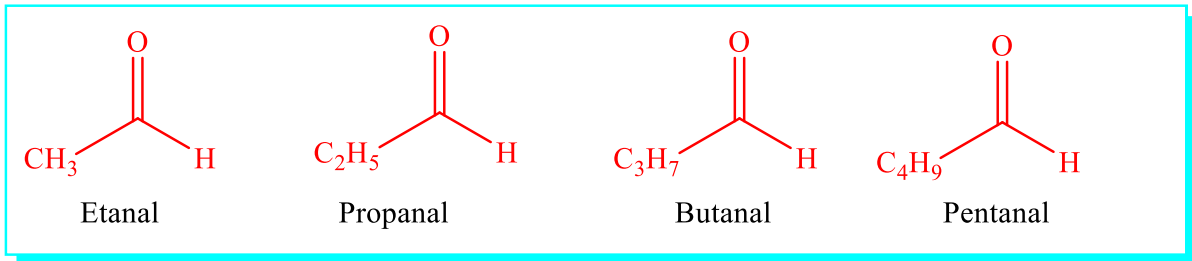


Karbonil grubu, bir karbon atomuna bir oksijen atomunun çift bağlı olduğu yapıdır. *Karbonil grubunda ilk ve tek karbonlu yapının H-CO- kuraldışı olarak **Form-**, iki karbonlu yapının ise CH₃-CO- **Aset-**olarak adlandırıldığı akılda tutulmalıdır.*

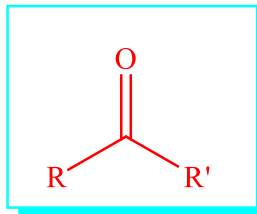


Aldehitler: İlgili karbon atomunun bir tarafına hidrojen diğer tarafına bir alkil gurubu bağlı moleküllerdir. Her iki tarafa da hidrojen bağlı olan ilk yapı özeldir ve **formaldehit** olarak ya da **metanal** olarak adlandırılır.

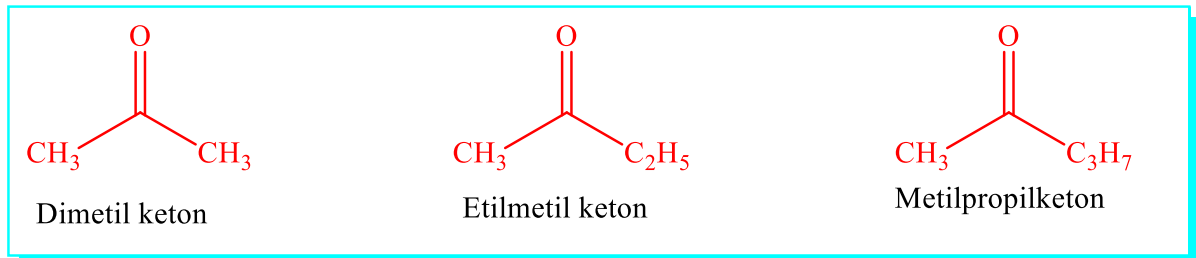
Diğerleri, alkan ismi ve **-al** eki ile adlandırılırlar.

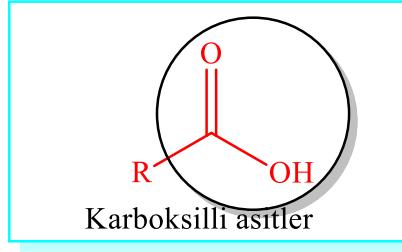


Ketonlar : İlgili karbonilin grubunun her iki tarafına da alkil gurupları bağlı moleküllerdir.

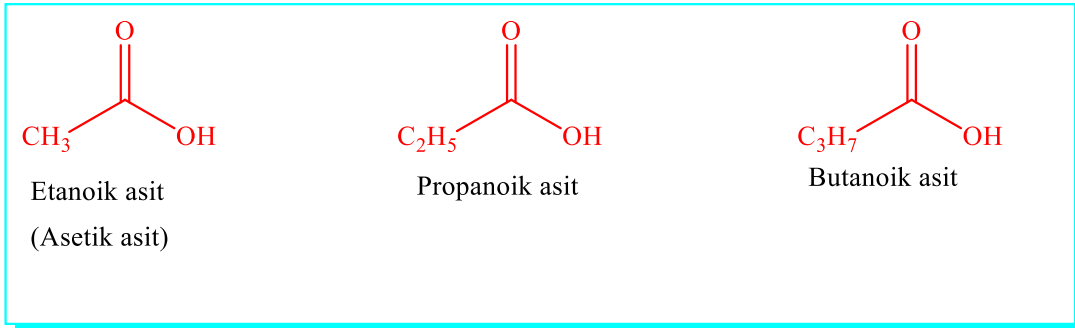
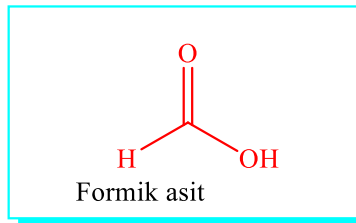


- Birinci alkil adı+ ikinci alkil adı+ keton eki ile adlandırılırlar.

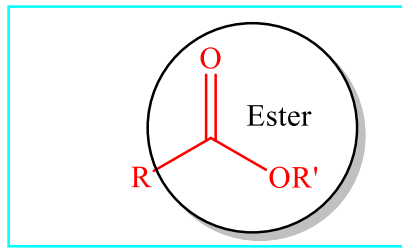




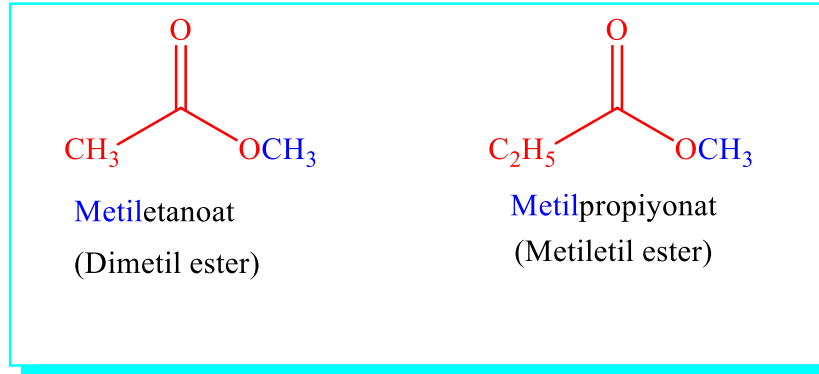
Karboksilik asitler: Karboksilli asitler karbonil grubunun bir tarafına –OH fonksiyoneli bağlı yapılardır, karbonil karbonunu da içerecek şekilde, karbon sayısına göre alkan ismi ve **–oik asit** eki ile isimlendirilirler.



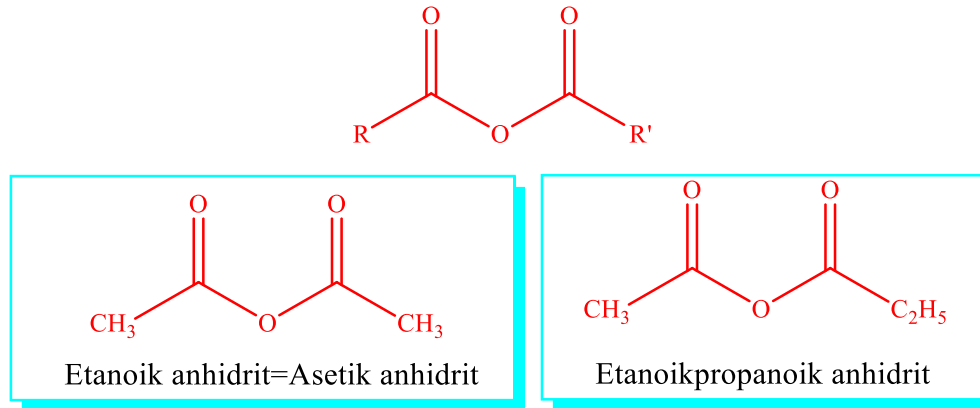
HCO_2H , $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$, tek karbonlu ve iki karbonlu yapıdadır, bunlar önceden de hatırlanacağı üzere formik asit (Metanoik asit) ve asetik asit (Etanoik asit) olarak adlandırılır. Daha sonraki sıra ise, Propanoik asit, Butanoik asit, Hekzanoik asit vb. devam eder.



Esterler: Karbonil grubunun bir tarafına –OR gurubu bağlı yapılarıdır, R' alkilinin ismi ve R alkanının karbon sayısına göre ismi ve **-oat** eki ile veya R' alkilinin ismi R alkilinin ismi ve ester takısı ile adlandırılırlar

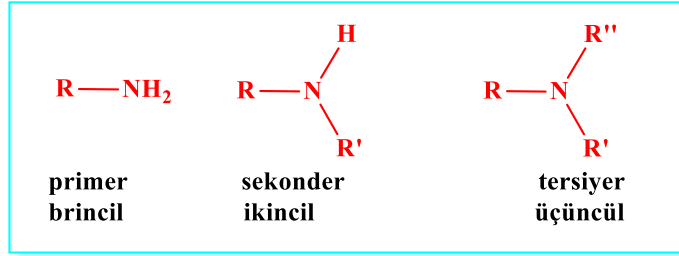


Anhidrit: İki karboksilli asitten bir su molekülü çıkarılması ile elde edilen yapı olarak düşünülebilir. Karboksilik asit anhidridi diye de adlandırılır. R ve R' karboksilik asitleri ve anhidrit eki ile adlandırılır.

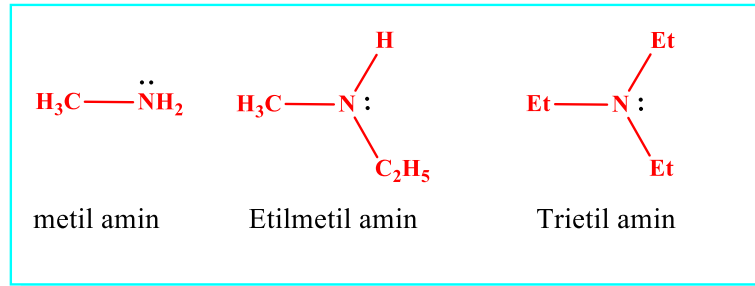


NOT: Her iki alkil gurubunun aynı olduğu durumda karboksilli asit adı sadece bir defa yazılır.

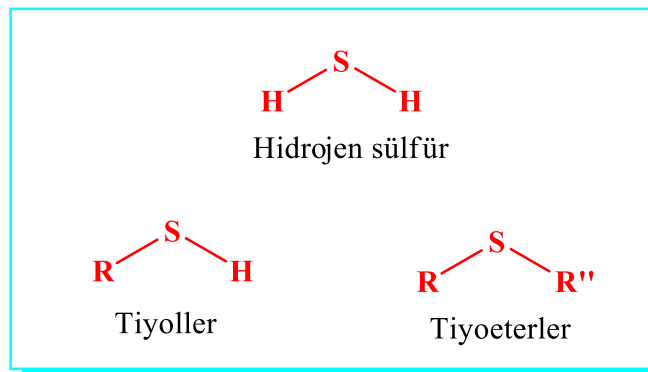
4.3 Yalnız Azot İçeren Organik Bileşikler (Aminler)



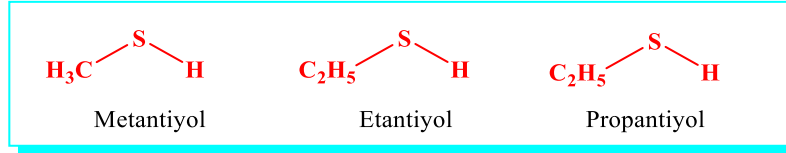
Aminler: Azot atomuna bağlı alkil gruplarının adları ve *-amin eki* getirilerek adlandırılırlar.



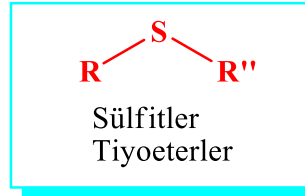
4.4 Yalnız Kükürt İçeren Organik Bileşikler.



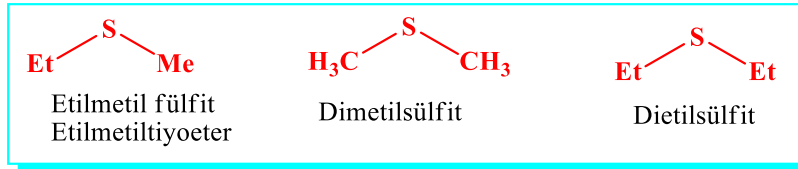
Tiyoller: Tiyoller adlandırılırken, kükürt'e bağlı alkilin alkan ismi ve *-tiol* eki getirilerek adlandırılır.



Metantiyol, Etantiyol vb.



Sülfitler: (Tiyoeeterler) Her iki taraftaki alkilerin ayrı ayrı isimleri v sonuna **-sülfit** eki getirilerek adlandırılır.



Metiletil sulfit. , Dimetil sulfit, dietil sulfit vb.

5. İKİ HETERO ATOMLU FONKSİYONEL GURUPLAR

5.1 Oksijen ve Azot İçeren Bileşikler



Nitro Bileşikleri: Nitro eki önce söylenmek kaydıyla “Nitro-alkan” olarak adlandırılır.



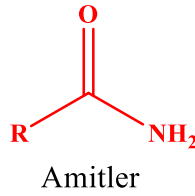
Nitrometan



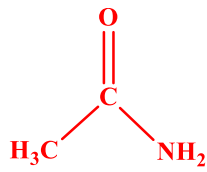
Nitroetan



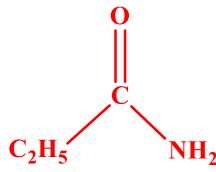
Nitrobenzen



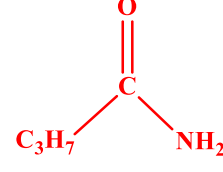
Amitler: Karbonil grubuna $-\text{NH}_2$ bağlı yapılardır, Karbonil karbonunu da içerecek şekilde alkan ismi ve *-amit* eki getirilerek adlandırılır.



Etanamit
Asetamit

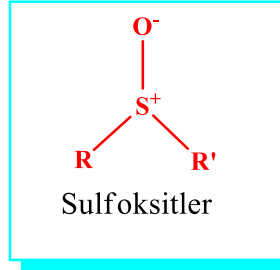


Propanamit

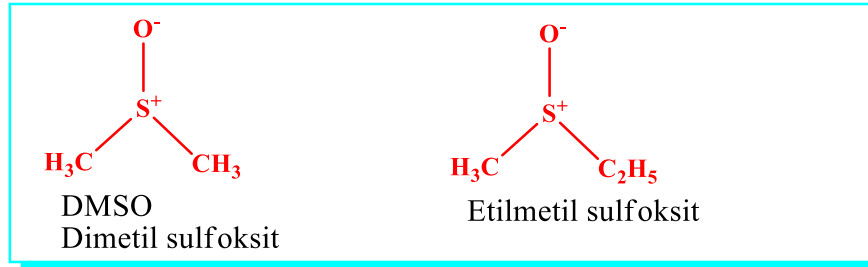


Butanamit

5.2 Oksijen ve Kükürt İçeren Bileşikler



Sulfoksitler: R- Alkil ismi, R' alkil ismi ve *-sulfoksit* eki getirilerek adlandırılır.



Dimetil sülfoksit bilinen organik çözücüler içerisinde en polar **aprotik** çözücüdür.

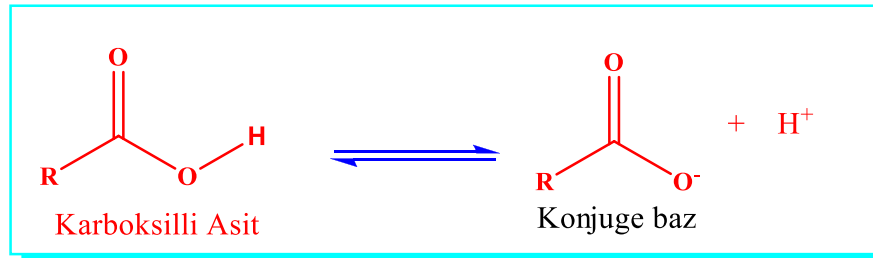
6. ORGANİK MOLEKÜLLERDE ASİTLİK BAZLIK

Organik reaksiyonlarda reaksiyonun yönünü ve ihtimalleri tahmin etmede en önemli faktörlerden biri de organik molekülde bulunan atomlara ve bunların elektronegativitelerine bağlı olarak asidik ya da bazik (nükleofilik ya da elektrofilik) karakterini tahmin etmektir.

Asitlik ve bazlık için bilinen iki önemli tanımlama vardır. Bunlardan birincisi Brönsted-Lowry teoremidir ki: Asit proton (H^+ iyonu) veren baz ise proton alan moleküller olarak tanımlanır.

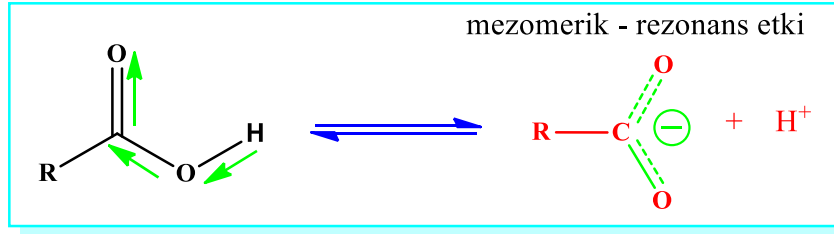


Her ne kadar hidroklorik asit ve sodyum hidroksit sıkça karşılaştığımız ve sıkça kullanılan anorganik bazlar ise de, bunların suda çözünüp organik çözücülerde çok çözünmemelerinden dolayı, organik moleküllerde en sık karşılaşılan ve en çok bilinen asit türevleri karboksili asitlerdir.

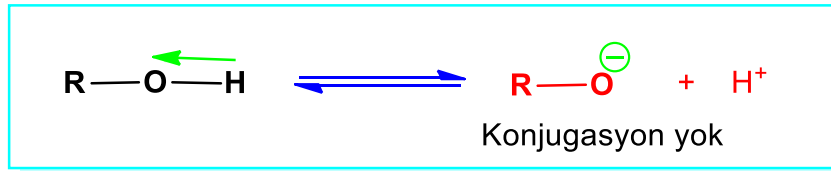


Bir karboksilik asidin proton verme eğilimi nasıl açıklanabilir. Genelde oksijene bağlı olduğu ve oksijeninde elektron çekici özelliği gereği indüktif olarak hidrojenden elektron çektiği ve hidrojeninde elektron kaybederek pozitifleştiği şeklinde açıklansa da, bu düşünce alkollerde de oksijen ve hidrojen bağı olduğu, ama alkollerin asidik davranmadığı savunusu ile bu düşüncenin yetersiz olduğu açığa çıkar.

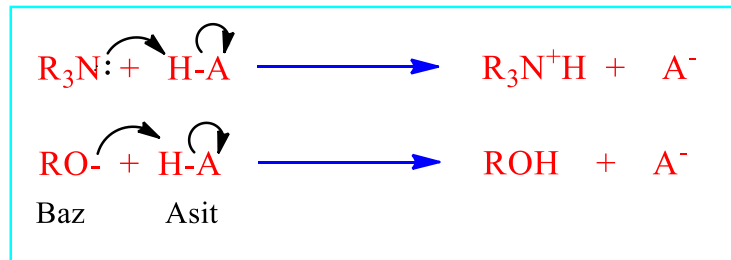
Karboksilli asitlerin asidik davranmasının altında yatan etki **indüktif** değil **mezomerik** etkidir.



- Oksijen atomları bağlı oldukları karbon ve hidrojen atomlarına göre daha elektronegatifler. Oksijen atomları hem hidrojenden hem de bağlı bulunduğu karbon atomundan indüktif olarak elektron çekerler.
- Bunun yanında ve daha da önemlisi, kopan protondan sonra geriye kalan oksijen anyonu ve bu anyon üzerindeki yükün taşınabilirliği. Negatif yük karbon atomu üzerinden komşu karbonilin p-* orbitalleri ile etkileşerek, rezonansa girer ve yükünü diğer oksijen atomuna dağıtır. *En kötü ihtimalle yük yarıya düşmüş ve taşınabilirlikte belki iki katına çıkmıştır.*
- Alkollerde böyle bir durum yoktur, alkolden ayrılan proton ve geriye kalan oksijen anyonu (alkolat) düşünüldüğünde, oksijen üzerindeki yükün delokalize olabileceği bir yer yoktur ve tüm yükü oksijen atomu kendisi tek başına taşımak zorundadır.



Organik çözücüler içerisinde çözünebilmeleri nedeni ile çoğu reaksiyonlarda, baz olarak sodyum ve potasyum hidroksit yanında, azot üzerindeki elektron çiftlerinden dolayı amin türevleri, alkollerin konjuge bazları- alkoksitler kullanılmaktadır.

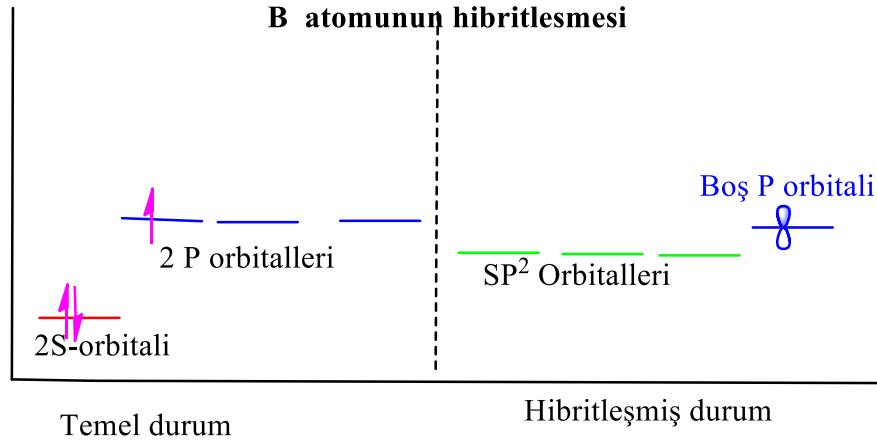


Bazı moleküllerin verebilecek protonları olmadığı halde asit olarak davranmasını **Brönsted-Lowry** tanımlaması açıklayamaz.

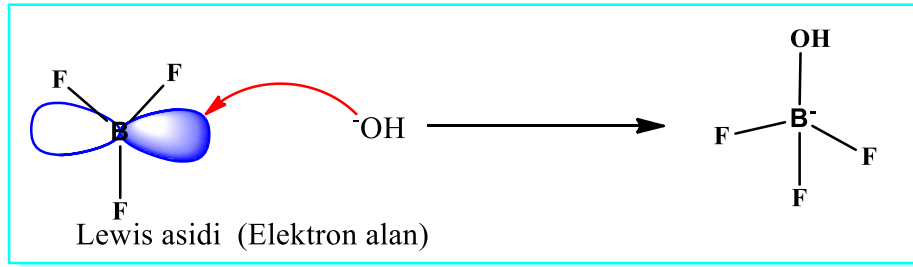
Örnek olarak bor triflorür, (BF_3) alüminyum klorür (AlCl_3) güçlü birer asit olarak davranmalarına rağmen üzerlerinde verebilecekleri protonları yoktur.

Bunlar **Lewis asit baz tanımı**: Elektron alanlar asit elektron verenler bazdır, tanımı ile açıklanabilirler ve bu tür maddelere genel olarak Lewis asitleri bunlara elektron veren, genelde üzerinde elektron çifti bulunduran maddelere de Lewis bazı denir.

Bunlardan Bor triflorürü inceleyelim. Bor atomu 5 tane protona sahip bir elementtir ve SP^2 hibritleşmesi yapar.



Hibritleşme sonunda bir tane hibrite katılmayan boş P orbitali kalır ki bu orbital de elektron almaya müsaittir ve asit olarak davranma sebebi bu boş orbitalin elektron alma isteğidir.



Yukarıda verilen bilgiler ışığında AlCl_3 ve FeCl_3 lewis asitlerini de siz inceleyiniz.