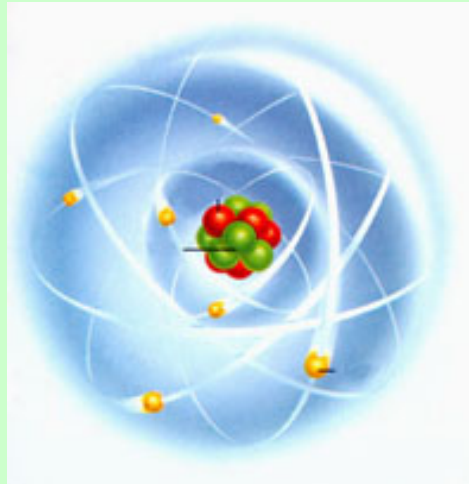


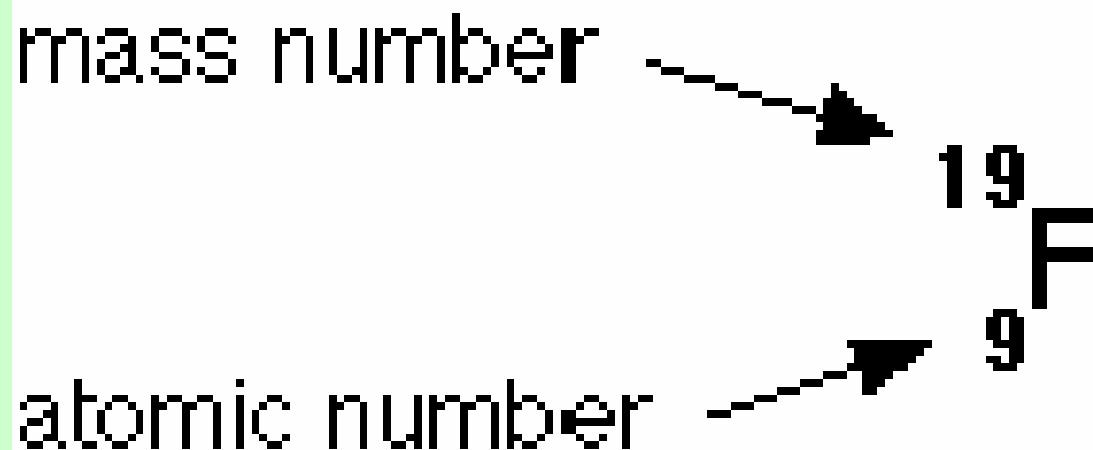
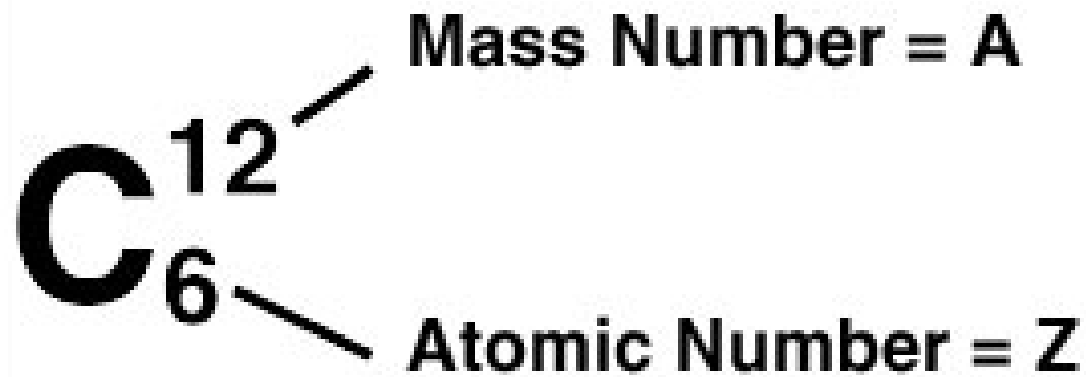
Atom, Moleküller, Vücudun Moleküler Yapısı, Kimyasallar, Genel Laboratuvar Gereçleri

Doç.Dr. Mustafa ALTINIŞIK
ADÜTF Biyokimya AD
2007

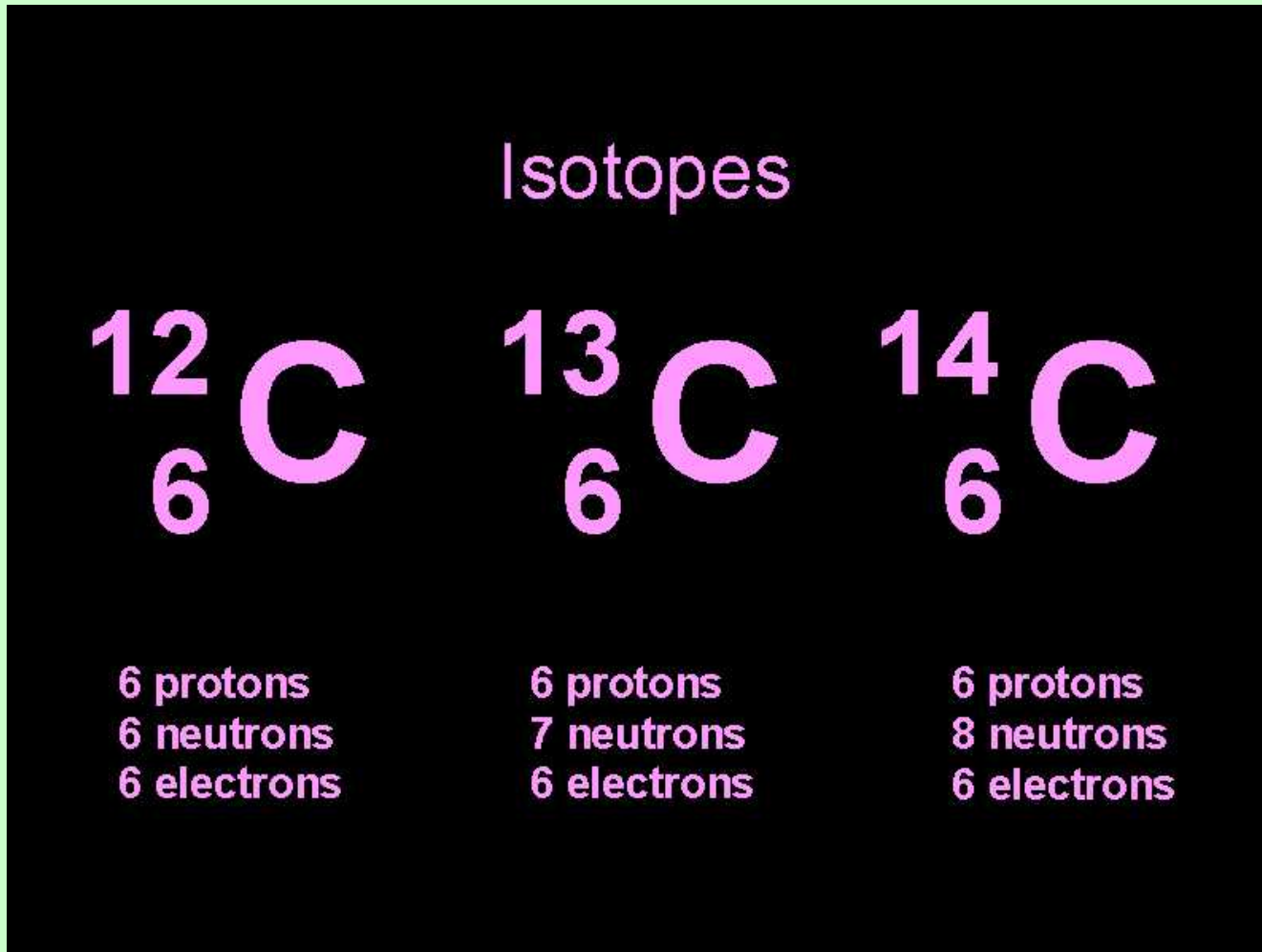
ATOMLAR

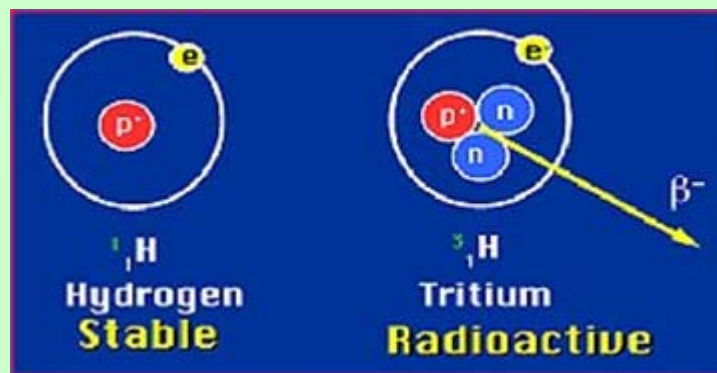
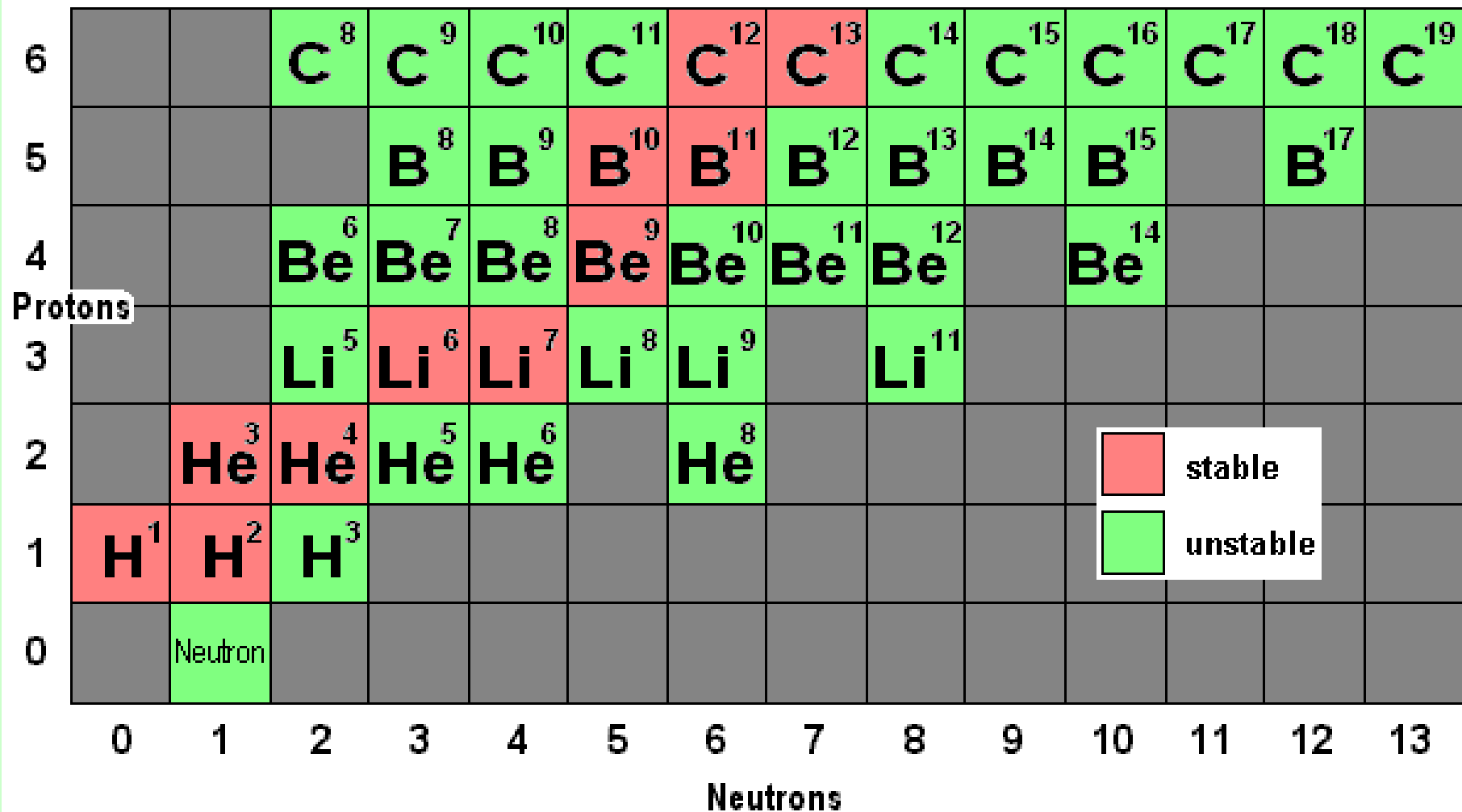
- Atom, elementlerin en küçük kimyasal yapıtaşıdır.
- **Atom çekirdeği:** genel olarak nükleon olarak adlandırılan proton ve nötronlardan meydana gelmiştir.
- **Elektronlar:** çekirdeğin etrafında yoğunluğu yer yer azalıp çoğalan elektron bulutları halinde bulunurlar.



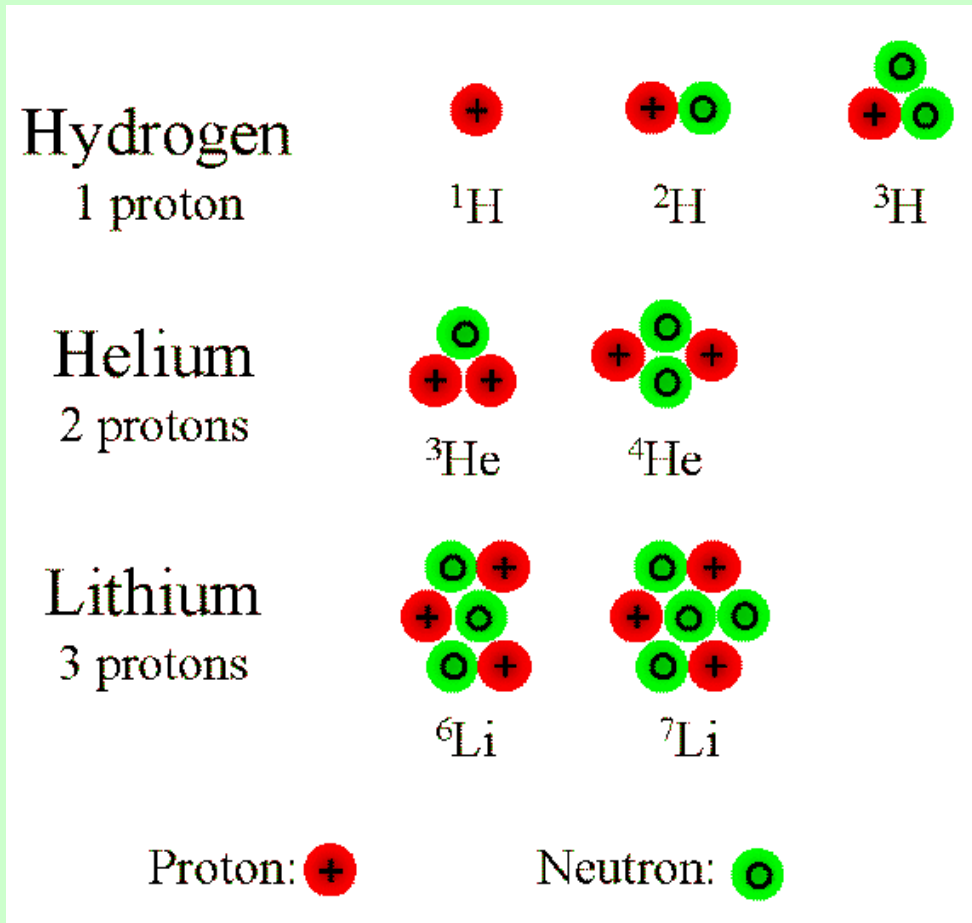


- Bir elementin nötron sayıları farklı olan atomları ***izotoplar*** olarak tanımlanır.





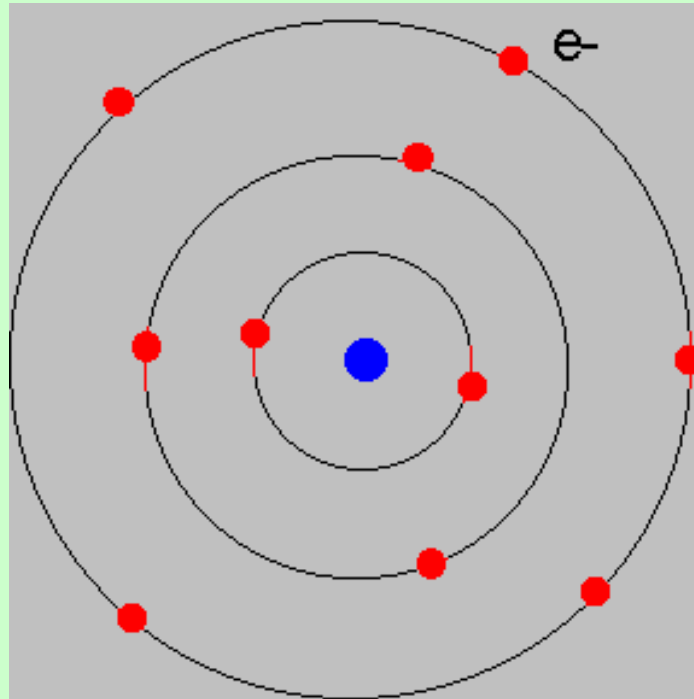
- Doğadaki elementler, belirli oranlarda izotop atomlar içermektedirler.



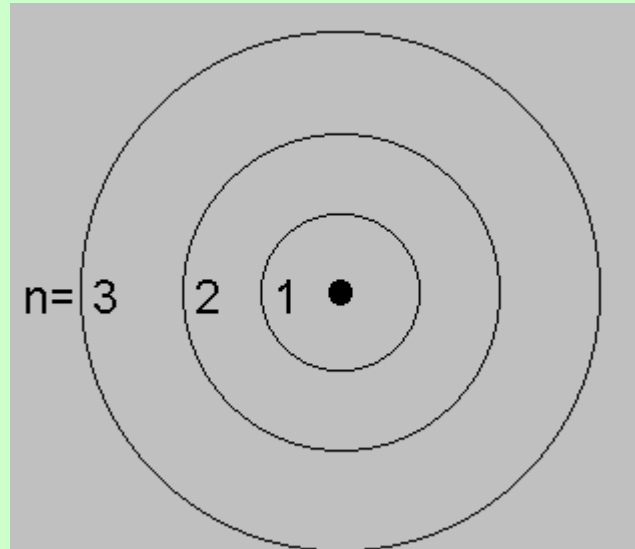
Bu nedenle atom
ağırlıkları tam
sayılar değildir.

Element	Sembol	Atom No	Atom Ağırlığı	Element	Sembol	Atom No	Atom Ağırlığı
Hidrojen	H	1	1,008	Sodyum	Na	11	22,99
Karbon	C	6	12,01	Magnezyum	Mg	12	24,31
Azot	N	7	14,01	Potasyum	K	19	39,1
Oksijen	O	8	16,00	Kalsiyum	Ca	20	40,08
Fosfor	P	15	30,97	Demir	Fe	26	55,85
Kükürt	S	16	32,06	Bakır	Cu	29	63,55
Klor	Cl	17	35,45	İyot	I	53	126,9

- Elektronların çekirdek etrafında hızla dönmeleri ile meydana getirdikleri bulutlar, farklı enerji seviyelerine sahiptirler.



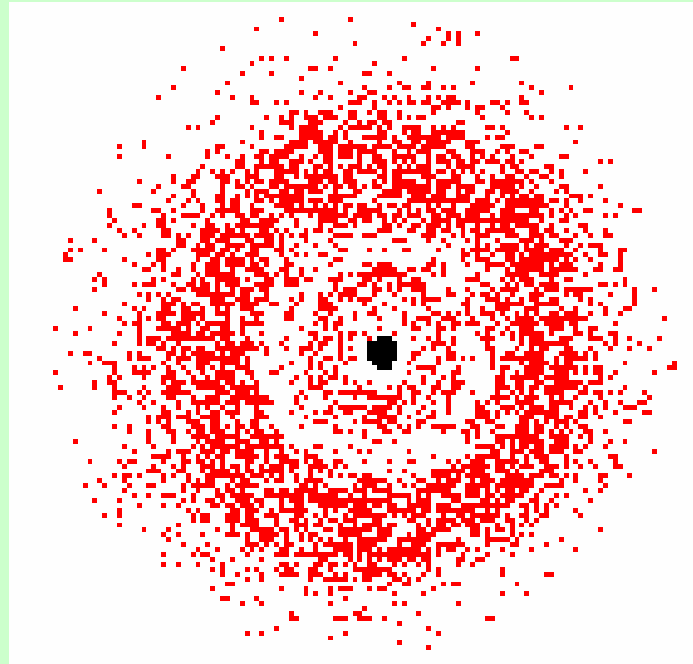
- Atom çekirdeği etrafında elektron enerji seviyeleri, çekirdeğe en yakından itibaren K, L, M, N, O, P ve Q gibi harfler ile ifade edilir; bunlar da elementlerin periyodik tablosundaki 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 periyot numaralarına uyar.



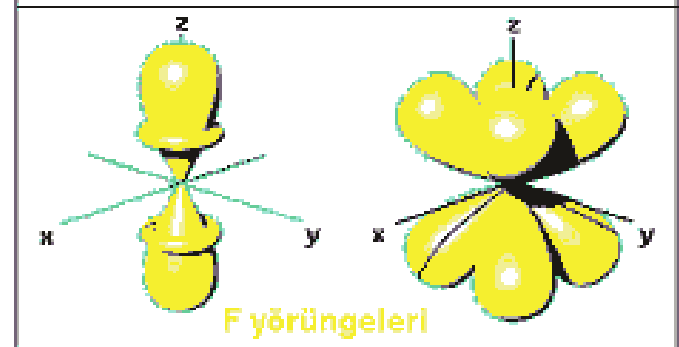
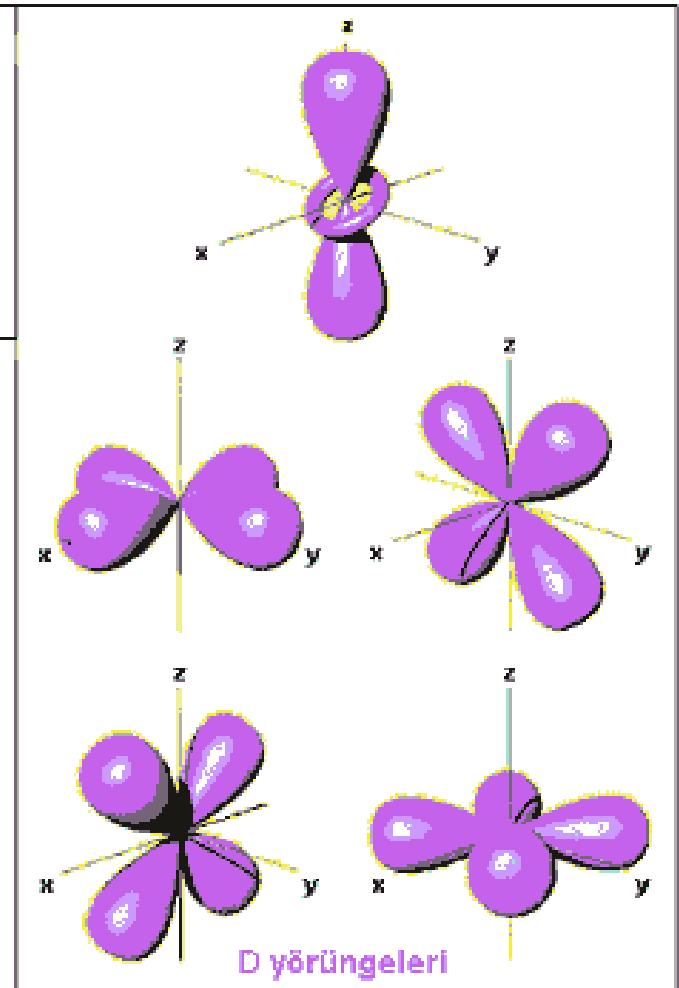
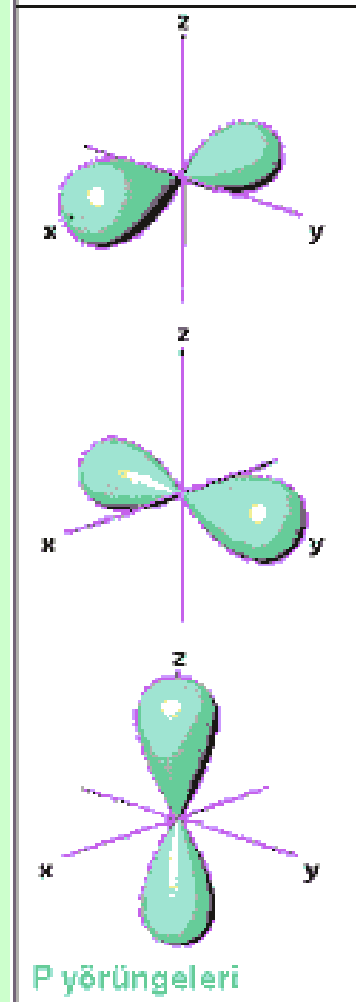
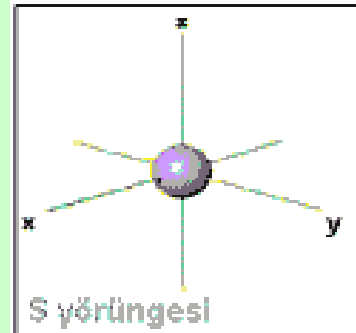
- Atom çekirdeği etrafındaki her elektron enerji seviyesinde bulunabilecek elektron sayısı sabittir.

H 1							He 2
Li 2,1	Be 2,2	B 2,3	C 2,4	N 2,5	O 2,6	F 2,7	Ne 2,8
Na 2,8,1	Mg 2,8,2	Al 2,8,3	Si 2,8,4	P 2,8,5	S 2,8,6	Cl 2,8,7	Ar 2,8,8
K 2,8,8,1	Ca 2,8,8,2						

- Belirli bir enerji seviyesindeki bir elektronun atom çekirdeği etrafında % 90 veya daha fazla olasılıkla bulunduğu yörüngeler **orbital** olarak tanımlanmıştır.



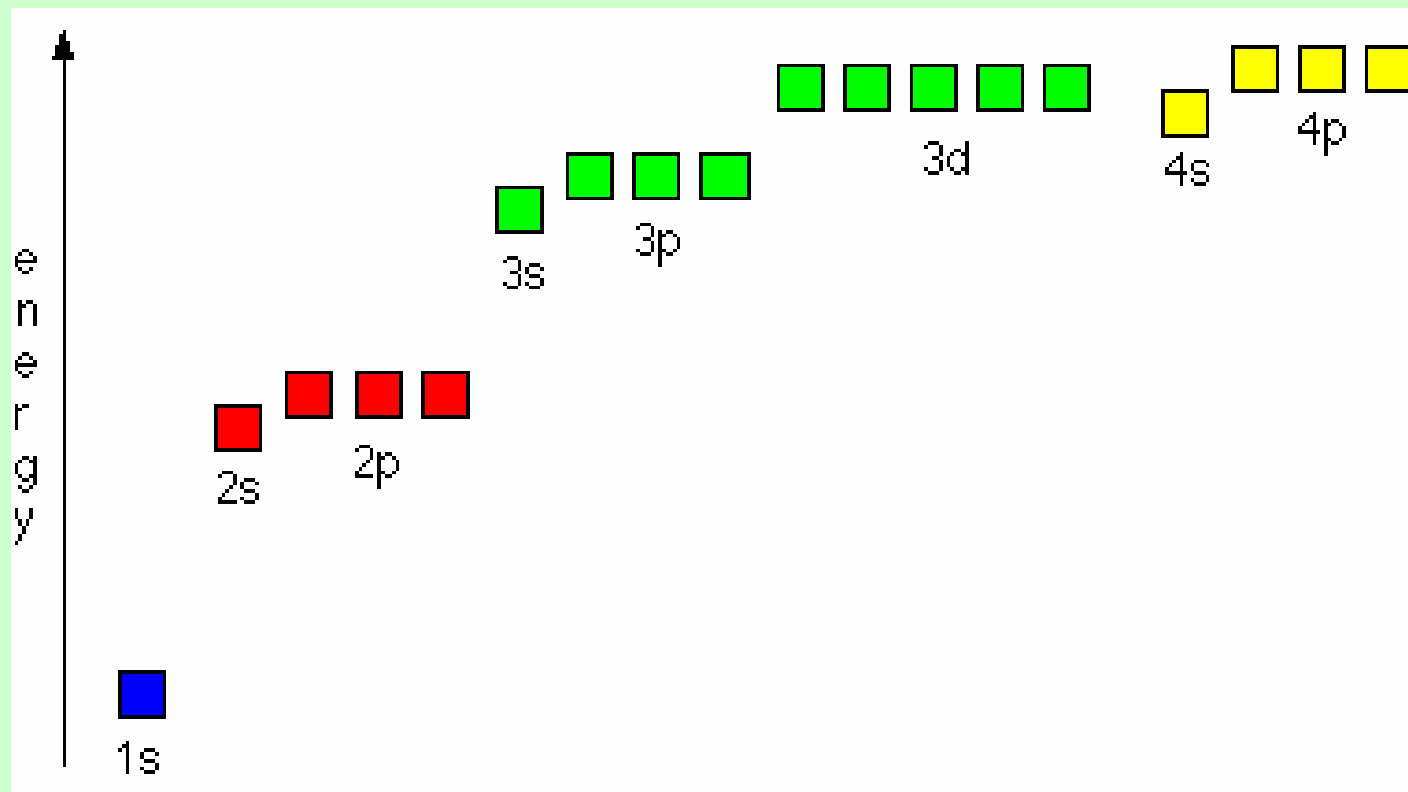
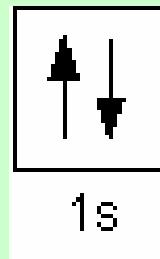
-Orbitaller, belirli bir enerji seviyesinde atom çekirdeğine en yakın olandan itibaren **s, p, d, f** orbitalleri olarak isimlendirilirler.



energy level $\rightarrow$ **1s**²

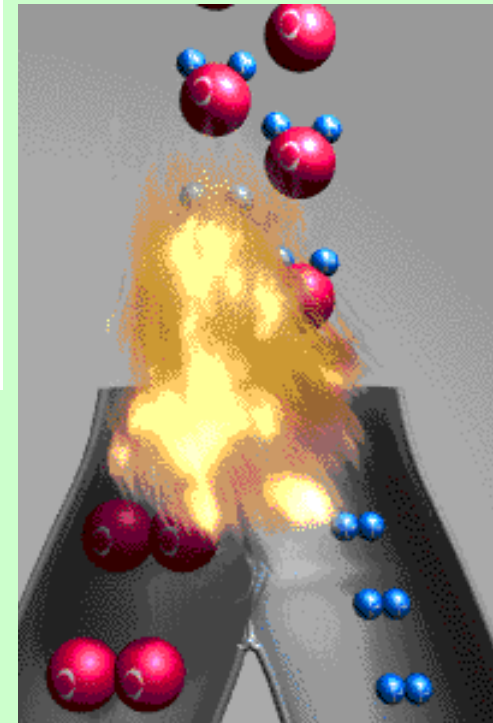
$\leftarrow$ number of electrons in orbital

$\leftarrow$ type of orbital

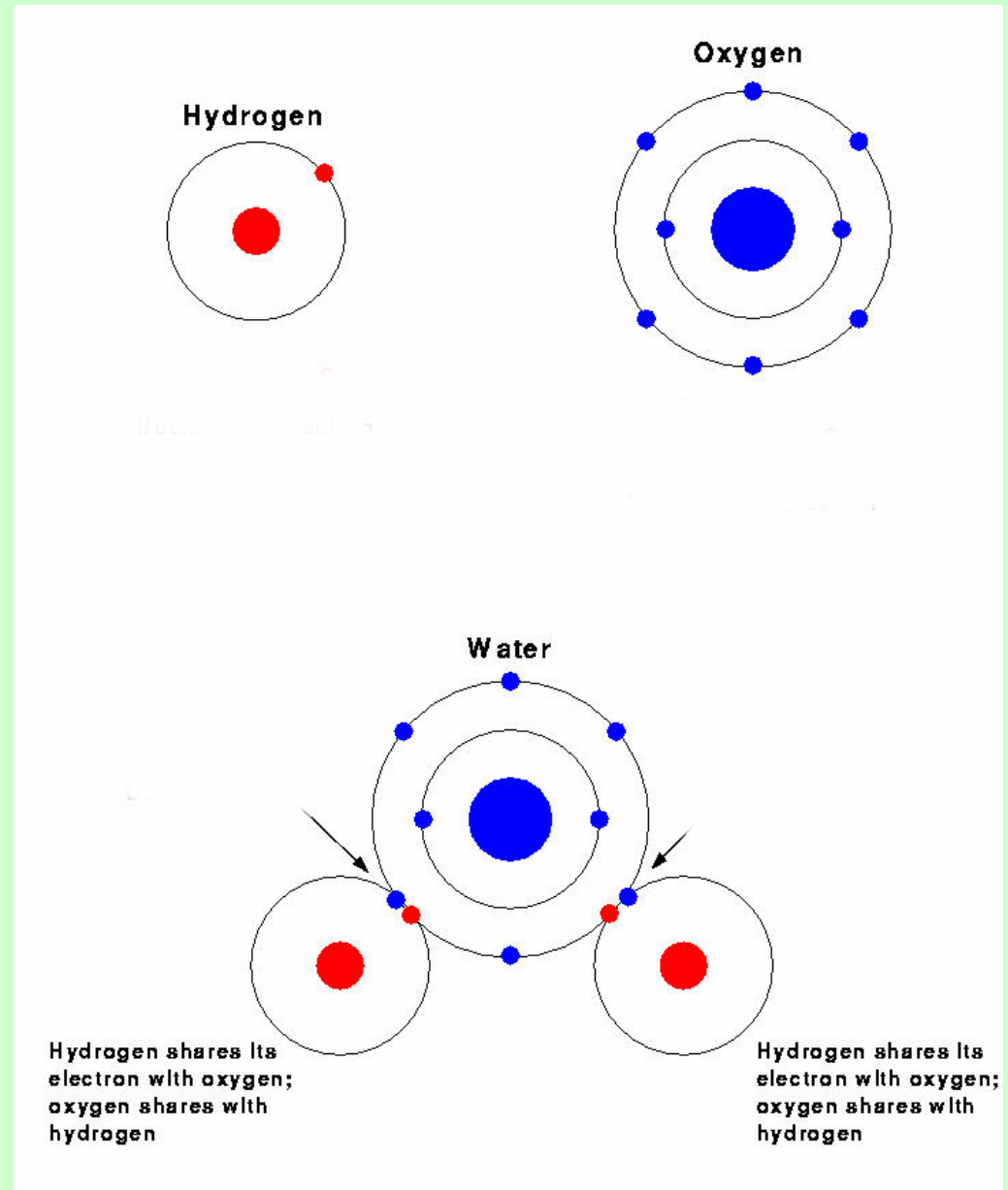


- Oktet kuralı: Soygazların elektron dizilimine sahip olmayan atomlar, buna ulaşmak için tepkime verirler.***

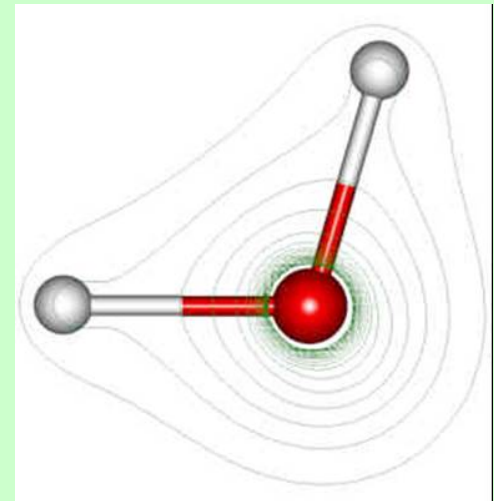
H 1							He 2
Li 2,1	Be 2,2	B 2,3	C 2,4	N 2,5	O 2,6	F 2,7	Ne 2,8
Na 2,8,1	Mg 2,8,2	Al 2,8,3	Si 2,8,4	P 2,8,5	S 2,8,6	Cl 2,8,7	Ar 2,8,8
K 2,8,8,1	Ca 2,8,8,2						



- İki atom yan yana geldiklerinde elektronlar her iki atomun çekirdek ve elektronlarının etkisi altına girerler. Bu karşılıklı etkileşimler sonunda Oktet kuralına uygun olarak elektronlar yeniden düzenlenir.

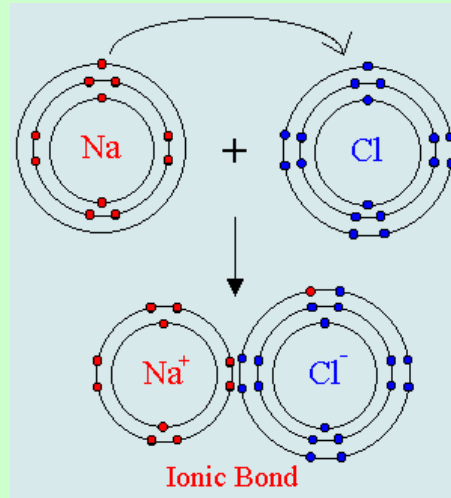


- Elektronların yeniden düzenlenmesi sırasında **kimyasal bağlar** meydana gelir.
 - İyonik (elektrovalent) bağlar
 - Kovalent bağlar
 - Ko-ordinat (dative kovalent) bağlar
 - Hidrojen bağları
 - Metalik bağlar
 - Van der Waals kuvvetleri



İyonik (elektrovalent) bağlar

Atomlar, elektron kazanarak ya da kaybederek **iyon** adı verilen yüklü parçacıkları oluştururlar. Zıt yüklü iyonlar arasındaki çekim kuvveti sonucu olarak da **iyonik bağlar** oluşur.



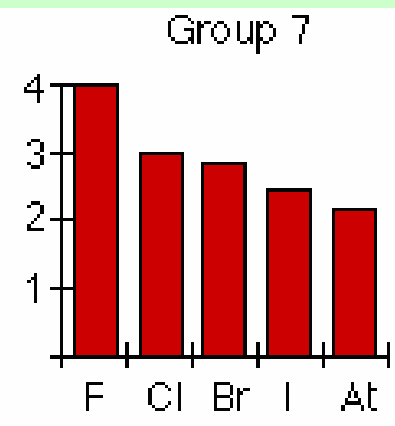
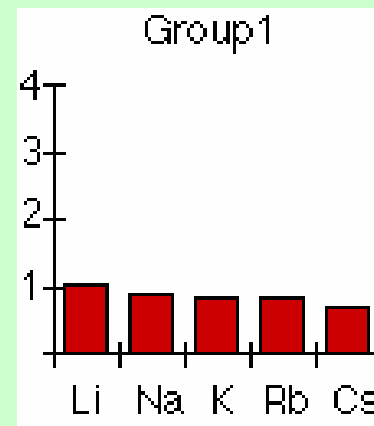
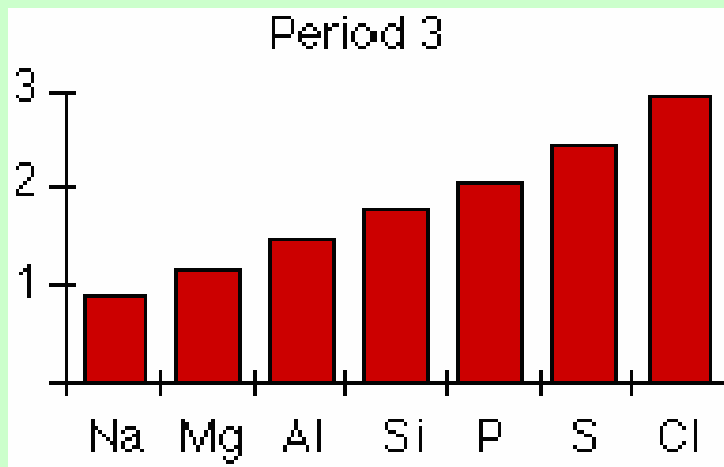
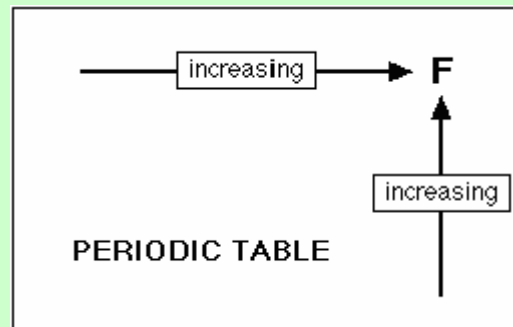
katyon



anyon

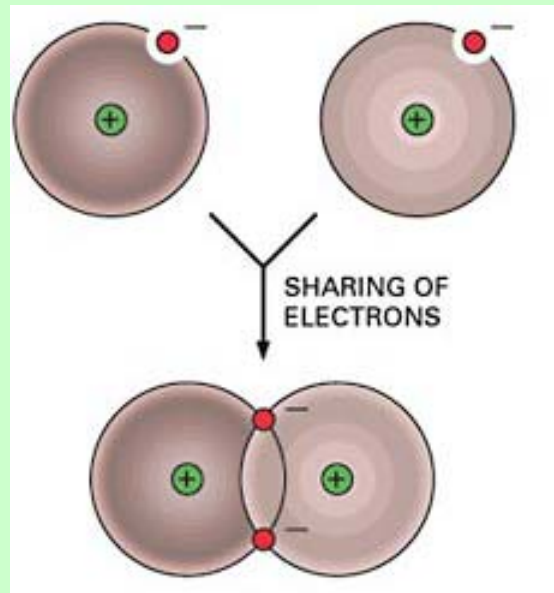
İyonlar, oldukça farklı elektronegatifliklere sahip atomlar arasındaki tepkime sonucu oluşurlar.

Elektronegatiflik, bir atomun elektronları çekebilme becerisinin ölçüsüdür.

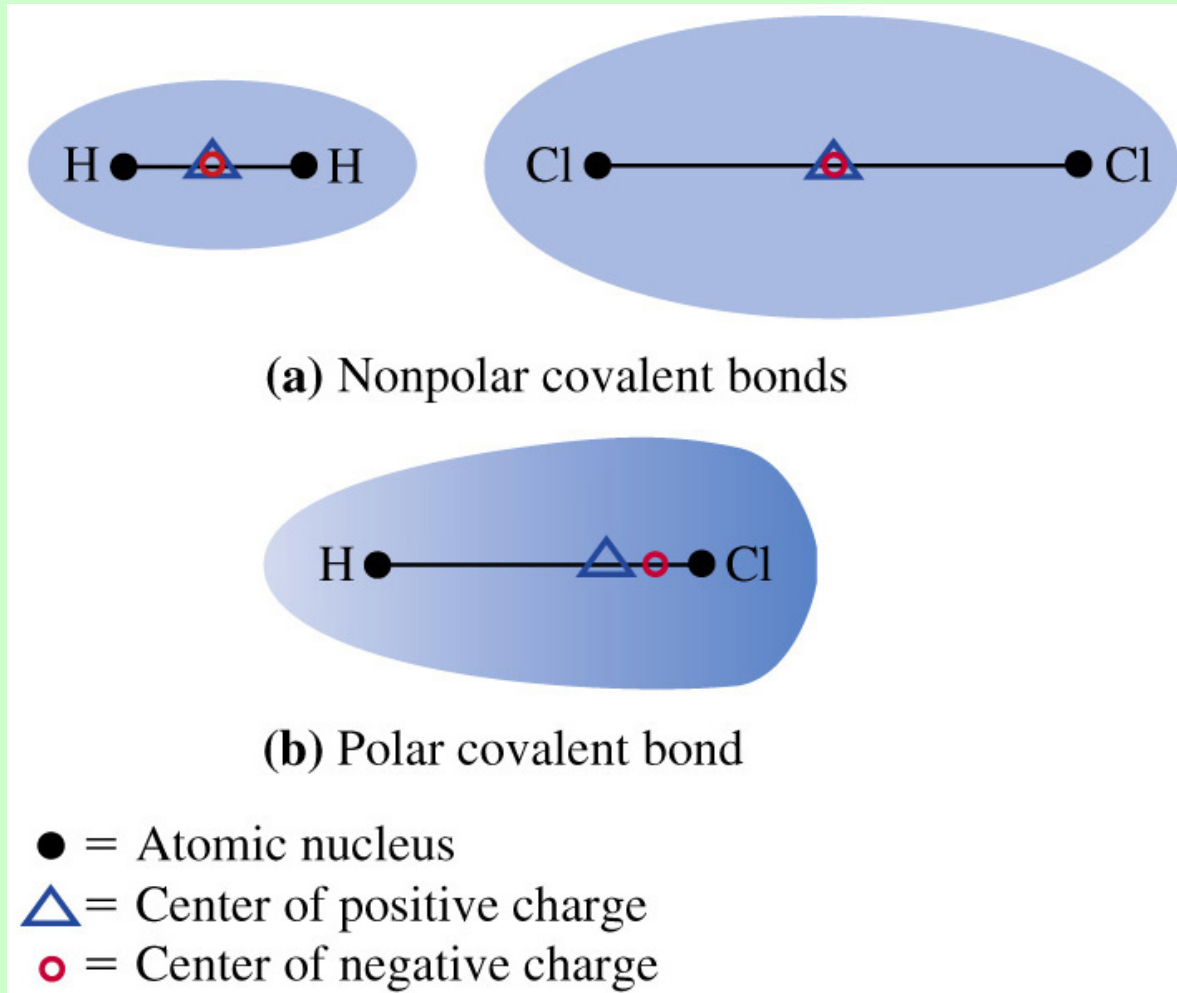


Kovalent bağlar

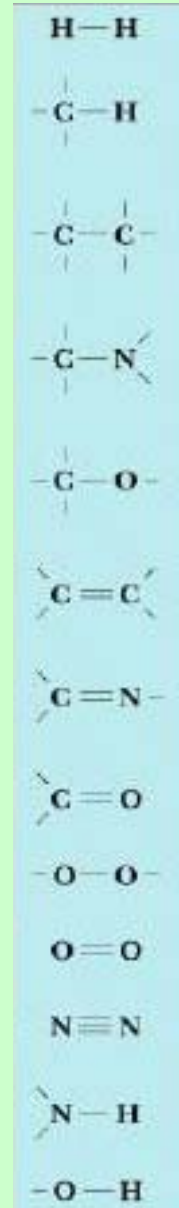
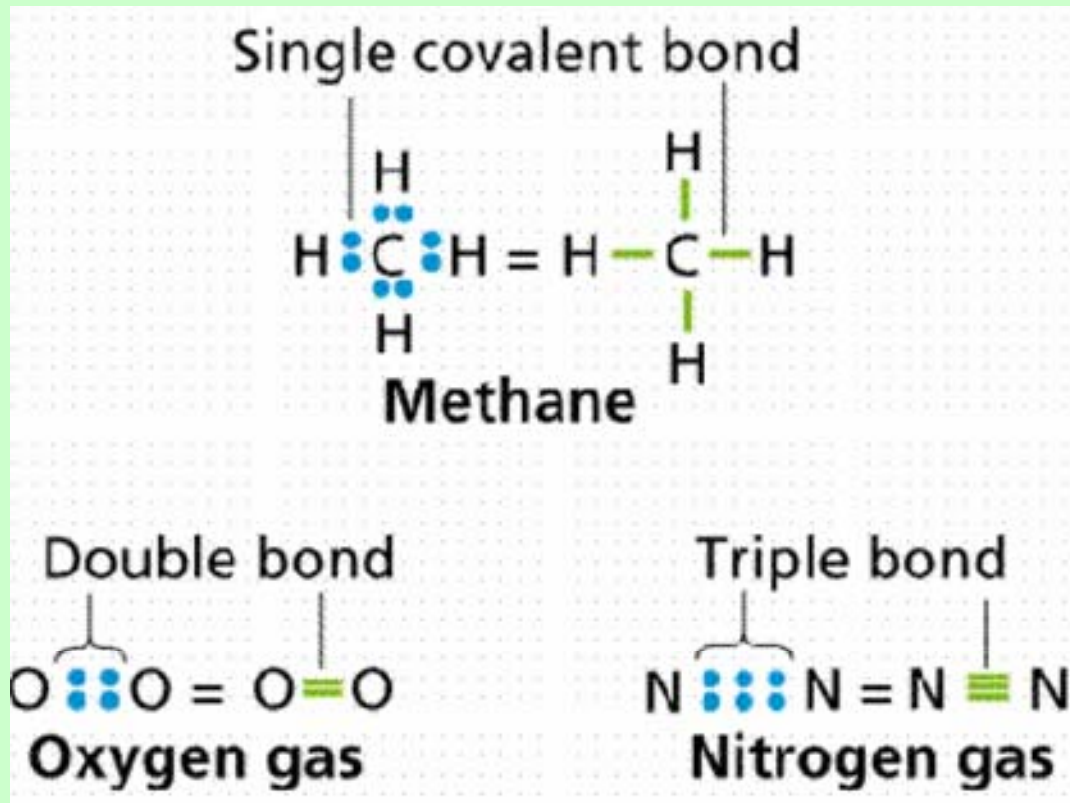
Elektronegatiflikleri aynı ya da yakın olan iki ya da daha fazla atom, tam bir elektron aktarımı olmaksızın elektronları paylaşarak soygaz yapısına ulaşırlar. Böylece atomlar arasında kovalent bağlar oluşur.



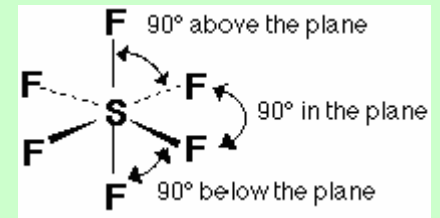
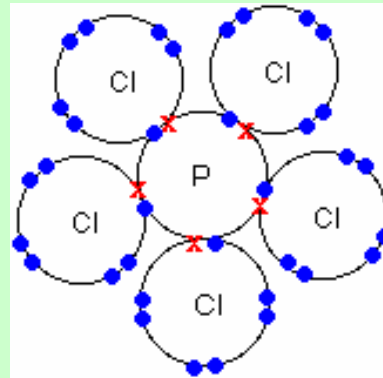
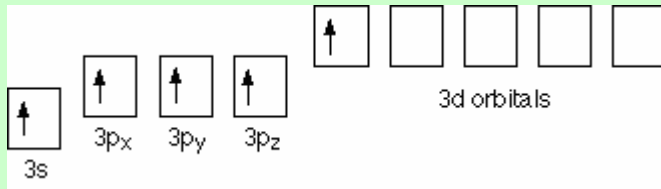
Bir organik molekül, moleküldeki kovalent bağlara katılan atomların elektronegatifliklerine göre polar veya nonpolar (apolar) olabilir.



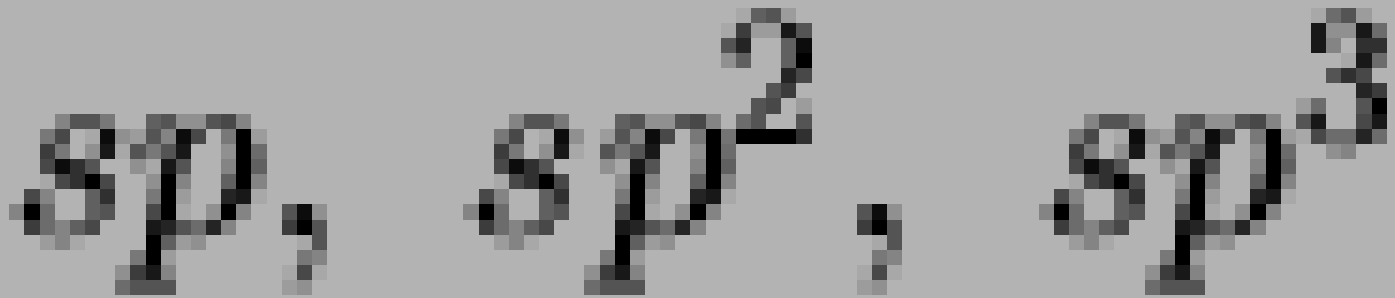
Oktet kuralına göre, biyokimyada sık rastlayacağımız atomlardan **hidrojen tek, oksijen iki, azot üç, karbon ise dört kovalent bağ yapabilmektedir.**



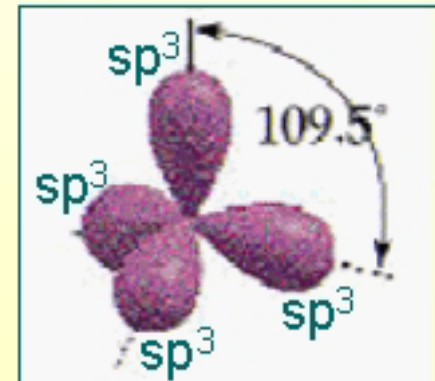
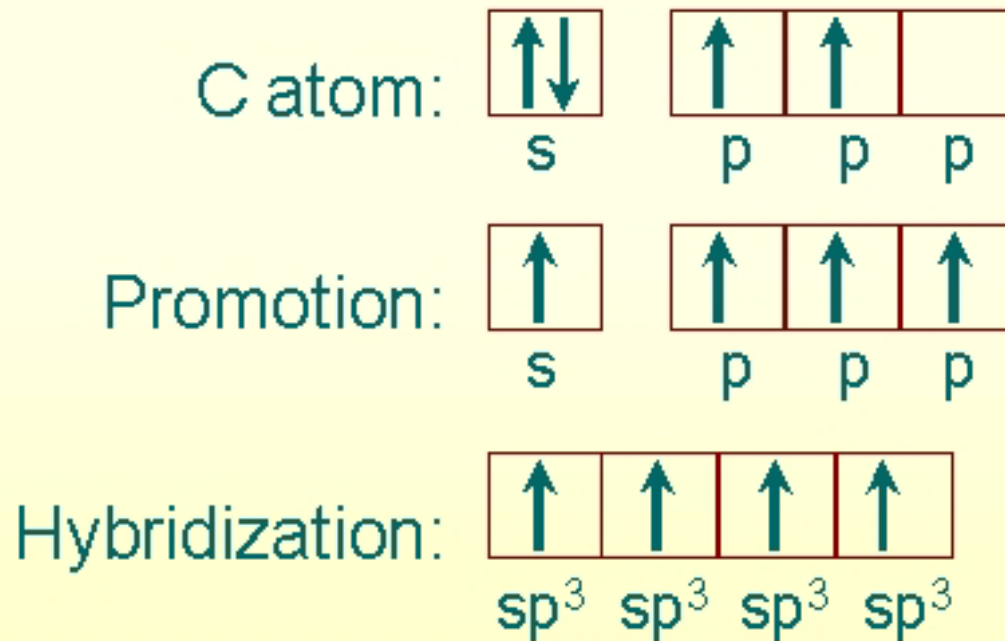
Oktet kuralının istisnaları da vardır. Atomlar elektronları, sadece soygaz elektron dizilişine ulaşmak için değil, paylaşılan elektronlar pozitif yüklü çekirdekler arasında artan elektron yoğunluğu sağladığı için de paylaşırlar. Üçüncü ve sonraki periyot elementlerinin bağ oluşturacak **d** orbitalleri vardır. Bu elementler değerlik kabuklarında sekizden fazla elektron bulundurabilirler ve bu nedenle dörtten fazla bağ oluşabilir.



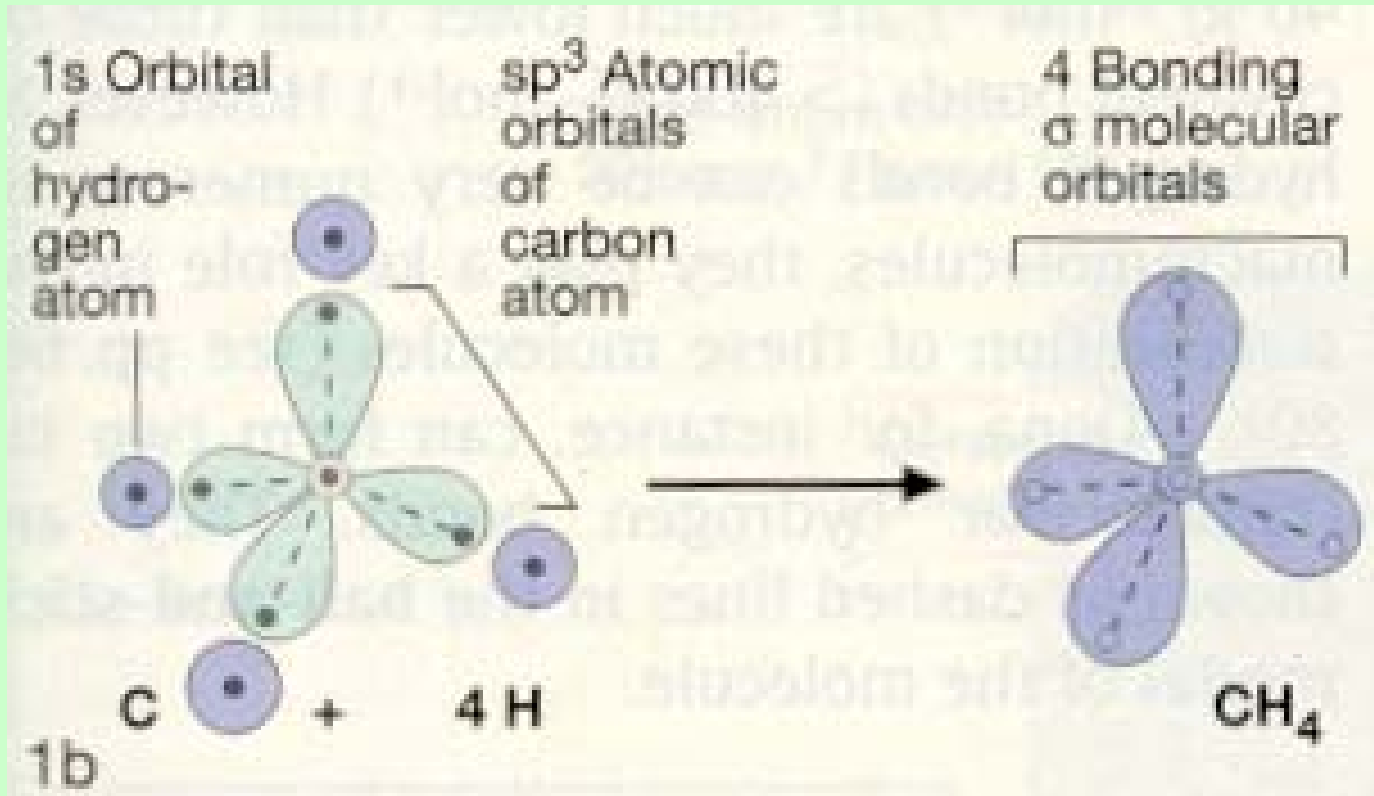
Atomik orbitallerden moleküler orbitaller oluşur ki bu sırada melez atomik orbitallerin oluşması önemlidir.



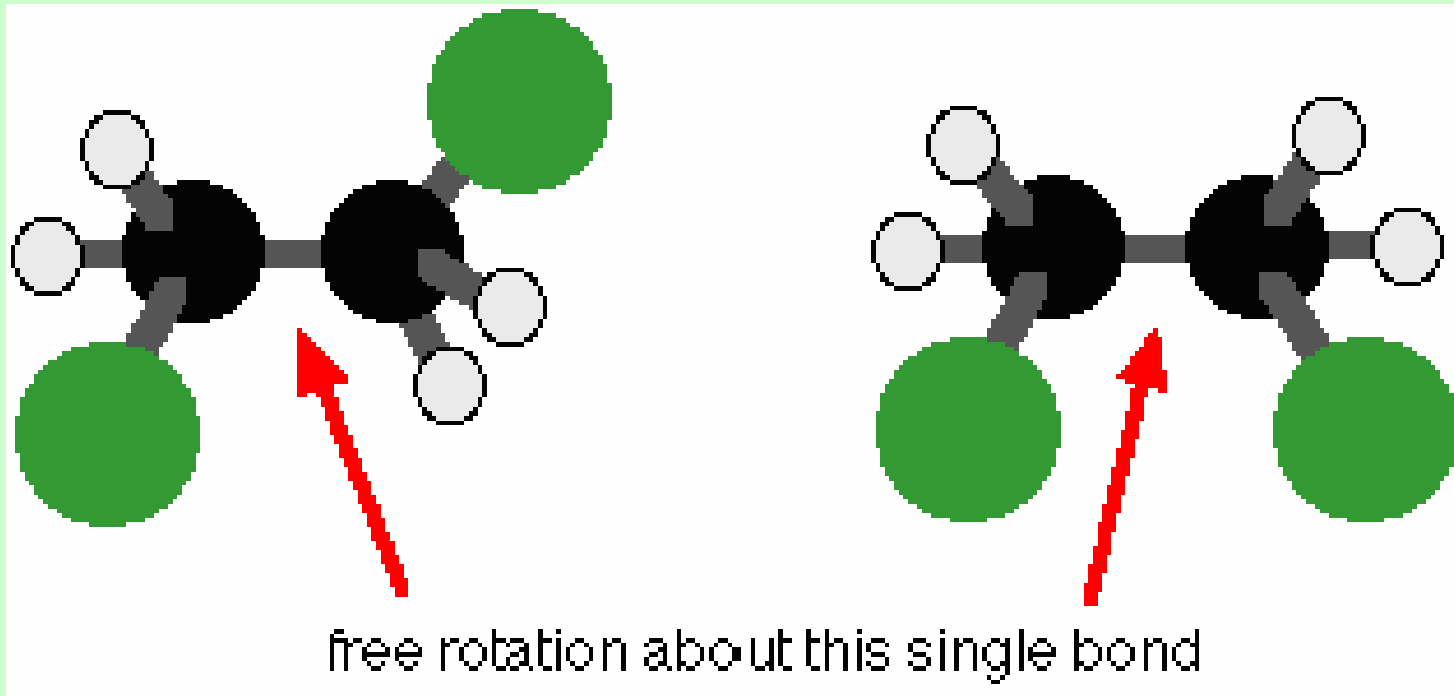
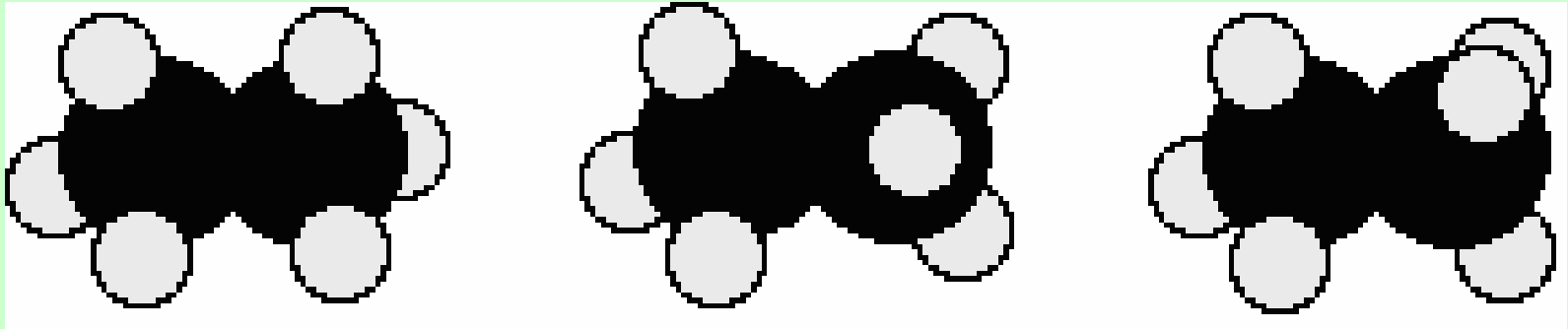
Karbon (C) atomunun 2s orbitali ve üç 2p orbitalinin kombinasyonu, *sp³ hibridizasyon* olarak tanımlanır.



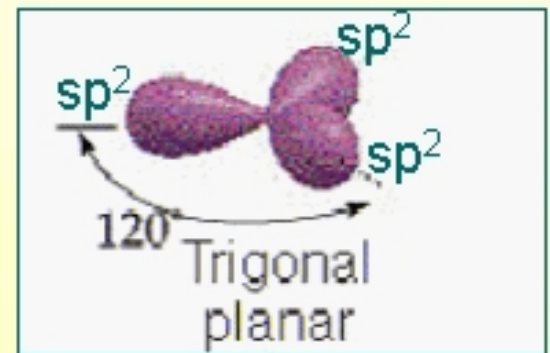
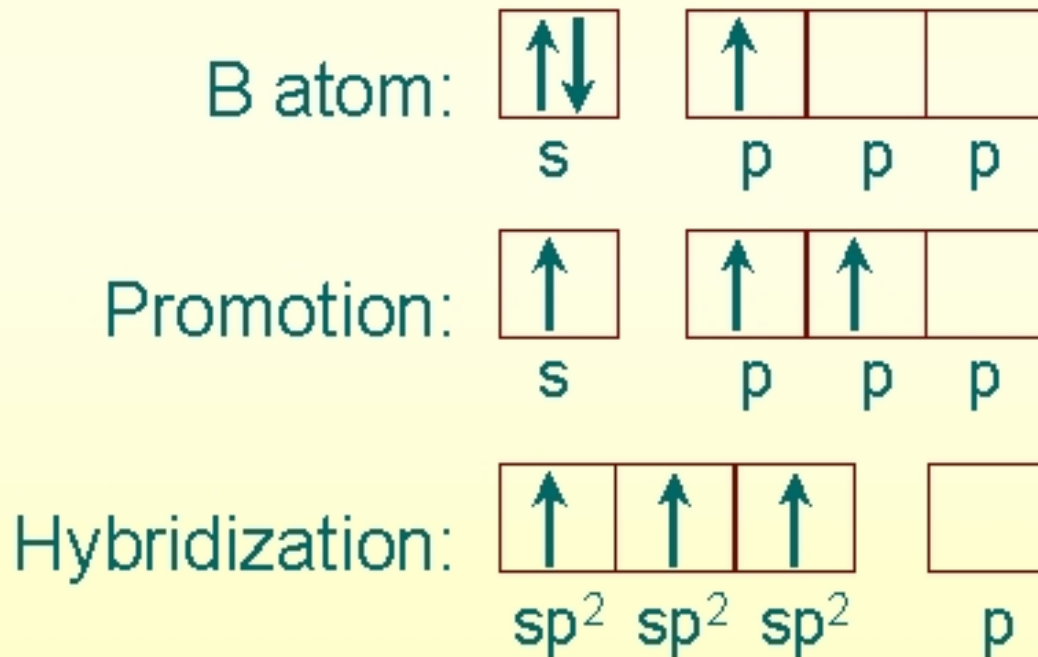
Bir sp^3 orbitaliyle bir 1s orbitalinin örtüşmesiyle oluşan moleküler orbitalden bir **sigma (σ) bağı** meydana gelir. Metandaki ve etandaki gibi *tek bağların hepsi sigma bağlarıdır.*



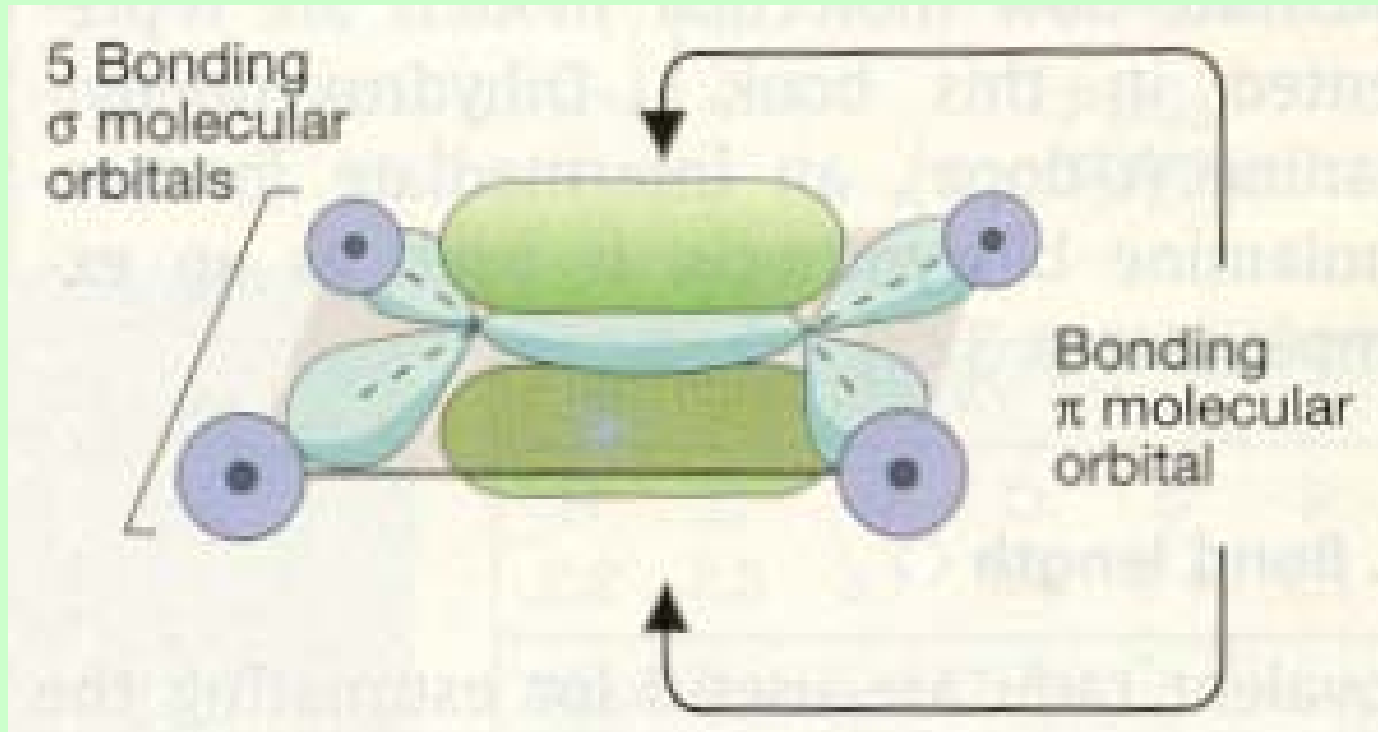
C-C tek bağları eksenleri etrafında serbestçe dönebilir.



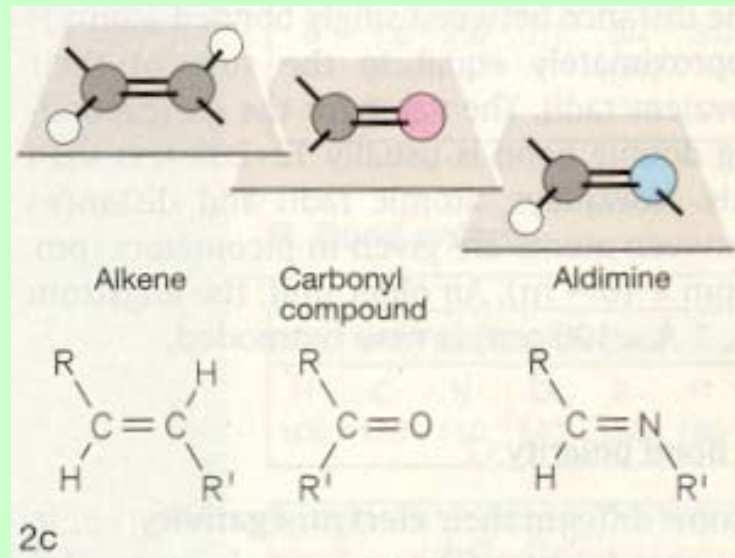
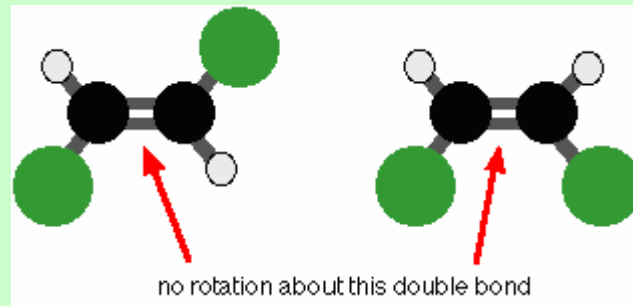
2s orbitali ve üç 2p orbitalinden yalnızca ikisini kapsayan hibridizasyon ***sp² hibridizasyon*** olarak tanımlanır.



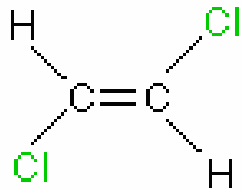
sp^2 orbitaller, moleküler orbital haline dönüştüklerinde iki farklı tip bağ oluştururlar. Böylece **σ bağı ve π bağından oluşan, çift bağlar** diye isimlendirilen bağlar meydana gelir.



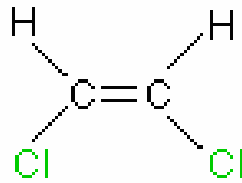
Çift bağlar eksenleri etrafında serbestçe dönemez; π moleküler orbitali dönüşü kırar. Bu nedenle de çift bağa katılan atomlar bir düzlem üzerinde bulunurlar.



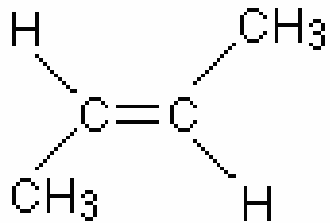
Çift bağ içeren yapılarda cis-izomer ve trans-izomer diye bilinen **geometrik izomerler** vardır.



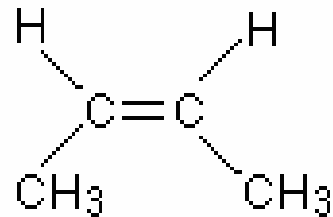
trans-1,2-dichloroethene



cis-1,2-dichloroethene



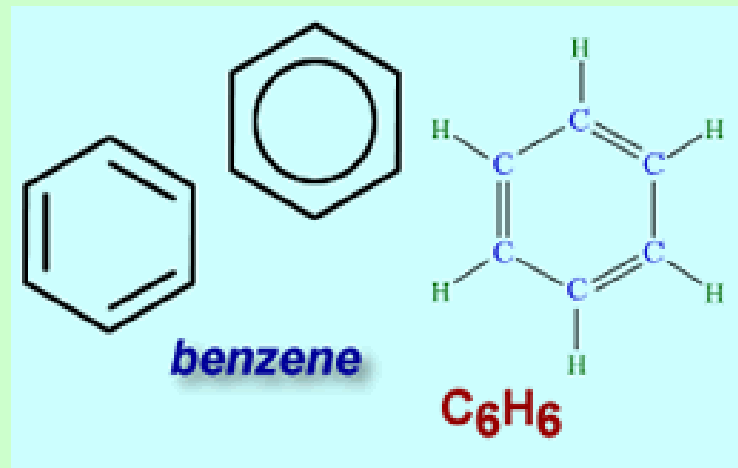
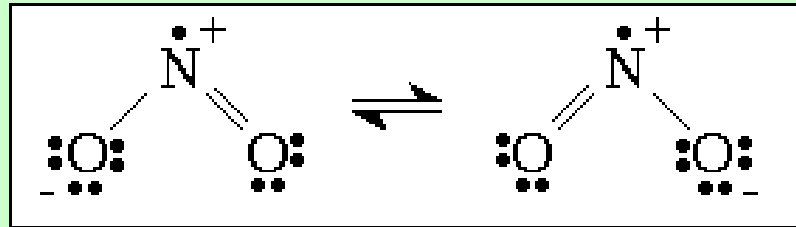
trans-but-2-ene



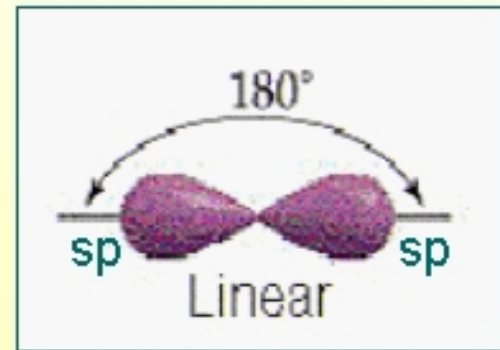
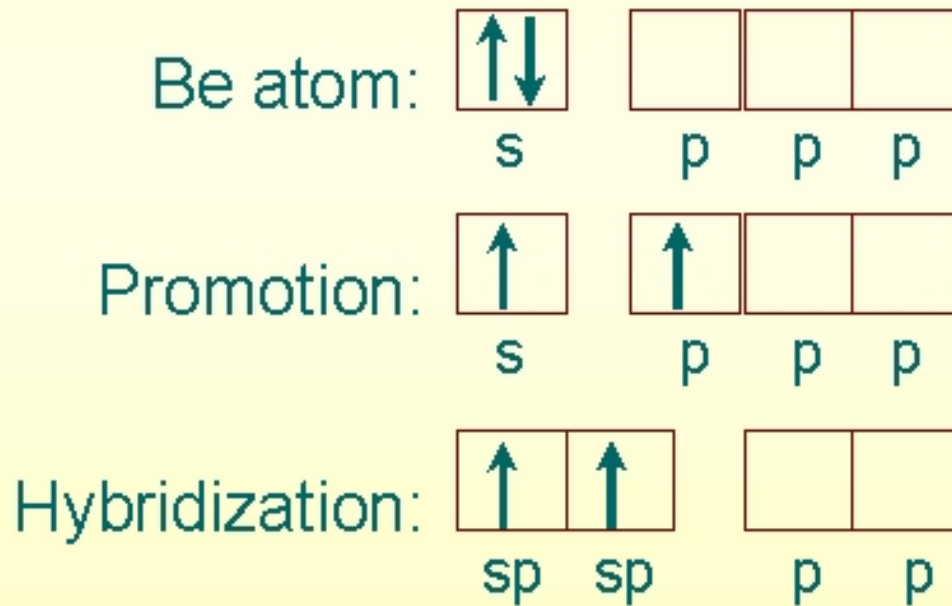
cis-but-2-ene

Sadece atomlarının
uzaydaki
yönelmeleriyle
farklılık gösteren
bileşiklere
stereoizomerler
denir.

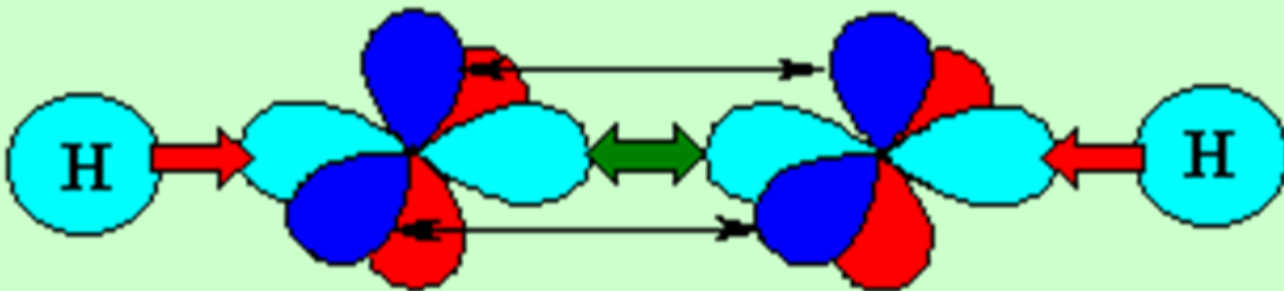
Birkaç çift bağ içeren bazı yapılarda çift bağların π orbitalleri, belli atomlar arasında sınırlı kalmaz; uzamış bir π moleküler orbitalinde paylaşılmış şekildedir. Bu özellikteki yapılar da **rezonans hibridler** olarak adlandırılırlar



2s orbitali ve üç 2p orbitalinden yalnızca birini kapsayan hibridizasyon *sp hibridizasyon* olarak tanımlanır.

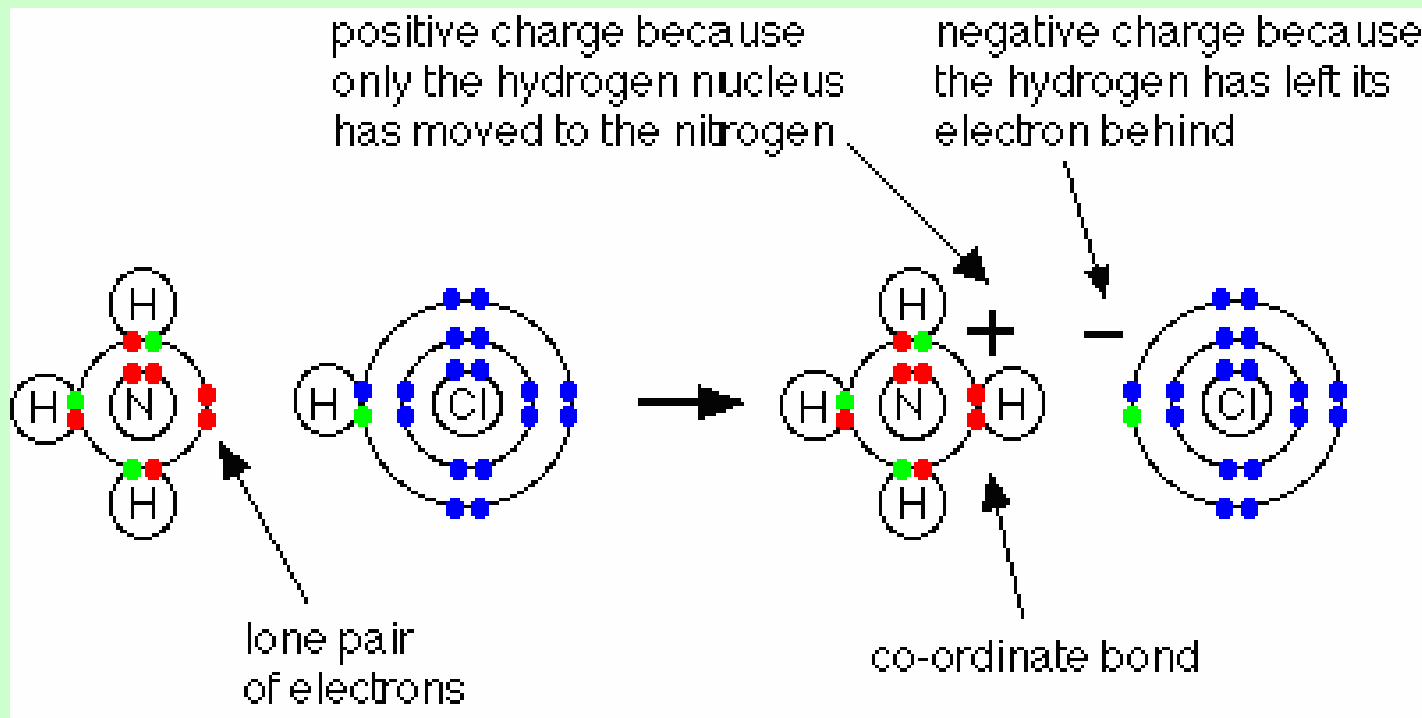


sp hibridizasyon, $C\equiv C$ üçlü bağlarının oluşmasında görülür. $C\equiv C$ üçlü bağının, iki π bağı ile bir σ bağından oluştuğunu söyleyebiliriz.



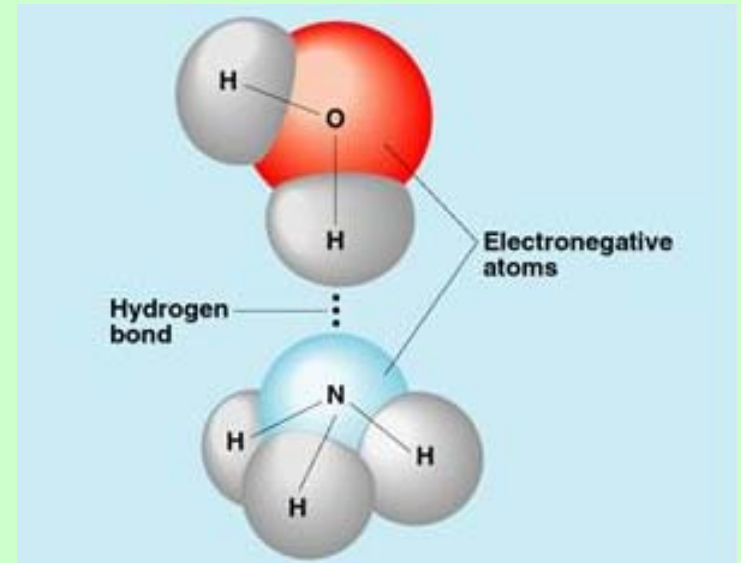
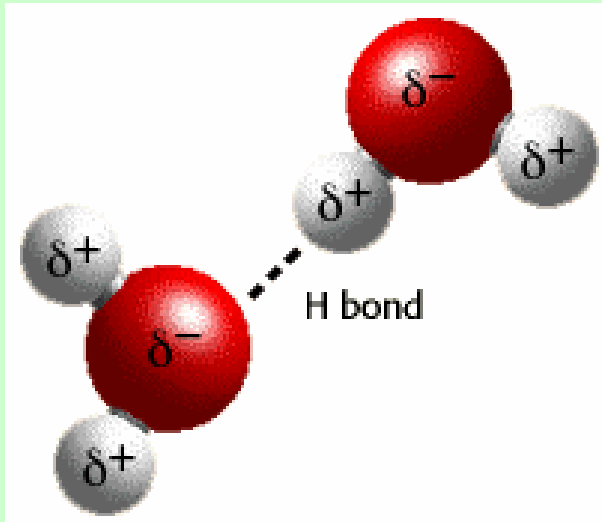
Ko-ordinat (dative kovalent) bağlar

Ortaklaşa kullanılan her iki elektronun aynı atom tarafından sağlandığı kovalent bağlardır.

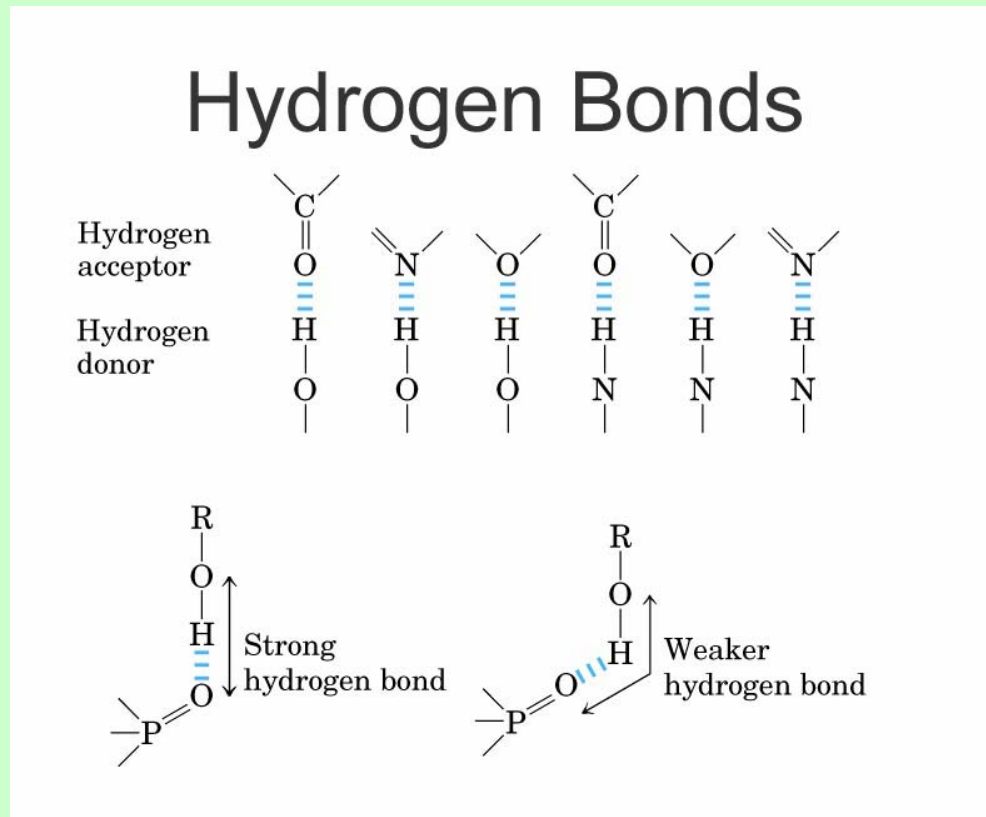


Hidrojen bağları

Bir hidrojen (H) atomunun oksijen (O) ve azot (N) gibi bir elektronegatif atoma kovalent bağlanması halinde, elektronların oksijen ve azot atomuna hidrojenden daha yakın bulunmaları nedeniyle elektropozitif hale gelen hidrojenin başka bir elektronegatif atom tarafından çekilmesi sonucu meydana gelir.



Hidrojen bağlarında, hidrojen bağı donörleri (vericileri) diye bilinen -OH , >NH , -SH gruplarının hidrojen atomları, O, N, S gibi akseptör (alıcı) atomların serbest elektronları ile etkileşirler.

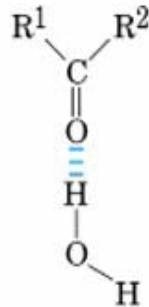


Hidrojen bağları, aynı cins moleküller arasında, farklı cins moleküller arasında, bir molekül içinde oluşabilir.

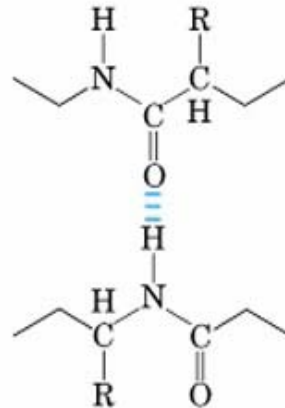
Between the hydroxyl group of an alcohol and water



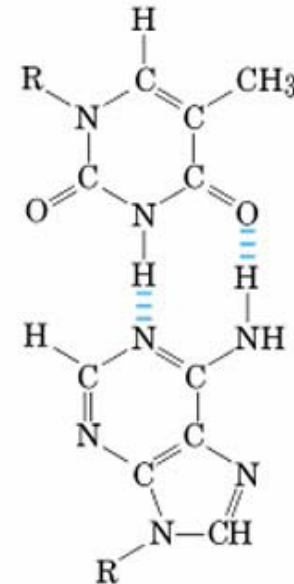
Between the carbonyl group of a ketone and water



Between peptide groups in polypeptides



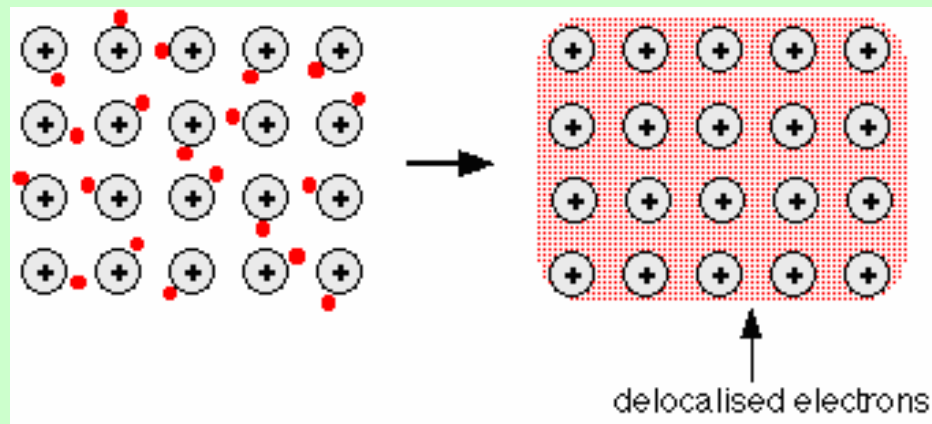
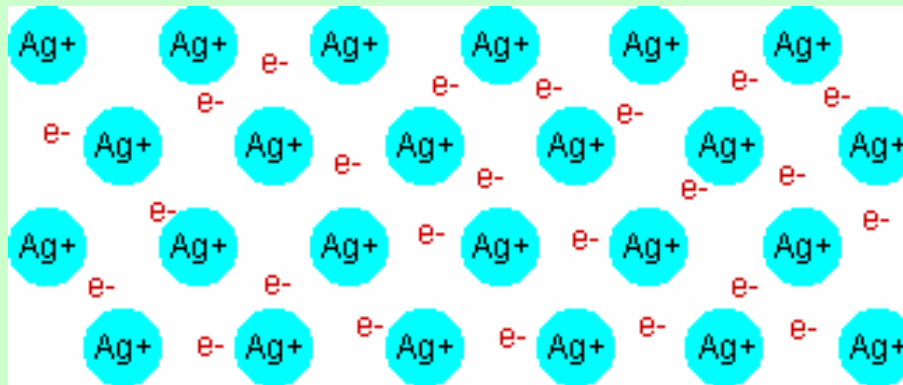
Between complementary bases of DNA



Thymine

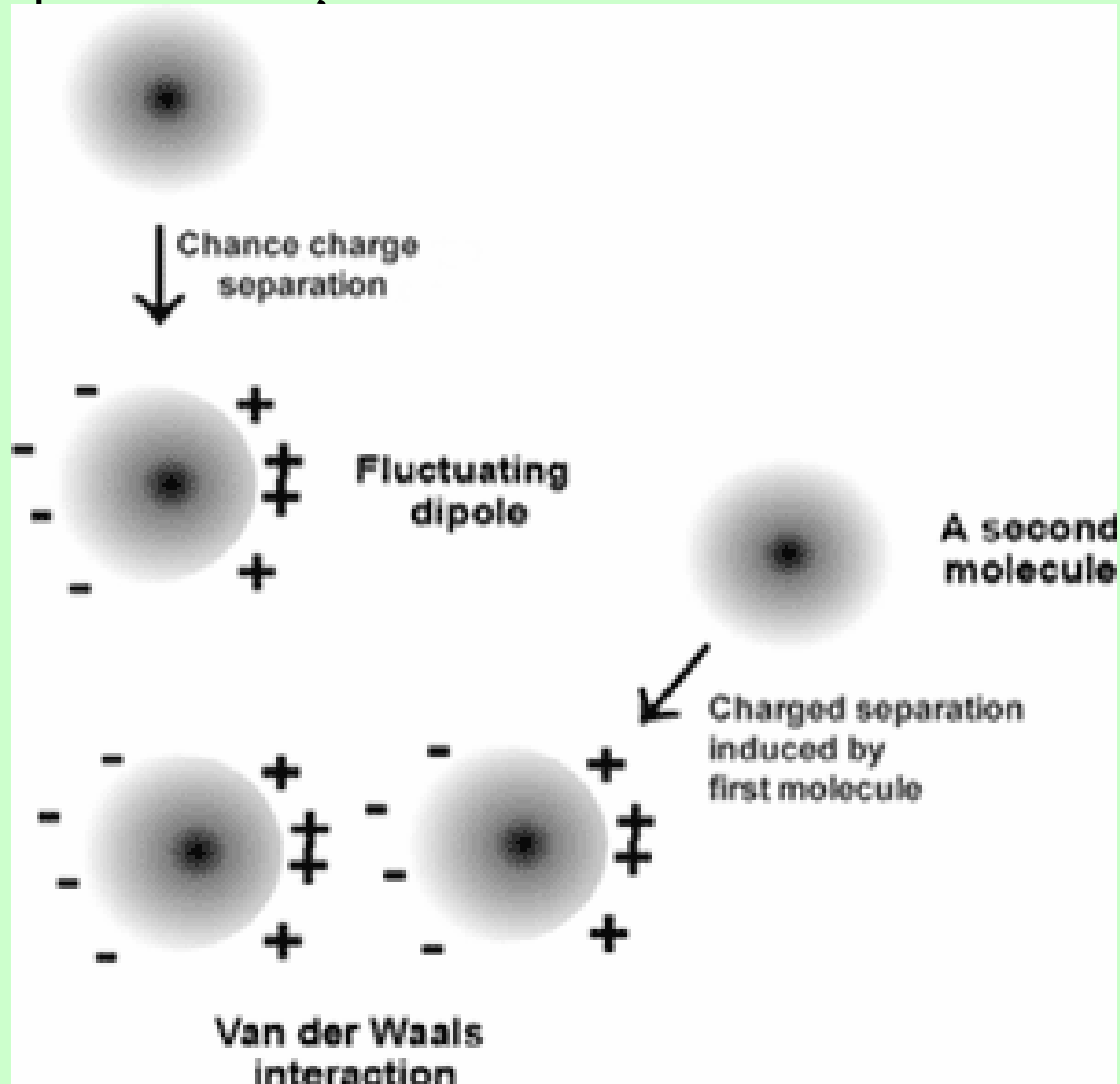
Adenine

Metalik bağlar

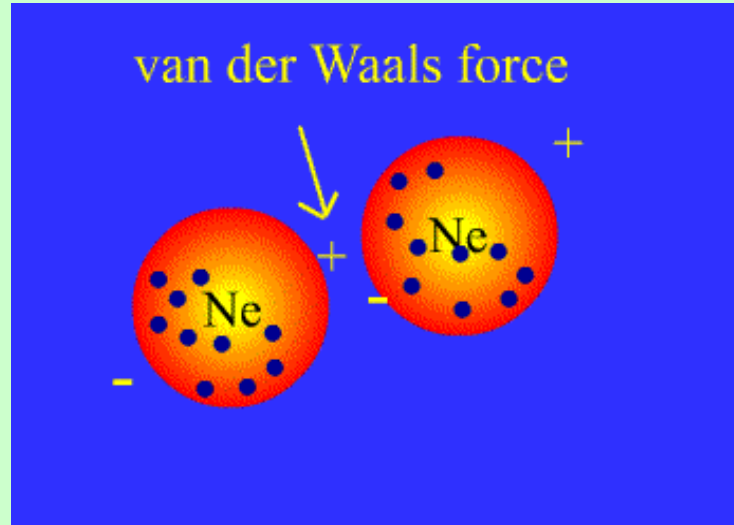


Van der Waals kuvvetleri

Dipol-dipol etkileşimidir.



Elektriksel çekim kuvvetlerinin etkisi ile birbirlerine yaklaşan iki atom, birbirlerine göre en kararlı oldukları uzaklıkta bağ oluştururlar.



Her atomun kendine özgü bir van der Waals yarıçapı vardır.



0.12 nm



0.2 nm



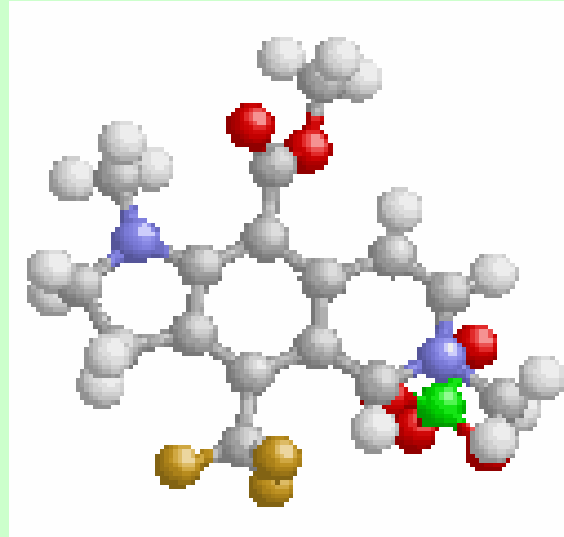
0.15 nm



0.14 nm

MOLEKÜLLER

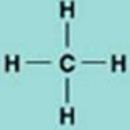
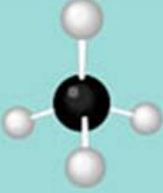
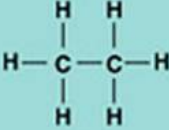
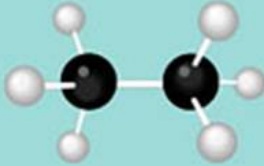
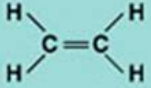
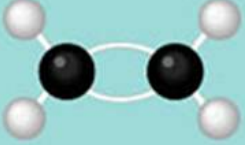
iki veya daha fazla atomun kimyasal bağlarla birbirlerine bağlanmaları sonucunda ortaya çıkarlar.



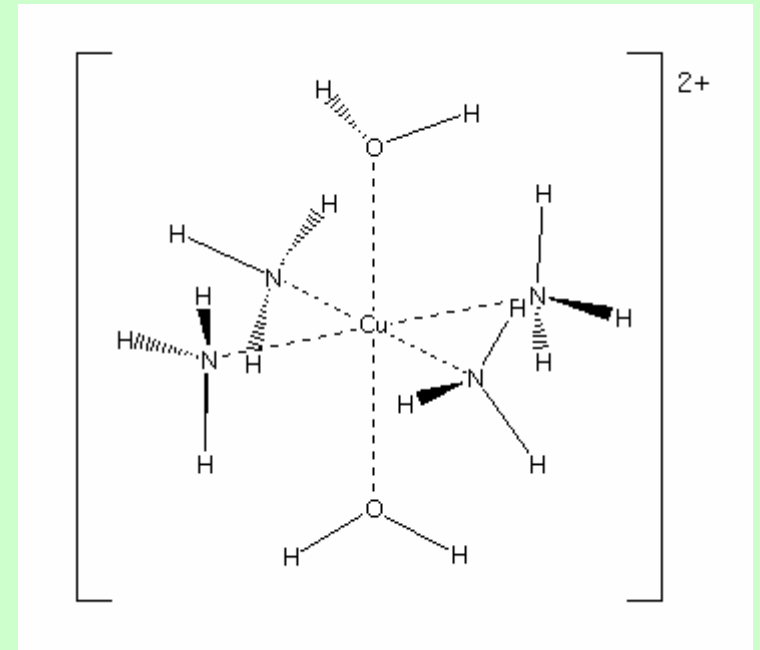
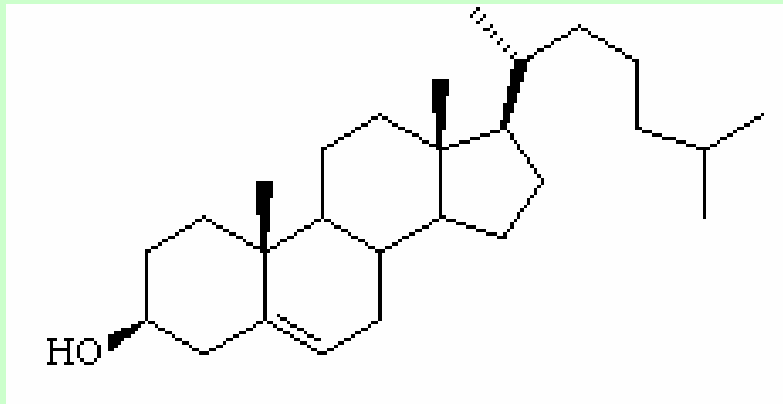
Moleküller, elektron-nokta formülleriyle (Lewis yapısı) ya da daha kolay olarak, her biri atomlar tarafından paylaşılan elektron çiftini belirten çizgili formüllerle gösterilir.



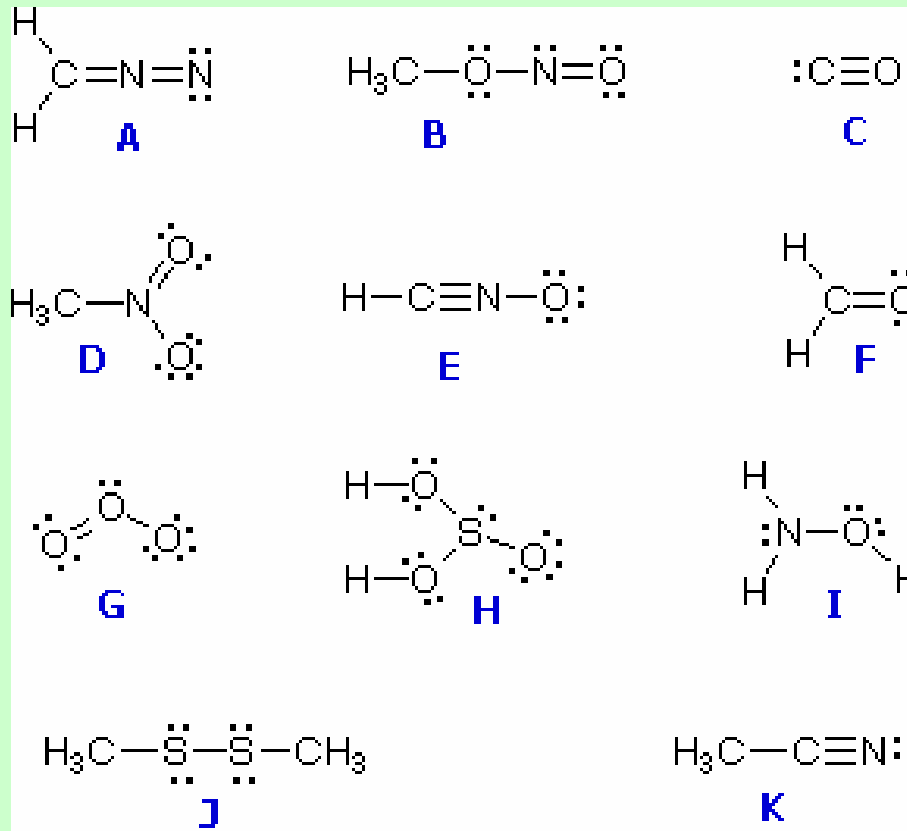
Moleküllerin üç boyutlu yapıları, değişik şekillerde gösterilebilir (molekül formülleri). Perspektif diagram (stereokimyasal gösteriş), küre-çomak modeli ve alan doldurma modeli (van der Waals modeli) önemli şekillerdir.

Molecular Formula	Structural Formula	Ball-and-Stick Model	Space-Filling Model
CH_4 (a) Methane			
C_2H_6 (b) Ethane			
C_2H_4 (c) Ethene (ethylene)			

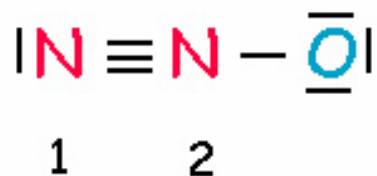
Stereokimyasal gösterişte normal çizgili bağlar düzlem içinde, noktalı çizgili bağ düzlemin arkasında, kalın çizgili bağ ise düzlemin önünde bulunmaktadır.



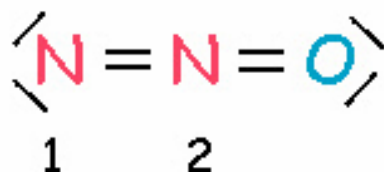
Molekül ya da iyonu oluşturan atomları sadece değerlik elektronlarını (en dış kabuk elektronlarını) göstererek bir araya getirerek yazma biçimi, Lewis yapılarını (elektron-nokta formüllerini) yazma biçimidir.



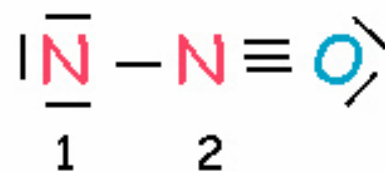
Molekül ya da iyondaki bir atomun grup numarasından serbest ve bağlı değerlik elektronları sayısı çıkarılarak o atomun formal yükü bulunur.



A



B



C

A

$$\text{N}_1 \quad 5 - 2 - (6) / 2 = 0$$

$$\text{N}_2 \quad 5 - 0 - (8) / 2 = +1$$

$$\text{O} \quad 6 - 6 - (2) / 2 = -1$$

B

$$5 - 4 - (4) / 2 = -1$$

$$5 - 0 - (8) / 2 = +1$$

$$6 - 4 - (4) / 2 = 0$$

C

$$5 - 6 - (2) / 2 = -2$$

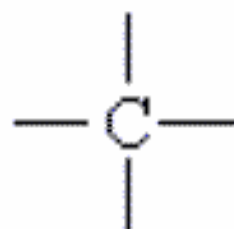
$$5 - 0 - (8) / 2 = +1$$

$$6 - 2 - (6) / 2 = +1$$

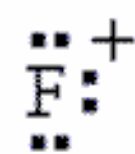
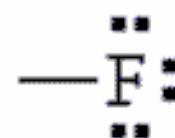
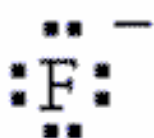
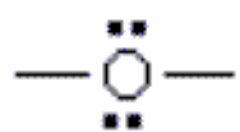
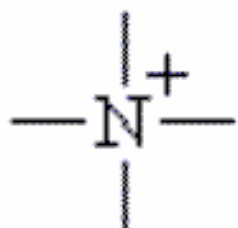
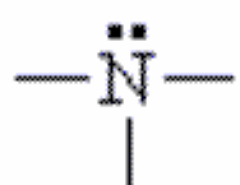
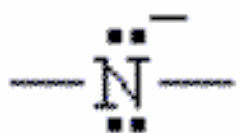
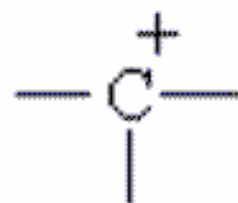
-1



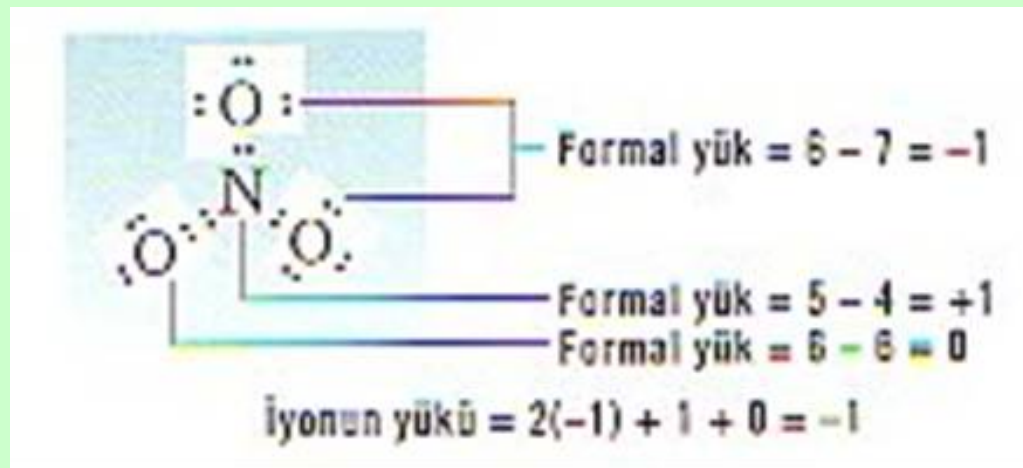
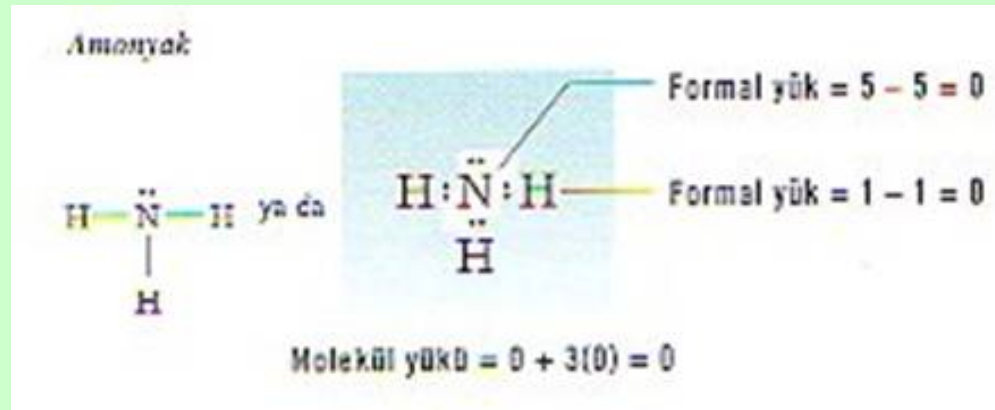
0



+1



Molekül ya da iyonun toplam yükü, molekül ya da iyondaki atomların birim (+) ya da (-) formal yüklerin toplamıdır.



İzomerlik

İzomerlik, kapalı formülü aynı, açık formülleri farklı olan bileşiklerle ilgili bir tanımlamadır.

Aynı molekül formülüne sahip farklı bileşikler **izomer bileşiklerdir**.

Çeşitli izomerlik şekilleri tanımlanmıştır:

- Yapısal izomerlik
- Stereoizomerlik

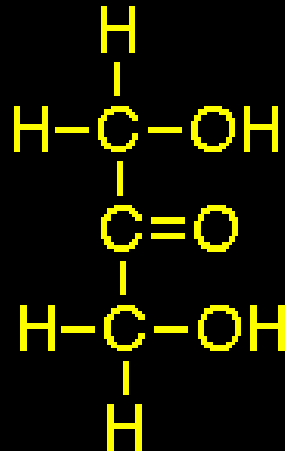


Yapısal izomerler

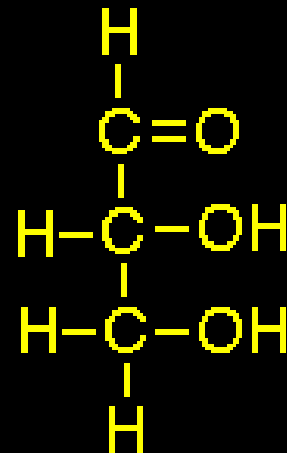
Moleküldeki atomların dizilişi veya yeri farklı olan izomerlerdir.

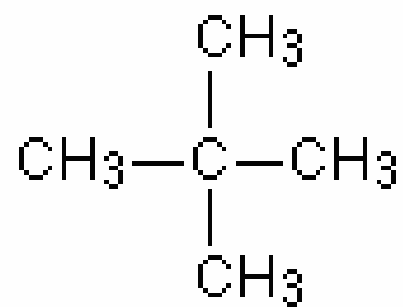
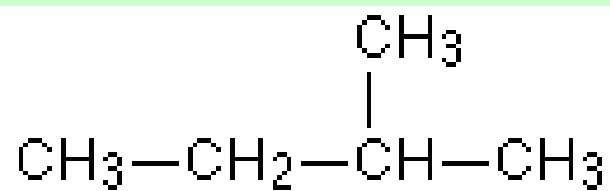
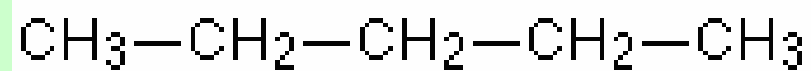


Structural
Isomer A



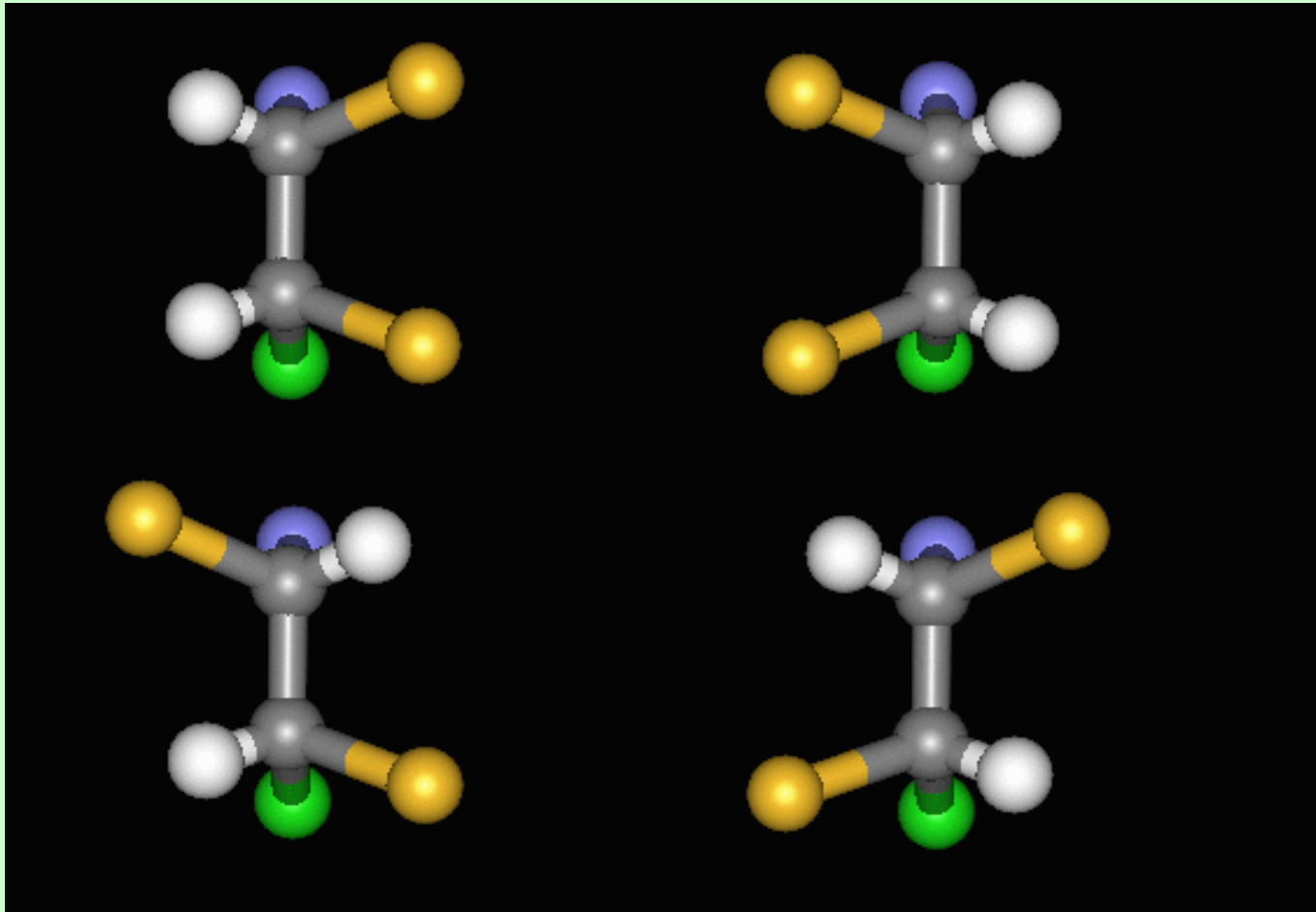
Structural
Isomer B





Stereoizomerler

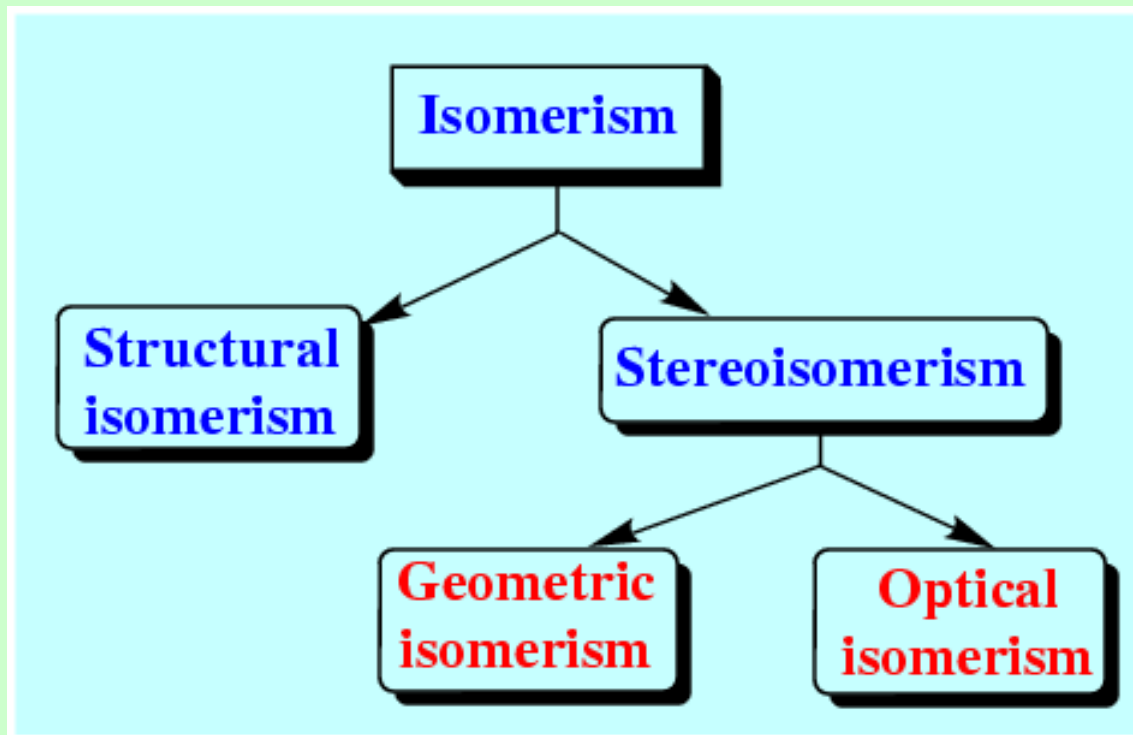
Moleküldeki atomların uzayda düzenlenişleri farklı olan izomerlerdir.



Stereoizomerler iki türdür:

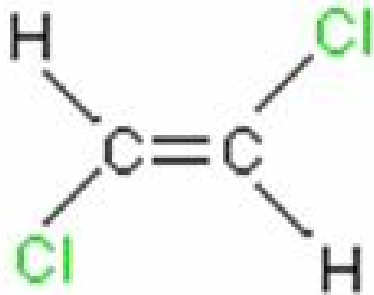
Diastereoizomerler (cis-trans izomerler, geometrik izomerizm)

Enantiyomerler (optik izomerizm)

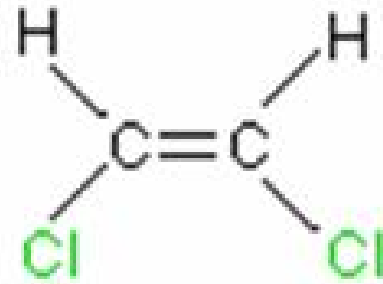


Geometrik izomerler (cis-trans izomerler, diastereoizomerler),

atomların uzaydaki yönelmeleri bir çift bağa veya bir düzleme göre farklılık gösteren bileşiklerdir.



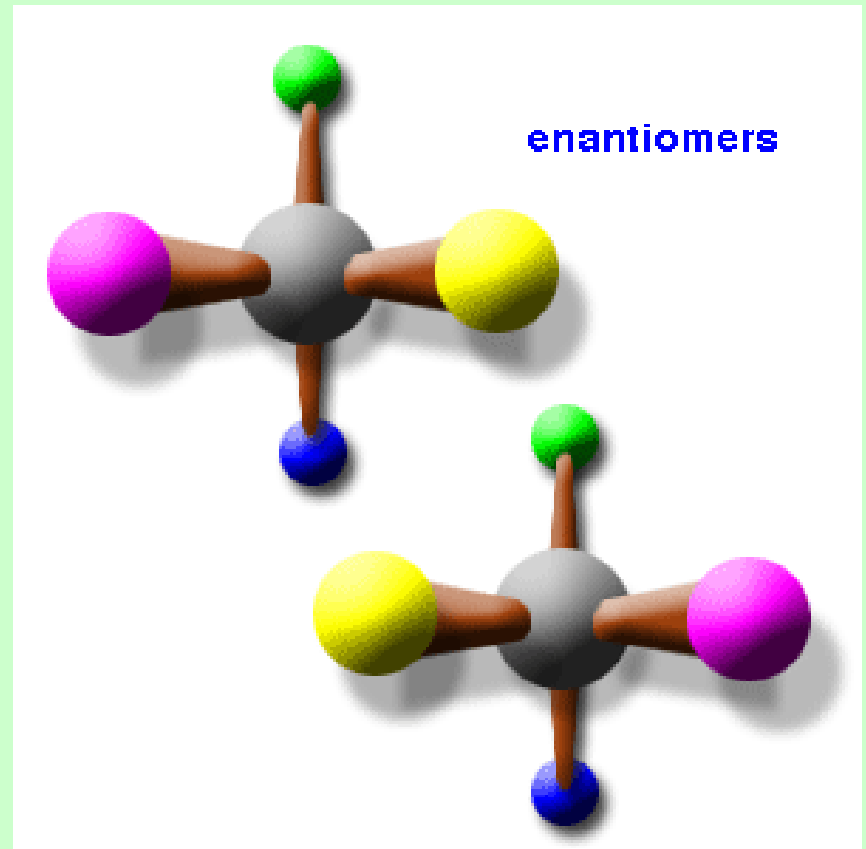
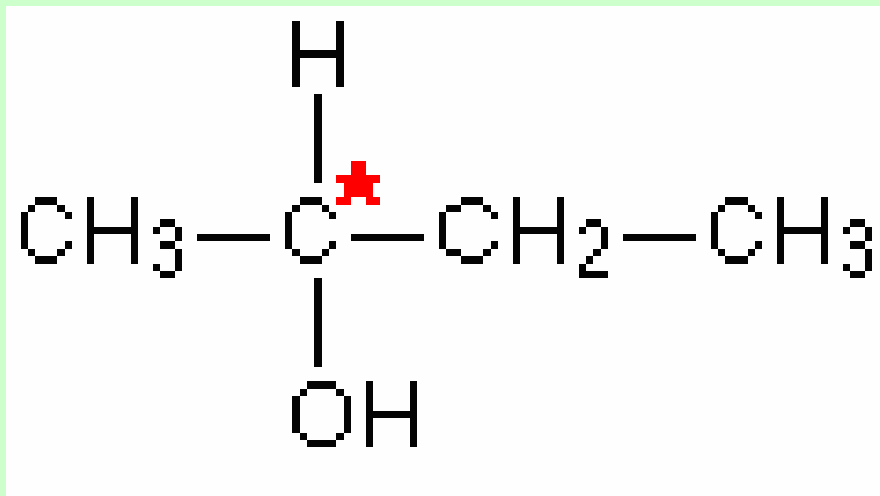
trans-1,2-dichloroethene



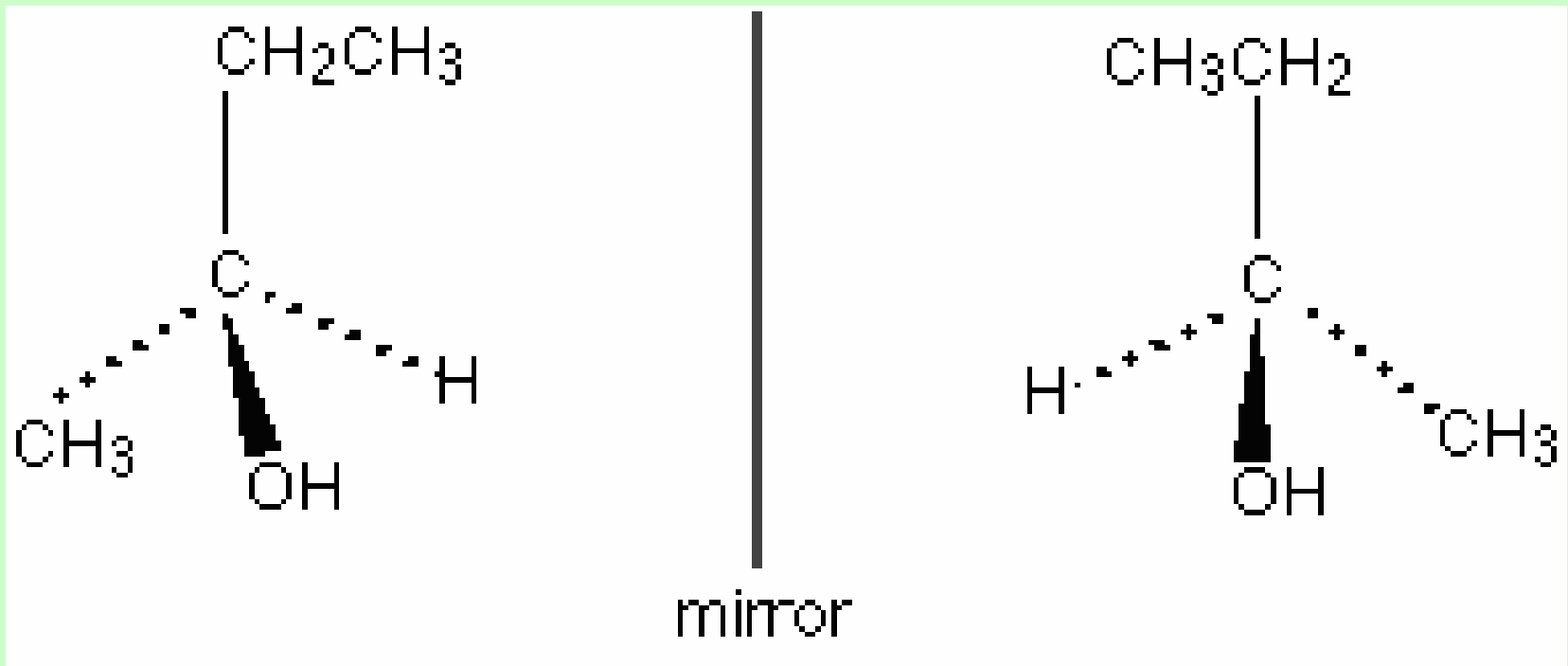
cis-1,2-dichloroethene

Enantiyomerler,

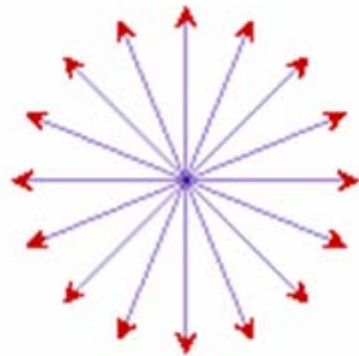
şiral moleküllerdir; dört farklı grubun bağlı olduğu karbon atomu (asimetrik karbon atomu, şiral merkez) içerirler.



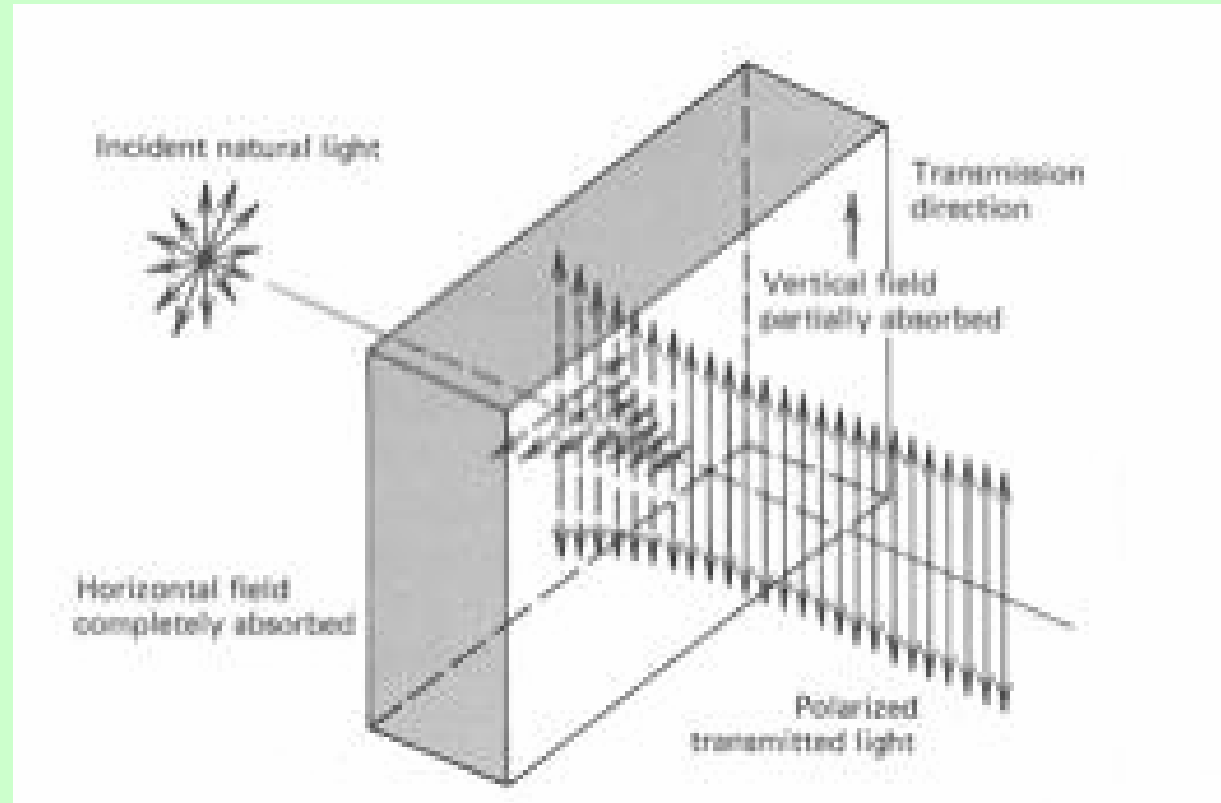
enantiyomerler, birbirinin ayna görüntüsü biçimindedirler.



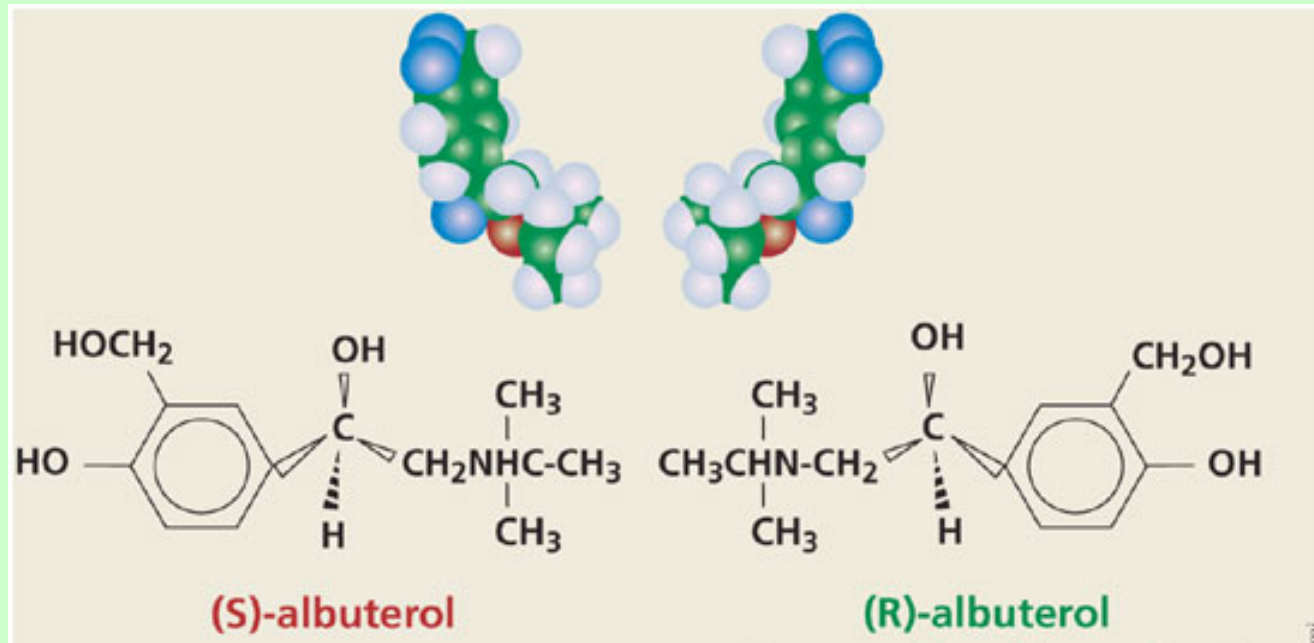
Enantiyomerlerden biri polarize ışık düzlemini sağa çevirir (+), diğeri sola çevirir (-)



Randomly Polarised Light

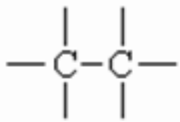


İki enantiyomeri 50/50 oranında içeren bir karışım polarize ışık üzerine etkisizdir. Böyle karışıma **rasemik karışım (rasemat)** denir.

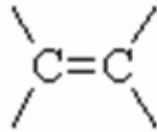


Fonksiyonel gruplar

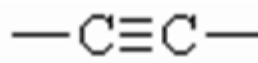
Fonksiyonel gruplar, bir organik moleküle spesifik kimyasal özelliklerini veren atom veya atom gruplarıdır.



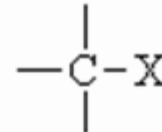
alkan



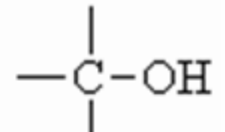
alken



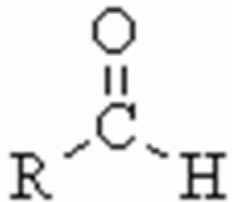
alkin



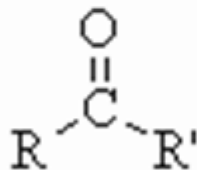
alkilhalid



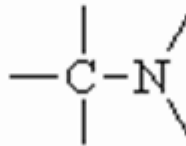
alkol



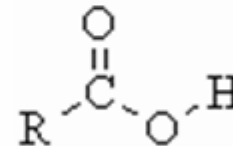
aldehit



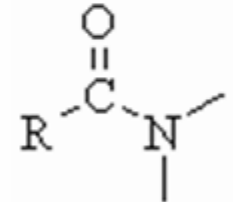
keton



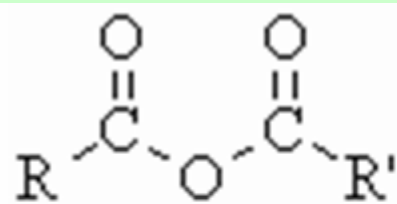
amin



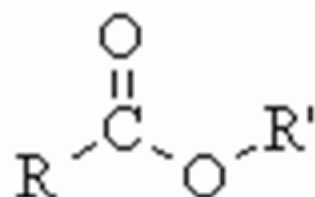
karboksilik
asit



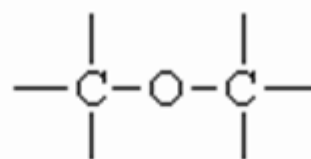
amid



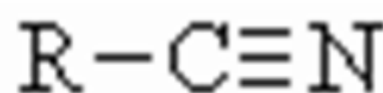
anhidrid



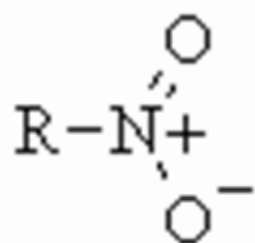
ester



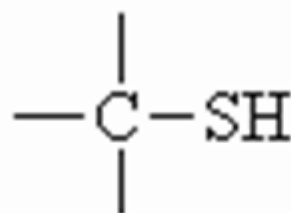
eter



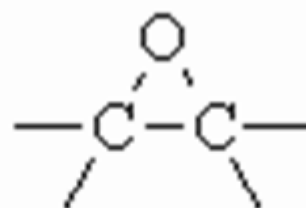
nitril



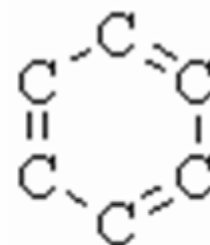
nitroalkan



Tiyol
(sülfhidril)



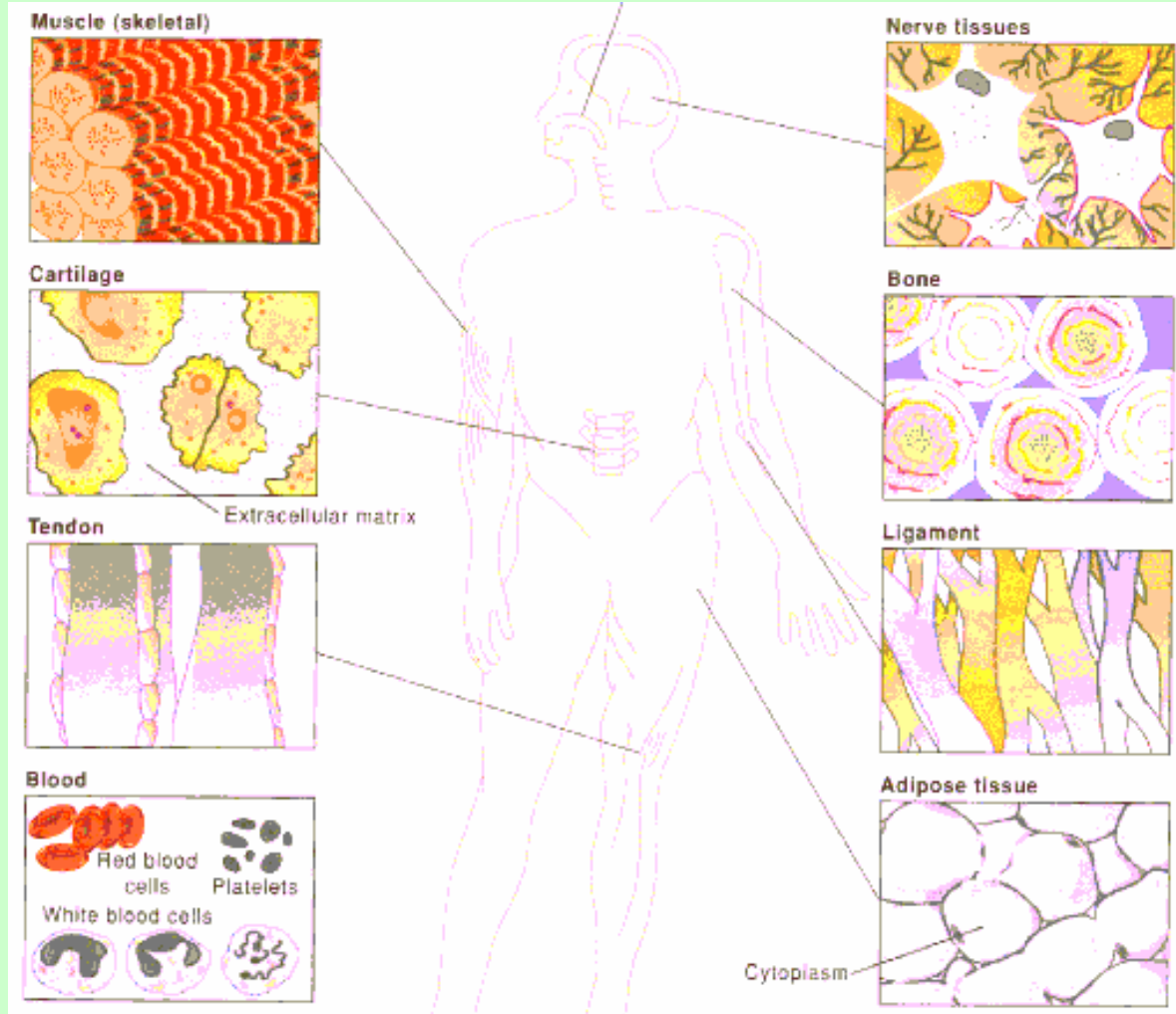
epoksit



aren

VÜCUDUN MOLEKÜLER YAPISI

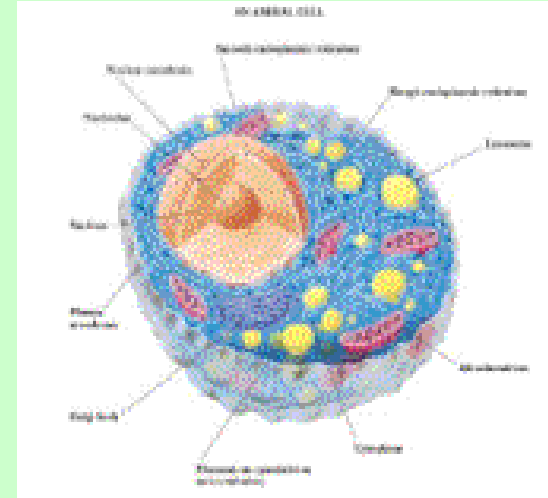
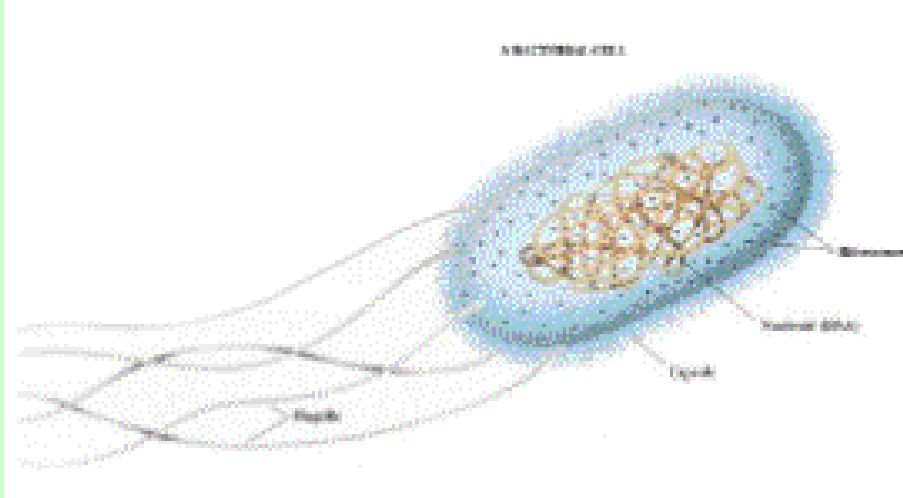
Canlı sistemi organlar, organları dokular ve dokuları hücreler meydana getirir.



Hücre

Hücre, en küçük, canlı, morfolojik ve fizyolojik birimdir.

Komplekslik ve çaplarına göre iki hücre tipi vardır.



Prokaryot hücre:

- Tek plazma membranı var.
- Çekirdek ve organeller yok.

Ökaryot hücre:

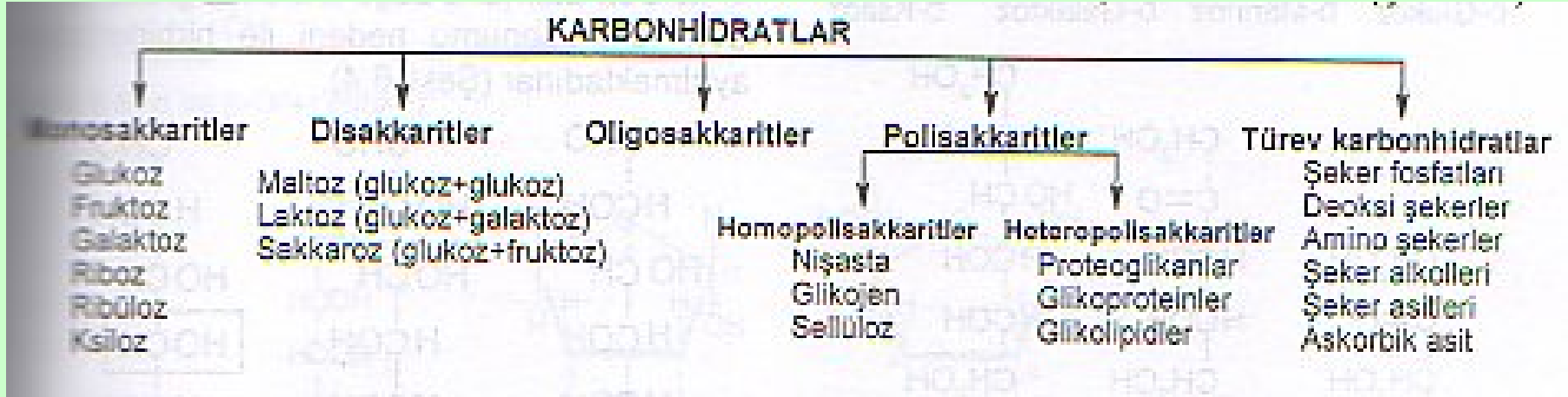
- Prokaryottan 10^3 - 10^4 misli büyük.
- Çekirdek ve birçok organel var.

Makromoleküller

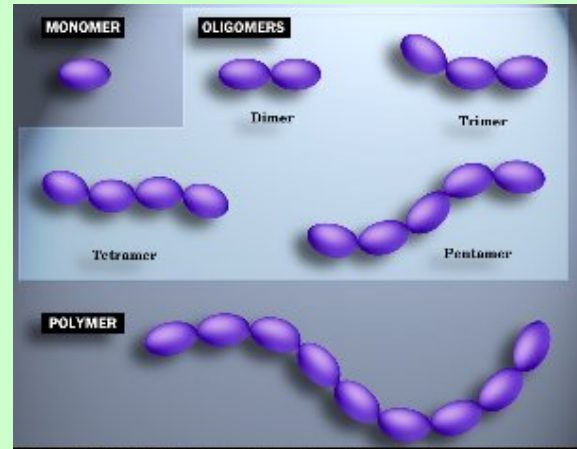
- Karbonhidratlar
- Lipidler
- Proteinler
- Enzimler
- Nükleik asitler

Karbonhidratlar

Karbonhidratlar, kimyasal olarak polihidroksi aldehit veya ketondurlar veya hidroliz edildiklerinde böyle bileşikler veren maddelerdir.

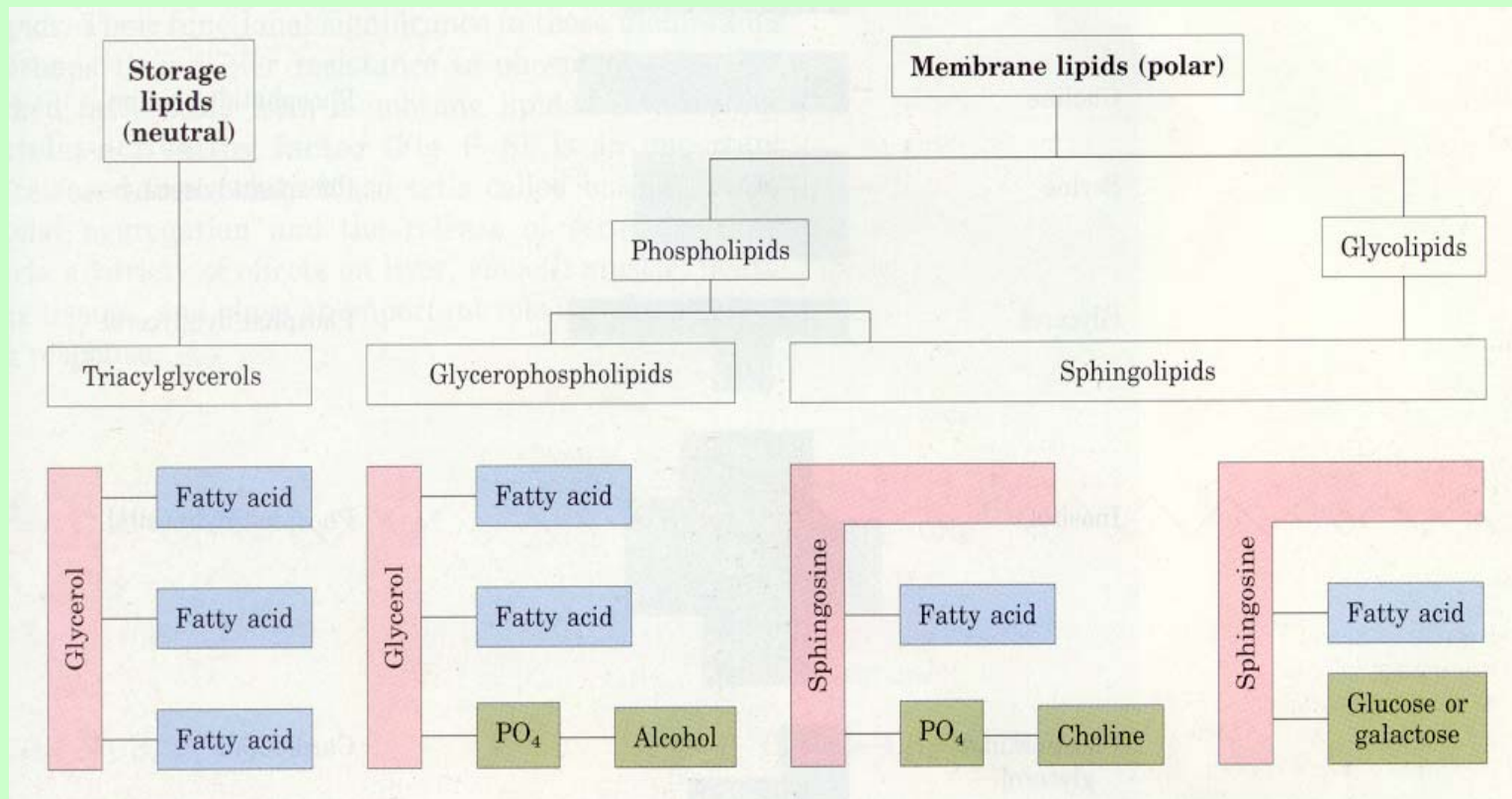


Karbonhidratların monomerik birimi monosakkaritlerdir.



Lipidler

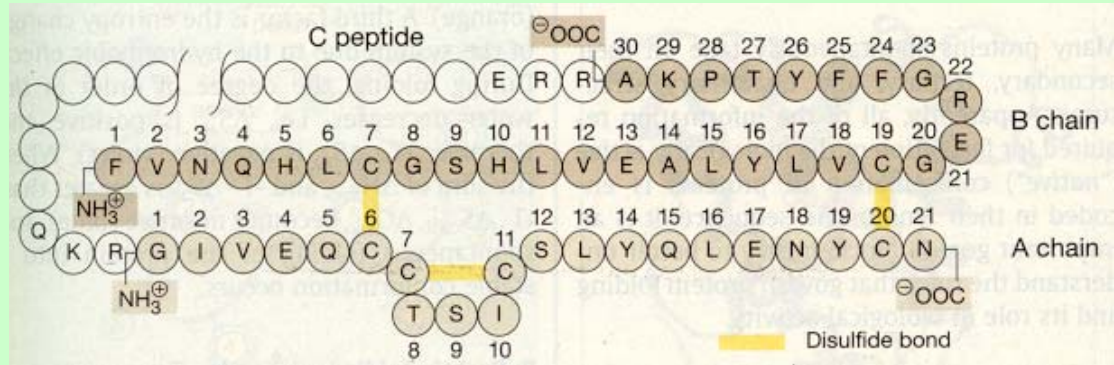
Lipidler, ya gerçekten ya da potansiyel olarak yağ asitleri ile ilişkileri olan heterojen bir grup bileşiktir.



Proteinler

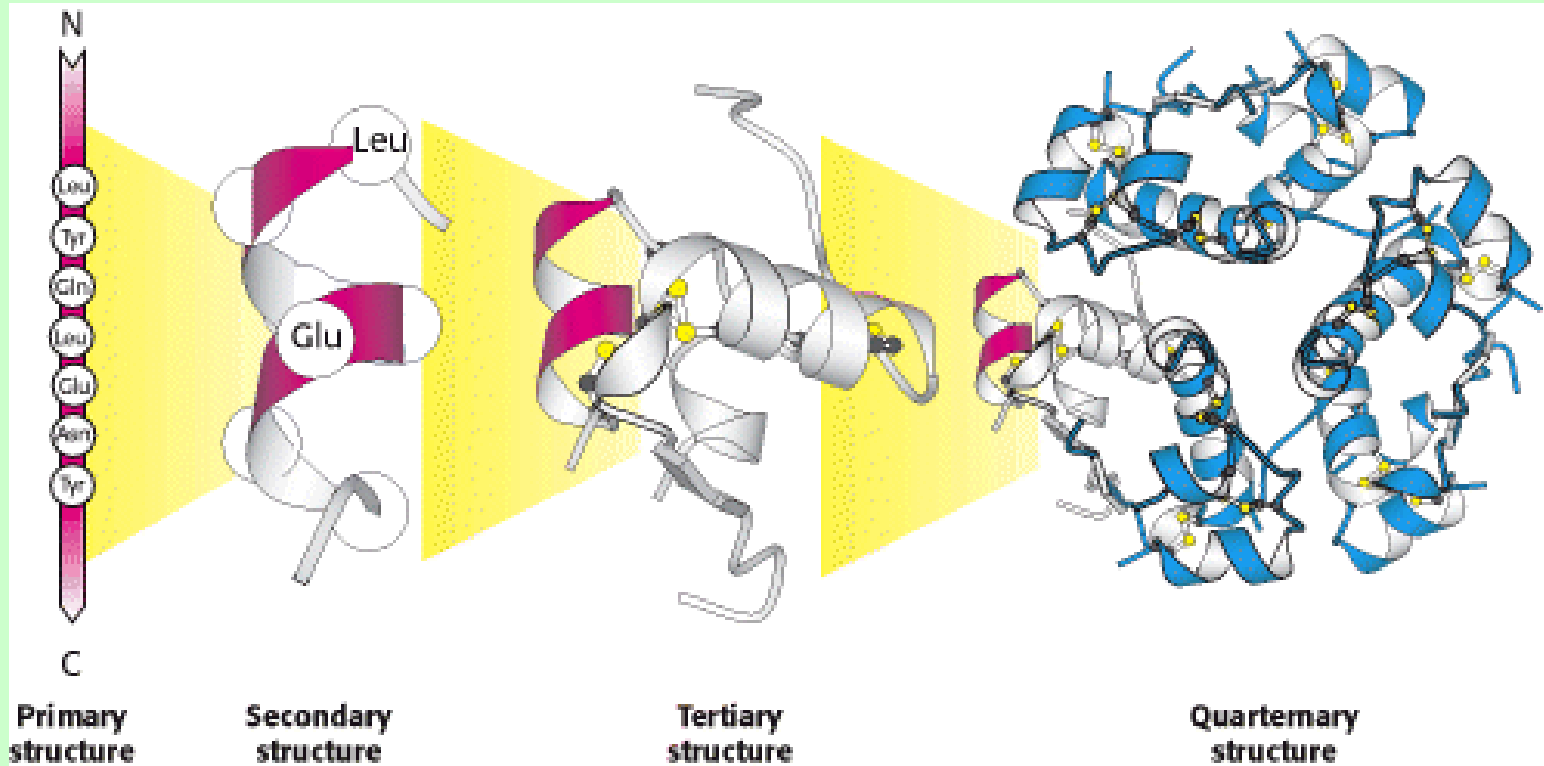
Proteinler, amino asitlerin belirli türde, belirli sayıda ve belirli diziliş sırasında karakteristik düz zincirde birbirlerine kovalent bağlanmasıyla oluşmuş polipeptitlerdir.

Proteinlerin monomerik birimi amino asitlerdir.



Amino asit	Kısaltma		Amino asit	Kısaltma	
Glisin	Gly	G	Treonin	Thr	T
Alanin	Ala	A	Sistein	Cys	C
Valin	Val	V	Metiyonin	Met	M
Lösin	Leu	L	Asparajin	Asn	N
İzolösin	Ile	I	Glutamin	Gln	Q
Prolin	Pro	P	Aspartat	Asp	D
Fenilalanin	Phe	F	Glutamat	Glu	E
Tirozin	Tyr	Y	Lizin	Lys	K
Triptofan	Trp	W	Arjinin	Arg	R
Serin	Ser	S	Histidin	His	H

Proteinlerde birinci (primer), ikinci (sekonder), üçüncü (tersiyer) ve dördüncü (kuarterner) yapı diye dört yapı tanımlanır.



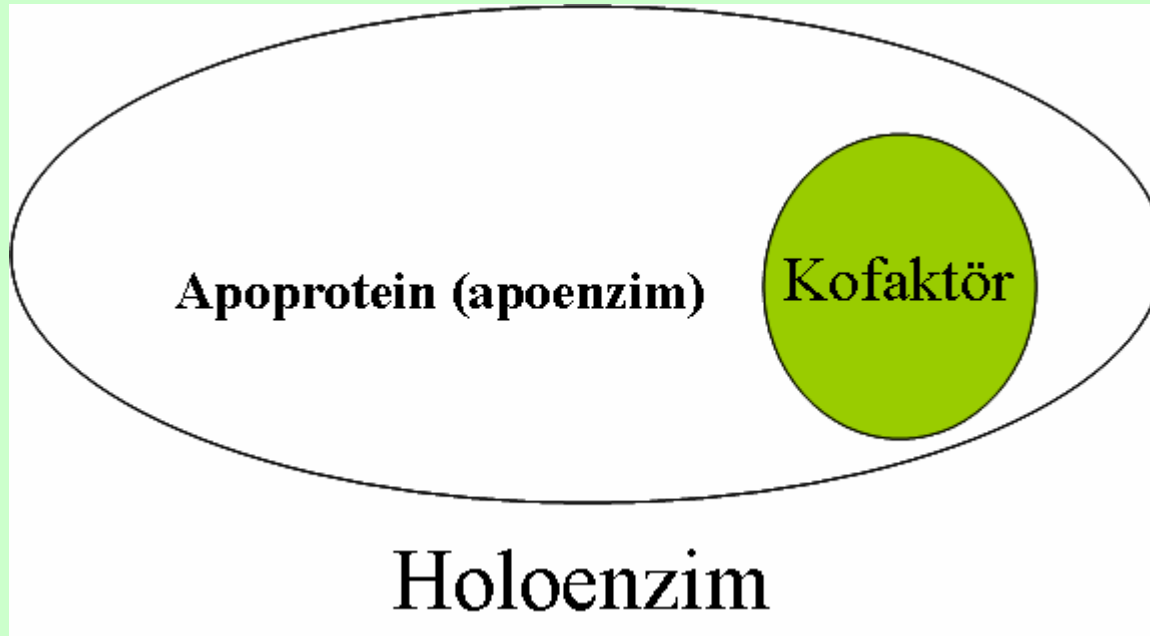
Enzimler

Enzimler, biyolojik sistemlerin reaksiyon katalizörleridir; biyokimyasal olayların vücutta yaşam ile uyumlu bir şekilde gerçekleşmesini sağlayan kimyasal ajanlardır.

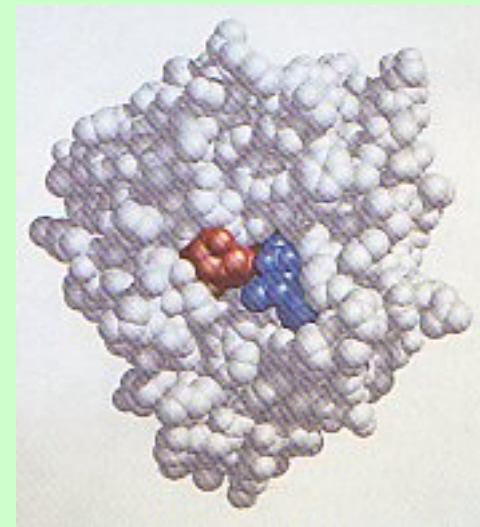
Katalitik RNA moleküllerinin küçük bir grubu hariç bütün enzimler proteindirler.

Bazı enzimler aktivite için **kofaktör** diye adlandırılan bir ek kimyasal komponent gerektirirler. Kofaktör, ya Fe^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} gibi bir veya daha fazla *inorganik iyon* ya da *koenzim* denen organik veya metalloorganik kompleks bir moleküldür.

Kofaktörü ile birlikte tam, katalitik olarak aktif bir enzim, **holoenzim** olarak adlandırılır; holoenzimin bir protein kısmı bir de kofaktör kısmı vardır. Holoenzimin protein kısmı *apoenzim* veya *apoprotein* olarak adlandırılır.

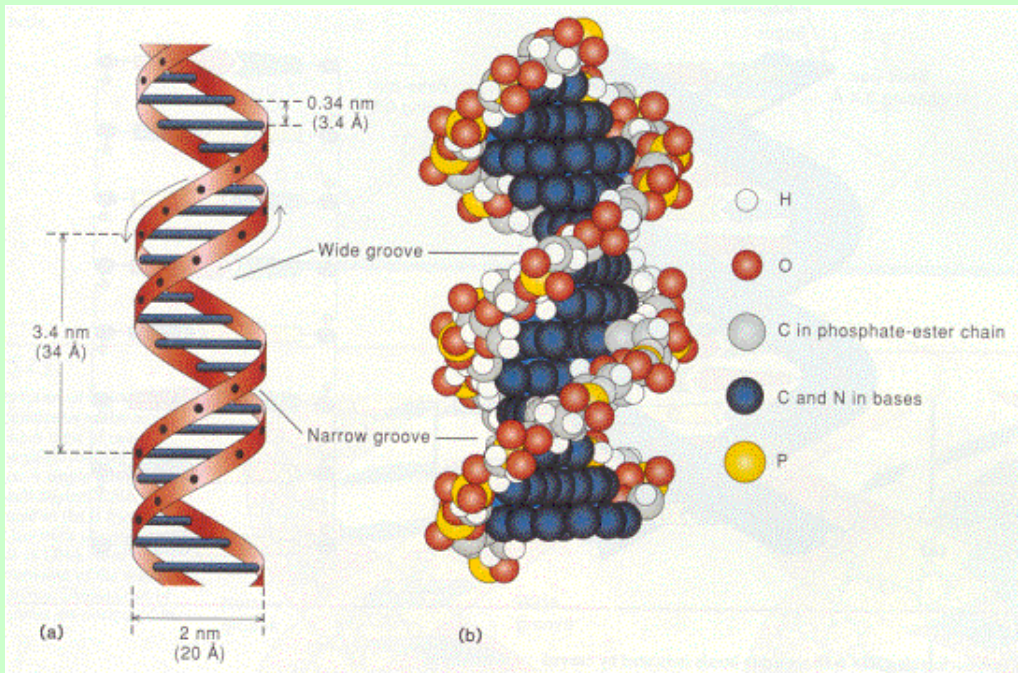


Enzimle katalizlenen bir reaksiyonun ayırt edici özelliği, enzim üzerinde ***aktif merkez*** denen bir cep sınırları içinde meydana gelmesidir.

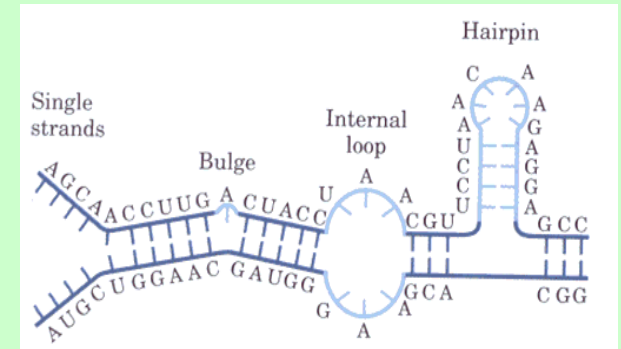


Nükleik asitler

Nükleik asitler, nükleotidlerin polimerleridirler ve bir hücrede meydana gelen her şey için önceden planlayıcıdırlar. Başlıca nükleik asitler, deoksiribonükleik asit (**DNA**) ve ribonükleik asit (**RNA**)'dır.

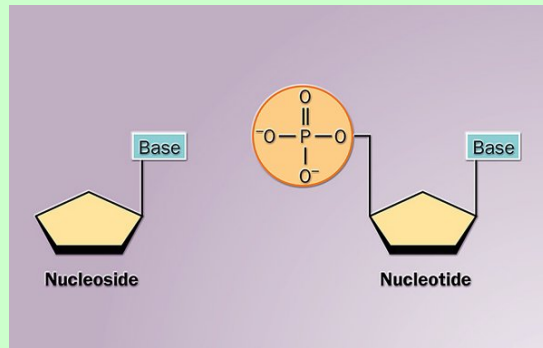


DNA

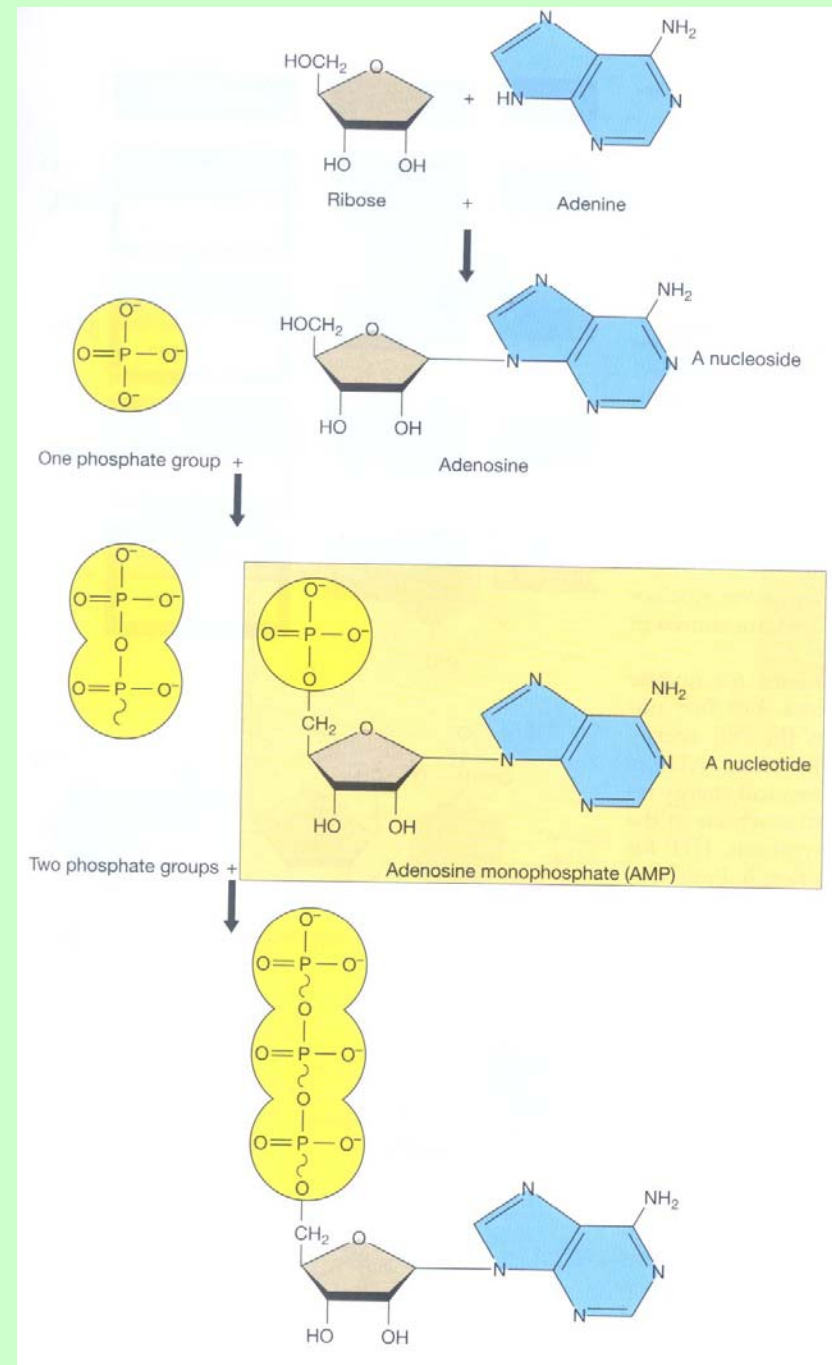


RNA

Nükleotidler, bir azotlu baz, bir pentoz ve bir fosfat olmak üzere üç karakteristik komponente sahiptirler.

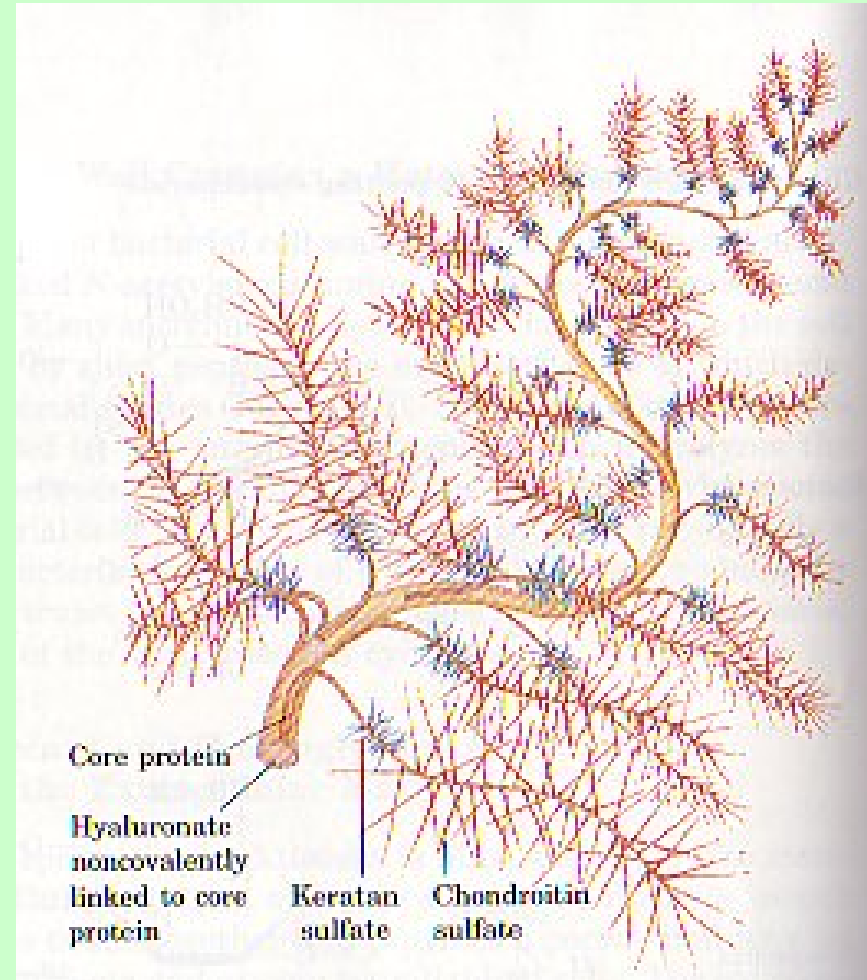


Base	Nucleoside	Nucleotide	
Thymine	Thymidine	Thymidine monophosphate	(TMP)
Uracil	Uridine	Uridine diphosphate	(UDP)
Cytosine	Cytidine	Cytidine monophosphate	(CMP)
Guanine	Guanosine	Guanosine triphosphate	(GTP)

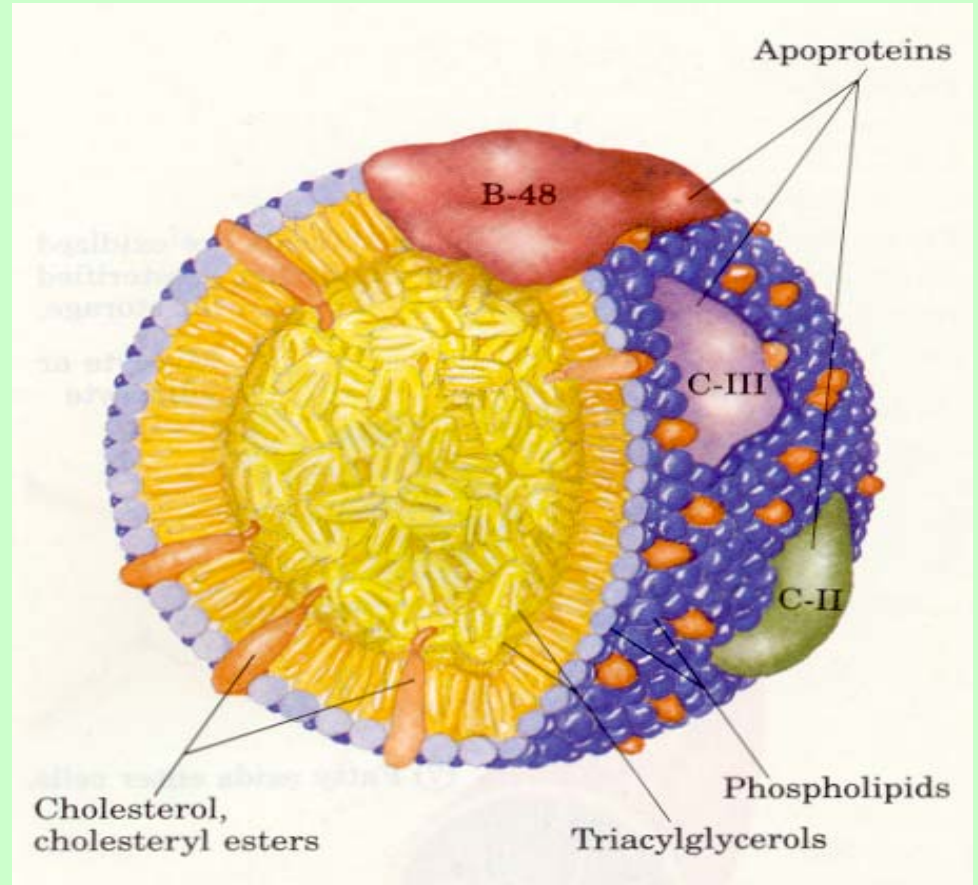


Supramoleküller

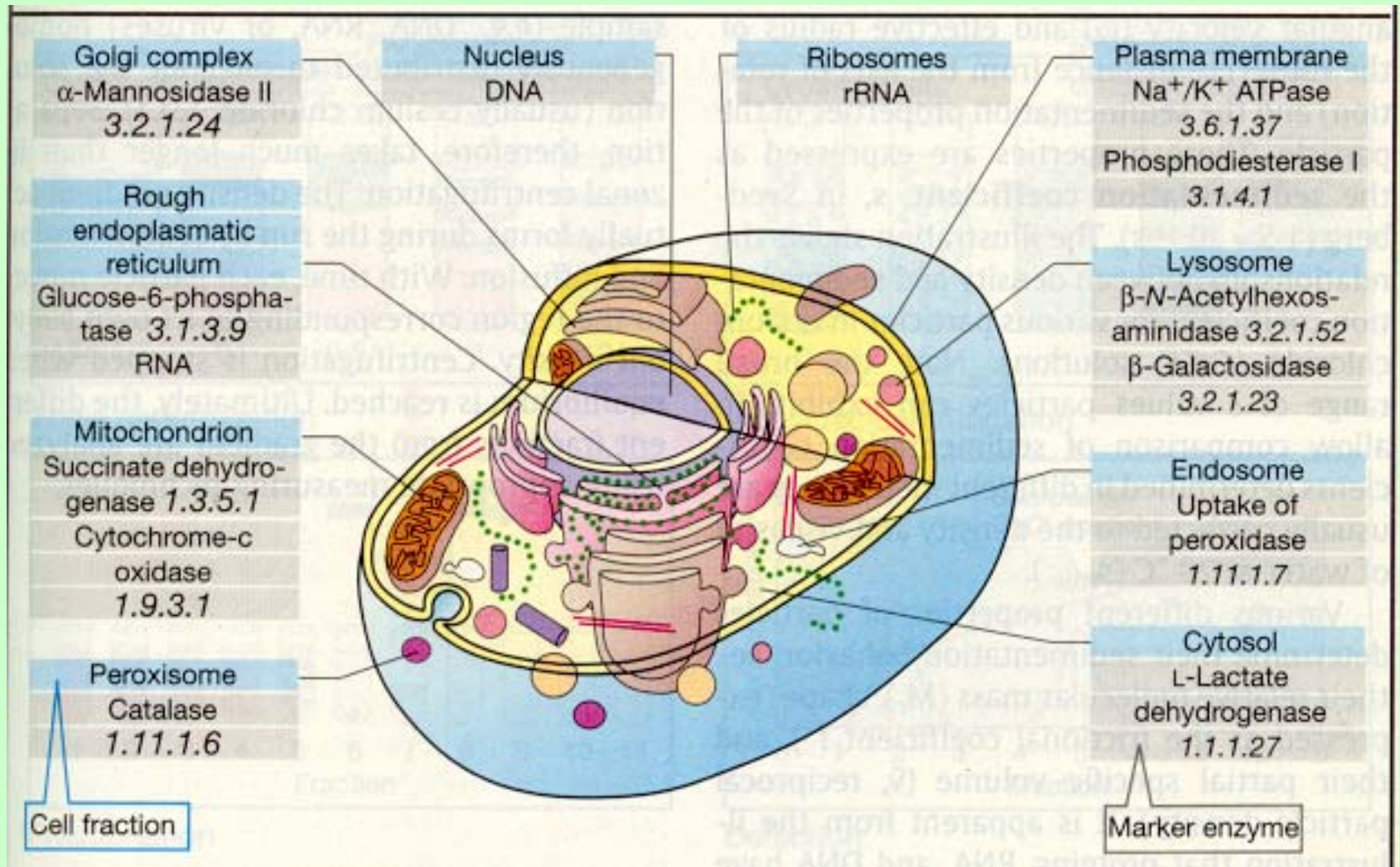
Proteoglikanlar, çok büyük, proteinli agregatlardır.



Lipoproteinler,
fosfolipidler,
kolesterol, kolesterol
esterleri ve
trigliseridlerin çeşitli
kombinasyonları ile
apolipoproteinler
denen spesifik taşıyıcı
proteinlerin moleküler
agregatlarıdır.

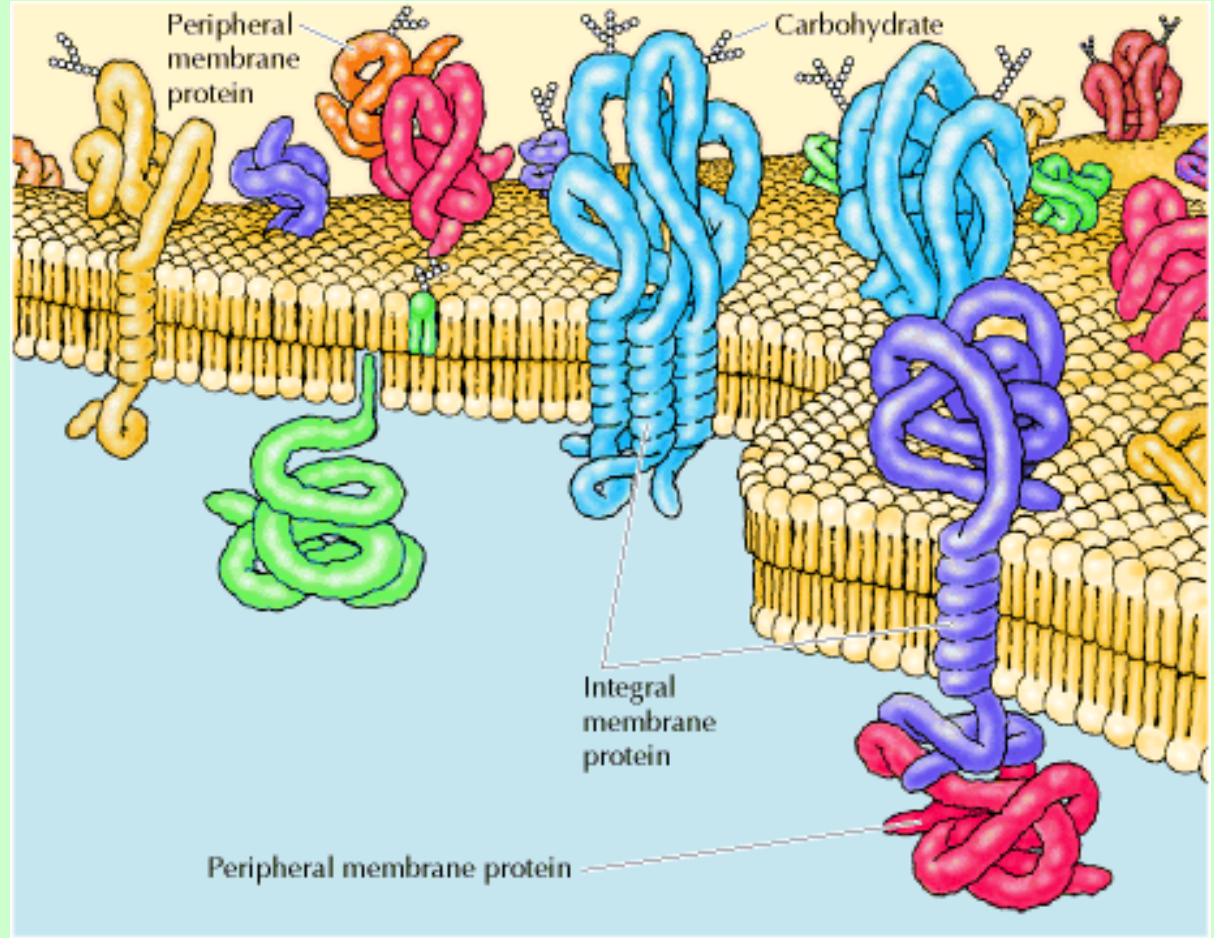


Hücre organelleri, subsellüler fraksiyonlama işlemi sonunda izole edilebilir ve marker enzimleriyle tanınırlar.

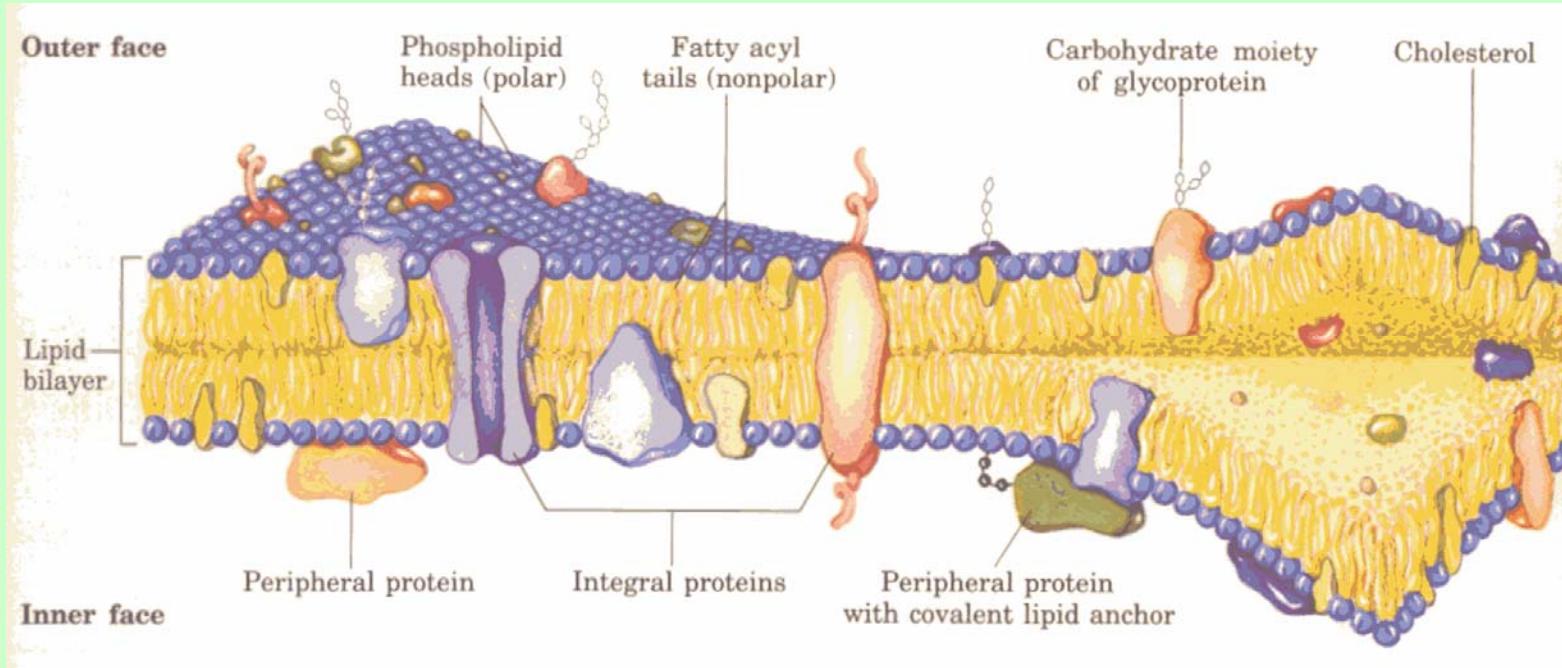


Hücre zarı

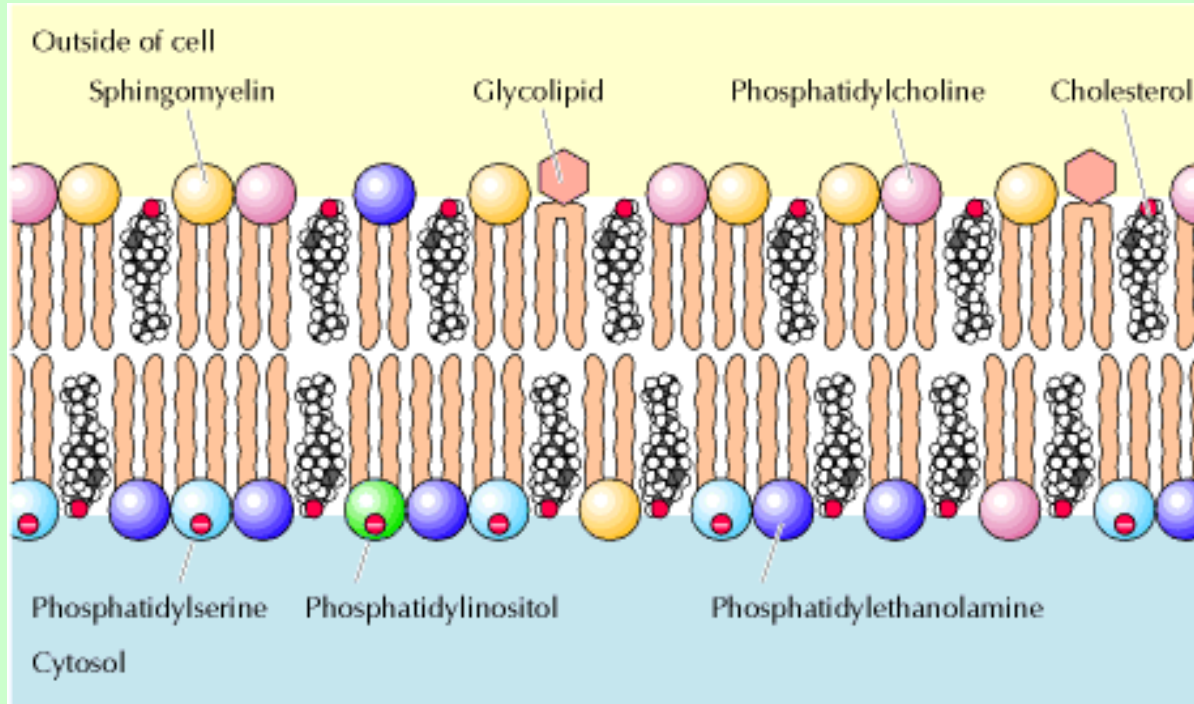
Danielli ve Davson modeline göre hücre zarı statik yapıdadır; hidrofil kısımları dış tarafta ve hidrofob iki kolu iç tarafta olacak şekilde dizilmiş iki fosfolipid tabakası ortada bulunur ve bu bımoleküler fosfolipid tabakasını iki yandan kuşatmış protein tabakası en dışta yer almıştır.



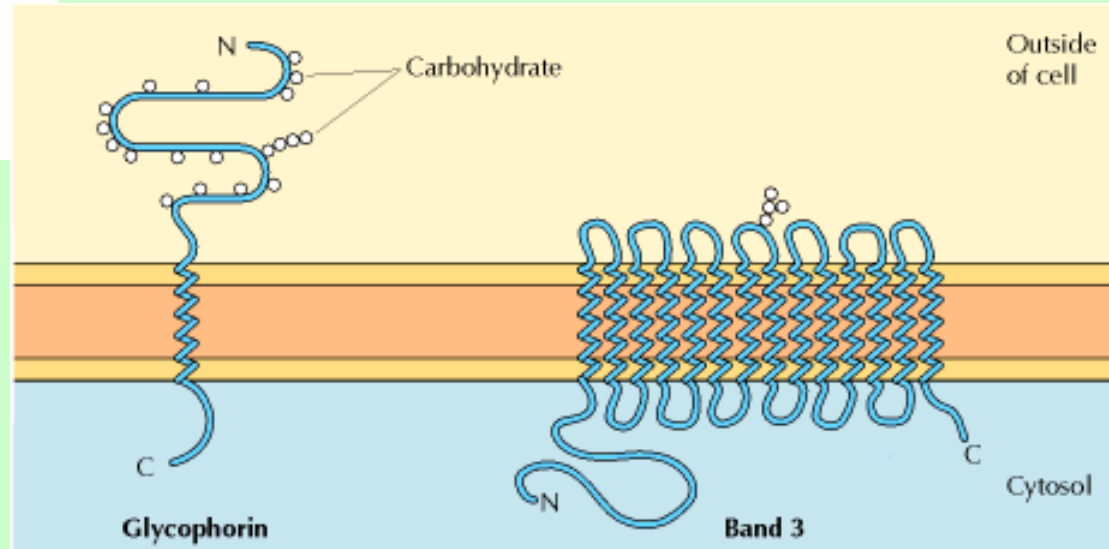
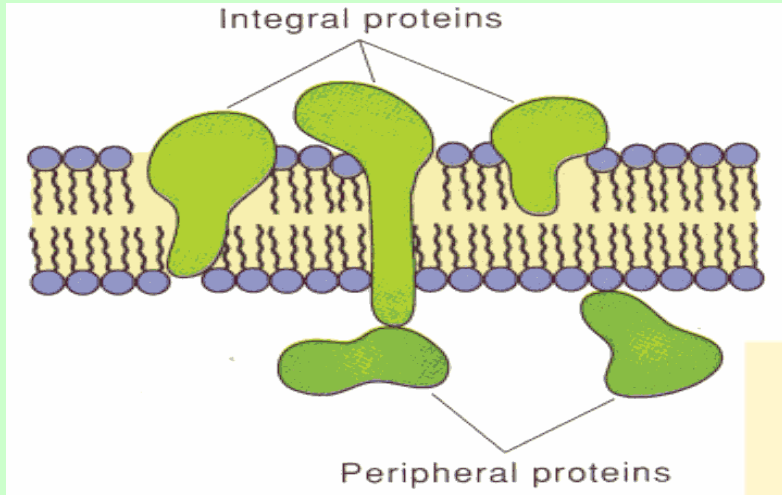
Çok kabul gören Singer ve Nicolson'un sıvı-jel mozaik modeline göre hücre zarı dinamik yapıdadır.



Membran yapısında bulunan lipidler, fosfolipidler, glikolipidler ve sterollerdir. Membranlarda bulunan iki temel fosfolipid grubu, fosfogliseridler ve sfingomiyelinlerdir; membran yapısının %30'unu oluştururlar. Kolesterol, membranlarda en sık raslanan steroldür; genellikle plazma membranının dış kısımlarına doğru daha bol miktarda bulunur.

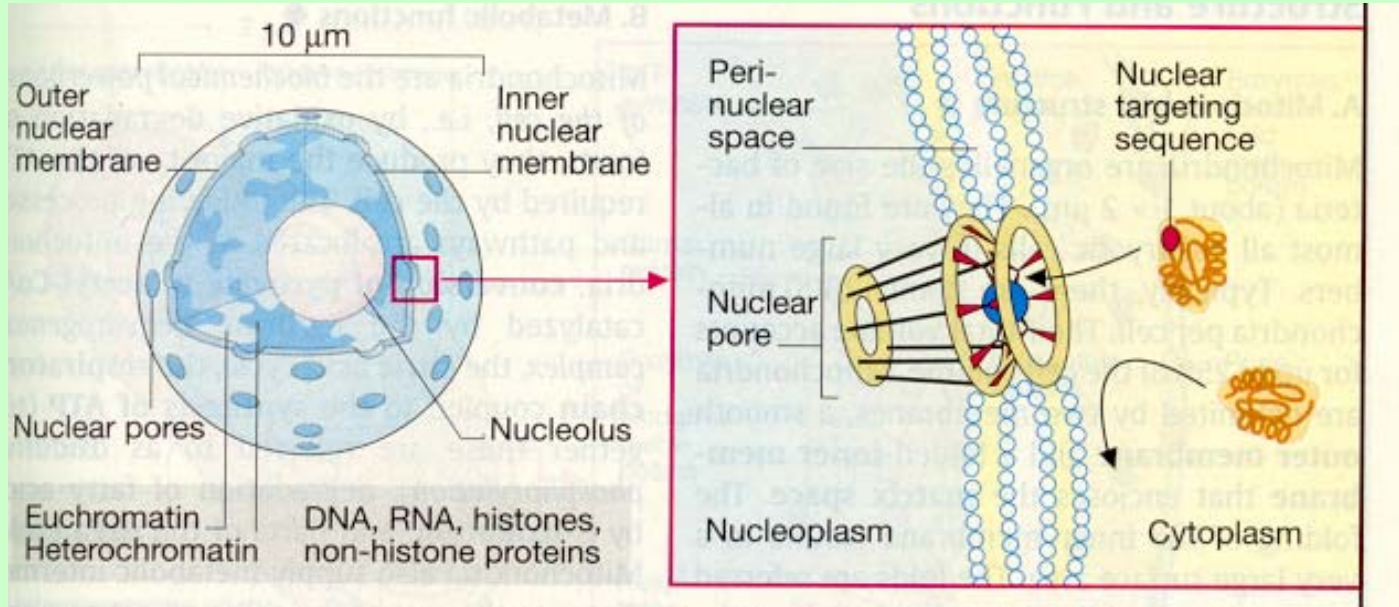


Membranların %50-60'ını proteinler oluşturur. Pompa, geçit, reseptör, enerji nakli, enzim gibi değişik görevleri olan membran proteinleri, integral proteinler ve periferel proteinler olmak üzere iki gruptur.

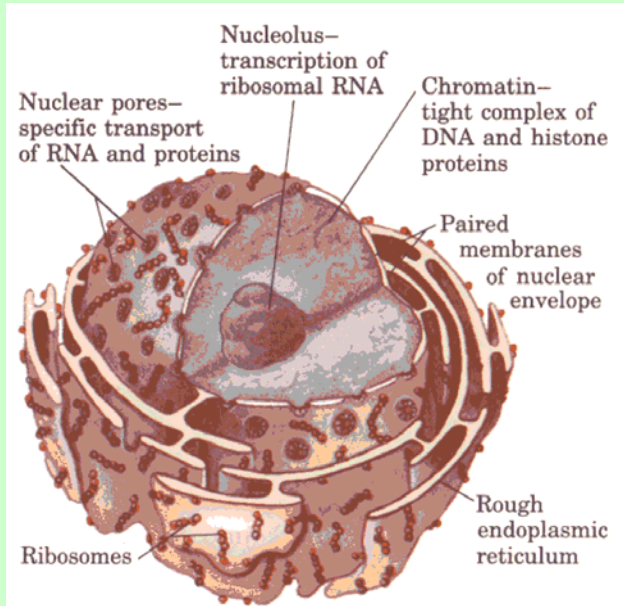


Hücre çekirdeği

Ökaryotik hücrelerde nükleus, bölünme halinde değilse çift katlı ve porlu bir nükleus membranı ile çevrilidir; nükleoplazma denen nükleus esas maddesi içinde bir veya daha fazla nükleolus ile DNA moleküllerinden yapılmış kromatin içerir.



Nükleus dış membranı, pürtüklü endoplazmik retikulum ile bağlantılıdır. DNA'nın büyük kısmı nükleusta kromatin adı verilen DNA-protein kompleksi şeklinde bulunur. DNA, hücre bölünmesinde ve genetik bilginin fenotipik ekspresyonunda önemlidir.

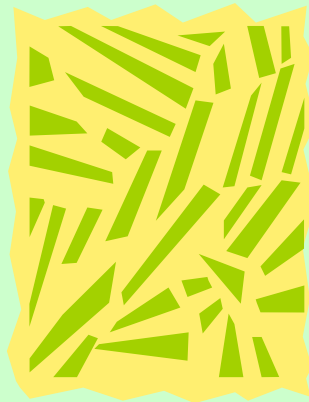


Nükleusta, RNA polimeraz II ve RNA polimeraz III gibi mRNA ve tRNA sentezinde görevli enzimler, DNA polimeraz gibi DNA replikasyonunda görevli enzimler, niasinin NAD^+ 'e dönüştürüldüğü yolun enzimleri ve NAD^+ 'i poliADP-riboza dönüştüren enzim bulunur.

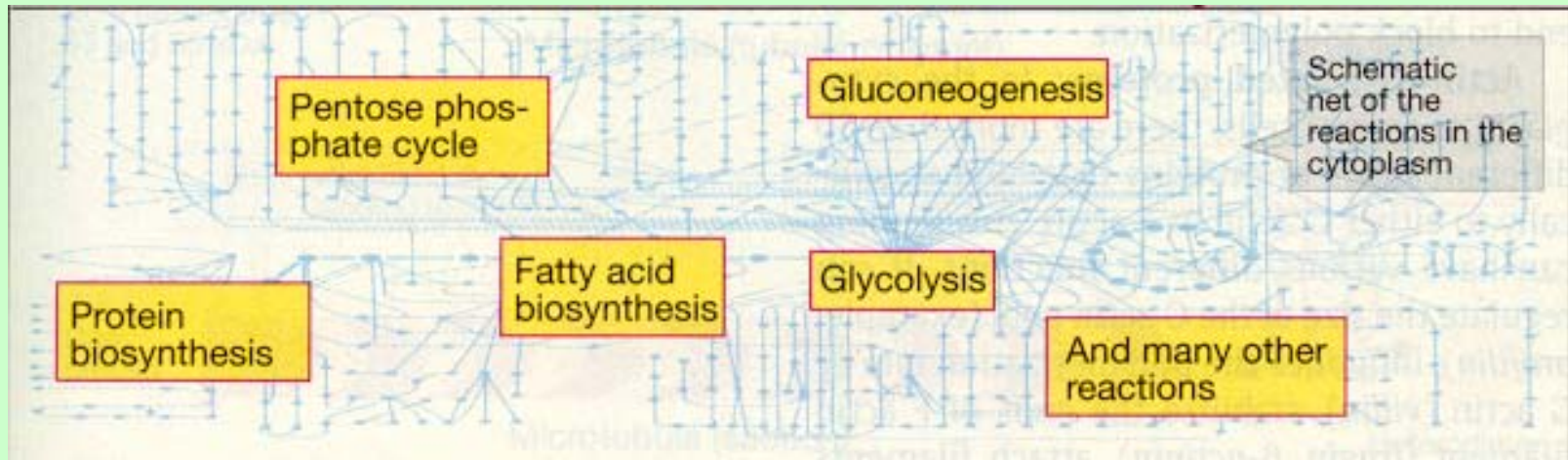
Sitoplazma

Sitoplazma, içinde bütün hücre içi elemanları süspansiyon halinde tutan ortamdır. Sitoplazmanın fizikokimyasal durumu anlaşılmış değildir; ancak özellikleri, kolloidal bir protein makromolekülleri karışımı olduğu kanısını vermektedir.

Sitoplazmada çözünebilir proteinlerden başka RNA, glukoz gibi kullanıma hazır organik maddeler, kreatinin ve elektrolitler gibi hücre aktivitesi ürünleri, bulunur. Sitoplazma, sıklıkla bir polizom şeklinde serbest ribozomları içerir. Yağ doku hücrelerinde bol miktarda trigliserid, epidermal doku hücrelerinde bol miktarda keratin, karaciğer hücrelerinde bol miktarda glikojen bulunur.

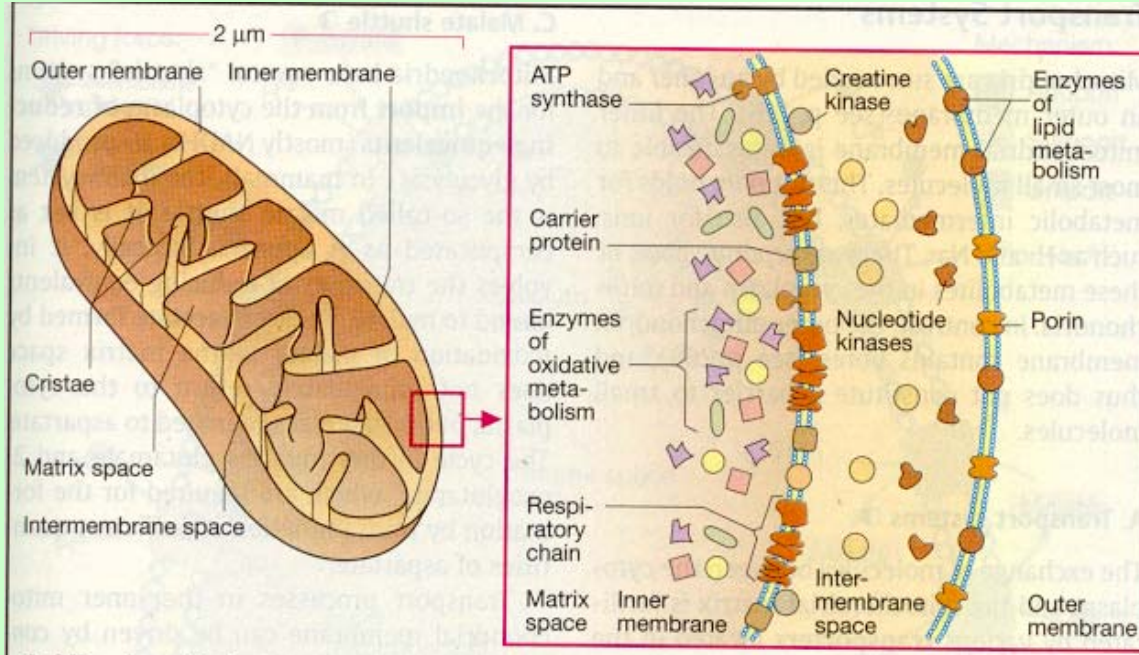


Sitoplazmada birçok enzim bulunmaktadır. Sitoplazmada, karbonhidrat, lipid, amino asit ve nükleik asit metabolizması gerçekleşir, protein sentezi olur.



Mitokondriler

Mitokondriler, içi belirli hacimde en büyük yüzey alanı bulundurmak üzere kıvrılmış bir iç zar ile dolu organellerdir. Bir mitokondrinin %70-80'ini **iç zar** ve geri kalan kısmını **dış zar** oluşturur. Dış zar birçok molekül için geçirgen olduğu halde iç zar seçici geçirgendir ve transmembran transport sistem içerir. Mitokondri iç zarı, **mitokondri matriksi** denen kısım içine **krista** denen kıvrımlarla sokulur.



Mitokondri matriksinde karbonhidrat, amino asit ve lipidlerin oksidasyonu, üre ve hem sentezi olur; sitrat döngüsü ve yağ asidi oksidasyonu enzimleri mitokondri matriksinde bulunur.

Glukoneojenezde pirüvik asidin oksaloasetata dönüşümünü katalize eden pirüvat karboksilaz, liponeojenezde pirüvatın asetil-KoA'ya dönüşümünü katalize eden pirüvat dehidrojenaz, ketojenезде asetil-KoA'dan keton cisimleri oluşumunu katalize eden enzimler de mitokondri matriksinde bulunurlar. Mitokondri matriksinde, kromozom DNA'sından farklı ve toplam hücre DNA'sının %0,1-0,2'sini oluşturan mitokondriyal DNA, RNA türleri, RNA polimeraz IV gibi RNA sentezi ve mitokondriyal protein sentezi enzimleri de bulunur.

Mitokondri iç zarı ve kristalar üzerine fosforile edici üniteler yerleşmişlerdir. Solunum zinciri komponentleri ve ATP sentaz iç zarda bulunurlar.

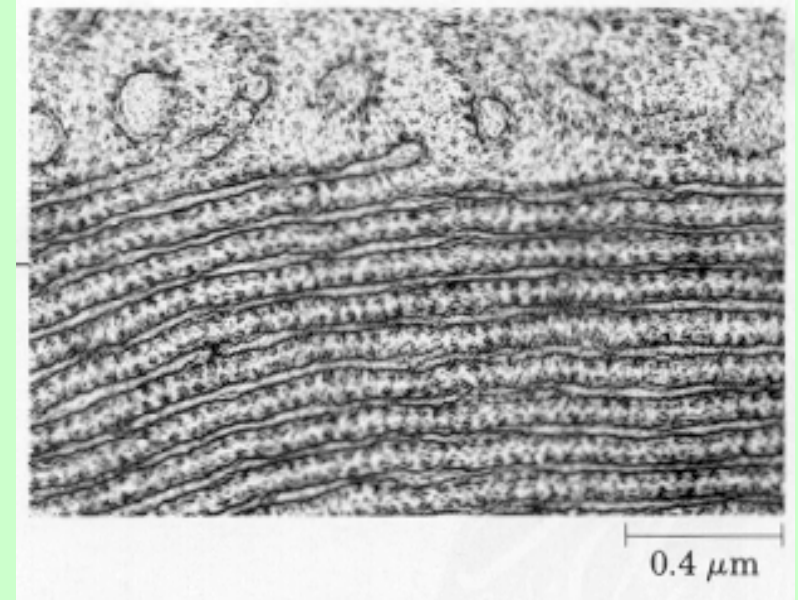
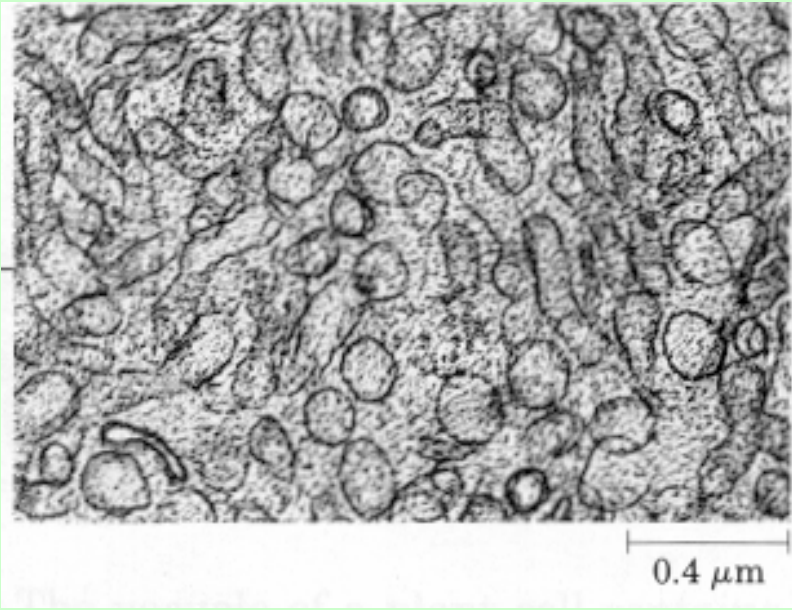
Mitokondri iç zarı ile dış zarı arasındaki bölgede adenilat kinaz, nükleozid difosfokinaz, nükleozid monofosfokinaz enzimleri bulunur.

Mitokondri dış zarının biyokimyasal aktivitesi kısıtlıdır; monoaminooksidaz, açıl-KoA sentataz, gliserofosfat açıl transferaz, monoaçilgliserofosfat açıl transferaz, fosfolipaz A gibi enzimleri içerir.

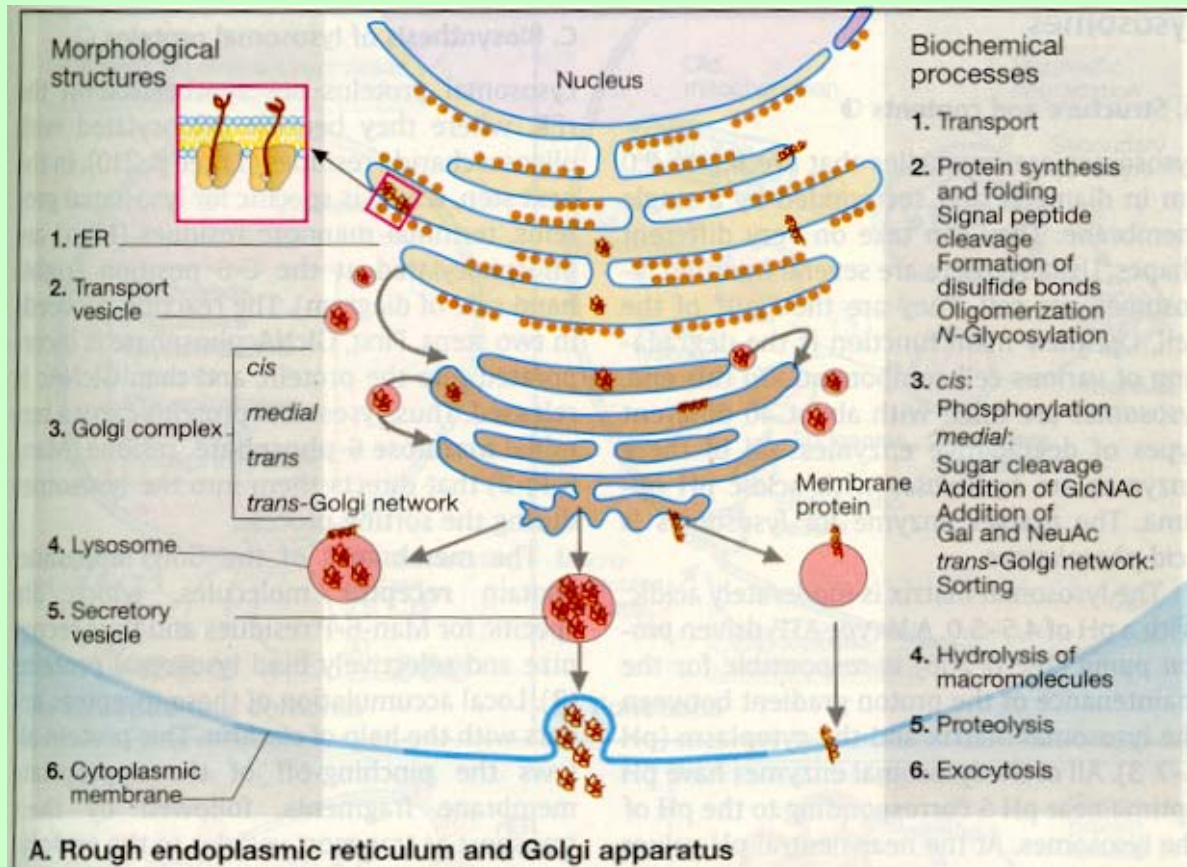
Endoplazmik retikulum

Endoplazmik retikulum, eksternal membranlar ve n k leus ile bağlantılı internal membranlar sistemidir.

Endoplazmik retikulum, fosfolipid  ift tabakası i ine g m lm   proteinlerden olu mu tur. Endoplazmik retikulumda kolesterol, sfingomiyelin, glikolipid ve glikoprotein miktarı olduk a azdır.



Pürtüklü endoplazmik retikulum, RNA'dan zengin ribozomlar içerir; pürtüklü endoplazmik retikulum membranlarının dış yüzeyine bağlı ribozomlar, hücreden dışarıya salgılanacak proteinleri sentez ederler.

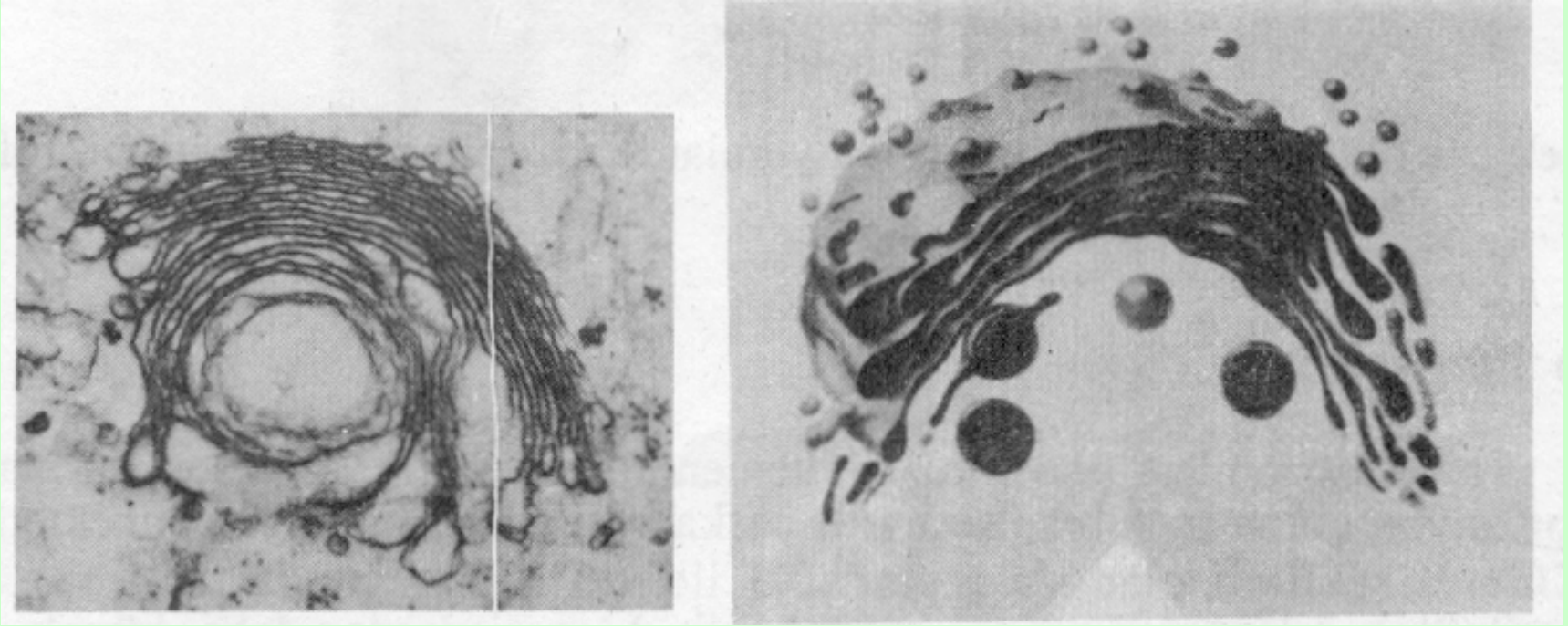


Düz endoplazmik retikulum, ribozom içermez; hücrede oluşan veya ekstrasellüler ortamdan gelen çeşitli maddelerin hücrenin bir tarafından diğer tarafına veya ekstrasellüler ortama iletilmelerini ve bazı maddelerin sitoplazmadan izole edilmelerini sağlar.

Düz endoplazmik retikulum ayrıca glikojen ve lipid metabolizmasına katılır, steroid yapıdaki hormonların sentezlendiği yerdir. Düz endoplazmik retikulumda kolesterol biyosentezinde HMG-KoA oluşumundan sonraki reaksiyonlara ait enzimler, safra asidi sentezinde görevli enzimler, steroid hormonların sentezinde görevli enzimler, fosfolipid sentezinde görevli enzimler, glikolipidlerin ve glikoproteinlerin karbonhidrat kısımlarının transferinde görevli transferazlar, detoksifikasyon enzimleri bulunur.

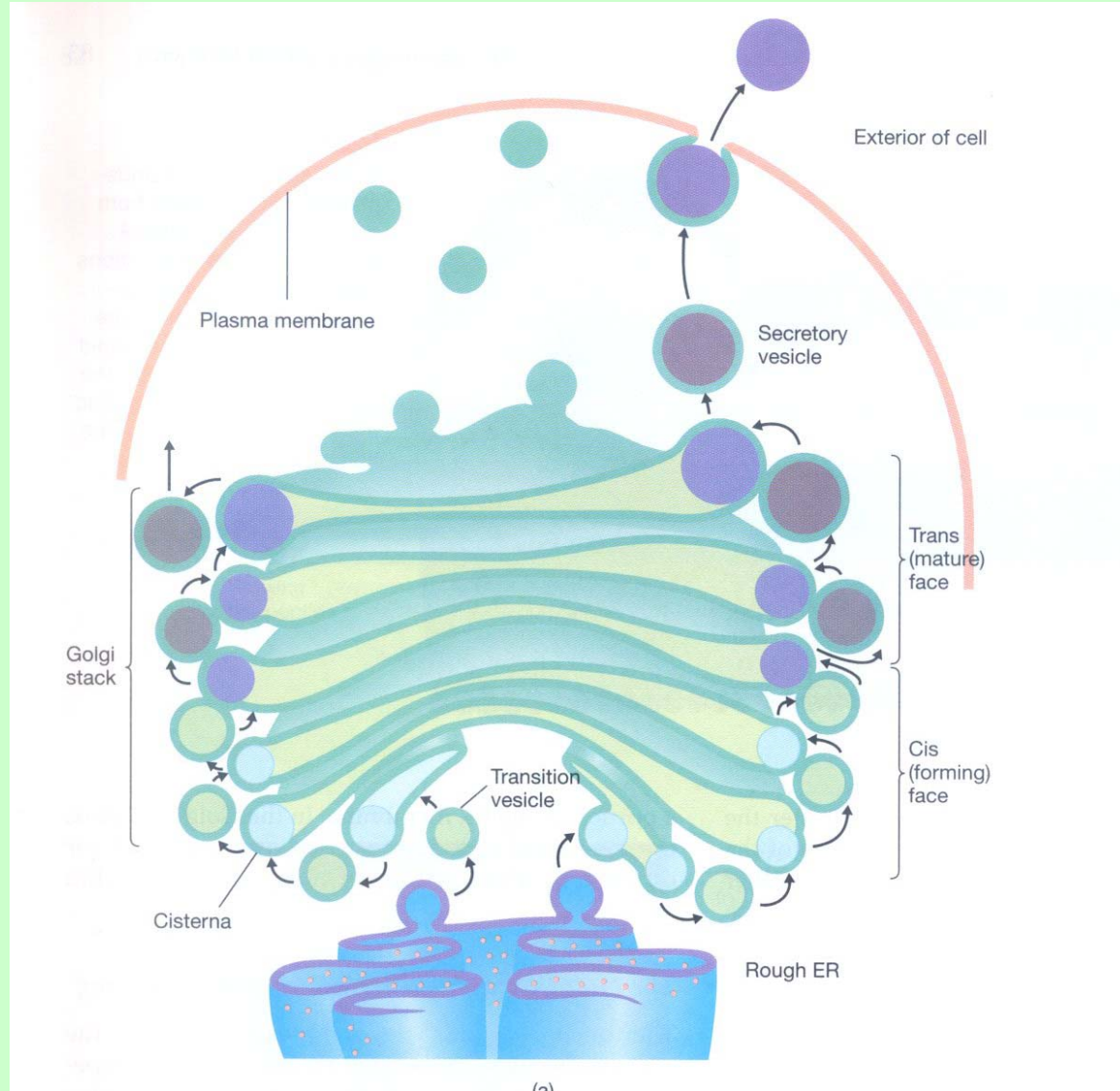
Golgi aygıtı

Golgi aygıtı, memelilerin hücrelerinde genellikle yassılaşmış vezikül ve keselerden oluşmuş bir organeldir



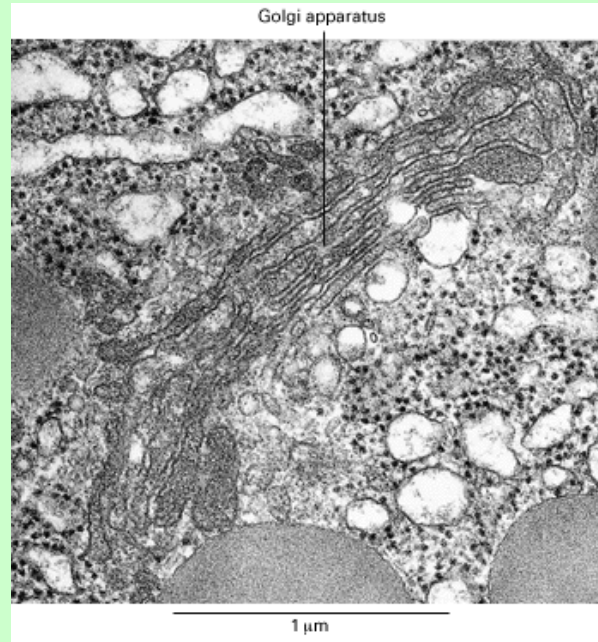
Golgi aygıtı, yeni membranların oluşum yeridir. İçlerinde çeşitli protein ve enzimlerin bulunduğu membran vezikülleri Golgi aygıtında oluşturulur ve uygun sinyal sonrası hücreden sekrete edilirler.

Golgi aygıtı, yeni membranların oluşum yeridir. İçlerinde çeşitli protein ve enzimlerin bulunduğu membran vezikülleri Golgi aygıtında oluşturulur ve uygun sinyal sonrası hücreden sekrete edilirler.



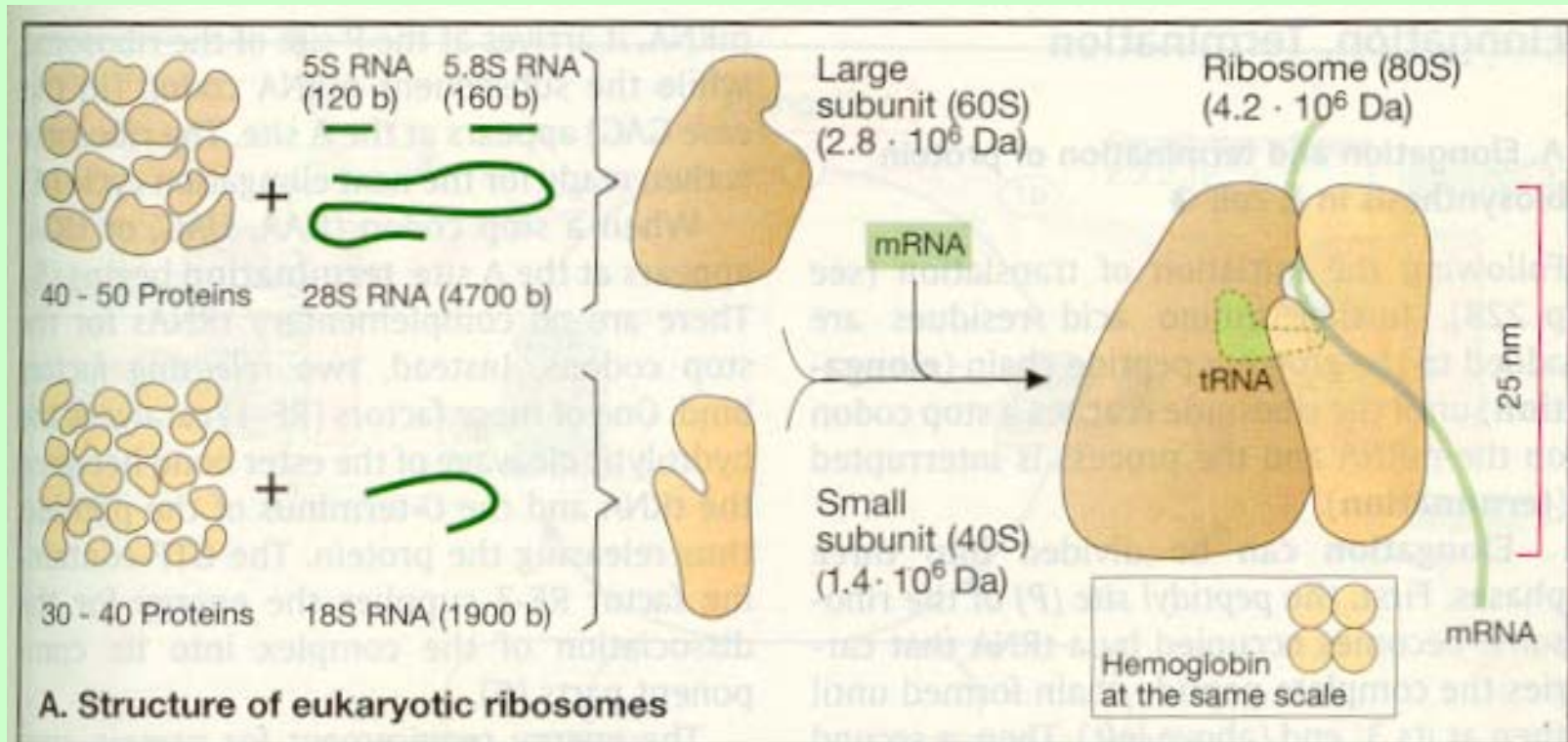
Golgi aygıtında galaktozil transferaz gibi, glikoproteinlerin modifikasyonu ile ilgili enzimler, membran oluşumu ve sekresyon veziküllerinin oluşumu ile ilgili enzimler bulunur.

Protein modifikasyonu, proteinlerin doğru organelleri bulması ve proteinlerin hücre dışına taşınımı, Golgi aygıtının bilinen önemli fonksiyonlarıdır. Golgi aygıtı, lizozom ve peroksizomların oluşumunda da görev alır.



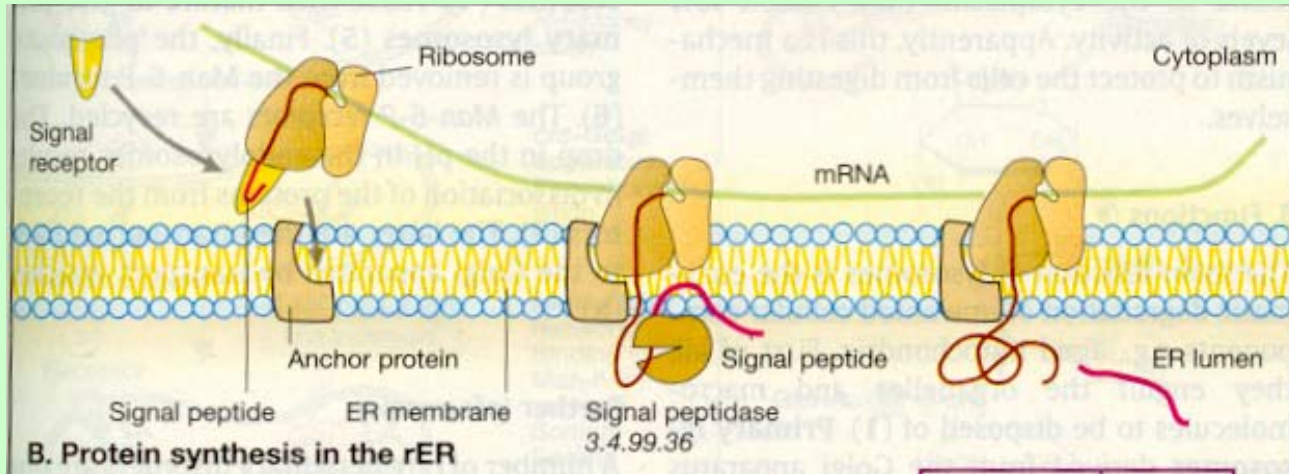
Ribozomlar

Ribozomlar, pürtüklü endoplazmik retikulum membranının dış yüzüne tutunmuş veya sitoplazmada serbest olarak bulunan topuz şeklinde taneciklerdir. Ribozomların kuru ağırlıklarının %65 kadarını RNA, %30 kadarını proteinler oluşturur:



Ribozomlar, nükleus DNA'sındaki ve mRNA vasıtasıyla kendilerine iletilmiş olan genetik bilgiye göre polipeptit zincirlerindeki amino asitlerin dizilişini ayarlayarak hücrenin genetik karakterine uygun tipte protein moleküllerinin sentezini sağlarlar.

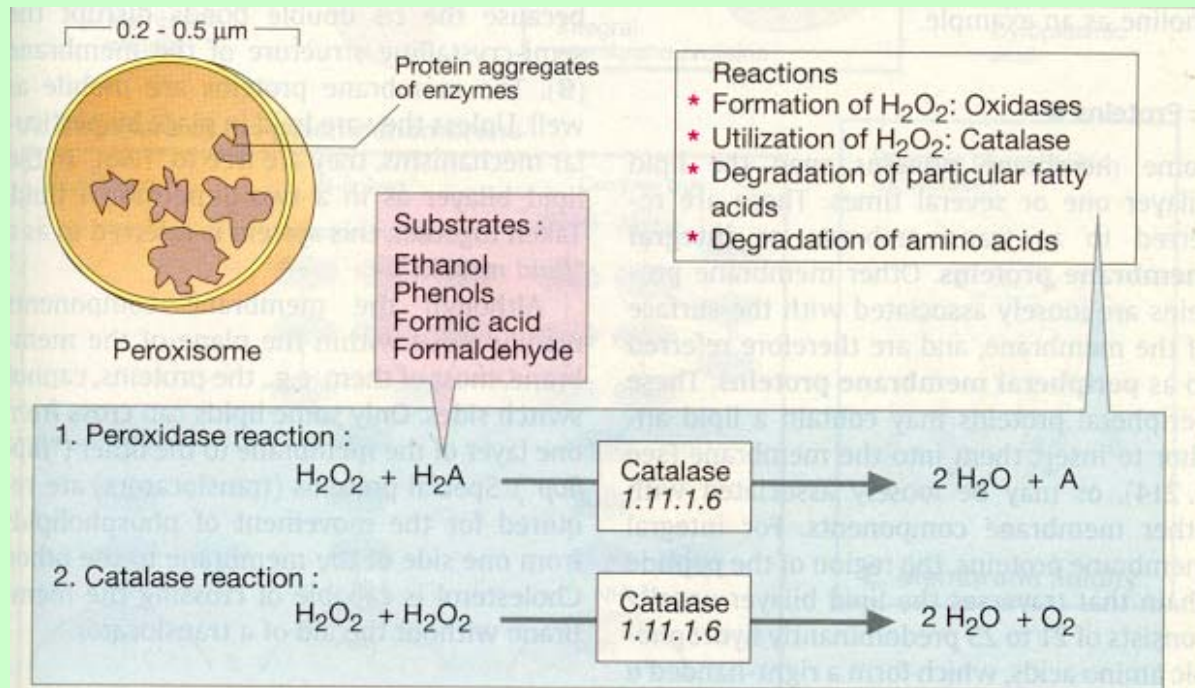
Ribozomlar, peptidil transferaz gibi protein sentezinde görevli enzimleri içerirler.



Peroksizomlar

Peroksizomlar, yağ asitlerinin ve amino asitlerin yıkılımı, hidrojen peroksidin oluşması ve parçalanması ile ilgili taneciklerdir; mikrobady adı ile de bilinirler.

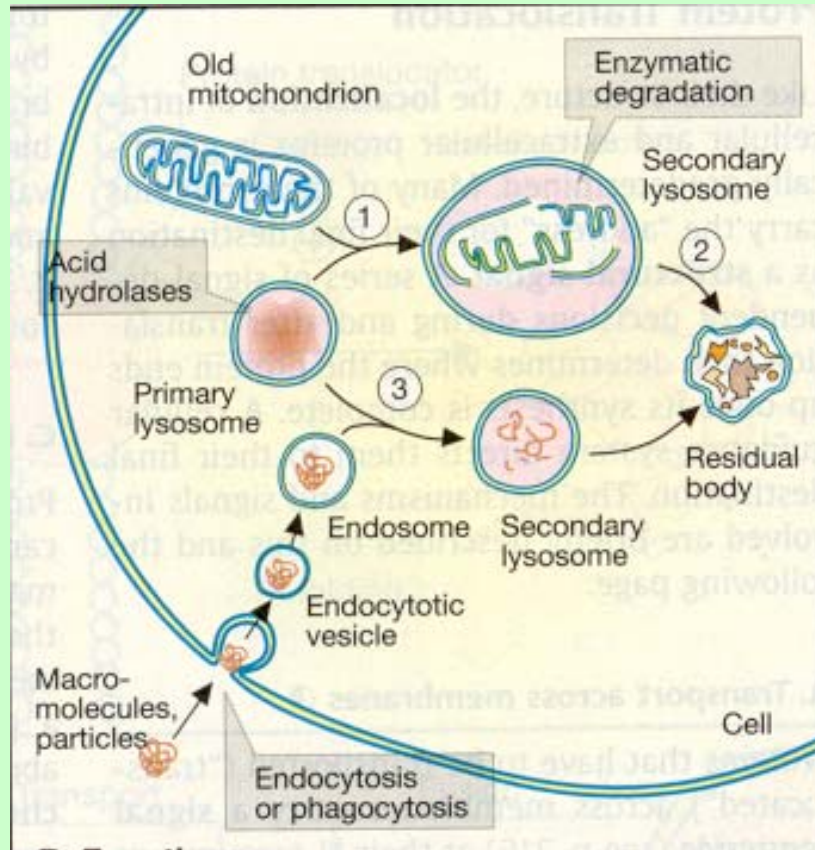
Peroksizomlar, peroksidaz, katalaz, amino asit oksidaz gibi enzimleri içerirler. Peroksizomlar, oksijen kullanırlar, hidrojen peroksit üretirler ve hidrojen peroksidi kullanırlar.



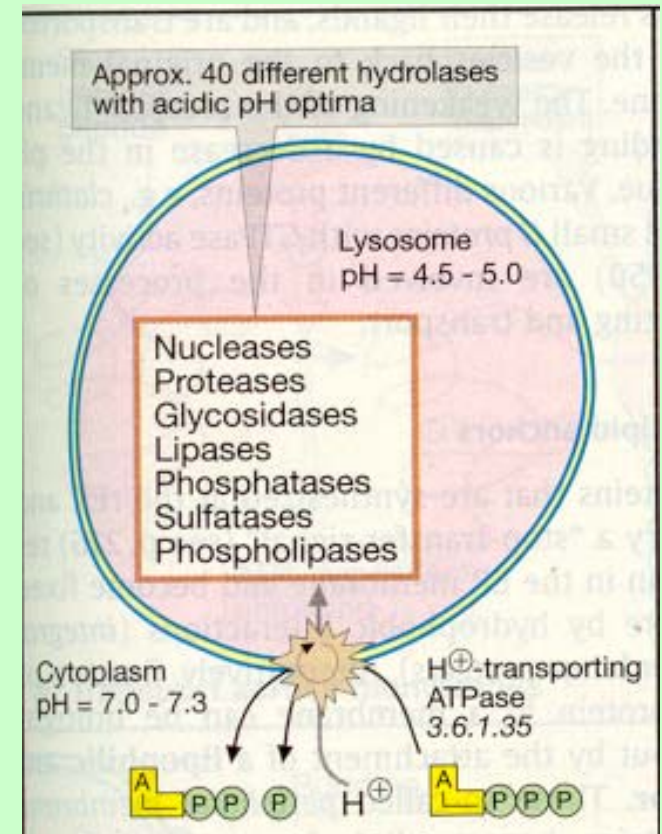
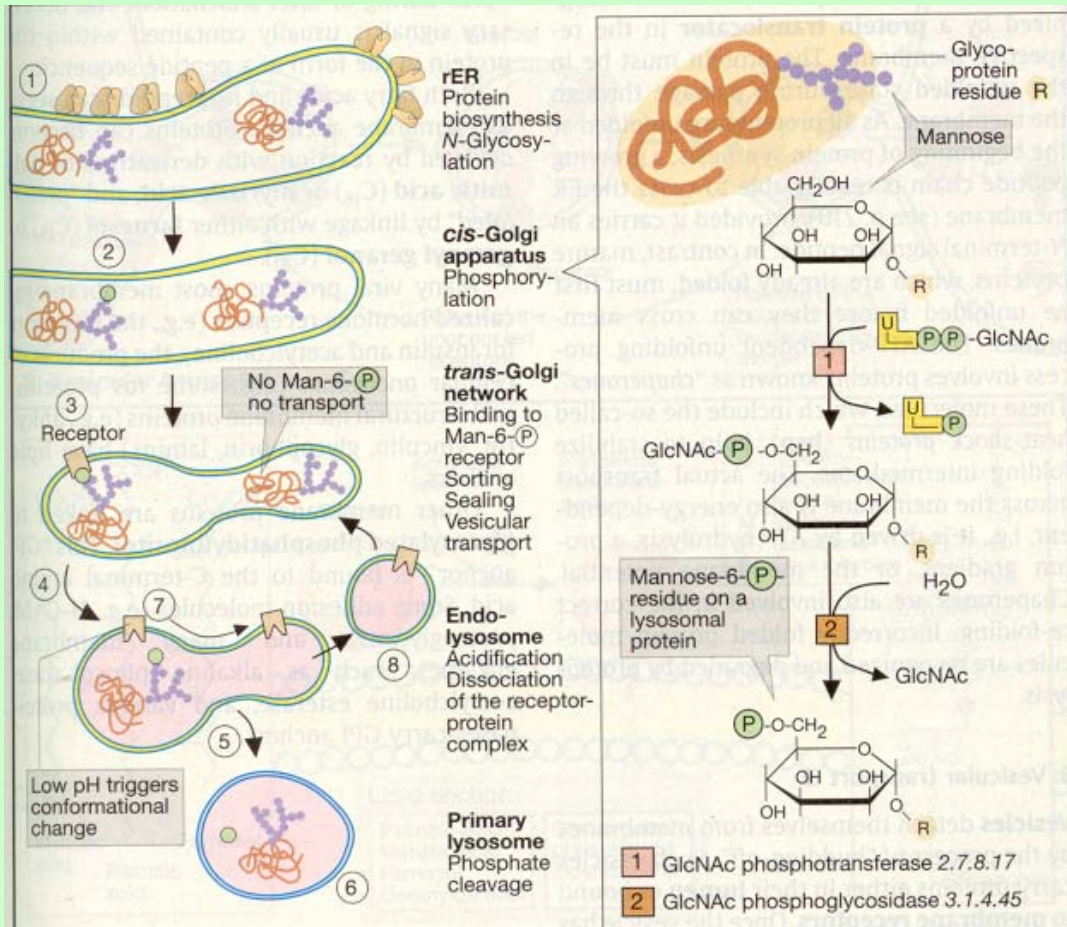
Lizozomlar

Lizozomlar, sitoplazma içinde tek membranla sınırlanmış kese veya taneciklerdir.

Lizozomların büyüklükleri ve morfolojik yapıları, gelişim evrelerine göre çok çeşitlidir.



Primer lizozomlar, golgi keselerinden boğumlanarak ayrılan küçük veziküllerin birleşmesi ve içeriklerinin yoğunlaşmasıyla oluşan aktif hidrolaz depolarıdır.



Lizozomlar, genel hücre metabolizması ve işi sırasında devamlı harcanıp yıpranan hücre organellerini ve endositoz yoluyla hücreye fazla miktarda çekilmiş madde ve partikülleri enzimleriyle parçalar, sindirir ve böylece sitoplazmayı bunlardan temizlerler.

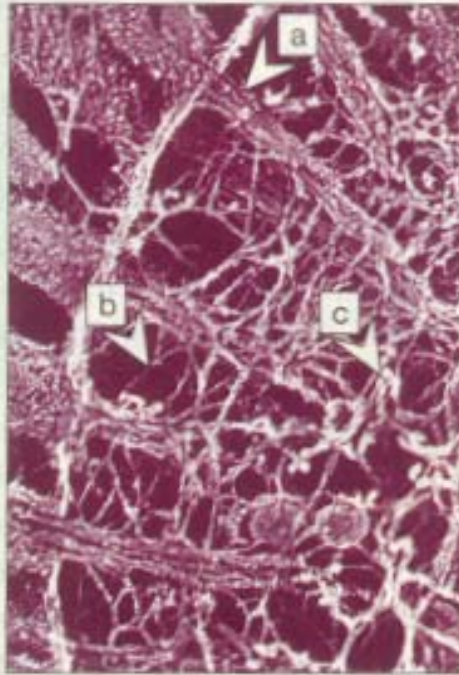
Hücre sel sindirim, protein, karbonhidrat, lipid ve nükleik asitlerin hidrolizi lizozomların önemli fonksiyonlarıdır.

Lizozomlar, sekretuar işlevlerde de görev alırlar; prekürsör protein moleküllerinde spesifik bağları kopararak aktif protein oluşumunu ve hücreden sekrete edilmesini sağlarlar.

Lizozomlar, bağ dokusu, prostat ve embriyogeneizde önemli organellerdir. Lizozomal enzimler, hücrenin ölümünden sonra otolizde rol oynarlar.

Sitoskeleton

Sitoskeleton, intrasellüler fibriler yapılardır; fibröz proteinlerden yapılmış mikrotubuli ve mikroflamanları kapsar.



1. Microfilaments

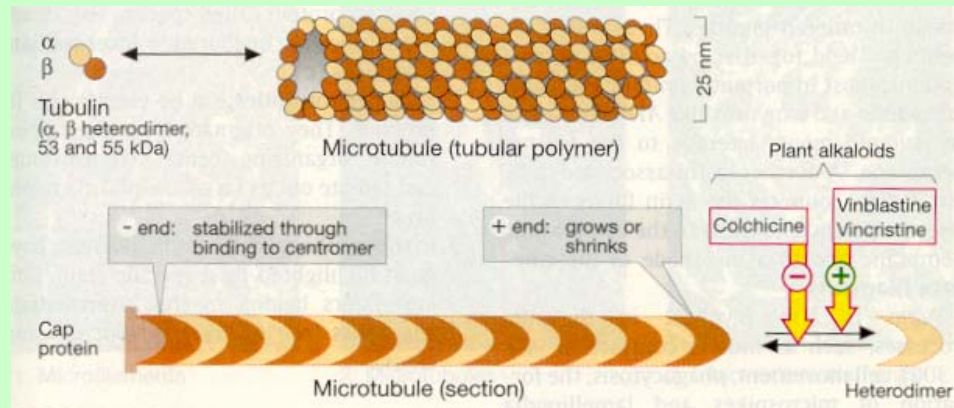
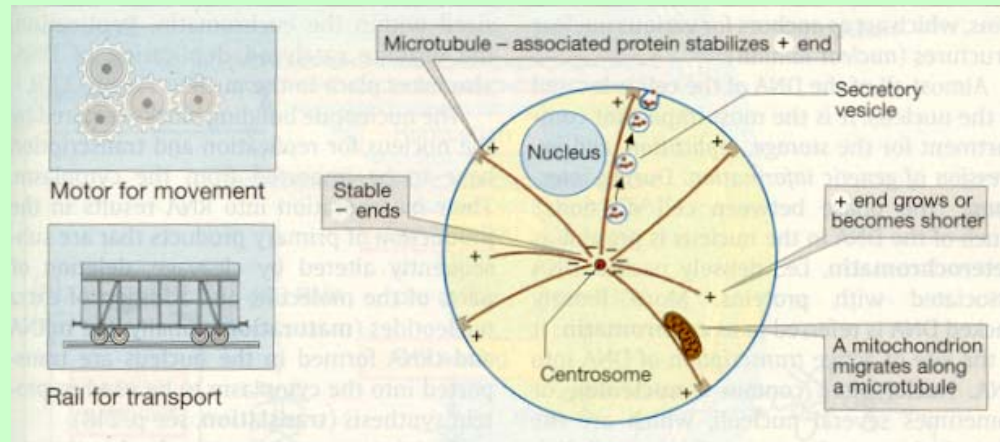


2. Microtubules

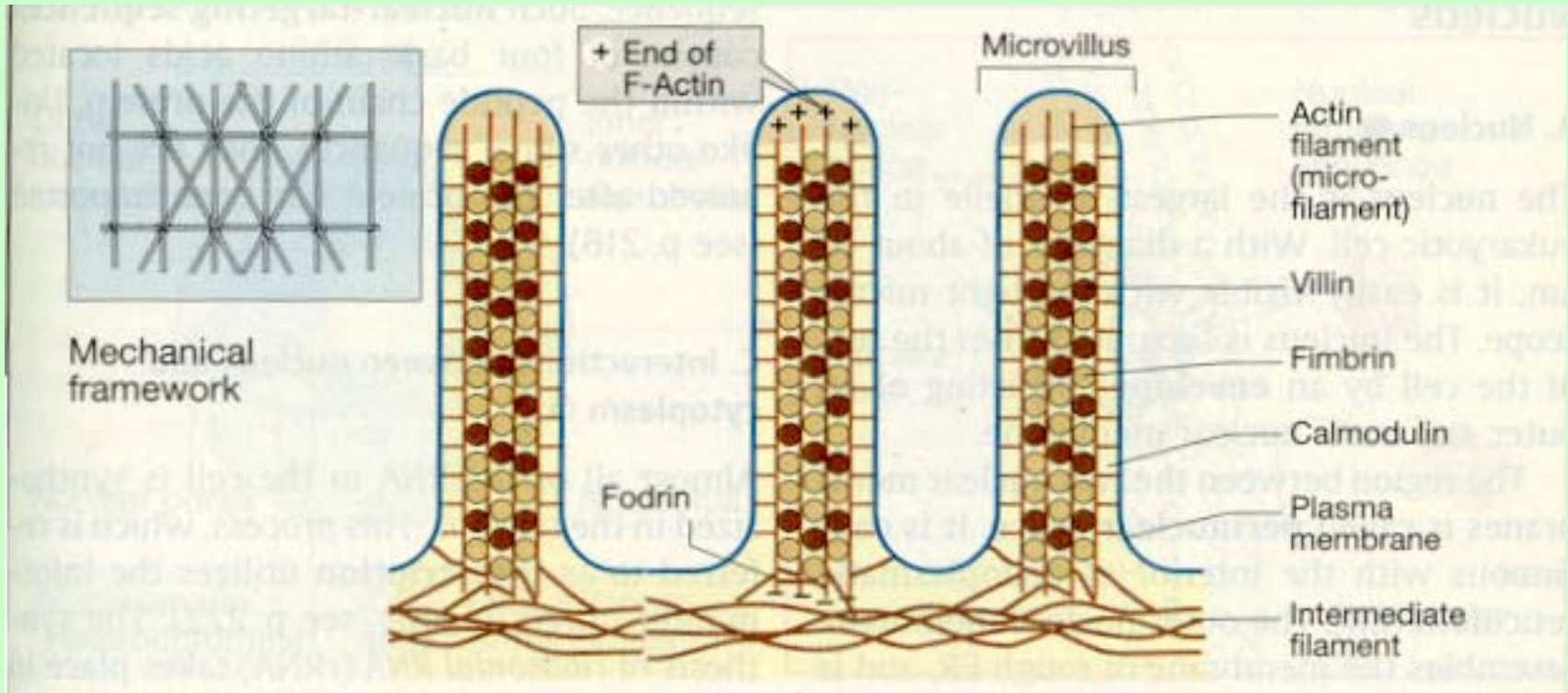


3. Intermediate filaments

Mikrotubuluslar, intrasellüler transportta görevlidirler; ekzositoz ve endositozda rol alırlar. Hücrenin gereksinimine göre ortaya çıkan bir polimer protein olan tubulin tanımlanmıştır.



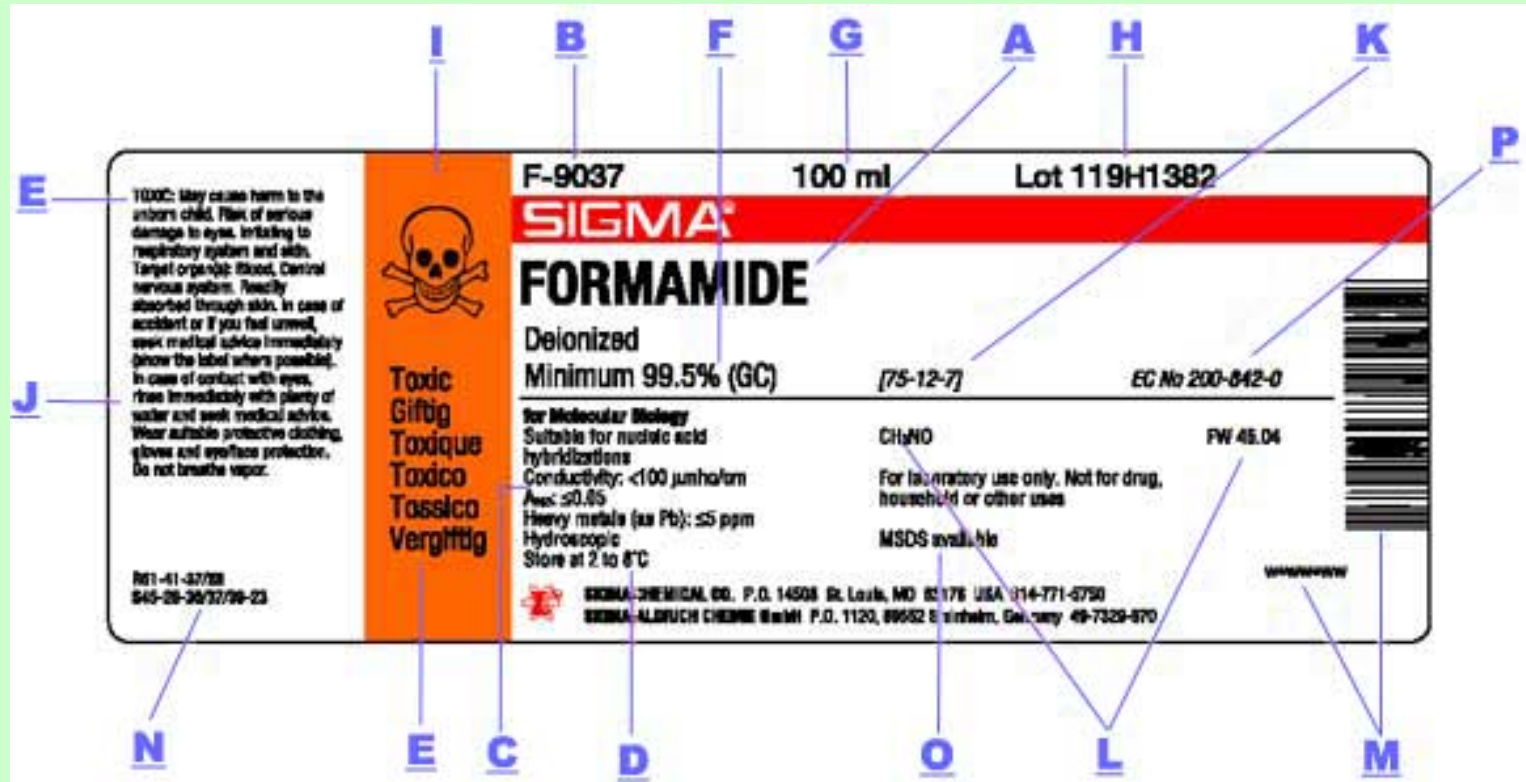
Mikroflamanlar, kontraktil yapılardır; hücre morfolojisi ve hücre motilitesinde önemlidirler; hücre bölünmesinde ve mikrovillusların oluşumunda görevlidirler. En önemli hücresel flamanlar çizgili kaslarda bulunmaktadırlar; hücresel kontraksiyondan sorumludurlar



KİMYASALLAR VE İLGİLİ BİLEŞİKLER

Hallerine göre katı, sıvı, gaz olabilirler.

Saklama kapları üzerinde isim, formül, molekül ağırlığı, dansite, saklama sıcaklığı, davranış özelliklerini gösterir etiketler olmalıdır.



A Product Name and Description

B Product Number

C Further Descriptive Information

D Recommendations on Handling and Storage

Storage temperatures indicated are for long-term storage of products. Products may be shipped under different conditions to reduce shipping costs, while still ensuring product quality.

E Hazard Statement

Indication of danger.

F Lot Analysis

Data on activity, purity, degree of hydration, etc., for this lot.

G Package Size

Unless the material is described as pre-weighed, the package will normally contain at least the indicated quantity, and usually somewhat more. For some products, the actual quantity at time of packaging is also shown. The user should always measure the amount needed from the container.

H Lot Number

I Hazard Pictogram

Lets you know at a glance what safety hazards are involved in the use of this product.

J Further Hazard Information

More complete description of actual hazards, handling precautions, and emergency management procedures.

K CAS Number

Chemical Abstract Service number shown wherever available. CAS numbers vary in how specifically they define the material. We make every effort to provide the most specific CAS number which applies. Where a CAS number is provided for a mixture or solution, it is usually the CAS number of the solute or component referred to in the main label name.

L Chemical Formula and Formula Weight

Unless water of hydration is indicated in the formula, the formula weight is for the anhydrous material.

M Bar Code and Eye Readable Equivalent

The bar code and the eye readable equivalent of the bar code are for Sigma internal use and label identification.

N Risk and Safety Numbers

O Material Safety Data Sheet Available

A Material Safety Data Sheet is available for this product.

P EC Number

This product has been identified with an EC number (EINECS or ELINCS). Those products without

Yapılarına Göre Kimyasal Maddeler

Elementler

Bileşikler

Karışımlar, çözeltiler, tamponlar



Elementler

Elements of Life

Elements of Life																															
																		IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA					
																		5	6	7	8	9	10								
																		B	C	N	O	F	Ne								
																		10.81	12.01	14.01	16.00	19.00	20.18								
																		13	14	15	16	17	18								
																		Al	Si	P	S	Cl	Ar								
																		26.98	28.09	30.97	32.07	35.45	39.95								
																		VIII B		IB		IIB									
																		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
																		Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
																		55.85	58.93	58.69	63.55	65.39	69.72	72.61	74.92	78.96	79.90	83.80			
																		44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54			
																		Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
																		101.1	102.9	106.4	107.9	112.4	114.8	118.7	121.8	127.6	126.9	131.3			
																		75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85			
																		Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At			
																		186.2	190.2	192.2	195.1	197.0	200.6	204.4	207.2	209.0	(209)	(210)			
																		107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117			
																		Bh	Hs	Mt											
																		(264)	(265)	(268)	(269)	(272)	(277)		(285)		(289)	(293)			
																		58*	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
																		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
																		140.1	140.9	144.2	(145)	150.4	152.0	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0
																		90**	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
																		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
																		232.0	231	238.0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)

Most abundant, essential for all organisms: C, N, O, P, S, H

Less abundant, essential for all organisms : Na, Mg, K, Ca, Cl

Trace levels, essential for all organism: Mn, Fe, Co, Cu, Zn

Trace levels, essential for some organisms: V, Cr, Mo, B, Al, Ga, Sn, Si, As, Se, I,

+1	+2	+3	-1	-2	-3
Li ⁺¹	Mg ⁺²	Al ⁺³	F ⁻¹	O ⁻²	N ⁻³
Na ⁺¹	Ca ⁺²	Fe ⁺³	Cl ⁻	S ⁻²	P ⁻³
K ⁺¹	Ba ⁺²	Cr ⁺³	Br ⁻	SO ₄ ⁻²	PO ₄ ⁻³
Ag ⁺¹	Zn ⁺²		I ⁻	Sülfat	Fosfat
Cu ⁺¹	Ni ⁺²		OH ⁻	SO ₃ ⁻²	
NH ₄ ⁺¹ Amonyum	Cu ⁺²		Hidroksit	Sülfat	
	Fe ⁺²		NO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻²	
	Hg ⁺²		Nitrat	Karbonat	
			NO ₂ ⁻ Nitrit	CrO ₄ ⁻² Kromat	
			CN ⁻ Siyanür		
			CH ₃ COO ⁻ Asetat		

Alkali Metaller (Na, K,...)



Kükürt



Brom



Bileşikler

Bileşik adı	Formül	Molekül ağırlığı	Ekivalan ağırlığı
Hidroklorik asit	HCl	36,46	36,46
Sülfürik asit	H ₂ SO ₄	98,08	49,04
Fosforik asit	H ₃ PO ₄	98,00	32,67
Nitrik asit	HNO ₃	63,01	63,01
Amonyum hidroksit	NH ₄ OH	35,04	35,04
Sodyum hidroksit	NaOH	40,00	40,00
Potasyum hidroksit	KOH	56,10	56,10
Bakır 1 hidroksit	CuOH	80,55	
Bakır 2 hidroksit	Cu(OH) ₂	97,55	
Sodyum karbonat	Na ₂ CO ₃	106,00	53,00
Sodyum bikarbonat	NaHCO ₃	84,00	
Sodyum klorür	NaCl	58,45	58,45
Potasyum klorür	KCl	74,55	74,55
Kalsiyum klorür	CaCl ₂	111,00	55,50
Amonyum klorür	NH ₄ Cl	53,49	
Baryum klorür	BaCl ₂	208,24	
Demir 3 klorür	FeCl ₃	162,21	
Potasyum iyodür	KI	166,00	
Sodyum iyodür	NaI	149,89	
Bakır sülfat (susuz)	CuSO ₄	159,6	79,8
Bakır sülfat pentahidrat	CuSO ₄ ·5H ₂ O	249,7	
Gümüş nitrat	AgNO ₃	160,88	160,88
Sodyum nitrat	NaNO ₃	84,99	
Sodyum nitrit	NaNO ₂	68,99	
Potasyum permanganat	KMnO ₄	158,03	
Bakır 1 oksit	Cu ₂ O	143,09	
Bakır 2 oksit	CuO	79,55	
Cıva 1 oksit	Hg ₂ O	417,18	
Cıva 2 oksit	HgO	216,59	
Okzalik asit	(COOH) ₂	90,04	
Okzalik asit dihidrat	(COOH) ₂ ·2H ₂ O	126,06	
Asetik asit	CH ₃ COOH	60,05	
Kurşun asetat	Pb(C ₂ H ₃ O ₂) ₂	325,20	
Glukoz	C ₆ H ₁₂ O ₆	180,00	
Sukroz	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	341,99	
Glisin	NH ₂ CH ₂ COOH	75,07	
Üre	(NH ₂) ₂ CO	60,07	

Molekül ağırlığı, bir maddenin molekülünün yapısına katılan tüm atomların ağırlıklarının toplamıdır.

Örneğin suyun (H_2O) molekül ağırlığı; $2 \times 1,008 + 16,00 = 18,016$ 'dır.

Molekül ağırlığının gram cinsinden ifadesi **mol** olarak tanımlanır. *1/1000 mol=1 mmol veya 1 mol=1000 mmol.*

Örneğin 1 mol (1000 mmol) su, 18,016 gram su demektir veya 18,016 gram su 1 mol'dür.

Gerçekte 1 mol (1000 mmol) suda Avogadro sayısı ($6,023 \times 10^{23}$) kadar su molekülü bulunur.

Ekivalan ağırlık (eşdeğer ağırlık), bir element veya bileşiğin 1 mol hidrojen ile birleşen veya onun yerine geçebilen miktarını ifade eder; moleküler ağırlığın valansa (değerlik) bölümüne eşittir.

Ekivalan ağırlığın gram cinsinden ifadesi, **ekivalan sayısı (Eq)** olarak tanımlanır. *$1/1000 \text{ Eq} = 1 \text{ mEq}$ veya $1 \text{ Eq} = 1000 \text{ mEq}$.*

Örneğin 1 ekivalan HCl, 36,46 gram HCl demektir veya 36,46 gram HCl, 1 ekivalan HCl'dir.

Aynı şekilde 1 Eq (1000 mEq) kalsiyum, $40,08/2=20,04$ gram kalsiyum demektir veya 20,04 gram kalsiyum 1 Eq (1000 mEq) kalsiyumdur.

Valans (değerlik),

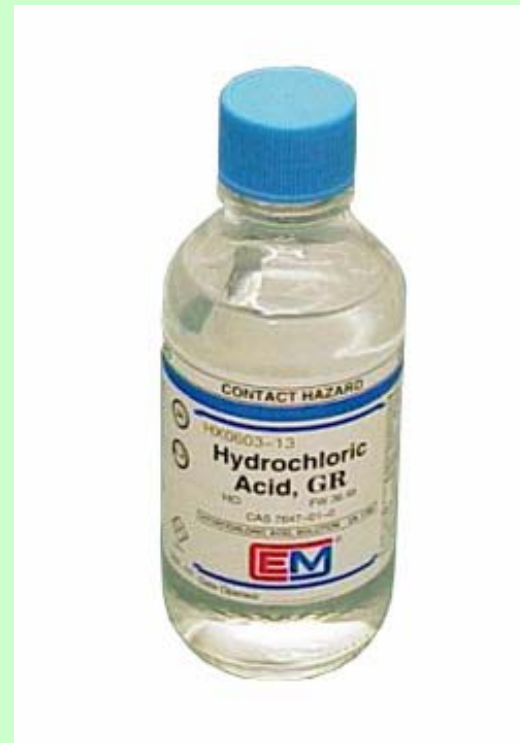
bir asit için moleküldeki yer değiştirebilen H atomları sayısı,

bir baz için moleküldeki yer değiştirebilen OH^- iyonu sayısı,

bir tuz için moleküldeki (+) yüklü iyonların yerine geçebilecek H^+ iyonu sayısı,

oksidan bir madde için reaksiyon sırasında alınıp verilen elektron sayısıdır.

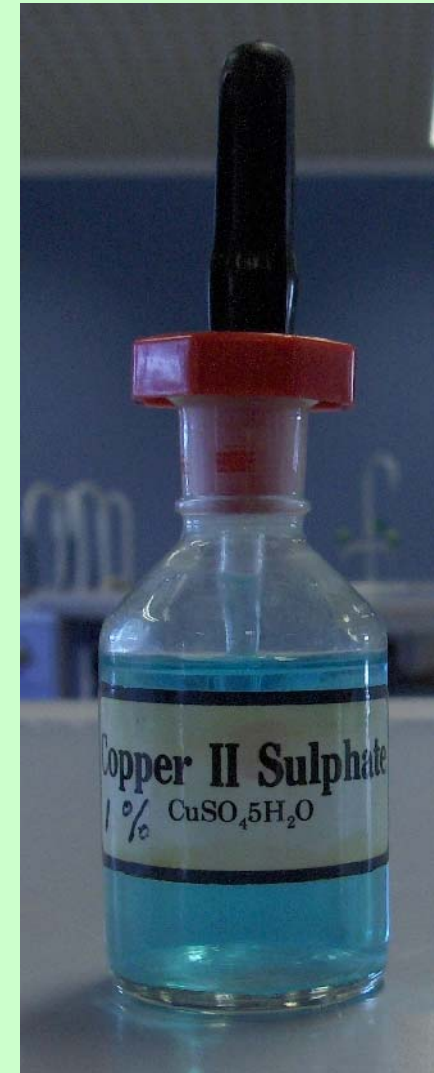
Asitler



Bazlar



Bakır Sülfat



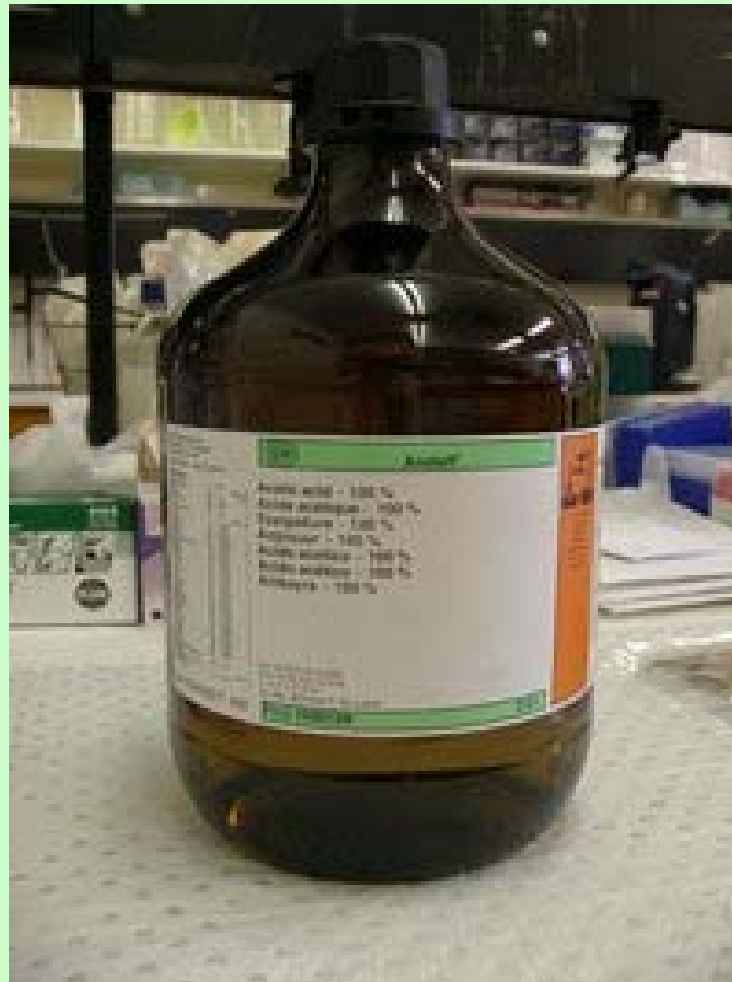
Eter



Kloroform



Asetik Asit



Glukoz (Glikoz)



Tehlike Özelliklerine Göre Kimyasal Maddeler



Patlayıcı (Explosive, E) Maddeler

Oksitleyici (Oxidising, O) Maddeler

Alev Alıcı Maddeler

Toksik (zehirleyici) Maddeler

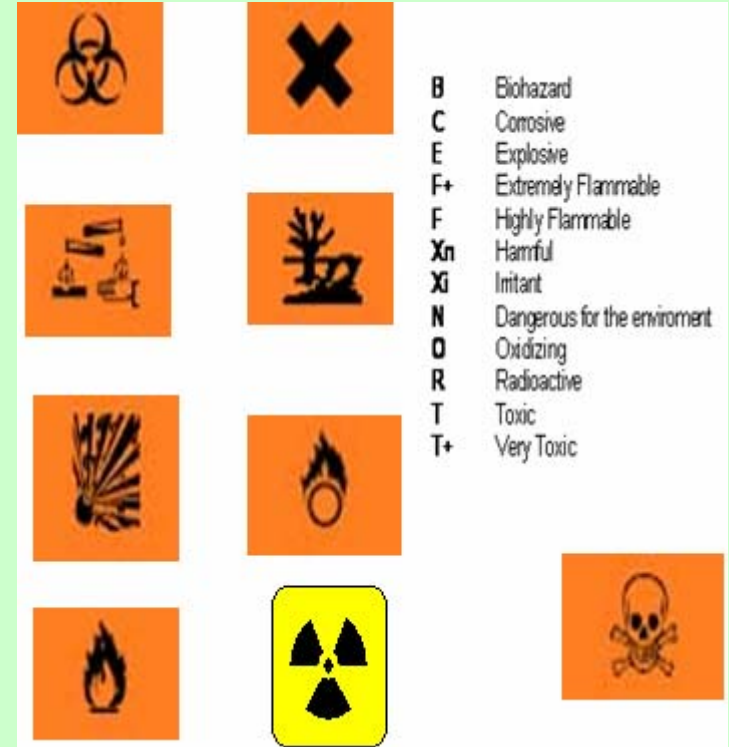
Sağlığa Zararlı (Harmful) Maddeler

Aşındırıcı (Corrosive, C) Maddeler

Kanserojen (Carsinogenic) Maddeler

Çevre İçin Tehlikeli (Dangerous for the Environment, N) Maddeler

Radyoaktif Maddeler



Patlayıcı (Explosive, E) Maddeler



İyot benzen, etilnitrat, etilnitrit, pikrikasit, trinitrobenzen, trinitrotoluen, trinitrogliserin (nitrogliserin)...

Oksitleyici (Oxidising, O) Maddeler



Organik peroksitler, peroksiasetikasit, permanganat, kromat, nitrik asit, nitratlar, nitritler, anorganik peroksitler, kloratlar, perkloratlar ...

Alev Alıcı Maddeler



Propan, siklopropan, bütan, pentan, dimetileter, dietileter, propilamin, etilamin, trimetilamin aşırı alev alıcı...

Toksik (zehirleyici) Maddeler



Potasyum siyanür, hidrojen sülfür, azot dioksit, hidrojen florür, brom, fosgen, tetraklor etan, dimetil sülfat, nitrogliserin, nitrobenzen, nitroanilin, metilcivaklorür çok toksik...

Kükürtdioksit, klor, amonyak, klorasetikasit, karbon tetraklorür, fenol, krezol, anilin, dimetilanilin, diaminobenzen toksik...

Sağlığa Zararlı (Harmful) Maddeler



Toluen, diklormetan, kloroform, okzalik asit, glikol, siklohekzanol, benzaldehid, benzil alkol, aminofenol, mangandioksit, iyot, potasyum florür...

Aşındırıcı (Corrosive, C) Maddeler



Hidroklorik asit, hidroflorik asit, fosforik asit, çinko klorür, aset anhidrit, amonyak çözeltisi, benzilamin, kalay tetraklorür...

Sülfürik asit, nitrik asit, hidroflorik asit, potasyum hidroksit, sodyum hidroksit, formik asit, asetik asit, triklorasetikasit, trietilamin çok aşındırıcı...

Kanserojen (Carsinogenic) Maddeler



Ağır metaller ve bileşikleri, halojenli hidrokarbonlar, aromatik hidrokarbonlar, aromatik aminler, epoksitler, N-nitrozaminler, alkilleyiciler, lifli maddeler...

Çevre İçin Tehlikeli (Dangerous for the Environment, N) Maddeler



amonyak, anilin, klorasetikasit, halojenler, sodyum nitrit, bakır sülfat, nitrotoluen, tiyoüre, monoklormetan...

kloroflorohidrokarbonlar, karbonmonoksit, azot oksitleri, karbon tetraklorür, trikloreten...

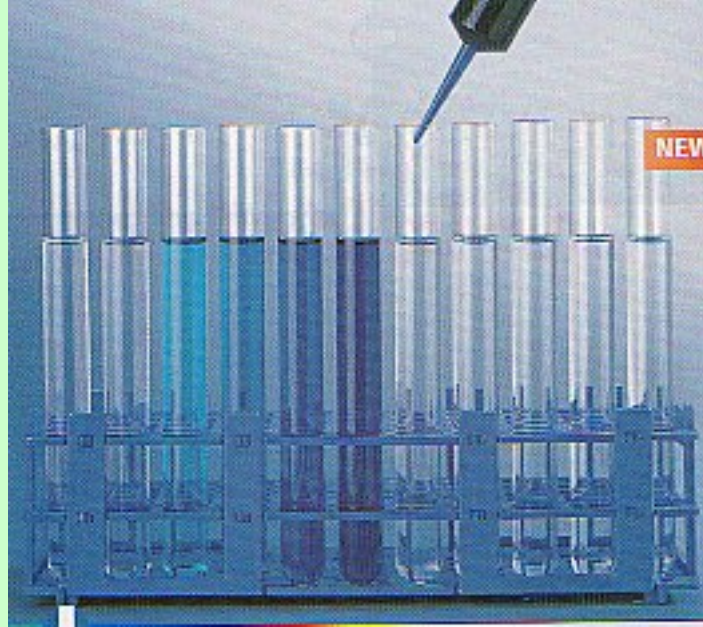
Radyoaktif Maddeler



Uranyum, toryum, polonyum, radyum, radon, ^{14}C ...

GENEL LABORATUVAR GEREÇLERİ

Deney
Tüpleri



Santrifüj Tüpleri



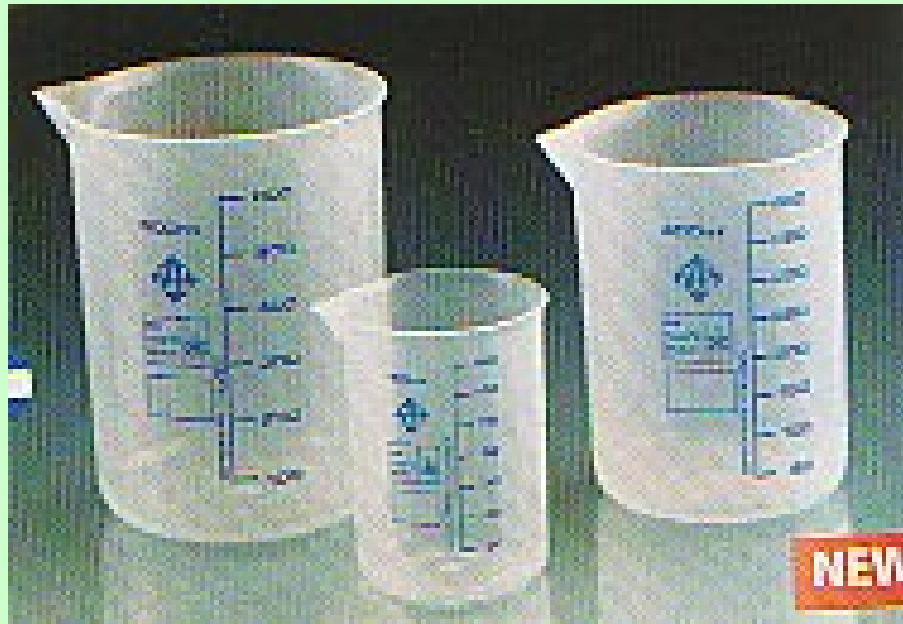
Parafilm



Eppendorf tüpü



Beherglas (Beher)



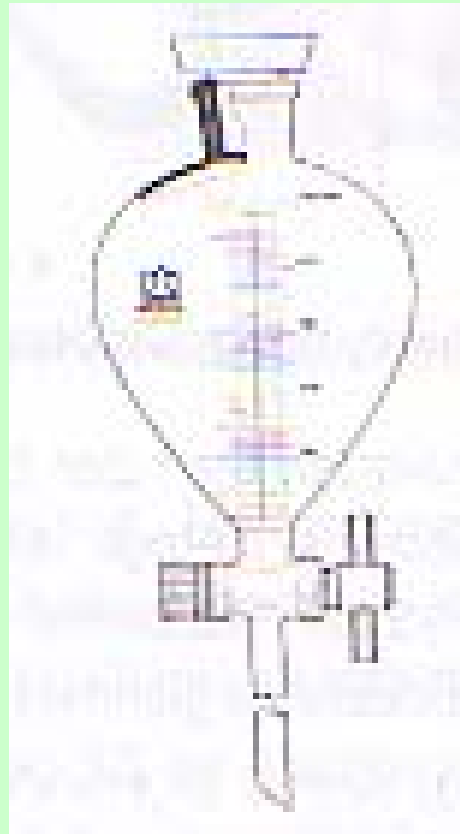
Erlen mayer (erlen)



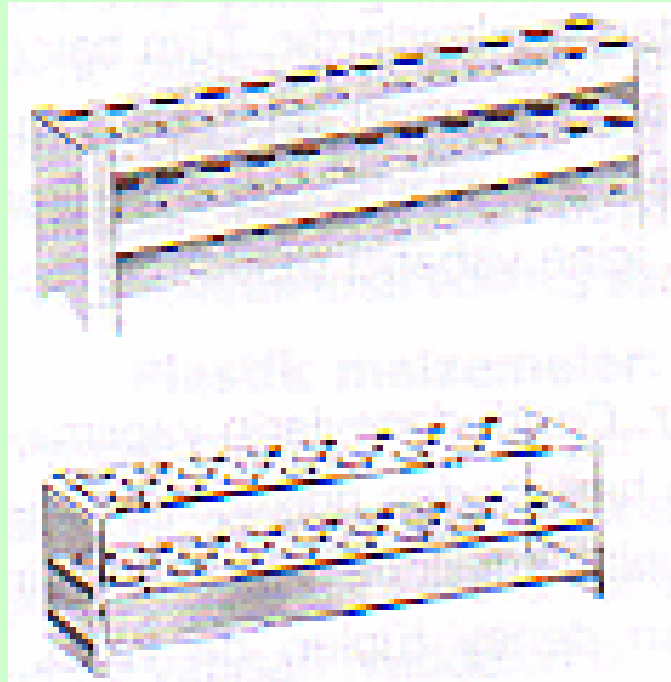
Huni



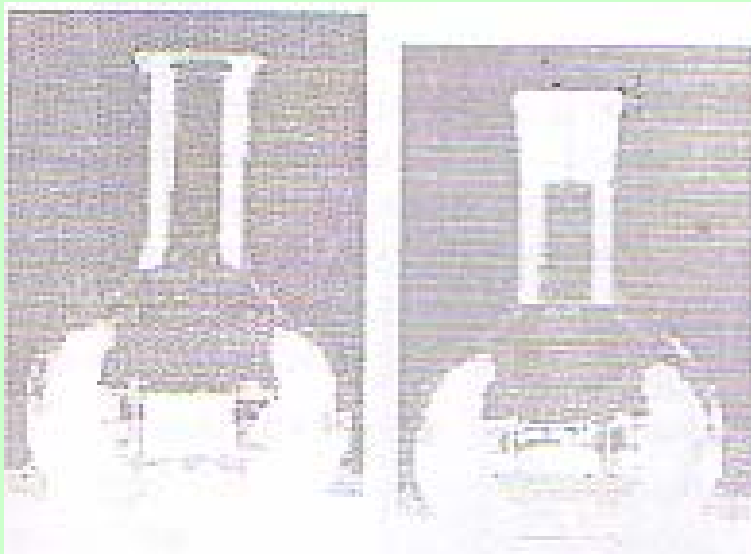
Ayırma hunisi



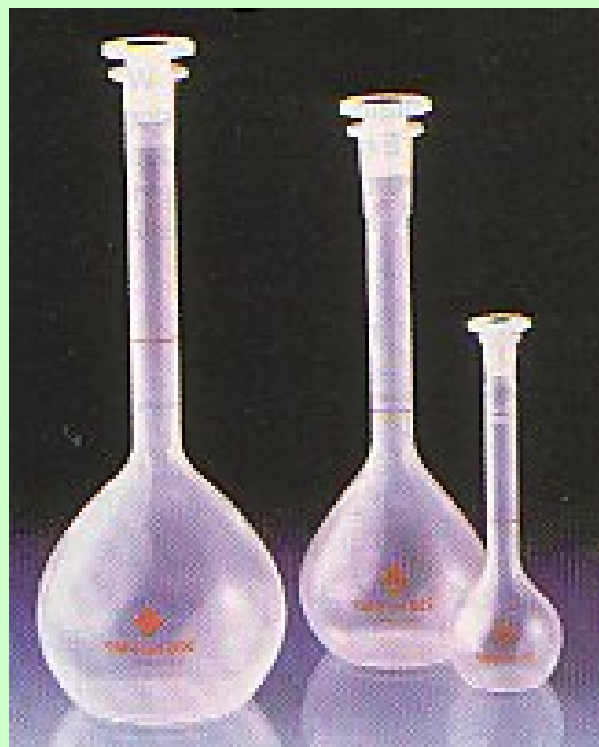
Tüp süporu (tüplük)



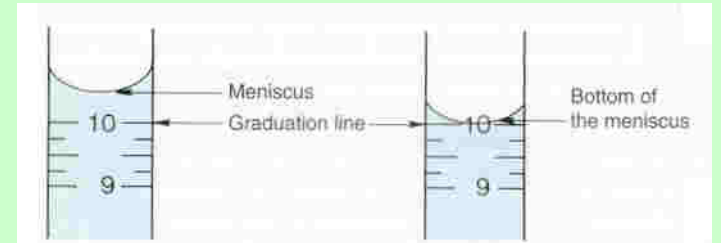
Cam balon



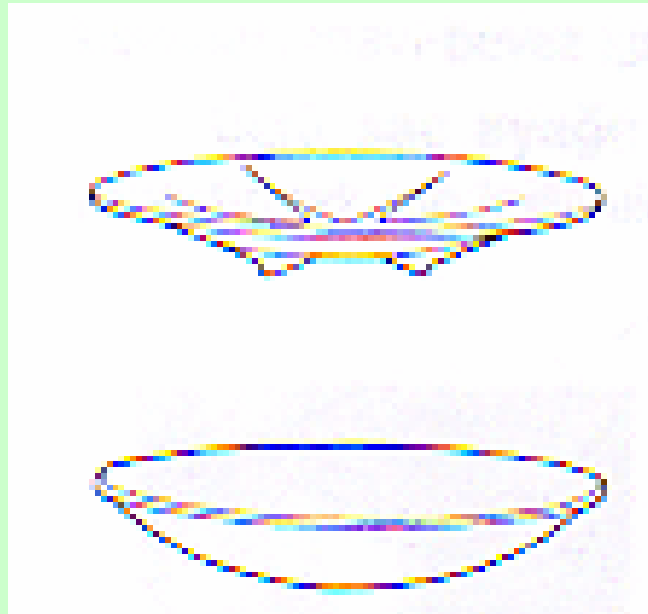
Balon joje



Dereceli silindir (mezür)



Saat camı



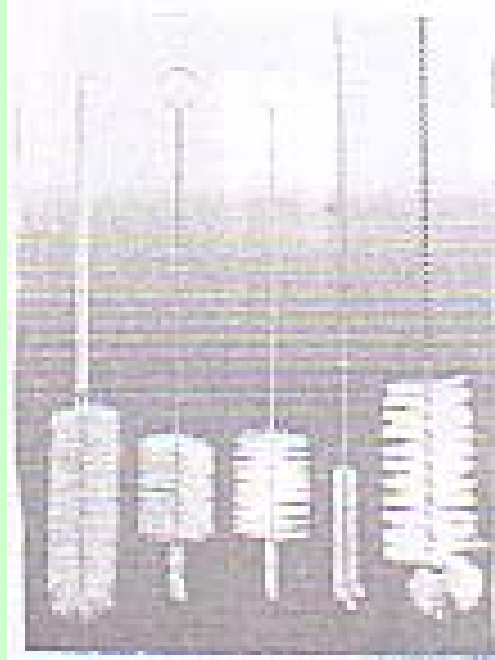
Porselen kapsül



Havan ve havan eli



Temizleme fırçası (laboratuvar fırçası)



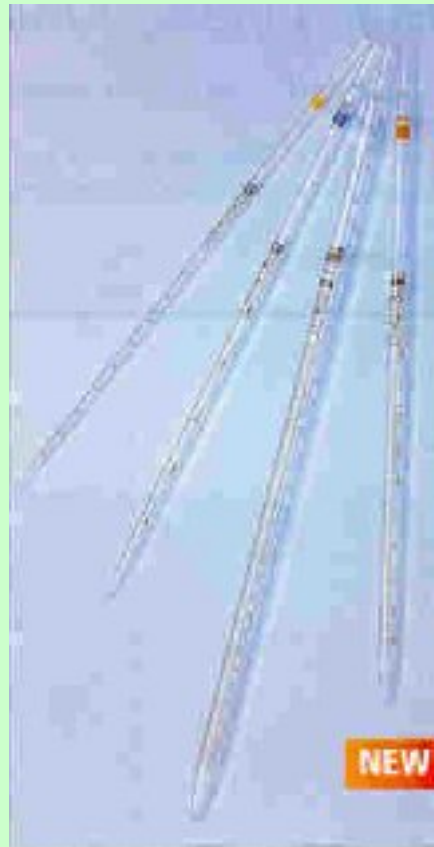
Damlalıklı şişe



pH kağıtları



Cam pipet



Puar



Yarı otomatik pipet



Yarı otomatik pipet ucu



Dispenser



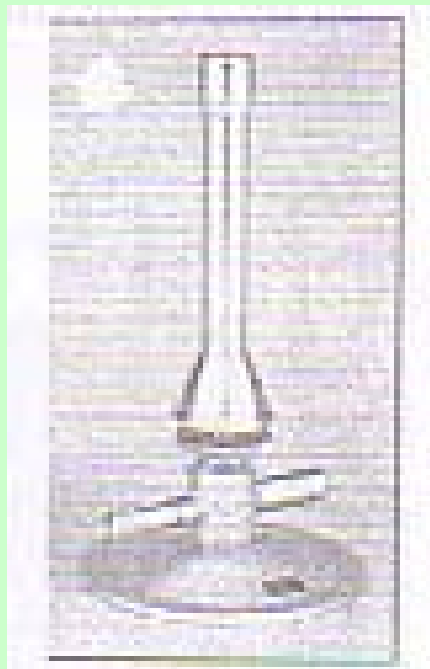
Büret



Piset



Bunzen beki



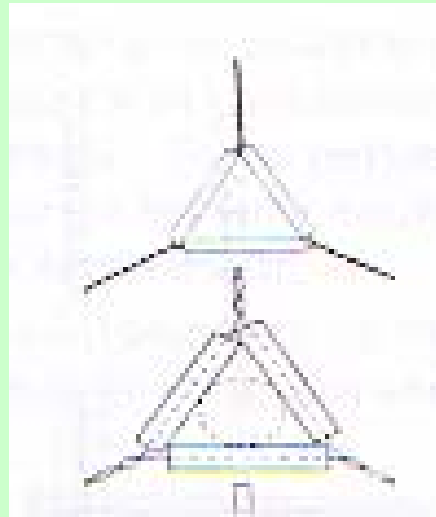
Sacayağı



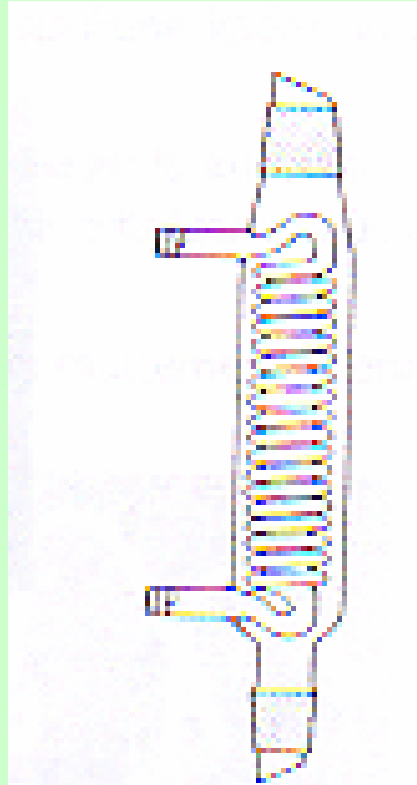
Amyantlı tel



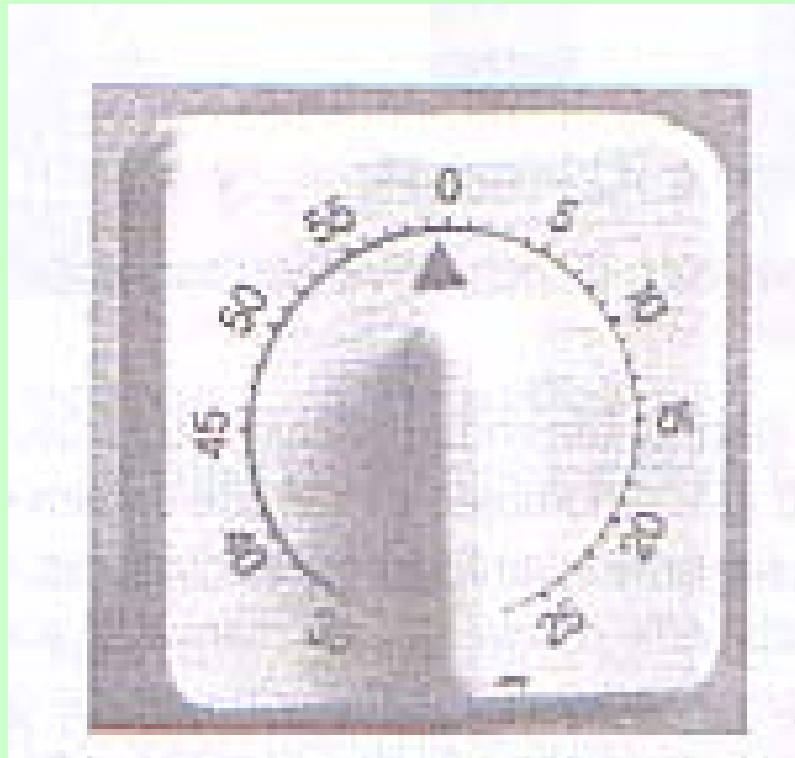
Üçgen tel



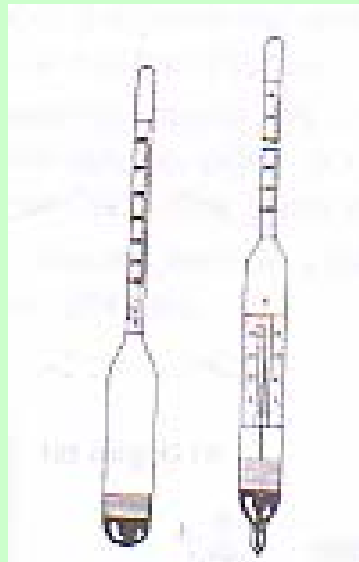
Geri soğutucu



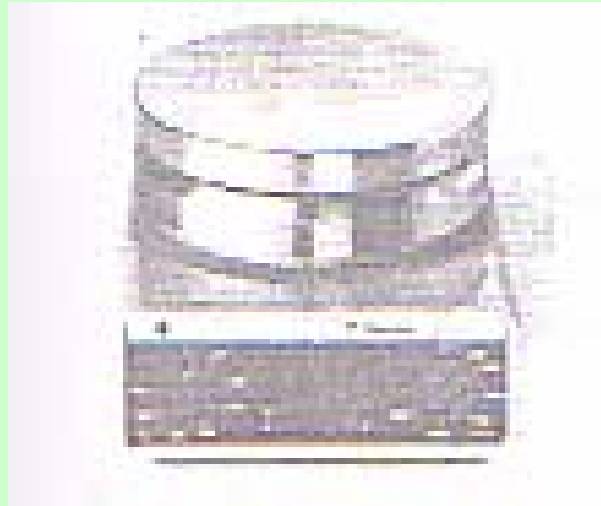
Laboratuvar saati



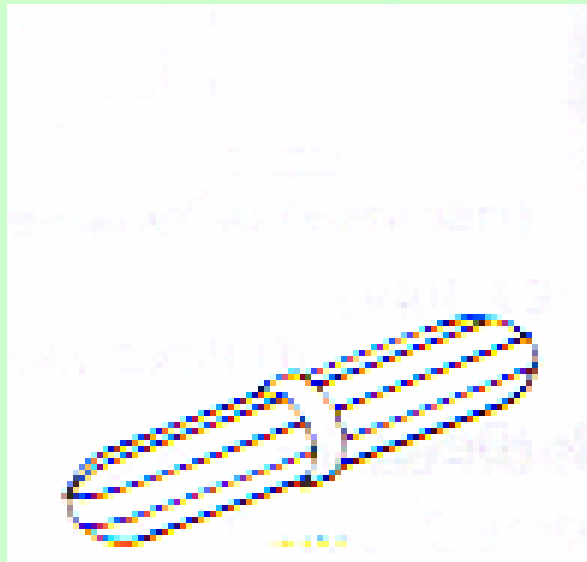
Ürinometre



Manyetik karıştırıcı



Manyetik bar



Vorteks



Desikatör



pHmetre



Hassas terazi



Spatül



Benmari (su banyosu)



Santrifüj

