

BIYOKİMYA

DOÇ. DR. MEHMET KARACA
(X. YIL)

BİYOKİMYANIN TANIMI

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik tekniklerden ve bilgilerden yararlanılarak canlıda (hücrelerinde ve dokularında) meydana gelen kimyasal olayları inceleyen bir bilim dalıdır.

Tıp, Farmakoloji, Veterinerlik, Çevre ve Tarım bilimlerini de kapsamına alan Biyokimya karmaşık ve komplike problemler içermesine rağmen yaşam bilimlerinin en ilgi çeken dalıdır.

BİYOKİMYANIN ÇALIŞMA ALANI

Bir biyokimyacı, kimyasal, fiziksel, biyolojik ve genetiksel araç ve yöntemleri kullanarak canlı organizmanın yapısını ve meydana gelen kimyasal değişimlerin neden ve sonuçlarını ortaya çıkarmak ve açıklamak için çalışan araştırmacıdır.

Tıp, Adli Tıp, Eczacılık, Çevre, Tarım ve Veterinerlik konuları ile uğraşan iş alanlarında biyokimya bilgi ve bulgularına ihtiyaç duyulur.

BİYOKİMYANIN KISA TARİHÇESİ

Biyokimya genç bir bilim dalı olup başlangıcından günümüze kadar yaklaşık “150 yıl” bir zaman geçmiştir.

Biyokimya kavramı, ilk defa Alman kimyager **Carl NEUBERG** tarafından 1903 yılında kullanılmıştır. Ancak biyokimya alanında yapılan çalışmaların başlangıcı bu tarihten önceki yıllara rastlamaktadır. **Friedrich WÖHLER** 1820’li yıllarda üreyi kimya laboratuvarında sentez etmesi biyokimya tarihinde bir dönüm noktası olmuştur.

Biyokimya organik kimya, fizyoloji, materyal bilimleri, **ASTRONOMİ**, fizik, biyoloji ve moleküler biyoloji alanlarındaki gelişmelere paralel olarak her geçen gün gelişmektedir.

BİLİMSEL ÇALIŞMA NEDİR?

Bilimsel çalışma gözlem ve deneyleri kullanarak İNSANLIK VE ÇEVRE YARARINA doğayı anlama işidir, BİLİM gözlemle başlar, deneylerle ispat edilir ancak her zaman kuşkucudur! “Hipotez => Teori = Yasa”

Bilimsel işlemlerde “tümdengelim” ve “tümevarım” veya her iki yöntem birlikte kullanılabilir.

Tümdengelim (Deductive): Genel prensiplerden yararlanılarak spesifik (özel) sonuçlara ulaşılabilir.

Tümevarım: (Inductive): Spesifik gözlemlerden yararlanarak genel sonuçlar çıkarılabilir.

Bilimsel Çalışma

Gözlemler yapılır ve bu gözlemlerden tahmin (tüme varım ve tümden gelim) yani “Hipotez Kurulur”. Denemeler ve deneyler uygulanır.

Sonuç olarak hipotezler değerlendirilir, neden sonuç ilişkisi ortaya konur.

Denemeler Kurulurken:

-Hipotezleri yansıtmalı

-Denemelerin bir başkası tarafından kurulabilmesine yönelik ayrıntılar ortaya konmalı

-Her bir aşamada tek değişken kullanılmalı ve mutlaka kontrol denemeleri içermelidir.

Bilimsel Çalışmaya Örnek

Gözlem: Türlerde generasyonlar arasında değişimler gözlenmiştir. Bu değişimin nedenleri araştırılmış ve değişim gösteren bireylerin doğayla daha uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir.

Hipotez: Doğa canlılar üzerine etkilidir ve seçicidir!

Deney: Aynı türe ait bitkiler ve bu bitki generasyonları farklı coğrafyalarda deneysel olarak incelenmiş

Sonuç: Doğal Seleksiyon (natural selection) Vardır: Bu doğal seleksiyonla üstün fiziksel ve davranış karakterlerine sahip bireyler bu özelliklere sahip olmayan bireylere oranla doğada var olur ve yeni nesillerini üretir.

CANLIYA (BİYOKİMYAYA) DAİR

Evrimsel Dönüşüm: Yaşayan organizmalar aynı orijinden türemişlerdir. Yaşamsal farklılık evrimsel dönüşümün sonucudur.

Evrimsel Korunum: Önceki organizmaların önemli karakterleri uzun yıllar korunmuştur.

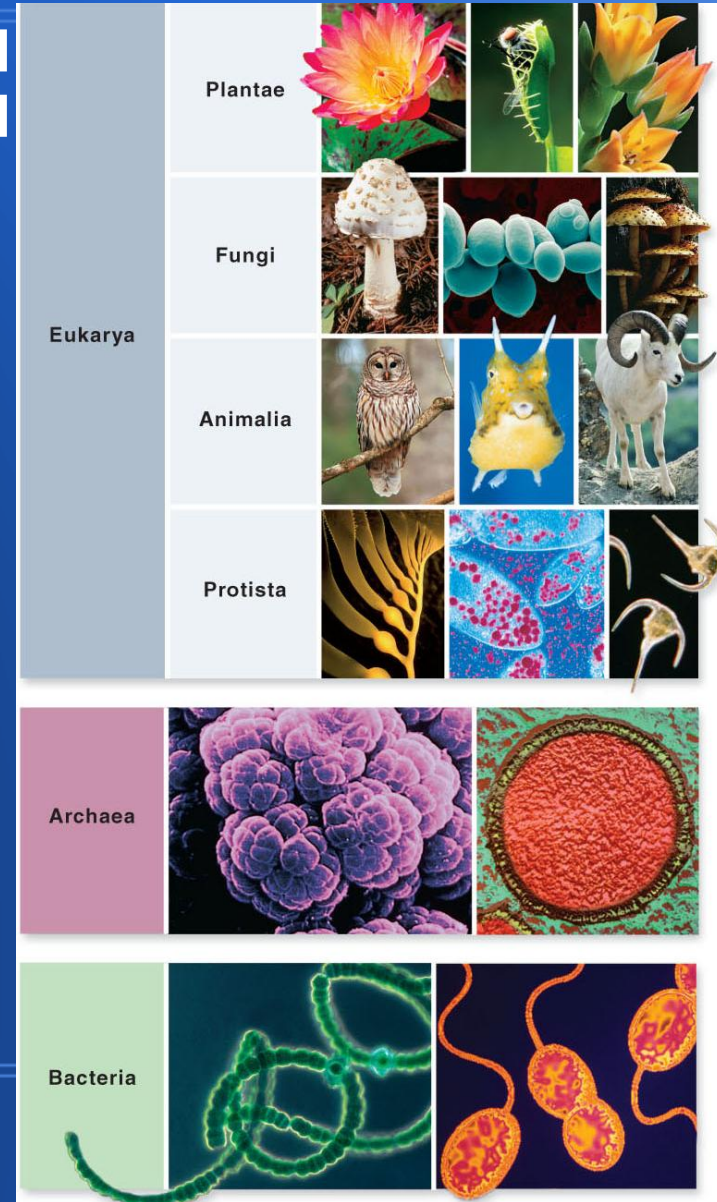
Hücre Teorisi (Cell theory): Bütün yaşayan organizmalar hücreden oluşur ve her hücre daha önce var olan hücreden oluşmak zorundadır. Hücreler cansız yapılardan oluşurlar.

Kalıtımın Moleküler Temeli: Kalıtım materyali DNA'dır. DNA genleri kodlar, genler organizmanın faaliyetlerini kontrol eder ve genler nesiler boyu aktarılır.

CANILAR ALEMİ

GÜNÜMÜZE KADAR YAPILAN
 ÇALIŞMALARDA BÜTÜN CANILARIN
 HÜCREDEN OLUŞTUĞU,
 BİR TAKIM CANILARIN TEK HÜCRELİ DİĞER
 BİR TAKIM CANILARIN ÇOK HÜCRELERDEN
 OLUŞTUĞU BELİRLENMİŞTİR.

CANILAR ALEMİ:
 BİTKİLER,
 HAYVANLAR,
 FUNGUSLAR,
 PROTİSTALAR
 ARKEALAR
 VE BAKTERİLER
 OLMAK ÜZERE 6 ALEMDE TOPLANMIŞTIR.



YAŞAMIN ÖZELLİKLERİ

HÜCRELERDEN OLUŞUR: HÜCRESİZ BİR YAŞAM TESPİT EDİLMEMİŞTİR.

YAŞAM KOMPLEKS OLMASINA RAĞMEN DÜZENLİDİR (MİLYONLARCA HÜCREDEN OLUŞMUŞ DOKULAR VE ORGANLAR ARASINDA DÜZENLİ BİR İLETİŞİM VARDIR)

YAŞAM ÇEVERESEL FAKTÖRLERE YANIT VERİR,

YAŞAYAN VARLIKLAR BÜYÜR VE GELİŞİR,

YAŞAYAN CANLILAR DEVAMLILIKLARI İÇİN ÜRERLER,

YAŞAMDA ENERJİ ÜRETİR VE KULLANIR (TÜKETİLMEZ),

İÇ DENGELERİNİ KORUR (HÜCRESEL VE BİYOMOLEKÜLER DÜZEYDE BİR DENGE VARDIR)

DEĞİŞİMİ KABUL EDER ADAPTE OLUR.

MOLEKÜLLERİN YAPI VE FONKSİYONLARI

-Bir molekülün fonksiyonu, yapısına bağlıdır. Molekülün yapısına bakılarak fonksiyonu tahmin edilebilir. Fonksiyonu için moleküller oluşturulabilir.

YAŞAM & EKOSİSTEMLER

YAŞAMI OLUŞTURAN UNSURLAR TEMELDE HÜCRE DİR. ANCAK HÜCRE ORGANELLERDEN VEYA ORGANEL BENZERİ MADDELERDEN OLUŞUR. BU MADDELER MOLEKÜLLERDEN VE MOLEKÜLLERDE ATOMLARDAN OLUŞMUŞTUR.

BENZER HÜCRELER BENZER FONKSİYONLARA SAHİPTİR VE BENZER HÜCRELERİN BİRLEŞMESİYLE DOKULARI OLUŞTURUR.

BENZER DOKULAR ORGANLARI VE ORGANLARDA ORGANİZMAYI OLUŞTURUR.

BENZER ORGANİZMALAR POPULASYONU, FARKLI POPULASYONLAR TÜRLERDEN OLUŞUR.

TÜRLERDEN EKOSİSTEMLER OLUŞTURULUR. EKOSİSTEMLER YAŞAMI DAHA ETKİN, DEĞİŞKEN KILAR.

ORGANİK MADDE/ "ORGANİK TARIM"

Canlı organizmalarda bulunan yaşam için gerekli olan örneğin "klorofil, vitamin, hormon, enzim, koenzim, protein, yağ asiti, lipit, karbohidratlar ve nükleik asitler ile sekonder metabolitler **ORGANİK MADDELERDİR.**

"Canlı organizmalarda bulunan maddelere organik madde adı verilmektedir".

Karbonun (C) organik bileşikler içindeki en temel element olmasına karşın, organik bileşikler hidrojen (H), azot (N), oksijen (O), kükürt (S), fosfor (P) ve halojenler (Cl, Br, I, F) başta olmak üzere çeşitli diğer elementleri de içine almaktadır.

Doğal olarak varolan “92” elementten “27” tanesi canlıların yapısında yer almıştır.

Organik Maddeler İçinde En Fazla Rastlanan Elementler		İyon Halinde Bulunan Elementler		Eser Elementler	
KARBON	C	SODYUM	Na ⁺	DEMİR	Fe
HİDROJEN	H	POTASYUM	K ⁺	BAKIR	Cu
OKSİJEN	O	MAGNEZYUM	Mg ²⁺	ÇİNKO	Zn
AZOT	N	KALSİYUM	Ca ²⁺	MANGANEZ	Mn
FOSFOR	P	KLORÜR	Cl ⁻	KOBALT	Co
KÜKÜRT	S			İYOT	I
				MOLİBDEN	Mo
				NİKEL	Ni
				VANADYUM	V
				KROM	Cr
				FLORÜR	F
				SELENYUM	Se
				SİLİKON	Si
				KALAY	Sn
				BOR	B
				ARSENİK	As

HÜCRE İÇERİĞİ

BAKTERİ (*E. COLI*) HÜCRE İÇERİĞİ

	<u>%</u>	<u>SAYISI</u>
Water	70	1
Proteins	15	3,000
Nucleic acids		
DNA	1	1
RNA	6	>3,000
Polysaccharides	3	5
Lipids	2	20
Monomeric subunits and intermediates	2	500
Inorganic ions	1	20

YERKÜRE VE İNSAN VÜCUDU

YER KABUĞU (Element %)		İNSAN VÜCUDU (Element %)	
O	47.0	H	63.0
Si	28.0	O	25.5
Al	7.9	C	9.5
Fe	4.5	N	1.4
Ca	3.5	Ca	0.31
Na	2.5	P	0.22
K	2.5	Cl	0.08
Mg	2.2	K	0.06

KARBON

Karbon 4 hidrojen atomunun elektronlarını ortaklaşa kullanarak her elektron için bir kovalent bağ oluşturduğundan karbon hidrojen ile 4 kovalent bağ yapabilir.

Karbon aynı zamanda oksijen ve azot ile de tek ve çift bağ yapabilmektedir.

Karbon atomu diğer 1, 2, 3 ve hatta 4 karbonla ayrı ayrı tek bağ yapabilir.

İki karbon atomu arasında çift bağ yapmaktadır.

KARBON

Karbon atomunun bu bağlarına özelliklerinden dolayı çok çeşitli yapıda biyolojik molekül elde edilmektedir. Bunlarla düz zincirli, dallı zincirli, dairesel yapıyı, kafese benzer yapıyı ve bunlardan bir veya bir kaçının kombinasyonu olan organik molekül yapılarını elde edilebilmektedir.

Karbon atomu hidrojen, oksijen, azot ve kükürt atomu ile kovalent bağ yapmaktadır.

Biyomoleküllerin pek çoğu karbonun organik bileşikleridir. Karbon atomunun diğer atomlara çeşitli şekilde bağlanması sınırsız sayıda organik molekülün meydana gelmesine olanak sağlamıştır.

ORGANİK & İNORGANİK MADDELERİN KARŞILAŞTIRILMASI

- 1- Genellikle yanıcıdır.
- 2- Genellikle erime noktaları düşüktür.
- 3- Genellikle suda çözünmez.
- 4- İyonik değildir.
- 5- Genellikle reaksiyonlarında “Katalizörler” önemlidir.
- 6- Reaksiyonları fazla ısı ve zaman gerektirir.
- 7- Yoğunlukları düşüktür.
- 8- Reaksiyonları “Kantitatif” değildir.
- 9- İzomerizasyon önemlidir.

ORGANİK & İNORGANİK MADDELERİN KARŞILAŞTIRILMASI

- 1- Yanıcı değildir.
- 2- Erime noktaları yüksektir.
- 3- Genellikle suda çözünür.
- 4- İyoniktir
- 5- Genellikle “Katalizör” kullanımı azdır.
- 6- Reaksiyonları genellikle hızlı gerçekleşir.
- 7- Yoğunluğu yüksektir.
- 8- Reaksiyonları genellikle “Kantitatif” özelliktedir.
- 9-İzomerizasyon fazla önem taşımaz.

ORGANİK BİLEŞİKLER

Bugün için bilinen organik bileşik sayısı sekiz milyondan fazladır. Bu bileşiklerin herbirinin kendine özgü erime noktası, kaynama noktası gibi fiziksel özellikleri ve dolayısıyla kendine özgü kimyasal reaktiviteleri vardır.

Yıllar içinde kimyacılar organik bileşikleri yapısal özelliklerine göre sınıflandırmışlardır.

Milyonlarca organik bileşiğin tek tek reaktivitesi ile uğraşmaktansa bunları reaktivitelerine göre sınıflandırma daha kolaydır.

FONKSİYONEL GRUP

İçinde buldukları moleküllerin karakteristik kimyasal reaksiyonlarından sorumlu belli atom gruplarına fonksiyonel grup adı verilir.

Aynı fonksiyonel grup ait olduğu molekülün büyüklüğünden bağımsız olarak aynı veya benzer kimyasal tepkimere girer.

Fonksiyonel grup R ve R' sembolleri ile gösterilir.

FONKSİYONEL GRUP

Fonksiyonel gruplar komşu atomların elektron dağılımını ve geometrisini etkilemekte ve böylece organik molekülün tamamının kimyasal aktivitesi etkilenmiş olmaktadır.

Bir organik molekülün üzerinde bulunan fonksiyonel gruplardan yararlanarak o organik molekülün kimyasal bakımdan nasıl davranacağını ve ne tip bir reaksiyona gireceğini tahmin etmek mümkündür.

Hücrelerde katalizör rolü oynayan enzimler biyolojik moleküllerdeki spesifik fonksiyonel grupları tanımakta ve katalizledikleri reaksiyonlarla bu moleküllerin yapısında özgül değişikliklere neden olmaktadır.

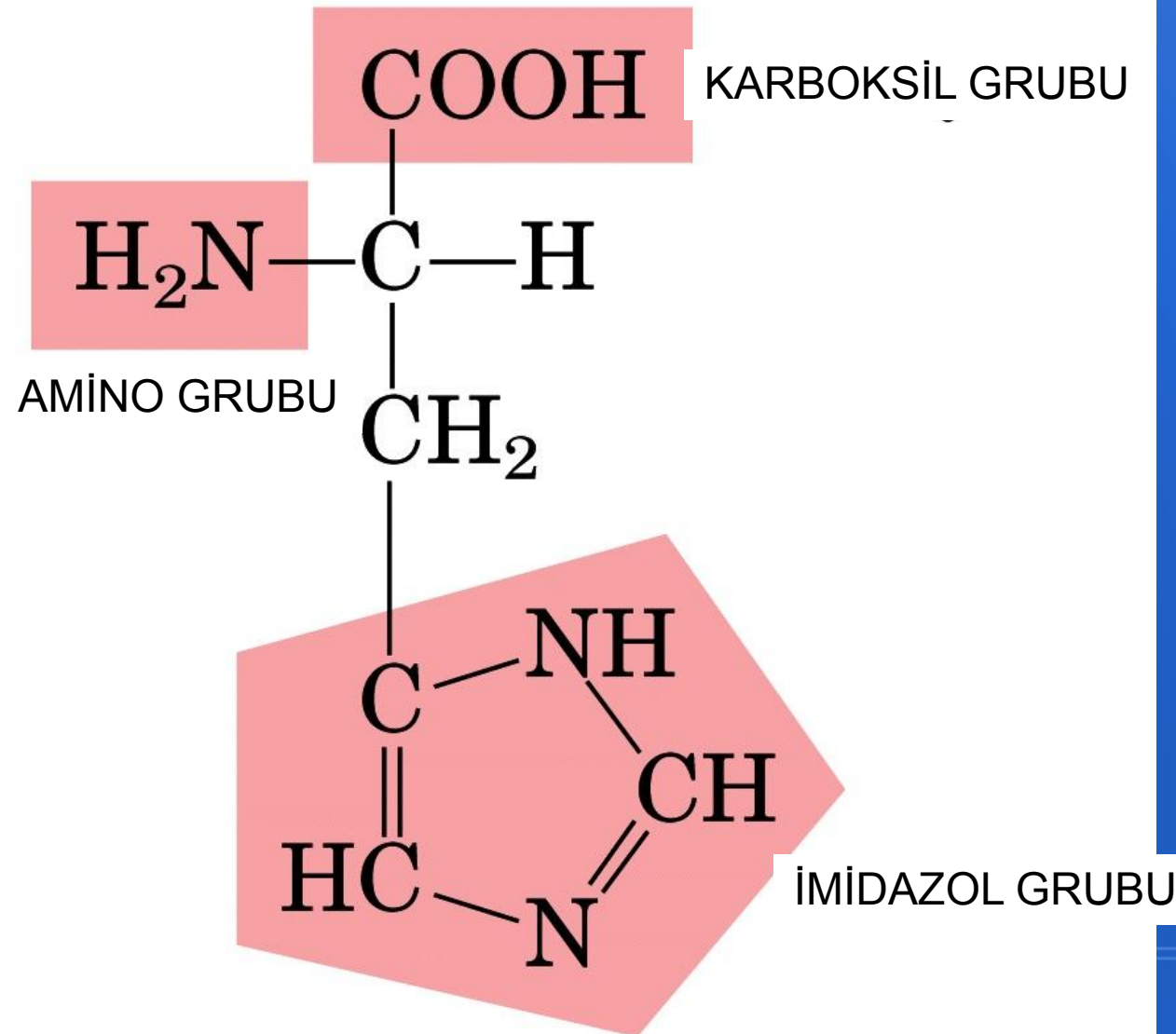
FONKSİYONEL GRUP

Biyolojik moleküllerin çoğu iki veya daha fazla fonksiyonel grup içermektedirler.

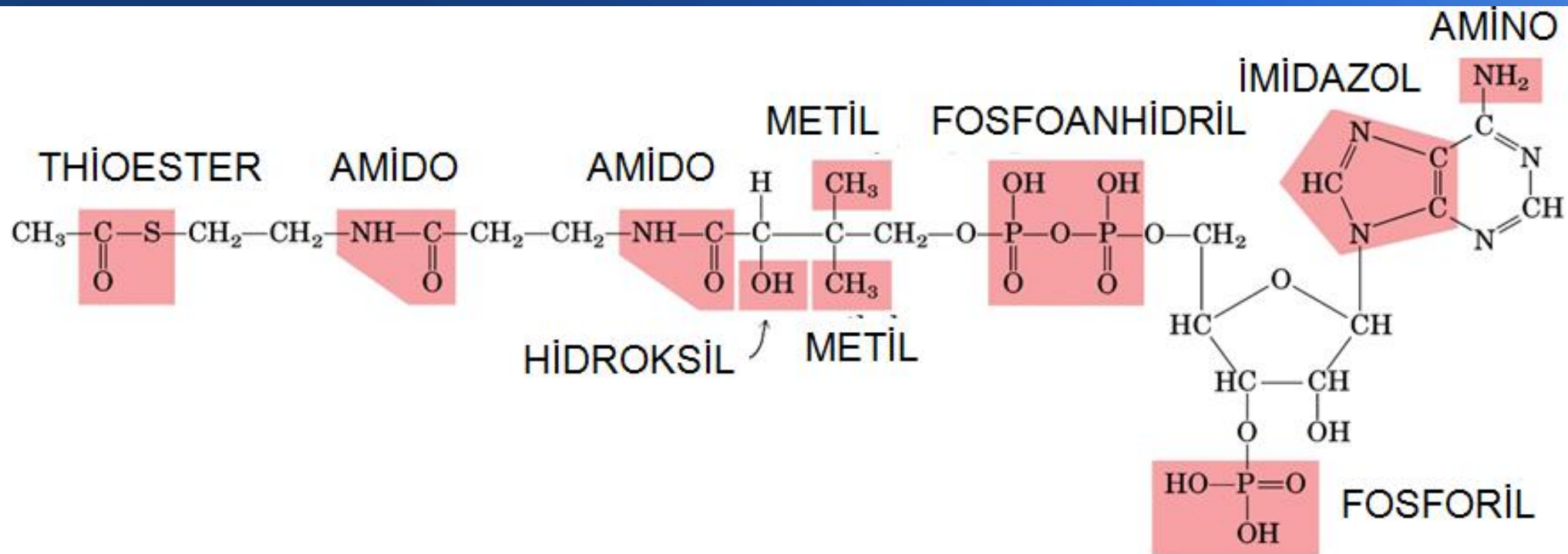
Böyle bir molekülde her bir fonksiyonel grup belli bir kimyasal özellik gösterip belli tip reaksiyonlara katılmaktadır.

Örneğin bütün amino asitler en azından iki tip fonksiyonel grup içermektedir. Bunlardan birisi amino grubu diğeri ise karboksil grubudur.

HİSTİDİN AMİNO ASİTİNİN FONKSİYONEL GRUPLARI



ASETİL KO-ENZİM A'NIN FONKSİYONEL GRUPLARI



Functional Group	Structural Formula	Example	Found In
Hydroxyl	—OH	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $ Ethanol	carbo- hydrates, proteins, nucleic acids, lipids
Carbonyl	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}- \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} $ Acetaldehyde	carbo- hydrates, nucleic acids
Carboxyl	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad // \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array} $ Acetic acid	proteins, lipids

Amino	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagup \\ \text{--- N} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \parallel \quad \\ \text{HO---C---C---N} \\ \quad \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p style="text-align: center;">Alanine</p>	proteins, nucleic acids
Sulfhydryl	--- S --- H	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H---C---CH}_2\text{---S---H} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ <p style="text-align: center;">Cysteine</p>	proteins
Phosphate	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ \text{--- O --- P --- O}^- \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H---C---C---C---O---P---O}^- \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \quad \text{O}^- \end{array}$ <p style="text-align: center;">Glycerol phosphate</p>	nucleic acids
Methyl	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{--- C --- H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \parallel \quad \\ \text{HO---C---C---NH}_2 \\ \quad \quad \\ \quad \quad \text{H---C---H} \\ \quad \quad \\ \quad \quad \text{H} \end{array}$ <p style="text-align: center;">Alanine</p>	proteins

KİMYASAL BAĞLAR

İki veya daha fazla atomu birarada tutan çekim kuvvetine **KİMYASAL BAĞ** adı verilmektedir. Pek çok elementin atomları diğer atomlara bağlanarak daha kompleks ve yeni molekülleri meydana getirme özelliğine sahiptirler.

Kimyasal bağları (ve interaksiyonları) genel olarak dörde ayırabiliriz.

- İyonik bağlar
- Kovalent bağlar
- Hidrojen bağları
- Moleküler (Van der Waals) interaksiyonlar

İYONİK BAĞLAR

İyonik bağlar bir veya bir kaç elektronun bir atomun bünyesinden **TAMAMEN AYRILIP** diğer bir atomun bünyesine geçmesi sonucu pozitif veya negatif yüklü iyonlar arasında meydana gelir.

İyonun proton sayısı elektron sayısından yüksek ise “katyon”, proton sayısı elektron sayısından az ise “anyon”.

BURADA ETKİN OLAN KUVVET GERÇEKTE BİR BAĞ DEĞİL, FAKAT FARKLI ELEKTRİKLE YÜKLÜ TANECİKLERİN BİRBİRİNİ ÇEKMESİDİR.

İYONİK BAĞLAR

İyonik bağı bir örnekle açıklayalım. Sodyum, atom numarası 11 olan bir atomdur. Bu atom K tabakasında iki elektron, L tabakasında sekiz elektron, M tabakasında ise sadece bir elektron içermektedir.

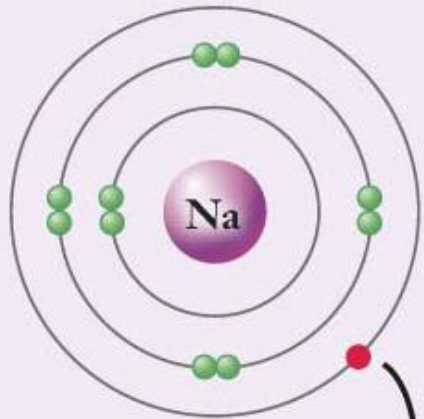
Sodyumun kararlı bir halde kalabilmesi için diğer atomlardan yedi elektron daha alması ve M tabakasındaki elektron sayısını sekize çıkarmasıdır. Bu durumda sodyum -7 elektrik yüküne sahip olacak ve elektronların birbirini itmesinden dolayı bütün elektronlar sodyumdan kaçmaya çalışacaktır.

İkinci bir yol da söz konusu olabilir. O da sodyumun M tabakasındaki tek elektronu vermesidir.

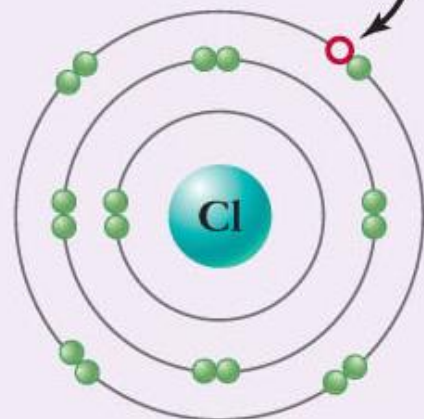
İYONİK BAĞLAR

Klor atomunun atom numarası 17'dir. Bu atomun K tabakasında iki elektron, L tabakasında sekiz elektron ve M tabakasında ise yedi elektron bulunmaktadır. Diğer bir deyimle M tabakası hemen hemen dolmuştur ve yalnız bir elektron açığı vardır. Klorun yedi elektronu kaybetmesi oldukça zor bir olaydır. Fakat başka atomdan bir elektron alması daha kolay bir olaydır.

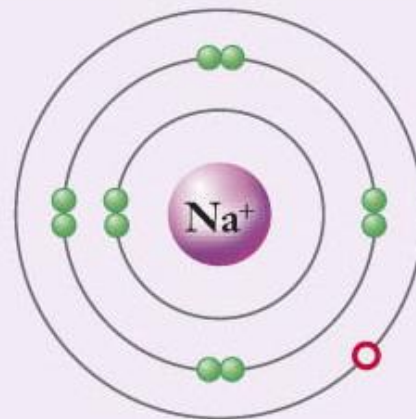
sodyum atomunun klor atomuna bir elektron aktarması ile her ikisi de oktet kuralına uygun kararlı iyonlara dönüşürler. Bunun doğal sonucu olarak karşıt yüklü iyonlar birbirini çekerler ve aralarında iyonik bağ oluştururlar. Böylece NaCl bileşiği meydana gelir.



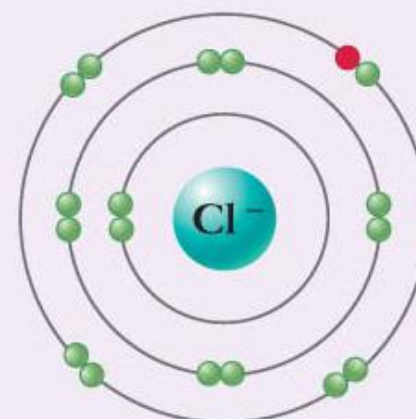
Sodium atom



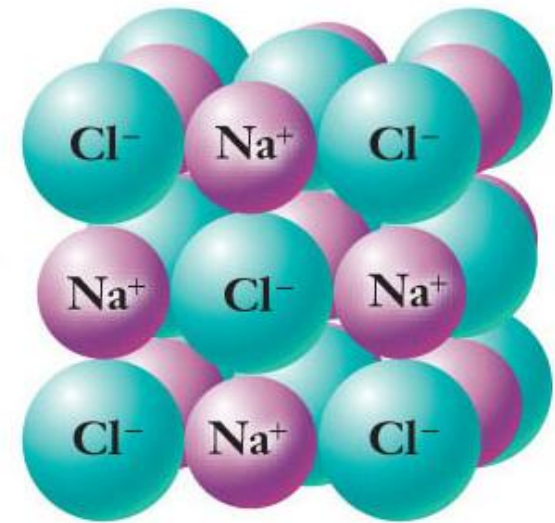
Chlorine atom

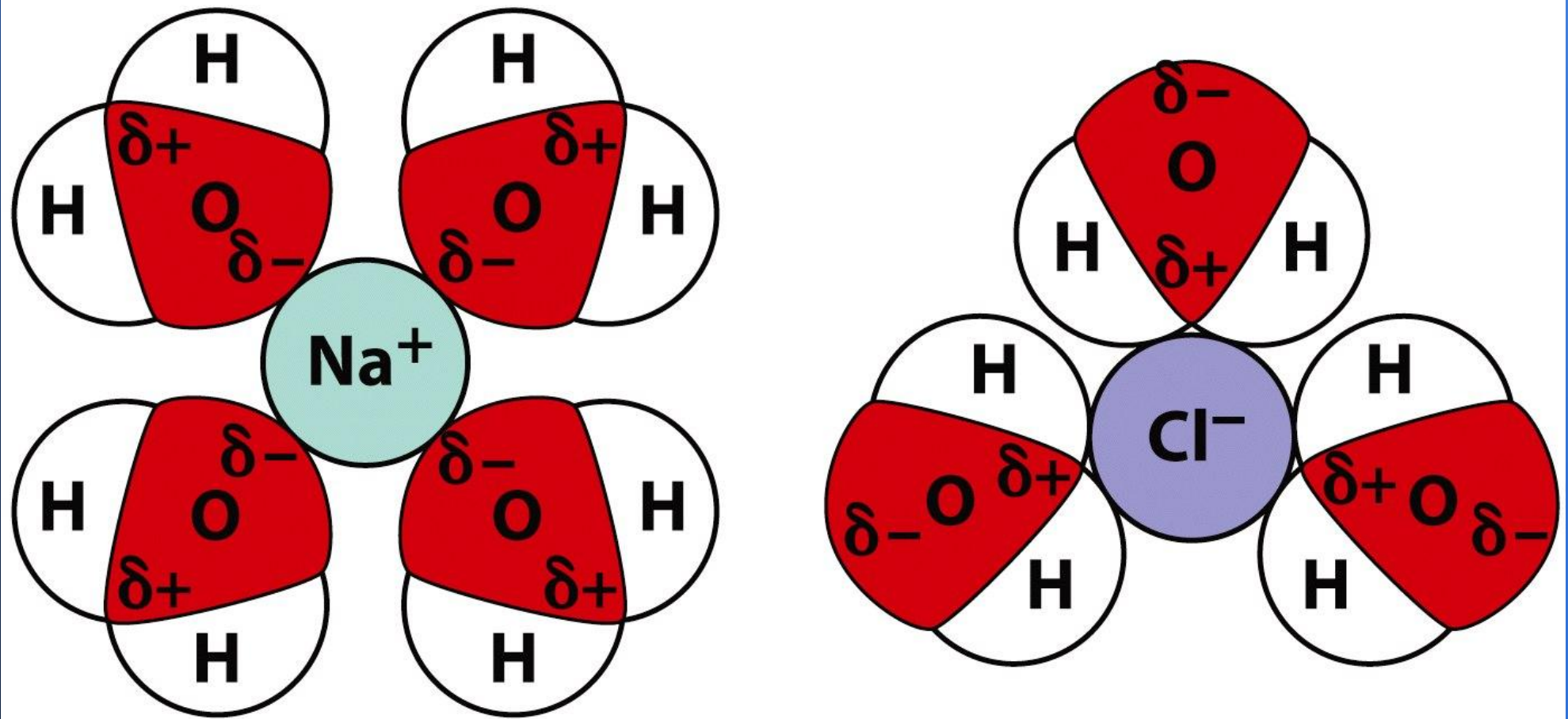


Sodium ion (+)



Chloride ion (-)

*b.* NaCl crystal



KOVALENT BAĞLAR

İyonlaşma enerjileri çok yüksek ve elektron ilgileri çok yakın atomların veya aynı cins atomların elektron aktarımı sonucu bağ yapmaları çok zordur.

Bu atomlar kararlı bir yapı oluşturmak için, daha kolay bir yol olan **BİR ÇİFT ELEKTRONU** atomlar arasında paylaşmayı tercih ederler.

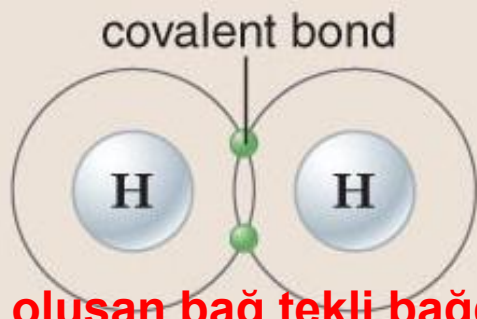
Bir çift elektronun paylaşılması sonucu oluşan kimyasal bağa "kovalent bağ" ve paylaşılan bir çift elektrona da "ortaklanmış elektronlar" adı verilir.

Kovalent bağ için bir çift elektron paylaşımı söz konusudur.

Single covalent bond
hydrogen gas



Bir çift elektronun paylaşımı ile oluşan bağ tekli bağıdır.



Double covalent bond
oxygen gas



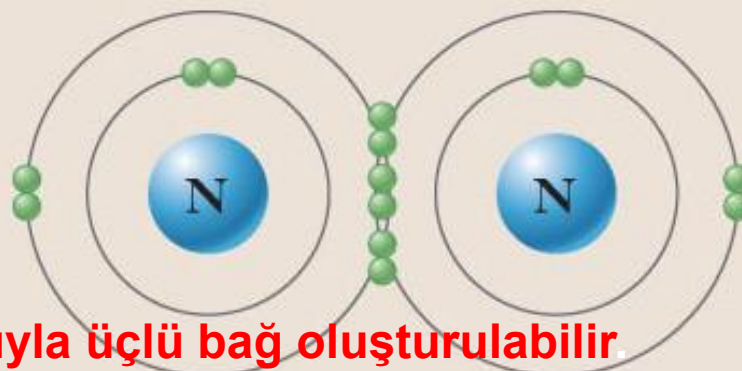
İki çift elektronun paylaşımıyla oluşan bağ ikili bağıdır.



Triple covalent bond
nitrogen gas

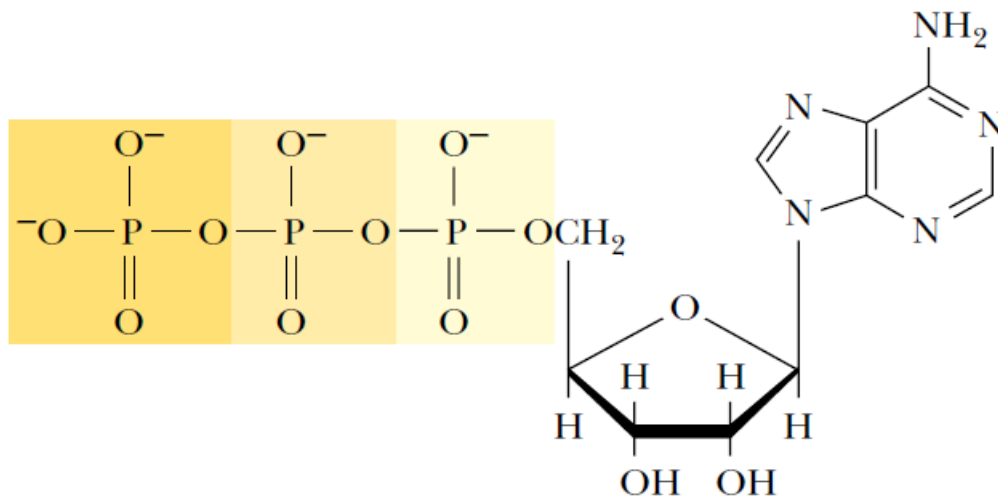


Üç çift elektron paylaşımıyla üçlü bağ oluşturulabilir.

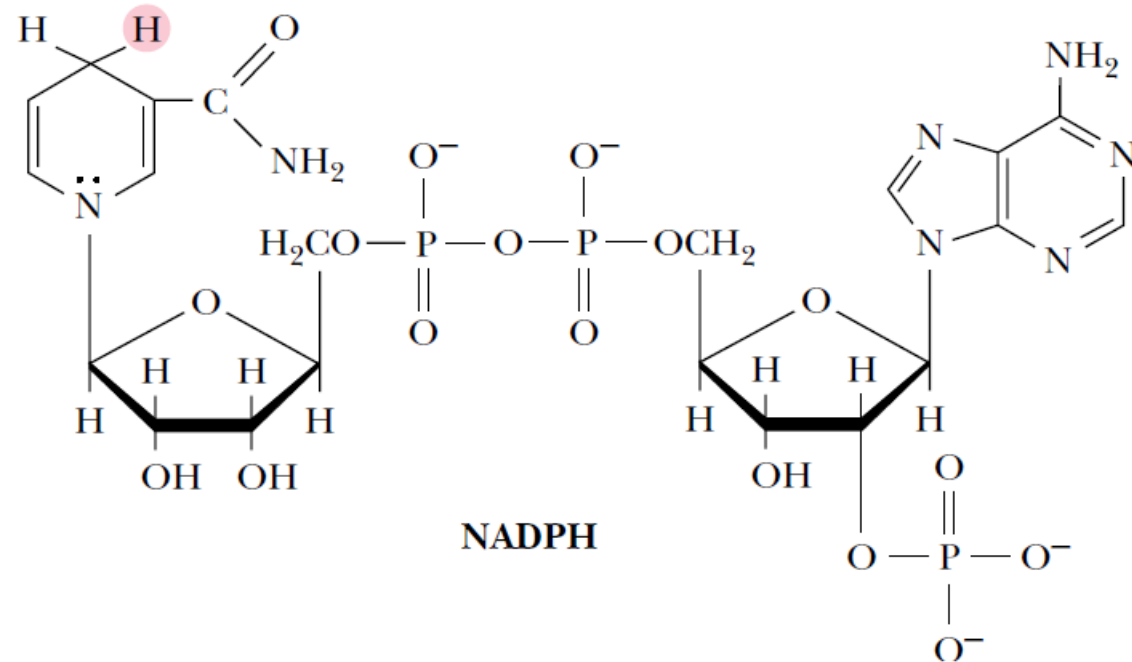


Atoms	e ⁻ pairing	Covalent bond	Bond energy (kJ/mol)
H + H	→ H:H	H—H	436
C + H	→ C:H	$\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{H} \\ \end{array}$	414
C + C	→ C:C	$\begin{array}{c} \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \end{array}$	343
C + N	→ C:N	$\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{N} \diagdown \\ \end{array}$	292
C + O	→ C:O	$\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{O}- \\ \end{array}$	351
C + C	→ C::C	$\diagup \text{C}=\text{C} \diagdown$	615
C + N	→ C::N	$\diagup \text{C}=\text{N}-$	615
C + O	→ C::O	$\diagup \text{C}=\text{O}$	686
O + O	→ O::O	-O—O-	142
O + O	→ O::O	O=O	402
N + N	→ N::N	N≡N	946
N + H	→ N:H	$\diagup \text{N}-\text{H}$	393
O + H	→ O:H	-O—H	460

KOVALENT BAĞLAR



ATP



NADPH

POLAR KOVALENT BAĞLAR

Atomlar bir çift elektron paylaşımları sonucu kovalent bağ yaparlar. Ancak farklı atomlardan oluşan kovalent bağlarda bağ elektronları, molekülü oluşturan atomlar arasında eşit olarak paylaşılmaz.

Bir atomun bir molekül içinde bağ elektronlarını çekme yatkınlığına "elektronegativite" adı verilir.

Kovalent bağı oluşturan atomların bağ elektronlarını "farklı kuvvetle" çekmesi sonucu oluşan bağlara "polar kovalent bağlar" denir.

POLAR KOVALENT BAĞLAR

Farklı atomlardan oluşan moleküllerde elektronegativite farkı nedeniyle bağ elektronları, elektronegativesi yüksek olan atom tarafından daha fazla çekilir. Bunun sonucu, **molekülde artı ve eksi yük merkezleri oluşur.**

HCl (hidrojen klorür, hidroklorik asit) molekülünde bu durum çok iyi gözlenir. Klor atomu hidrojen atomuna göre elektronegativitesi yüksek bir atomdur. Bu yüzden, klor atomu bağ elektronlarını daha çok kendi üzerinde toplar ve böylece **molekülde artı ve eksi yük merkezleri oluşur.**

APOLAR KOVALENT BAĞLAR

Aynı cins atomların oluşturduğu kovalent bağlarda, atomlar arasında elektronegativite farkı yoktur ve bağ elektronlarının eşit paylaşılması söz konusudur.

Kovalent bağı oluşturan atomların bağ elektronlarını "aynı kuvvetle "çekmesi sonucu oluşan bağlara "apolar bağlar " denir.

APOLAR KOVALENT BAĞLAR

Karbon dioksit (CO_2) molekülü, oksijen ve karbondan oluşan bir bileşiktir.

Oksijenin elektronegativitesi karbona göre yüksektir. Yani, karbon ile oksijen arasındaki bağ polar kovalent bağdır. Fakat, molekülün doğrusal geometrisi nedeniyle, zıt yönlü bağ momentleri birbirlerini götürürler ve molekülün dipol momenti sıfır olur. Bu nedenle, CO_2 molekülü polar bağlara sahip apolar bir bileşiktir.

HİDROJEN BAĞLARI

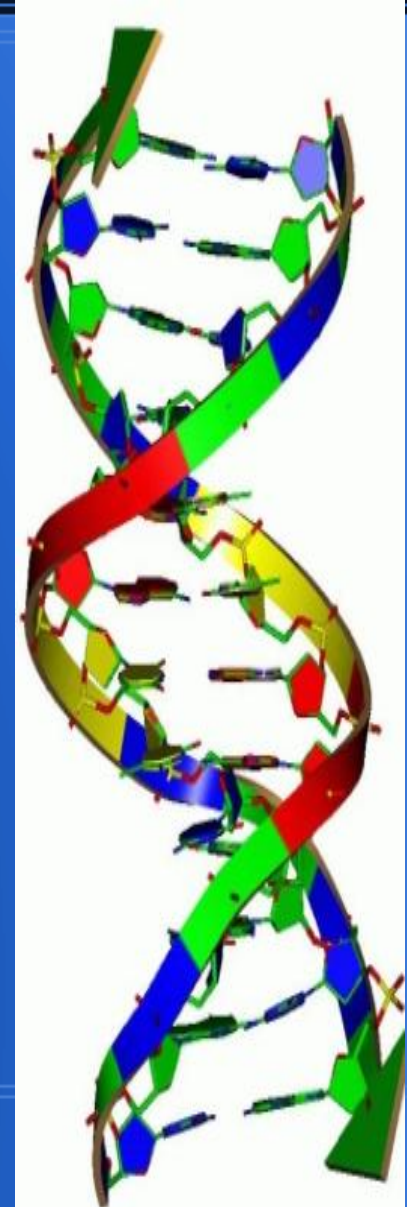
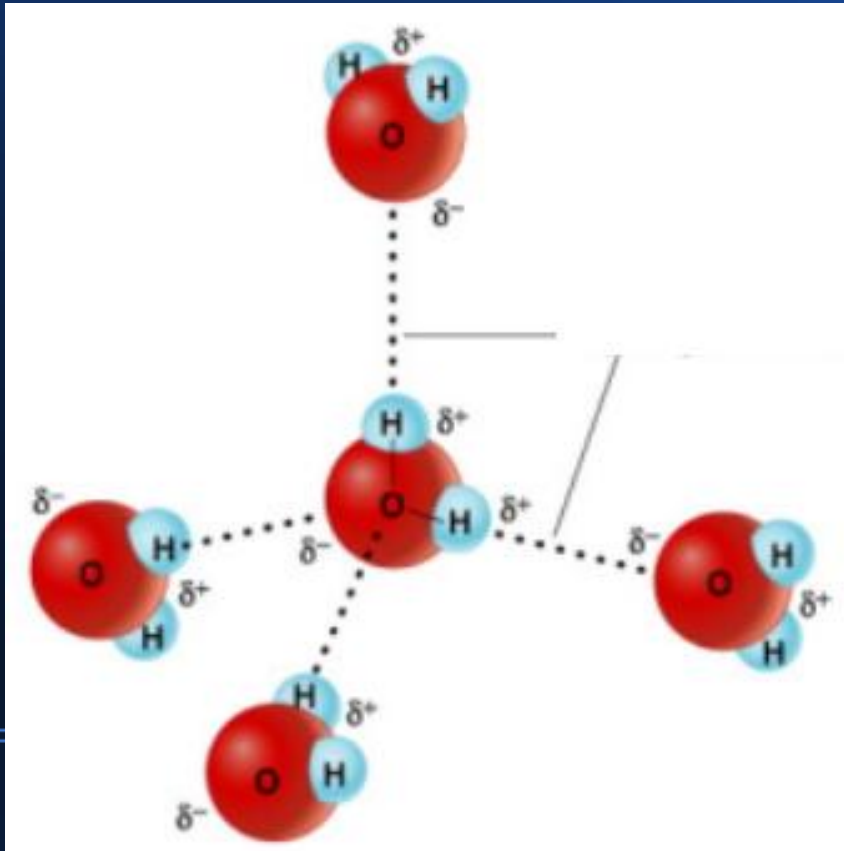
Eğer tek bir HİDROJEN ATOMU, oksijen ve azot gibi iki elektronegatif atom arasında ortaklaşa kullanılırsa hidrojen bağı oluşur.

Hidrojen bir oksijen veya bir azot atomuna kovalent olarak bağlanabilir. Fakat polariteden dolayı elektronlar, oksijen veya azot atomuna hidrojenden daha yakın bulunurlar. Bu nedenle elektropozitif hale gelen hidrojen, başka bir elektronegatif atom tarafından çekilir ve hidrojen bağı meydana gelir.

Polar su molekülleri arasında meydana gelen hidrojen bağları bu tip bağlara en güzel örneği oluşturur. Su molekülünde her bir hidrojen kendi oksijen molekülüne kovalent bağlanmıştır.

HİDROJEN BAĞLARI

- 1-Kaynama noktasını yükseltir
- 2-Suda çözünürlüğü artırır
- 3-Büyük molekülleri uygun biçimlerinde tutar



MÖLEKÜLER /VAN DER WAALS İTERAKSİYONLARI

Bir molekülün nonpolar grupları arasında meydana gelen bağlara hidrofobik bağlar veya Van der Waals bağları adı verilmektedir.

Elektrik yükü bakımından nötr olan yani eksi (-) veya artı (+) yük taşımayan gruplara nonpolar gruplar denir. Molekülleri bir arada tutan kuvvetler kimyasal bağlamadan daha zayıf, moleküller arası etkileşimlerdir.

MÖLEKÜLER /VAN DER WAALS İTERAKSİYONLARI

1- Repulsiyon: moleküller arası itme

2-Elektronegative repulsiyon veya atraksiyon (Dipol-Dipol Etkileşim)

Farklı elektronegativiteye sahip iki atom kovalent bağla bağlandığı zaman yüksek elektronegativiteye sahip atom diğer atomun elektronlarını kendine doğru çeker ve düşük düzeyde negatif yüke sahip olur. Diğer molekül ise düşük düzeyde pozitifite kazanır.

3-İndüksiyon (Polarizasyon): çok kutuplu etkileşimler

MÖLEKÜLER /VAN DER WAALS İTERAKSİYONLARI

4- Dispersiyon (London Etkileşimi):

Apolar moleküllerin karşılıklı birbirlerini etkilemesi sonucu oluşan geçici çekim kuvvetine "London etkileşimi" adı verilir.

Apolar moleküllerin komşu moleküllerin etkisinde kalmasıyla, yük yoğunluğu dağılımlarında kısa süreli değişimler olur. Bu değişimler sonucu, molekülde geçici dipol oluşur. Bunun sonucu olarak da moleküller arasında çok zayıf elektrostatik çekim kuvvetleri doğar.