

KARBON KİMYASINA GİRİŞ

2.1. ANORGANİK VE ORGANİK BİLEŞİKLER

Karbon atomu içeren, erime ve kaynama noktaları düşük, ana kaynağı genellikle canlılar olan bileşiklere **organik bileşik** denir. Ancak C atomu içeren her bileşik organik olmak zorunda değildir.

Örneğin; CO, CO₂, CS₂, CaCO₃, Na₂CO₃, NaHCO₃, H₂CO₃, CaC₂, Al₄C₃, HCN, KCN vb. bileşikleri yapısında C olmasına rağmen organik değildir.

Organik olmayan bileşiklere **anorganik (inorganik)** bileşik denir.

Organik ve anorganik bileşiklerin genel özellikleri şunlardır:

ORGANİK BİLEŞİKLER

- Ana kaynağı canlı organizmalar ve bunların kalıntılarıdır (kömür, petrol, doğal gaz vb.).
- Genellikle kovalent yapılı bileşiklerdir.
- Birçoğunun erime ve kaynama noktası düşüktür.
- Tepkimeleri yavaştır.
- Sayıları milyonlarla ifade edilecek kadar çoktur.
- Genellikle yanıcıdır.
- Genellikle benzen, eter, kloroform gibi organik çözücülerde çözünür.
- Çoğunun kendine has kokusu vardır.
- Genellikle elektrolit özellik göstermez.
- Tepkimelerinin çoğu katalizör varlığında gerçekleşir.

ANORGANİK BİLEŞİKLER

- Ana kaynağı doğadaki minerallerdir (asitler, bazlar, tuzlar, oksitler vb.).
- Genellikle iyonik yapılı bileşiklerdir.
- Birçoğunun erime ve kaynama noktası yüksektir.
- Tepkimeleri genellikle hızlıdır.
- Sayıları organik bileşiklere göre oldukça azdır.
- Genellikle yanıcı değildir.
- Genellikle suda iyi çözünür.
- Çoğunun kendine has kokusu yoktur.
- Sulu çözeltileri ve eriyikleri elektrolit özellik gösterir.
- Tepkime sırasında genellikle katalizöre ihtiyaç duymaz.

2.2. BASİT FORMÜL VE MOLEKÜL FORMÜLÜ

Kimyasal Formüllerin Bulunması

Bileşikler basit formül, molekül formülü ve yapı formülü ile gösterilir.

Organik bileşiklerde elementlerin turunu ve atom sayılarının birbirine oranını gösteren formüle **basit (kaba) formül** denir.

Organik bileşiği oluşturan elementlerin gerçek atom sayılarının verildiği formüle o bileşiğin **molekül formülü (gerçek formül)** denir.

Molekülde atomların birbiriyle yaptığı bağların bağlanma şeklini gösteren formüle **yapı formülü** denir

Örnek:

C, H ve O elementlerinden oluşan bir bileşiğin 120 gramının analizinde 8 gram H elementi ve 48 gram C elementi olduğu tespit edilmiştir. (H= 1 g/mol, C =12 g/mol, O =16 g/mol)

a) Bileşiğin basit formülünü bulunuz.

b) Bileşiğin mol kütlesi 60 g/mol olduğuna göre molekül formülünü bulunuz.

Çözüm:

a) $120 - 8 - 48 = 64$ g O elementi

12 g C	1 mol C	1 g H	1 mol H	16g O	1 mol O
48 g C	X	8 g H	X	64g O	X
X = 4 mol C		X = 8 mol H		X = 4 mol O	

$C_nH_{2n}O_n$ basit formülü **CH₂O**

b) $n \times (CH_2O)$ $n \times (12 + 2 \times 1 + 16) = 60$ **n=2** molekül formülü **C₂H₄O₂**

2.3. DOĞADA KARBON

Karbon Elementinin Özellikleri

Organik bileşiklerin temel elementi karbondur. Periyodik cetvelin 2. periyot 4A grubundadır. Kendi atomları arasında ya da başka atomlarla tekli, ikili veya üçlü bağlar oluşturur.



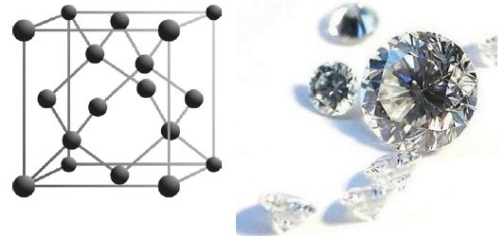
Karbonun Allotropları

Bir elementin atomlarının uzayda farklı sayı ve şekilde dizilmesi sonucunda oluşan yapılara **allotrop** denir.

Elmas

Elmasta her karbon atomu birer kovalent bağla çevresindeki dört karbon atomuna bağlanarak düzgün dört yüzlü yapı oluşturur.

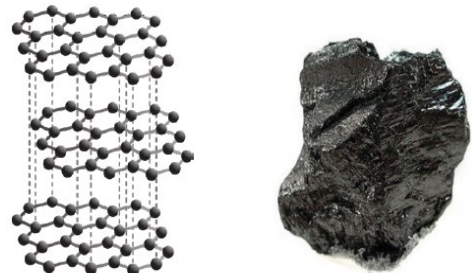
- ❖ Bilinen en sert maddelerden biridir.
- ❖ Petrol arama, cam ve beton kesme aletlerinin yapımında elmastan yararlanılır.
- ❖ Yüksek bir erime sıcaklığına sahiptir.
- ❖ Elektrik iletmez ancak iyi bir ısı iletkenidir.



Grafit

Grafitte her karbon atomu, çevresindeki üç karbon atomuna kovalent bağla bağlanarak altıgen halkalar oluşturur. Bu altıgen halkalar tabakalar halindedir. Grafiti oluşturan bu tabakalar birbirine zayıf etkileşimlerle tutunur.

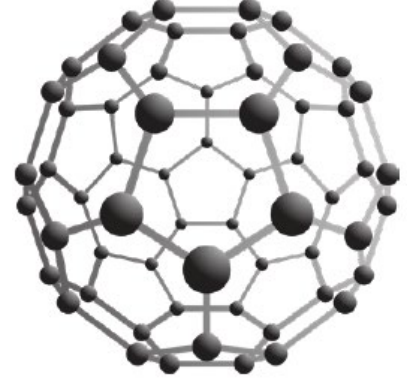
- ❖ Makine yağı yapımında kullanılır.
- ❖ Kalem uçlarında kullanılır.
- ❖ Erime sıcaklığı yüksektir.
- ❖ Metallerin dokumu için kalıp olarak kullanılır.
- ❖ Nükleer santrallerde yavaşlatıcı olarak kullanılır.
- ❖ Elektrik iletir.



Fulleren

Karbon elementinin nano boyuttaki allotropları olan bu yapıda karbon atomları beşgen, altıgen ve yedigen halkalar olarak yer alır. Karbonun bu allotropları top, tüp, çubuk ve halka şeklinde sınıflandırılabilir. Karbonun bu allotropları top, tüp, çubuk ve halka şeklinde sınıflandırılabilir. İlk keşfedilen fullerene C_{60} molekülüdür. Bunun dışında da çok sayıda fullerene molekülü bulunur.

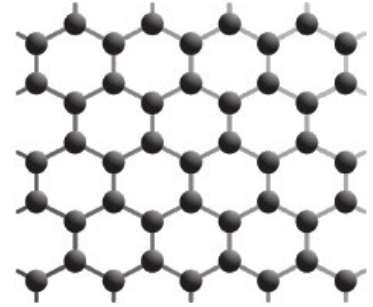
- ❖ Yüksek dayanıklılığa ve aynı zamanda büyük bir esnekliğe sahiptir.
- ❖ Kimyasal etkinliği yoktur.
- ❖ Elektriksel iletkenliğe sahip olabildiği için süper
- ❖ İletken olarak elektronik sanayisinde tercih edilir.
- ❖ Tıpta fullerenin HIV virüsünün teşhisinde ve kanser tedavisinde ilaç taşıyıcı sistem olarak yararlanılır.
- ❖ Hidrojenin yakıt olarak depolanmasında ve güneş pillerinin yapımında kullanılır.



Grafen

Grafiti oluşturan tabakalardan birinin diğer tabakalardan ayrıştırılması ile elde edilen tek grafit tabakasına **grafen** denir. Altıgen karbon halkalarından oluşur.

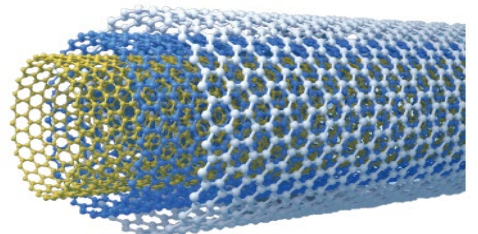
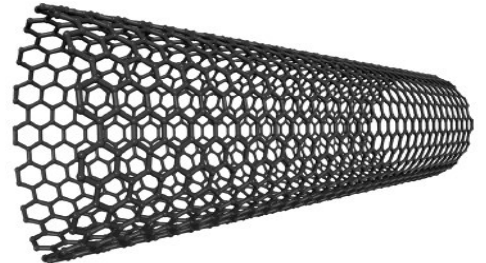
Grafen mükemmel bir elektrik ve ısı iletkenidir. Şeffaf bir yapıya sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı grafen hem şeffaf hem de esnek olan güneş pillerinin, ısı ve ışık geçirgenliğini kontrol edebilen akıllı pencerelerin ve elektronik ekranların yapımında kullanılabilir. Hastalıkların tanı ve tedavisinde de grafenden yararlanılabileceği ön görülmektedir.



Karbon Nanotüp

Tek grafen tabakasının silindirik oluşturacak şekilde kıvrılmasıyla meydana gelen yapıya **karbon nanotüp** denir. Karbon nanotüpler; sağlamlık, dayanıklılık, elektrik ve ısı iletkenliği gibi özellikleri sayesinde çok geniş bir kullanım alanına sahiptir.

- Zehirli gazları algılayabilen gaz dedektörlerinin yapımında,
- Çok küçük boyutlardaki elektronik cihazların üretiminde,
- Büyük yüzey alanına sahip olması nedeniyle hidrojen depolamada,
- Vücut içerisinde belirli yapıları takip edebilmesi sebebiyle kanser hücrelerinin tanımlanabilmesi ve ilacın doğrudan kanserli hücreye ulaştırılmasında,
- Katkı maddesi olarak dayanımı ve esnekliği artırmada,
- Çelikten daha hafif ve sağlam olduğu için kurşun geçirmez yeleklerin yapımında,
- Leke ve bakteri tutmayan nanoteks adlı kumaşların üretiminde kullanılmaktadır.



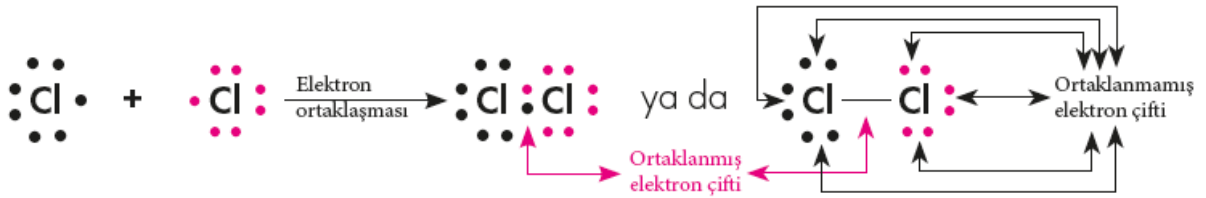
2.4. LEWIS FORMÜLLERİ

Kovalent Bağlı Türlerin Lewis Formülleri

Değerlik elektronlarının atomun sembolü etrafında nokta ile gösterilmesine **Lewis yapısı** ya da **Lewis formülü** denir.

Grup	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
Atomların Lewis Yapıları	Li •	• Be •	• B •	• C •	• N •	• O •	• F •	• Ne •
İyonların Lewis Yapıları	Li ⁺	Be ²⁺	B ³⁺	[• C •] ⁴⁻	[• N •] ³⁻	[• O •] ²⁻	[• F •] ⁻	---

Kovalent bağda ortaklaşa kullanılan elektron çiftlerine ortaklanmış (bağlayıcı) elektron çifti, bağ oluşumuna katılmayan elektron çiftlerine ortaklanmamış elektron çifti denir. Moleküldeki ortaklanmış elektron çifti genellikle tek çizgi (—) ile gösterilir.



Moleküler Bileşiklerin Lewis Formülleri

Lewis yapıları çizilirken izlenmesi gereken adımlar şunlardır:

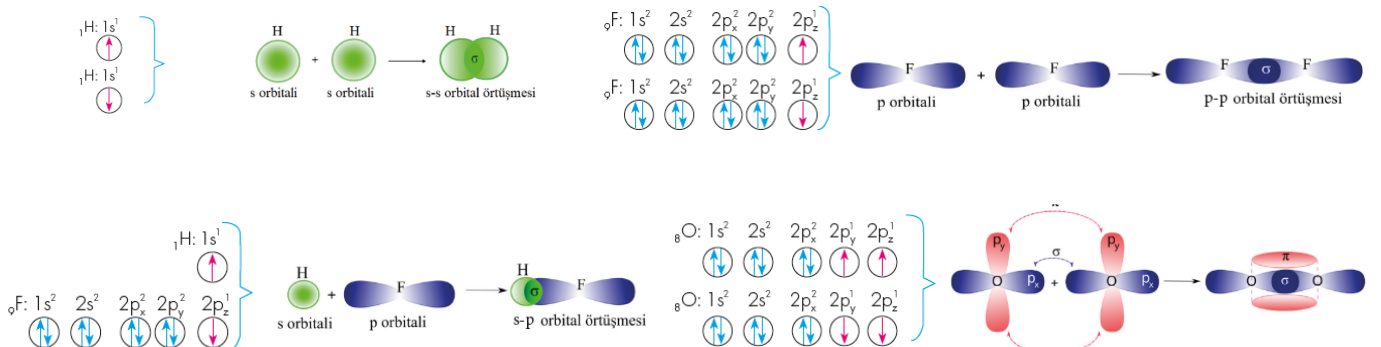
1. Yapıyı oluşturan atomların değerlik elektron sayıları toplanarak toplam değerlik elektronu sayısı bulunur.
2. Fazla sayıda bağ yapan atom merkez atom, az sayıda bağ yapan atom uç atom olarak belirlenir
3. Moleküldeki atomlar tekli kovalent bağla bağlanarak uygun iskelet yapısı oluşturulur.
4. Toplam değerlik elektron sayısından bağ elektronlarının sayısı çıkarılır. Kalan elektronlarla önce uç atomların dublet ya da oktetleri tamamlanır, geriye kalan elektron varsa bunlar da merkez atomlara yerleştirilir.
5. Merkez atomların oktetini ikili veya üçlü bağlar oluşturularak tamamlanır.

2.5. HİBRİTLEŞME-MOLEKÜL GEOMETRİLERİ

Tek, Çift ve Üçlü Kovalent Bağ Oluşumu

Kovalent bağların oluşumunu ve özelliklerini açıklayan kuramlardan biri **değerlik (valens) bağ** kuramıdır.

İki atom çekirdeğinin birleştiği doğrultuda yer alan kovalent bağa sigma (σ) bağı denir. Oluşan sigma bağına dik konumdaki diğer yarı dolu p orbitalleri yan yana örtüşerek ikinci kovalent bağı oluşturur. Sigma bağına göre daha zayıf olan bu bağa **pi (π) bağı** denir.



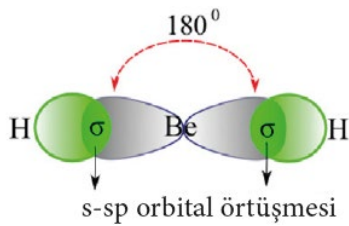
Hibritleşme, Molekül Geometrisi ve VSEPR

Farklı enerjili orbitallerin kaynaşarak aynı enerjili özdeş orbitaller oluşturmaya **hibritleşme** denir. Hibrit orbitallerin uzaydaki yönelimlerine göre oluşan moleküllerin geometrisi **VSEPR (değerlik katmanlı elektron çifti itmesi) kuramı** ile açıklanır.

Moleküllerin VSEPR gösteriminde kullanılan **A**, merkez atomu; **X**, merkez atoma bağlı diğer atomları; **E**, merkez atomdaki ortaklanmamış elektron çiftlerini sembolize eder.

İki atomlu moleküllerin geometrik şekli doğrusaldır. İki atomlu moleküllerde merkez atom, hibritleşme, bağ açısı ve VSEPR gösterimi söz konusu değildir.

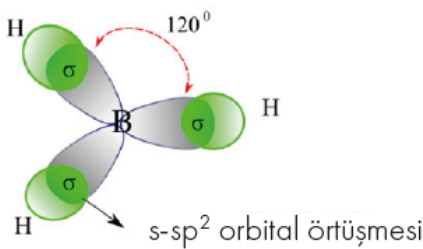
BeH₂ Molekülünün Oluşumu



BeH₂ molekülünün Lewis gösterimi $\text{H}:\text{Be}:\text{H}$ şeklindedir ve geometrik şekli doğrusaldır.

VSEPR gösterimi AX₂ şeklindedir.

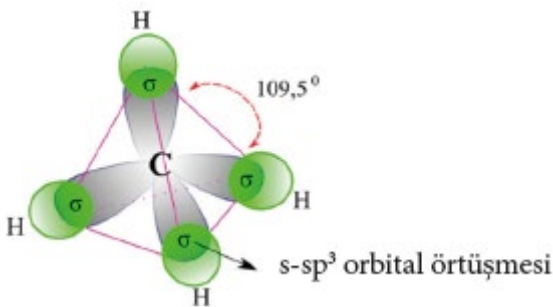
BH₃ Molekülünün Oluşumu



BH₃ molekülünün Lewis gösterimi $\begin{array}{c} \text{H}:\text{B}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ şeklindedir ve geometrik şekli düzlem üçgendir.

VSEPR gösterimi AX₃ şeklindedir.

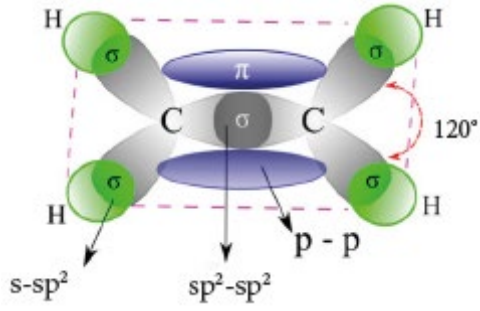
CH₄ Molekülünün Oluşumu



CH₄ molekülünün Lewis gösterimi $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ şeklindedir ve geometrik şekli düzgün dört yüzlüdür.

VSEPR gösterimi AX₄ şeklindedir.

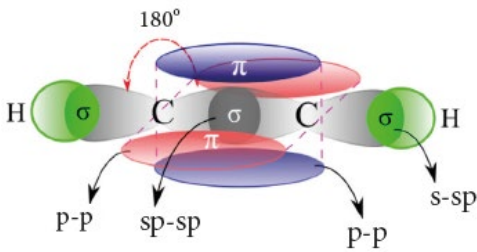
C₂H₄ Molekülünün Oluşumu



C₂H₄ molekülünün Lewis gösterimi $\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H} : \text{C} : & : \text{C} : \text{H} \end{array}$ şeklindedir.

VSEPR gösterimi AX₃ şeklindedir.

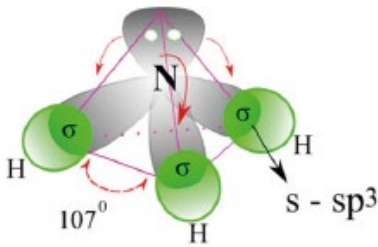
C₂H₂ Molekülünün Oluşumu



C₂H₂ molekülünün Lewis gösterimi $\text{H} : \text{C} : : : \text{C} : \text{H}$ şeklindedir ve geometrik şekli doğrusaldır.

VSEPR gösterimi AX₂ şeklindedir.

NH₃ Molekülünün Oluşumu

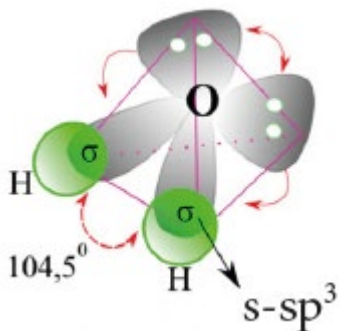


NH₃ molekülünün Lewis gösterimi $\begin{array}{c} \text{H} : \text{N} : \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ şeklindedir

ve geometrik şekli üçgen piramittir.

VSEPR gösterimi AX₃E şeklindedir.

H₂O Molekülünün Oluşumu



H₂O molekülünün Lewis gösterimi $\begin{array}{c} \text{H} : \text{O} : \\ | \\ \text{H} \end{array}$ şeklindedir ve geometrik şekli kırık doğrudur.

VSEPR gösterimi AX₂E₂ şeklindedir.