

## KİMYASAL BAĞLAR

**Kimyasal bağ**, moleküllerde atomları birarada tutan kuvvettir. Bir bağın oluşabilmesi için atomlar tek başına bulundukları zamankinden daha kararlı (az enerjiye sahip) olmalıdırlar. Genelleme yapmak gerekirse bağlar oluşurken dışarıya enerji verirler.

Atomlar bağ yaparken, elektron dizilişlerini soygazlara benzetmeye çalışırlar. Bir atomun yapabileceği bağ sayısı, sahip olduğu veya az enerji ile sahip olabileceği yarı dolu orbital sayısına eşittir.

**Soygazların bileşik oluşturmamasının sebebi bütün orbitallerinin dolu olmasındandır.**

## İYONİK BAĞLAR

**İyonik bağlar**, metaller ile ametaller arasında metallerin elektron vermesi ametallerin elektron almasıyla oluşan bağlanmadır.

Metaller elektron vererek (+) değerlik, ametaller elektron alarak (-) değerlik alırlar. Bu şekilde oluşan (+) ve (-) yükler birbirini büyük bir kuvvetle çekerler. Bu çekim iyonik bağın oluşumuna sebep olur. Onun için iyonik bağlı bileşikler ayrıştırmak zordur.

Elektron aktarımıyla oluşan bileşiklerde, kaybedilen ve kazanılan elektron sayıları eşit olmalıdır.

- İyonik katılar belirli bir kristal yapı oluştururlar.
- İyonik bağlı bileşikler oda sıcaklığında katı halde bulunurlar.
- İyonik bileşikler katı halde elektriği iletmez. Sıvı halde ve çözeltileri elektriği iletir.

NaCl, MgS, BaCl<sub>2</sub> bileşikler iyonik bağlı bileşiklere örnek olarak verilebilir.

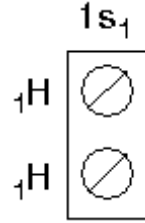
## KOVALENT BAĞLAR

Hidrojenin ametallerle ya da ametallerin kendi aralarında elektronlarını ortaklaşa kullanarak oluşturulan bağa **kovalent bağ** denir.

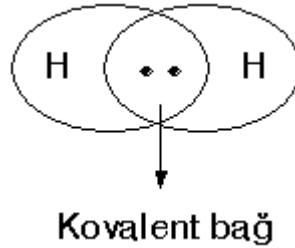
### a. Apolar Kovalent Bağ

Kutupsuz bağ, yani (+), (-) kutbu yoktur.

İki hidrojen atomu elektronları ortaklaşa kullanarak bağ oluştururlar.



Elektron nokta yapısıyla;



şeklinde gösterilir. İki arasındaki bağ H—H şeklinde gösterilir ve H<sub>2</sub> şeklinde yazılır.

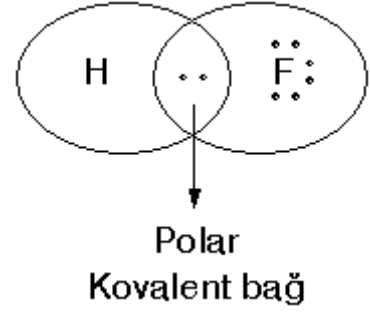
Aynı cins atomlar arasındaki bağ apolar kovalent bağdır.

### b. Polar Kovalent Bağlar

Farklı ametaller arasında oluşan bağa **polar kovalent** (kutuplu) **bağ** diyoruz.

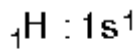
Elektronlar iki atom arasında eşit olarak paylaşılmadığından kutuplaşma oluşur ve buna **polar kovalent bağ** denir. Bu polarlığı HF molekülü ile açıklamaya çalışalım:

Hidrojen ve Flor elektron ortaklığı ile bileşik oluşturmuş durumdadır. Florun elektron alması yani elektronu kendisine çekme gücü hidrojenden daha fazla olduğundan elektron kısmen de olsa Flor tarafındadır. Dolayısıyla Flor kısmen (-), Hidrojen ise kısmen (+) yüklenmiş olur. Bu olaya **kutuplaşma**, bu tür bağa **polar kovalent bağ** denir.

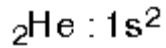


## BİR ATOMUN YAPABİLECEĞİ BAĞ SAYISI

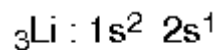
- Bir atomun yapabileceği bağ sayısı; o un sahip olduğu veya çok az enerji ile sahip olabileceği yarı dolu orbital sayısı kadardır.
- Bir alt yörüngeden bir üst yörüngeye elektron uyarılarak yarı dolu orbital oluşturma çok enerji istediğinden bağ yapmaya elverişli olamaz.



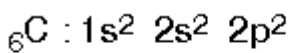
1 bağ yapılabilir.



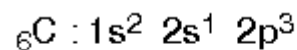
Orbital tam dolu olduğundan bağ yapamaz.



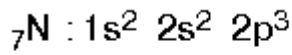
Bir tane yarı dolu orbitali vardır. 1 bağ yapılabilir.



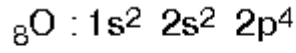
2 bağ yapması gerekir. Ancak C'nun 4 bağ yaptığı biliniyor. O halde uyarılmış durumda;



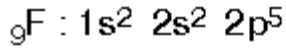
4 tane yarı dolu orbital olur. Dolayısıyla 4 bağ yapılabilir.



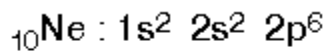
Üç bağ yapabilir. Boş orbital olmadığından uyarma yapılamaz.



2 bağ yapabilir. Boş orbital olmadığından uyarma yapılamaz.



1 bağ yapabilir. Boş orbital olmadığından uyarma yapılamaz.



Yarıdolmuş orbital olmadığından bileşik yapamaz.

## MOLEKÜL BİÇİMLERİ

### 1. XY türü moleküller

(1A ile 7A, 2A ile 6A, 3A ile 5A)

Moleküller ve bağlar polardır.

Molekül biçimi doğrusal (Açı 180° dir.)

### 2. XY<sub>2</sub> türü moleküller

**a.** X: 2A Y: 7A veya hidrojen ise;

Moleküller apolar, bağlar polar

Molekül biçimi doğrusal (Açı 180°)

Hibritleşme sp dir.

**b.** X: 4A Y: 2A veya 6A ise:

Molekül apolar, bağlar polar

Molekül biçimi doğrusal (Açı 180°)

Hibritleşme sp dir.

**c.** X: 6A Y: 1A veya 7A ise;

Molekül ve bağlar polar

Molekül biçimi kırık doğru (Açı 105°)

Hibritleşme  $sp^2$  tür.

### 3. $XY_3$ türü moleküller

**a.** X: 3A Y: 7A veya hidrojen ise;

Moleküller apolar, bağlar polar.

Molekül biçimi düzlem üçgen (Açı 120°)

Hibritleşme  $sp^2$  dir.

**b.** X: 5A Y: 7A veya 1A grubunda ise;

Molekül ve bağlar polar,

Molekül biçimi üçgen piramit (Açı 107°)

Hibritleşme  $sp^3$  tür.

### 4. $XY_4$ türü moleküller

( $CH_4$ ,  $SiF_4$ ,  $NH_4^+$ ,  $SO_4^{2-}$  gibi)

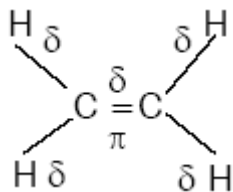
Molekül apolar, bağlar polar

Molekül biçimi düzgün dörtyüzlü (Açı 109,5°)

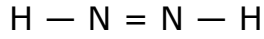
Hibritleşme  $sp^3$  tür.

## İKİLİ VE ÜÇLÜ BAĞLAR

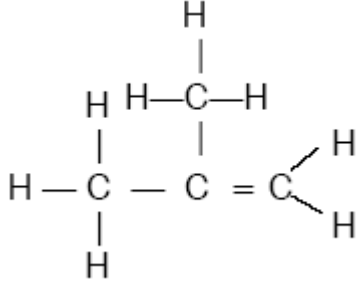
Bazı moleküllerde, iki atom birbirine iki ya da üç bağ ile bağlanabilirler. İki arasındaki ilk oluşan bağ **sigma** ( $\delta$ ) bağıdır. Diğer bağlar ise **pi** ( $\pi$ ) bağıdır. İki atom arasında ikili bağ varsa biri  $\delta$  diğeri  $\pi$  bağıdır. Üçlü bağ varsa bir tanesi  $\delta$  diğerleri  $\pi$  bağıdır.



molekülünde 5 tane sigma bir tane  $\pi$  bağı vardır.



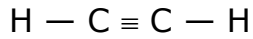
molekülünde 3 tane  $\delta$ , 1 tane  $\pi$  bağı vardır.



molekülünde 11 tane  $\delta$ , 1 tane  $\pi$  bağı vardır.



molekülünde 2 tane  $\delta$ , 2 tane  $\pi$  bağı vardır.



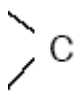
molekülünde 3 tane  $\delta$ , 2 tane  $\pi$  bağı vardır.



molekülünde 2 tane  $\delta$ , 2 tane  $\pi$  bağı vardır.

### **Karbon (C) Atomunun Hibritleşmesi**

C u 4 bağı tamamını tek bağ olarak yapmışsa, hibritleşmesi  $sp^3$  tür.

C unda bir tane 2 li bağ varsa  = hibritleşmesi  $sp^2$  dir. Yani bir  $\pi$  bağı var ise

hibritleşme  $sp^2$  dir. C u 3 lü bağ yapmışsa  $— \text{C} \equiv$  ya da her iki tarafında 2 li bağ varsa

$= \text{C} =$  şeklinde ise hibritleşmesi  $sp$  dir. Yani iki tane  $\pi$  bağı bağlı ise hibritleşme  $sp$  dir.

## MOLEKÜLLER ARASI BAĞLAR

Maddeler gaz halinde iken moleküller hemen hemen birbirinden bağımsız hareket ederler ve moleküller arasında herhangi bir itme ve çekme kuvveti yok denecek kadar azdır.

Maddeler sıvı hale getirildiklerinde ya da katı halde bulunduklarında moleküller birbirlerine yaklaşacağından moleküller arasında bir itme ve çekme kuvveti oluşacaktır. Bu etkileşmeye **molekül arası bağ** denir. Bu çekim kimyasal bağ tanımına girmez.

Maddelerin erime ve kaynama noktalarının yüksek ya da düşük olması molekül arasında oluşan bağların kuvvetiyle ilişkilidir.

### Van Der Waals Çekimleri

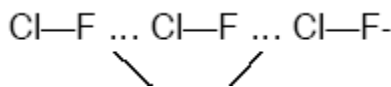
Kovalent bağlı apolar moleküllerde ( $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$  gibi) ve soygazlarda yoğun fazlarda sadece kütlelerinden kaynaklanan bir çekim kuvveti oluşmaktadır. Bu kuvvete van der waals bağları denir. yoğun fazda sadece **van der waals** bağı bulunan maddelere **moleküler maddeler** denir.

Moleküler maddelerin mol ağırlıkları arttıkça kaynama ve erime noktaları yükselir.

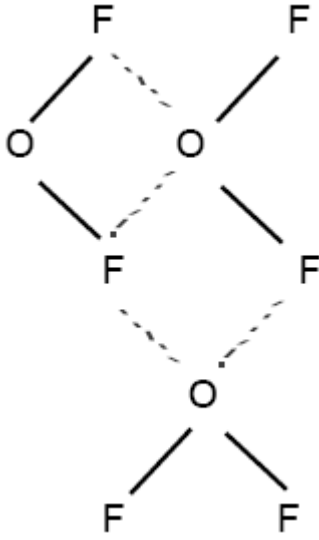
Örneğin oda koşullarında  $F_2$  ve  $Cl_2$  gaz,  $Br_2$  sıvı,  $I_2$  ise katıdır. Van der waals etkileşimi en fazla olan  $I_2$ , en az olan ise  $F_2$  dir.

### Dipol - Dipol Etkileşimi

Polar moleküllerde (+) ve (-) yüklerin birbirini çekmesiyle oluşan bağlanmadır. Van der waals bağlarından kuvvetlidir. ( $HF$ ,  $HCl$ ,  $H_2O$ )



molekül arası bağ dipol-dipol etkileşimi



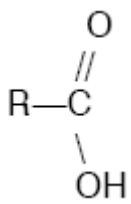
Molekül arası bağlar dipol-dipol etkileşimi.

(- - - - -) ile gösterilen bağlardır.

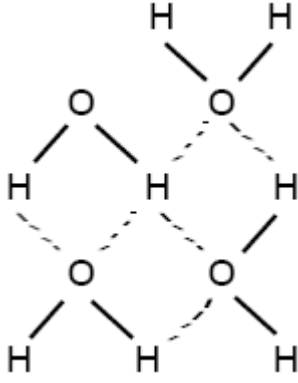
### Hidrojen Bağı

Hidrojenin F, O, N gibi elektron ilgisi büyük olan lar ile oluşturduğu (HF, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>...) bileşiklerde molekülleri bir arada tutan kuvvete hidrojen bağı denir.

H'nin oksijene bağlı olduğu R — OH (alkol),



(Karboksilli asit) bileşiklerinde molekül arası bağlar, hidrojen bağıdır.

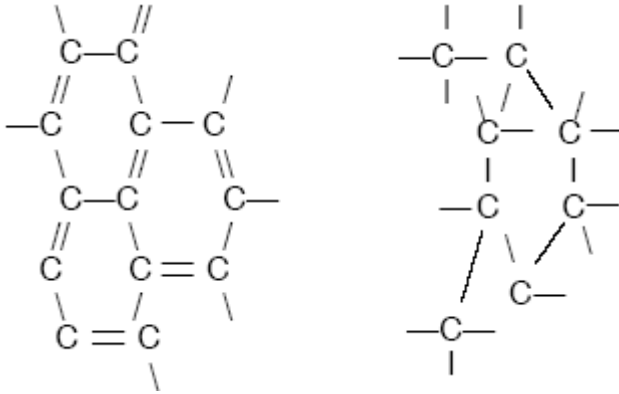


Oksijen ve hidrojen arasında noktalı olarak gösterilen bağlanma hidrojen bağlarıdır.

Hidrojen bağları van der waals bağlarından ve dipol-dipol bağlarından daha kuvvetlidir.

### Ağ Örgülü Kovalent Katılar Arasındaki Bağlar

Yarı metaller veya yarı metallere yakın bazı ametallerin katı hallerinde ortaya çıkan çekim kuvvetidir. Katı silisyum, elmas, grafit gibi kovalent katıların erime noktaları çok yüksektir. Çünkü bu katıların molekülleri arasında ağ örgülü kovalent bağ vardır.



Grafitte Ağ örgüsü      Elmasta Ağ örgüsü

### İyonik Bağ

İyonik bağlı bileşiklerin hem molekül içi, hem molekül arası bağlanmaları iyoniktir.

İyonik bileşikler oda koşullarında katı halde bulunurlar. Katı halde bulunan iyonik moleküllerde (+) ve (-) yüklü iyonlar birbirine çok yakın olacağından aralarında çekim oluşacaktır. İyonik bileşikler katı halde elektrik akımını iletmezler. Sıvı halde ya da çözündüklerinde elektrik akımını iletirler. Bu katıların kristal yapısı vardır ve kırılgan özelliğe sahiptirler. (NaCl, K<sub>2</sub>S .....)

## **Metal Bağı**

Metal atomları arasında oluşan etkileşime **metal bağı** adı verilir.

- İyonlaşma enerjisi azaldıkça (periyot numarası arttıkça) metalik bağlar zayıflar.
- Değerlik elektronları sayısı artıkça metalik bağ kuvveti artar.

Metalik bağda değerlik elektronları kristal içerisinde hareket ettiğinden dolayı bağlar a değil, kristalin bütününe ait olur. Metaller, değerlik elektronlarının oynaklığından dolayı ısı ve elektrik akımı iletkenliği, şekil verilebilme gibi özelliklere sahip olurlar.

| Gruplar                         | 1A                                                                                | 2A                                                                                | 3A                                                                                                        | 4A                                                                                                        | 5A                                                                                  | 6A                                                                                  | 7A                                                                                  |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. periyot elementleri          | ${}_3\text{Li}$                                                                   | ${}_4\text{Be}$                                                                   | ${}_5\text{B}$                                                                                            | ${}_6\text{C}$                                                                                            | ${}_7\text{N}$                                                                      | ${}_8\text{O}$                                                                      | ${}_9\text{F}$                                                                      |
| Değerlik elektron sayısı        | 1                                                                                 | 2                                                                                 | 3                                                                                                         | 4                                                                                                         | 5                                                                                   | 6                                                                                   | 7                                                                                   |
| Örnekler                        | LiH                                                                               | BeH <sub>2</sub>                                                                  | BH <sub>3</sub>                                                                                           | CH <sub>4</sub>                                                                                           | NH <sub>3</sub>                                                                     | H <sub>2</sub> O                                                                    | HF                                                                                  |
| Örnek Molekülün Adı             | Lityum hidrür                                                                     | Berilyum hidrür                                                                   | Bor trihidrür                                                                                             | Metan                                                                                                     | Amonyak                                                                             | Su                                                                                  | Hidrojen florür                                                                     |
| Molekül Şekli                   | Doğrusal                                                                          | Doğrusal                                                                          | Düzlem üçgen                                                                                              | Düzgün dörtyüzlü                                                                                          | Üçgen piramit                                                                       | Kırk doğru                                                                          | Doğrusal                                                                            |
| Molekül modeli                  |  |  |                          |                          |  |  |  |
| Bağ açısı                       | 180°<br>Li-H                                                                      | 180°<br>H-Be-H                                                                    | 120°<br>H-B-H                                                                                             | 109,5°<br>H-C-H                                                                                           | 107°<br>H-N-H                                                                       | 104,5°<br>H-O-H                                                                     | 180°<br>H-F                                                                         |
| Bağın polarlığı                 | Li-H<br>bağı polar                                                                | Be-H <sub>2</sub><br>bağı polar                                                   | B-H<br>bağı polar                                                                                         | C-H<br>bağı polar                                                                                         | N-H<br>bağı polar                                                                   | O-H<br>bağı polar                                                                   | H-F<br>bağı polar                                                                   |
| Molekülün polarlığı             | LiH<br>molekülü polar                                                             | BeH <sub>2</sub><br>molekülü apolar                                               | BH <sub>3</sub><br>molekülü apolar                                                                        | CH <sub>4</sub><br>molekülü apolar                                                                        | NH <sub>3</sub><br>molekülü polar                                                   | H <sub>2</sub> O<br>molekülü polar                                                  | HF<br>molekülü polar                                                                |
| Molekülün Elektron nokta yapısı | Li : H                                                                            | H : Be : H                                                                        | $\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{Be} \\ \vdots \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$       | $\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{H} : \text{N} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{:O:} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$            | $\begin{array}{c} \text{H} : \text{F} : \\ \vdots \end{array}$                      |
|                                 | Li - H                                                                            | H - Be - H                                                                        | $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{B} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$           | $\begin{array}{c} \text{H} - \text{N} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$      | $\begin{array}{c} \text{O} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$                 | $\begin{array}{c} \text{H} - \text{F} \end{array}$                                  |