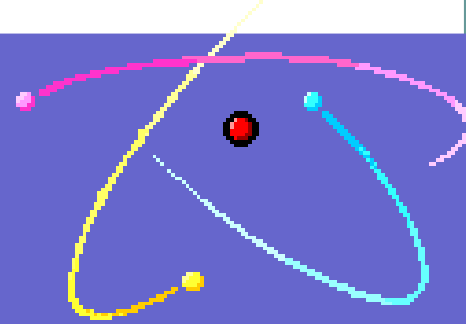


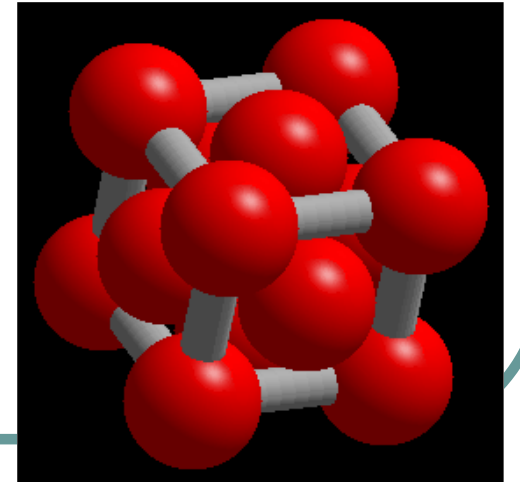
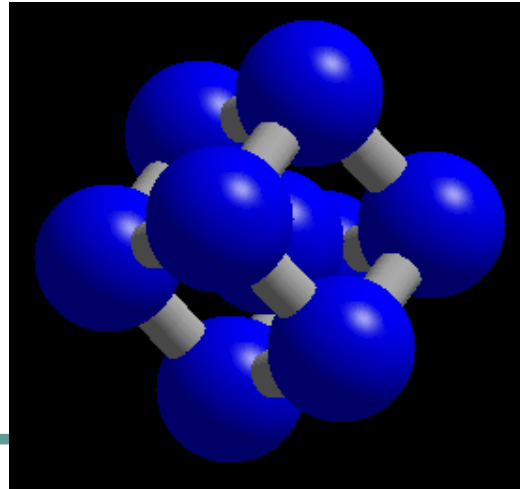
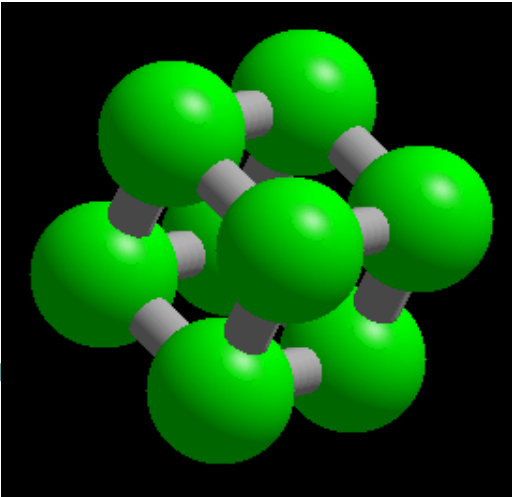
# GENEL KİMYA



5. Konu: Kimyasal Bileşiklerin  
Formülleri, Yazılması ve Adlandırılması

# Kimyasal Bileşik Çeşitleri

- En az iki farklı elementin kimyasal özelliklerini kaybederek belirli kütle oranlarında birleşmesiyle oluşan saf maddelere **bileşik** denir
- Kimyasal bileşikler **iyonik** ve **moleküler** olmak üzere iki sınıfa ayrılır.



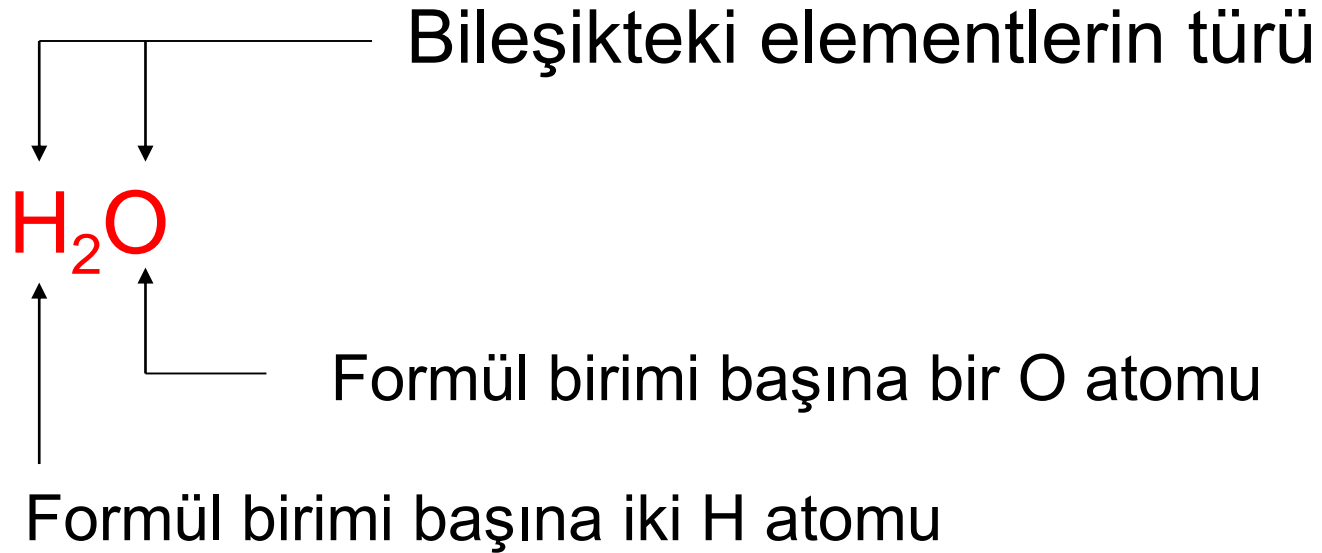
# Kimyasal Bileşik Çeşitleri ve Formülleri

- Bileşikler, oluştukları elementlerin simgelerinden yararlanılarak gösterilir ve bu gösterime “kimyasal formül” denir.

Bir bileşiğin formülü bileşikle ilgili aşağıdaki bilgileri verir:

- Bileşikteki elementlerin türünü
- Her bir element atomunun bileşikteki bağlı sayısını

# Kimyasal Bileşik Çeşitleri ve Formülleri



# İyonik Bileşikler

- Pozitif ve negatif iyonların birbirlerini elektrostatik çekim kuvvetleri ile çekmesi sonucu oluşan bileşiklere **iyonik bileşik** denir.

**Bileşik adı**

**Formülü**

**İyonlar**

Sodyum klorür

NaCl

Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>

Magnezyum nitrat

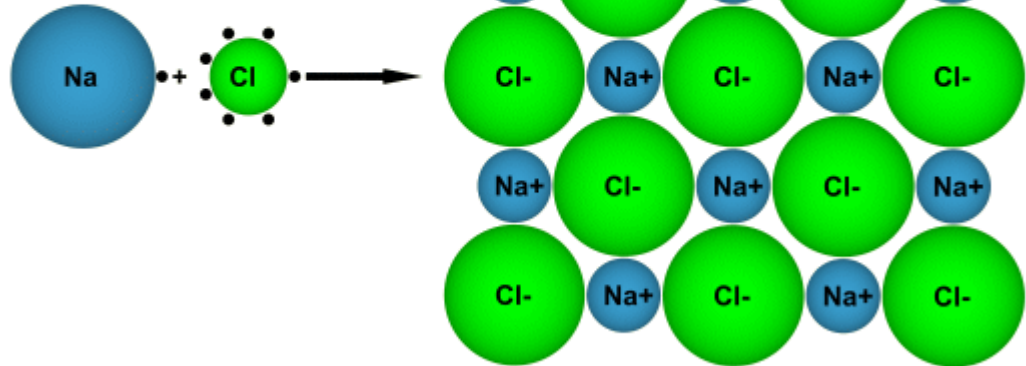
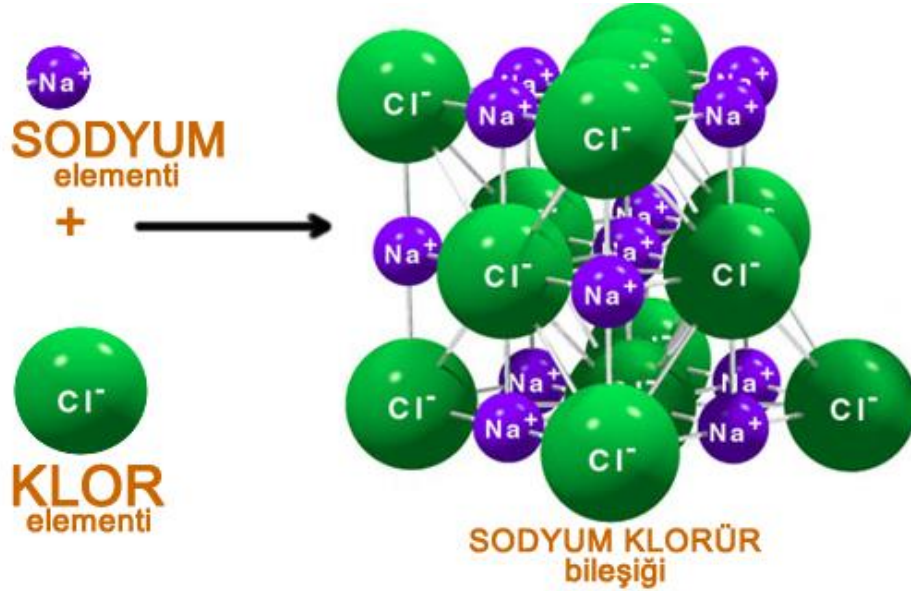
Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

Mg<sup>2+</sup>, 2NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

# İyonik Bileşikler

- İyonik yapılarda tekrarlayan birimlere **birim hücre** denir.
- Kristal örgü yapısı nedeniyle yemek tuzu olarak bilinen **NaCl** molekülü **Na<sub>6</sub>Cl<sub>6</sub>** şeklinde yazılabilir. Fakat en sade şekilde yazım tercih edildiğinden **NaCl** şeklinde yazılır.
- Her Na iyonunun etrafında 6 Cl iyonu, her Cl iyonunun etrafında 6 Na iyonu bulunur.

# Sodyum klorür'ün kristal yapısı



# Moleküler Bileşikler

- Tanecikleri moleküller olan yani moleküllerden oluşan bileşiklere **moleküler bileşikler** denir.
- Bir molekülde atomlar birbirlerine **kovalent bağlarla** bağlıdırlar.

**Bileşik adı**

**Formülü**

Su

$H_2O$

Metan

$CH_4$

Karbon dioksit

$CO_2$



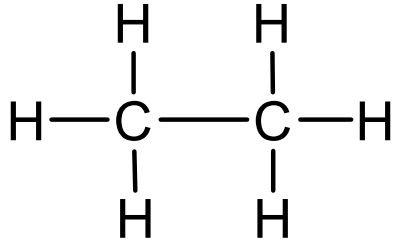
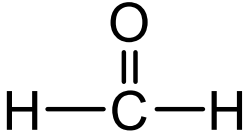
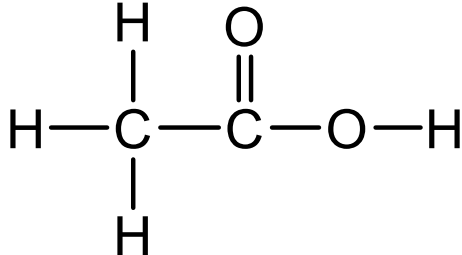
# Formül Çeşitleri

- Moleküler bileşikler için **üç** çeşit formül kullanılır.
- Kaba formül (Basit Formül)
- Molekül (Gerçek) formülü
- Yapı (Açık) formülü

# Formül Çeşitleri

- **Kaba formül:** Bir bileşiğin molekülünde bulunan element atomlarının türünü ve en basit oranını belirten formüldür.
- **Molekül formülü:** Bir bileşiğin molekülünde bulunan element atomlarının hem türünü hem de gerçek sayılarını gösteren formüldür.
- **Yapı(sal) formül:** Bir bileşiğin molekülünde atomların bağlanma düzenini (atomların birbirlerine ne şekilde bağlandıklarını) gösteren formüllerdir.

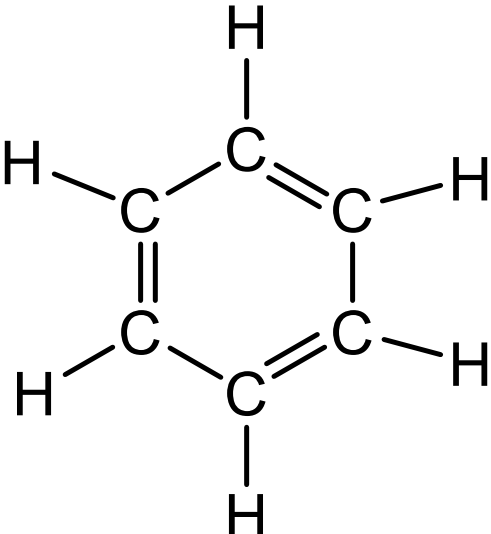
# Formül Çeşitleri

Bileşik adı	Kaba Formülü	Molekül Formülü	Yapı Formülü
Etan	$\text{CH}_3$ (1:3)	$\text{C}_2\text{H}_6$	
Formaldehit	$\text{CH}_2\text{O}$ (1:2:1)	$\text{CH}_2\text{O}$	
Asetik asit	$\text{CH}_2\text{O}$ (1:2:1)	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	


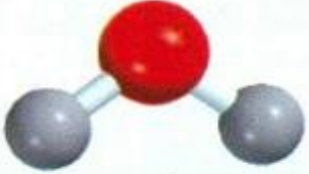

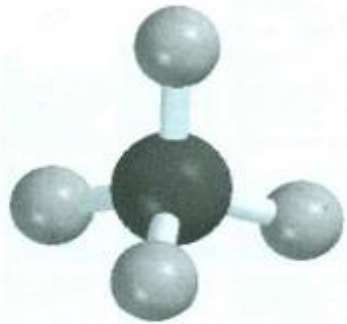

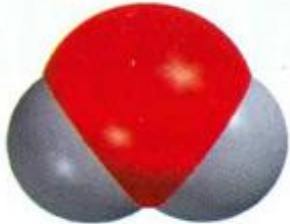


# Formül Çeşitleri

Bileşik adı	Kaba Formülü	Molekül Formülü	Yapı Formülü
Asetik asit	$\text{CH}_2\text{O}$ (1:2:1)	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$
Glukoz	$\text{CH}_2\text{O}$ (1:2:1)	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$

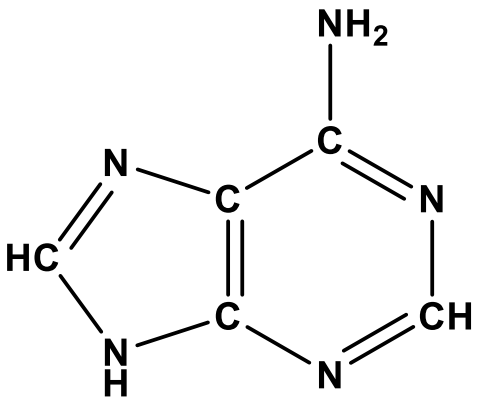
# Formül Çeşitleri

Bilesik adı	Kaba Formülü	Molekül Formülü	Yapı Formülü
Asetilen	CH (1:1)	$C_2H_2$	$H-C\equiv C-H$
Benzen	CH (1:1)	$C_6H_6$	

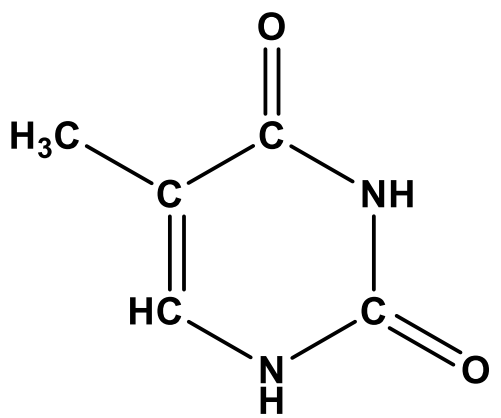
# Formül Çeşitleri

	Hidrojen	Su	Amonyak	Metan
Molekül formülü	$H_2$	$H_2O$	$NH_3$	$CH_4$
Yapı formülü	$H-H$	$H-O-H$	$\begin{array}{c} H-N-H \\   \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\   \\ H-C-H \\   \\ H \end{array}$
Top ve çubuk modeli				
Uzay-dolgu modeli				

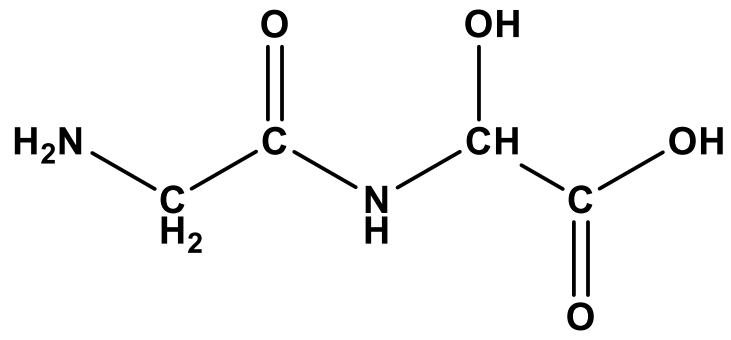
# Verilen Bileşiklerin Molekül ve Kaba formülünü bulunuz



**Gerçek Formül: C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>N<sub>5</sub>**  
**Kaba Formül: C<sub>1</sub>H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>**



**Gerçek Formül: C<sub>5</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**  
**Kaba Formül: C<sub>5</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**



**Gerçek Formül: C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>**  
**Kaba Formül: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>N<sub>1</sub>O<sub>2</sub>**

# Formül Çeşitlerinden Elde Edilebilen Bilgiler

- Bir bileşiğin kaba (basit) formülünden;
- Bileşiği oluşturan elementlerin türü (cinsi),
- Elementlerin kütlece % (yüzde) oranlarını, kütlece birleşme oranları,
- Element atomlarının sayıca birleşme oranları bulunabilir.
- **Fakat bileşiğin molekül kütlesi ve gerçek atom sayısı bulunamaz.**



# Formül Çeşitlerinden Elde Edilebilen Bilgiler

- Bir bileşiğin molekül (gerçek) formülünden;
- Kaba formülden elde edilen bütün değerler,
- Bileşiğin molekül kütlesi
- Bir molündeki gerçek atom sayısı bulunabilir.
- Bazı bileşiklerin kaba ve molekül formülü aynı olabilir.
- **Fakat bir bileşiğin kaba ve molekül formüllerinden fiziksel hali bulunamaz.**

# Yükseltgenme Basamakları

- Kimyasal bileşikler oluşurken atomlar elektron alır ya da verirler.
- Yükseltgenme basamağı (yükseltgenme sayısı), bir atomun bileşiklerinde verdiği yada aldığı elektron sayısını gösterir.
- Yükseltgenme basamakları, kimyasal bileşiklerin adlandırılmasında kullanılır.
- NaCl gibi iyonik bir bileşik de atomların yükseltgenme basamaklarını belirlemek nispeten kolaydır.

# Yükseltgenme Basamakları

- Bileşik  $\text{Na}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  iyonlarından oluşur. Bu bileşikte Na un yükseltgenme basamağı **+1** ve Cl un **-1** dir.
- Yükseltgenme basamaklarını belirlemek için, aşağıda verilen **kuralların** bilinmesi gerekir.
- Şayet iki kural birbiriyle çelişirse, **üst sırada yer alan kural** geçerlidir.

# Yükseltgenme Basamakları

- 1) Bileşik yapmamış element atomunun yükseltgenme basamağı (Y.B.) sıfırdır.
- 2) Nötür molekül yada iyonik bileşikteki atomların yükseltgenme basamakları **toplamı** sıfırdır.
- 3) Bir iyonda Y.B. toplamı, hem büyüklük hem de işaret olarak, iyonun üzerindeki yüke eşittir.
- 4) **Alkali metaller** (1A grubu elementleri, yani; Li, Na, K, Rb, Cs ve Fr) bileşiklerinde **+1**, Y.B. na sahiptir.
- 5) **Toprak alkali metallerin** (2A grubu) ise bileşiklerindeki Y.B. **+2 dir.**

# Yükseltgenme Basamakları

- 6) **Metallerle yaptığı ikili bileşiklerinde**,  
7A grubu elementleri (**halojenler**) -1,  
6A grubu elementleri -2,  
5A grubu elementleri -3 Y.B.'nda bulunurlar.
- 7) **Hidrojen** bileşiklerinde **+1**,  
**Flor** -1 yükseltgenme basamağındadır.
- 8) **Hidrojenin** LiH, NaH ve CaH<sub>2</sub> de olduğu gibi  
bir metale doğrudan bağlı olduğu  
durumlarda **Y.B. -1'dir.**

# Yükseltgenme Basamakları

- 9) **Oksijen**, bileşiklerinde -2 yükseltgenme basamağına sahiptir.
- 10) Oksijen atomlarının **birbirine bağlandığı** peroksit ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), süperoksit ( $\text{KO}_2$ ) ve  $\text{OF}_2$  gibi O-F bağı içeren bileşiklerde **Y.B. -2 DEĞİLDİR.**

# Hangi Gruplar Hangi Yükseltgenme Basamağı

1	1 IA 1 <sup>+</sup>	2 2A 2 <sup>+</sup>											3 3A 3 <sup>+</sup>	4 4A 4 <sup>+</sup>	5 5A 5 <sup>+</sup>	6 6A 6 <sup>+</sup>	7 7A 7 <sup>+</sup>	18 8A
2	3 Li 1 <sup>+</sup>	4 Be 2 <sup>+</sup>											5 B 3 <sup>+</sup>	6 C 4 <sup>+</sup>	7 N 5 <sup>+</sup>	8 O 6 <sup>+</sup>	9 F 7 <sup>+</sup>	10 Ne 18
3	11 Na 1 <sup>+</sup>	2 Mg 2 <sup>+</sup>	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 10B	11 11B	12 12B	13 Al 3 <sup>+</sup>	14 Si 4 <sup>+</sup>	15 P 5 <sup>+</sup>	16 S 6 <sup>+</sup>	17 Cl 7 <sup>+</sup>	18 Ar 18
4	19 K 1 <sup>+</sup>	20 Ca 2 <sup>+</sup>	21 Sc 3 <sup>+</sup>	22 Ti 4 <sup>+</sup>	23 V 5 <sup>+</sup>	24 Cr 6 <sup>+</sup>	25 Mn 7 <sup>+</sup>	26 Fe 8 <sup>+</sup>	27 Co 9 <sup>+</sup>	28 Ni 10 <sup>+</sup>	29 Cu 11 <sup>+</sup>	30 Zn 12 <sup>+</sup>	31 Ga 3 <sup>+</sup>	32 Ge 4 <sup>+</sup>	33 As 5 <sup>+</sup>	34 Se 6 <sup>+</sup>	35 Br 7 <sup>+</sup>	36 Kr 18
5	37 Rb 1 <sup>+</sup>	38 Sr 2 <sup>+</sup>	39 Y 3 <sup>+</sup>	40 Zr 4 <sup>+</sup>	41 Nb 5 <sup>+</sup>	42 Mo 6 <sup>+</sup>	43 Tc 7 <sup>+</sup>	44 Ru 8 <sup>+</sup>	45 Rh 9 <sup>+</sup>	46 Pd 10 <sup>+</sup>	47 Ag 11 <sup>+</sup>	48 Cd 12 <sup>+</sup>	49 In 3 <sup>+</sup>	50 Sn 4 <sup>+</sup>	51 Sb 5 <sup>+</sup>	52 Te 6 <sup>+</sup>	53 I 7 <sup>+</sup>	54 Xe 18
6	55 Cs 1 <sup>+</sup>	56 Ba 2 <sup>+</sup>	57 La 3 <sup>+</sup>	72 Hf 4 <sup>+</sup>	73 Ta 5 <sup>+</sup>	74 W 6 <sup>+</sup>	75 Re 7 <sup>+</sup>	76 Os 8 <sup>+</sup>	77 Ir 9 <sup>+</sup>	78 Pt 10 <sup>+</sup>	79 Au 11 <sup>+</sup>	80 Hg 12 <sup>+</sup>	81 Tl 3 <sup>+</sup>	82 Pb 4 <sup>+</sup>	83 Bi 5 <sup>+</sup>	84 Po 6 <sup>+</sup>	85 At 7 <sup>+</sup>	86 Rn 18
7	87 Fr 1 <sup>+</sup>	88 Ra 2 <sup>+</sup>	89 Ac 3 <sup>+</sup>	104 Rf 4 <sup>+</sup>	105 Db 5 <sup>+</sup>	106 Sg 6 <sup>+</sup>	107 Bh 7 <sup>+</sup>	108 Hs 8 <sup>+</sup>	109 Mt 9 <sup>+</sup>	110 110	111 111	112 112	(1 3)	114	(1 5)	116	(1 7)	118

58 Ce 6s <sup>2</sup> 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup>	59 Pr 6s <sup>2</sup> 4f <sup>3</sup>	60 Nd 6s <sup>2</sup> 4f <sup>4</sup>	61 Pm 6s <sup>2</sup> 4f <sup>5</sup>	62 Sm 6s <sup>2</sup> 4f <sup>6</sup>	63 Eu 6s <sup>2</sup> 4f <sup>7</sup>	64 Gd 6s <sup>2</sup> 4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup>	65 Tb 6s <sup>2</sup> 4f <sup>9</sup>	66 Dy 6s <sup>2</sup> 4f <sup>10</sup>	67 Ho 6s <sup>2</sup> 4f <sup>11</sup>	68 Er 6s <sup>2</sup> 4f <sup>12</sup>	69 Tm 6s <sup>2</sup> 4f <sup>13</sup>	70 Yb 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup>	71 Lu 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup>
90 Th 7s <sup>2</sup> 6d <sup>2</sup>	91 Pa 7s <sup>2</sup> 5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup>	92 U 7s <sup>2</sup> 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup>	93 Np 7s <sup>2</sup> 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup>	94 Pu 7s <sup>2</sup> 5f <sup>6</sup>	95 Am 7s <sup>2</sup> 5f <sup>7</sup>	96 Cm 7s <sup>2</sup> 5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup>	97 Bk 7s <sup>2</sup> 5f <sup>9</sup>	98 Cf 7s <sup>2</sup> 5f <sup>10</sup>	99 Es 7s <sup>2</sup> 5f <sup>11</sup>	100 Fm 7s <sup>2</sup> 5f <sup>12</sup>	101 Md 7s <sup>2</sup> 5f <sup>13</sup>	102 No 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup>	103 Lr 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup>

# Yükseltgenme Basamakları

**Örnek:**  $P_4$  molekülünde **P** atomunun Yükseltgenme basamağını bulunuz.

**Çözüm:** Bileşik yapmamış element atomlarının Y.B. si sıfır olacağından,  $P_4$  deki **P** nin **Y.B. = 0** dır.



# Yükseltgenme Basamakları

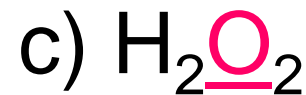
**Örnek:**  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bileşiğinde **Al** atomunun Y.B.sini bulunuz.

**Çözüm:**  $\text{Al}_2\text{O}_3$  iyonik bir bileşiktir. Bir bileşikte atomların yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır. Oksijenin Y.B.si **-2** dir. Üç oksijen atomu için toplam sayı **-6** dir. İki Al atomunun **+6** olmalıdır. O halde, **Al** un Y.B. si **+3** tür.

$2x + 3(-2) = 0$  denklemini çözümden de bulunur. Bu denklem çözüldüğünde  **$X = +3$**  bulunur.

# Yükseltgenme Basamakları

**Soru:** Aşağıda altı çizili element atomlarının yükseltgenme basamaklarını bulunuz.



# İnorganik Bileşiklerin Adlandırılması

- Kimyasal bileşikler; **organik** ve **inorganik** olarak da sınıflandırılır.
- Yapısında; karbon, hidrojen, oksijen, azot ve daha bir kaç ametal atomu bulunduran bileşiklere **organik bileşikler**, bu tanımın dışında kalanlara ise **inorganik bileşikler** denir.
- Bu dersin kapsamı içerisinde, sadece inorganik bileşiklerin adlandırılması üzerinde durulacaktır.

# Metal ve Ametallerin İkili Bileşikleri

- **İkili bileşikler** iki elementten oluşmuş bileşiklerdir.
- Elementlerden biri **metal**, diğeri **ametal** ise, ikili bileşik çoğunlukla iyonlardan oluşur. Yani **ikili, iyonik bileşiktir**.
- Bu tür metal-ametal ikili bileşikleri adlandırırken, bileşiği oluşturan **iyonların adları ve formülleri** bilinmelidir.

# Metal ve Ametallerin İkili Bileşikleri

- Metal-ametal ikili bileşiklerinin **formülleri yazılırken**, önce pozitif iyon, daha sonra negatif iyon formülde yer almalıdır.
- Bileşik elektrikçe nötür (yüksüz) olmalıdır.
- Bileşik **Metalin adı+Ametalin adı+ ü**r eki kuralına göre adlandırılır.
- İyonik bağlı bileşiklerin formülleri en sade hali ile yazılır.
- Metal farklı değerlik alıyorsa ( $\text{Fe}^{2+}$  ,  $\text{Fe}^{3+}$ ) parantez içinde **Roma** rakamıyla belirtilmelidir.

# Yaygın Bazı Basit (Tek Atomlu) İyonlar

## Pozitif İyonlar (Katyonlar)

Adı	Simgesi	Adı	Simgesi
Lityum	Li <sup>+</sup>	Gümüş	Ag <sup>+</sup>
Sodyum	Na <sup>+</sup>	Demir (II)	Fe <sup>2+</sup>
Potasyum	K <sup>+</sup>	Demir (III)	Fe <sup>3+</sup>
Magnezyum	Mg <sup>2+</sup>	Bakır (I)	Cu <sup>+</sup>
Kalsiyum	Ca <sup>2+</sup>	Bakır (II)	Cu <sup>2+</sup>
Aluminyum	Al <sup>3+</sup>	Krom (III)	Cr <sup>3+</sup>
Çinko	Zn <sup>2+</sup>	Kurşun (II)	Pb <sup>2+</sup>

# Yaygın Bazı Basit (Tek Atomlu) İyonlar

## Negatif İyonlar (Anyonlar)

Adı	Simgesi
Hidrür	H <sup>-</sup>
Florür	F <sup>-</sup>
Klorür	Cl <sup>-</sup>
Bromür	Br <sup>-</sup>
İyodür	I <sup>-</sup>
Oksit	O <sup>2-</sup>
Sülfür	S <sup>2-</sup>
Nitrür	N <sup>3-</sup>

# Adı Verilen Bileşiğin Formülünün Yazılması

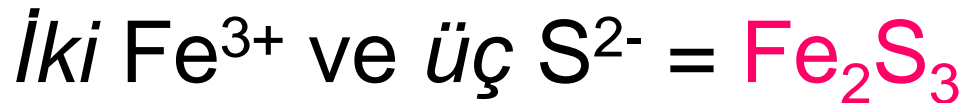
Baryum oksit



Kalsiyum Klorür



Demir (III) sülfür





# Formülü Verilen Bileşiğin Adlandırılması



Sodyum sülfür



Aluminyum florür



Bakır (I) oksit



Krom (III) klorür

# İki Ametalin İkili Bileşikleri

- İkili bileşik iki ametal atomundan oluşmuşsa, **bileşik moleküler** yapıdadır.
- Bu adlandırma **1. Ametalin sayısı+ 1. Ametalin adı+ 2. Ametalin sayısı+ 2. Ametalin adı** kuralına göre yapılır.
- İkili ametal bileşiklerinde, pozitif yükseltgenme basamağına sahip element hem formül yazımında, hem de adlandırmada önce yazılır.  
**Örneğin;** HCl = Hidrojen klorür (**ClH değil**)

# İki Ametalin İkili Bileşikleri

- Bazı ikili ametal bileşiklerinin yaygın ve ticari adları olup, daha çok bu adlar kullanılır.

$\text{H}_2\text{O}$  = Su (dihidrojen oksit değil)

$\text{NH}_3$  = Amonyak ( $\text{H}_3\text{N}$  = trihidrojen nitrür değil)

# İki Ametalin İkili Bileşikleri

- Bazı ametal çiftleri birden çok bileşik yaparlar.
- Böyle durumlarda, formüldeki atomların sayısı **ön-eklerle** belirtilir.
- 1. ametalin sayısı 1 ise **mono** kelimesi kullanılmaz.
- İkinci ametalin sayısı 1 ise mono kelimesi kullanılır.

Ön-ekler

mono = 1

di = 2

tri = 3

tetra = 4

penta = 5

heksa = 6

# Yaygın İkili Ametal Bileşikleri

$\text{SO}_2$	kükürt <b>di</b> oksit
$\text{SO}_3$	kükürt <b>tri</b> oksit
$\text{BF}_3$	bor <b>tri</b> florür
$\text{CCl}_4$	karbon <b>tetra</b> klorür
$\text{CO}$	karbon <b>mono</b> oksit
$\text{CO}_2$	karbon <b>di</b> oksit

# Yaygın İkili Ametal Bileşikleri

NO	azot <b>mon</b> oksit
NO <sub>2</sub>	azot <b>di</b> oksit
N <sub>2</sub> O	<b>di</b> azot <b>mon</b> oksit
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>di</b> azot <b>tri</b> oksit
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	<b>di</b> azot <b>tetra</b> oksit
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<b>di</b> azot <b>penta</b> oksit
PCl <sub>3</sub>	fosfor <b>tri</b> klorür
PCl <sub>5</sub>	fosfor <b>penta</b> klorür
SF <sub>6</sub>	kükürt <b>heksa</b> florür

# İkili asitler

- Asitlerin değişik tanımları olmakla birlikte, suda çözüldüğü zaman hidrojen iyonu ( $H^+$ ) oluşturan bileşiklere **asit** denir.
- Hidrojen halojenürler ( $HF$ ,  $HCl$ ,  $HBr$  ve  $HI$ ) suda çözüldüğü zaman, hidrojen iyonu ( $H^+$ ) ve halojenür iyonları ( $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$  ve  $I^-$ ) oluştururlar ve bu bileşiklerin **SULU ÇÖZELTİLERİ ASİTTİR.**

# İkili Asitlerin Adları

- Hidrojen florür (HF) ve Hidrojen klorür (HCl) gibi adlar bu bileşiklerin saf halleri için kullanılır.

Başlıca ikili asitler ve adları:

HF(aq) = hidroflorik asit

HCl(aq) = hidroklorik asit

HBr(aq) = hidrobromik asit

HI(aq) = hidroyodik asit

H<sub>2</sub>S(aq) = hidrosülfürik asit



# Diğer Yaygın Asitler

$\text{HClO}$  hipokloröz asit

$\text{HClO}_2$  kloröz asit

$\text{HClO}_3$  klorik asit

$\text{HClO}_4$  perklorik asit

$\text{HNO}_2$  nitröz asit

$\text{HNO}_3$  nitrik asit

$\text{H}_2\text{SO}_3$  sülfüröz asit

$\text{H}_2\text{SO}_4$  sülfürik asit

# Çok Atomlu İyonlar (Kök)

- Çok atomlu iyonlarda, iki yada daha çok atom bir arada bulunur.
- Çok atomlu iyonlara, daha çok **ametal** atomları arasında rastlanır.
- Çok atomlu anyonlar, çok atomlu katyonlara göre daha yaygındırlar.
- Çok atomlu anyonların çoğusu oksijen taşır. Böyle anyonlara “**oksianyon**” denir.

# Yaygın Çok Atomlu İyonlar

## Çok Atomlu Katyonlar

### Adı

Amonyum

Hidronyum

### Formülü

$\text{NH}_4^+$

$\text{H}_3\text{O}^+$

### Örnek Bileşik

$\text{NH}_4\text{Cl}$  Amonyum klorür

# Çok Atomlu Anyonlar

## Adı

Asetat

Karbonat

Bikarbonat

Hipoklorit

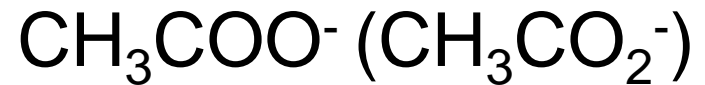
Klorit

Klorat

Perklorat

Kromat

## Formülü



# Çok Atomlu Anyonlar (Kök)

## Adı

Dikromat

Siyanür

Hidroksit

Nitrit

Nitrat

Permanganat

Fosfat

Sülfit

Sülfat

## Formülü



## -1 yüklü



Hidroksit



Siyanür



Hipoklorit



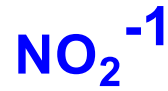
Klorit



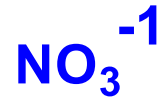
Klorat



Perklorat



Nitrit



Nitrat



Bikarbonat



Bisülfat

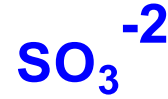


Asetat



Permanganat

## -2 yüklü



Sülfidit



Sülfat



Karbonat



Kromat



Dikromat

## -3 yüklü



Fosfat

# Metal+ Çok Atomlu iyonlar (Kök)

- Bileşik yazılırken çaprazlama yöntemine göre yazılır.
- **Metalin adı + Kökün adı** kuralına göre isimlendirilir.
- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  = Alüminyum Sülfat
- $\text{Ca}_2(\text{SO}_4)_2$  =  $\text{CaSO}_4$  = Kalsiyum Sülfat
- $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  = Kalsiyum Nitrat

# Kök+ Kök isimlendirilmesi

- Bileşik yazılırken çaprazlama yöntemine göre yazılır.
- **1. Kökün adı + 2. Kökün adı** kuralına göre isimlendirilir.
- $\text{NH}_4\text{NO}_3$  = Amonyum Nitrat
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  = Amonyum Sülfat
- $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  = Amonyum Karbonat
- $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  = Amonyum Fosfat

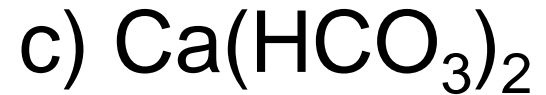


# Kök+ Ametal isimlendirilmesi

- Bileşik yazılırken çaprazlama yöntemine göre yazılır.
- **Amonyum + Ametalin adı + ü**r kuralına göre isimlendirilir.
- $\text{NH}_4\text{Cl}$  = Amonyum Klorür
- $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  = Amonyum Sülfür
- $(\text{NH}_4)_3\text{P}$  = Amonyum Fosfür

# Örnek Alıştırmalar

Aşağıda formülleri verilen bileşikleri adlandırınız.



Aşağıdaki bileşiklerin formüllerini yazınız.

● a) Amonyum sülfat

b) kalsiyum hipoklorit

● c) periyodik asit

d) potasyum dikromat

# Örnek Alıştırmalar

Aşağıda formülleri verilen bileşikleri adlandırınız.

KBr, NaCN, KOH, Na<sub>2</sub>O, Na<sub>3</sub>N, CaC<sub>2</sub>, AlP, KH, KO<sub>2</sub>

# Örnek Alıştırmalar

Aşağıda formülleri verilen bileşikleri adlandırınız.



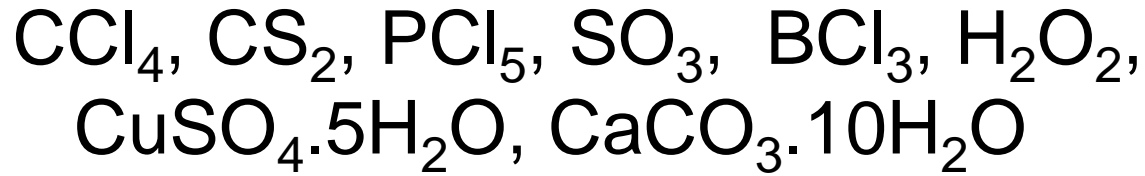
# Örnek Alıştırmalar

Aşağıda formülleri verilen bileşikleri adlandırınız.

$\text{CuCl}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{PbO}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{PbSO}_4$   
 $\text{CuNO}_3$

# Örnek Alıştırmalar

Aşağıda formülleri verilen bileşikleri adlandırınız.



# Bileşiklerin Sınıflandırılması

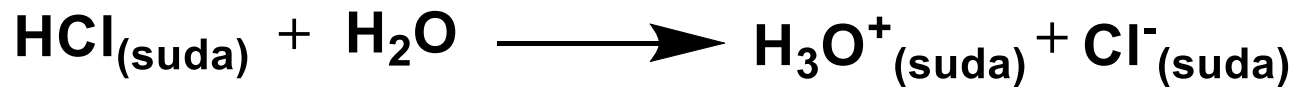
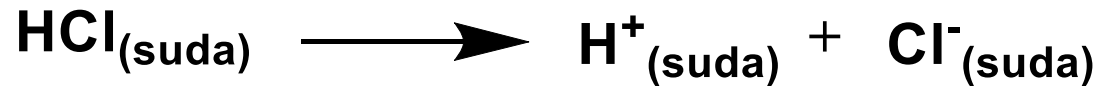
Kimyasal Özelliklerine göre bileşikler

1. Asitler
2. Bazlar
3. Tuzlar
4. Oksitler

olmak üzere dörde ayrılır.

# 1. Asitler

- Arrhenius'a göre sulu çözeltilisine **H<sup>+</sup> veya H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> (hidronyum)** iyonu verebilen maddelere asit denir.
- HCl suda çözüldüğünde H<sup>+</sup> iyonu verebilir. Dolayısıyla asit özelliği gösterir.



- Fakat yapısında H atomu bulunduran bütün bileşikler asit özelliği göstermez. CH<sub>4</sub> bileşiği suda çözünmez ve suya H<sup>+</sup> iyonu vermez.



# 1. Asitler

- Hidrojenin halojenli bileşikleri asit özelliği gösterir.
- $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$  şeklinde asitlik kuvvetleri değişir.
- Hidrojenin köklü bileşikleri asit özelliği gösterir ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCN}$ )
- Oksijenli asitlerde oksijen sayısı arttıkça asitlik kuvveti artar ( $\text{HClO} < \text{HClO}_2 < \text{HClO}_3 < \text{HClO}_4$ )
- Organik bileşiklerde karboksil grubu ( $-\text{COOH}$ ) taşıyanlar **zayıf asit** özelliği gösterir ( $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

# 1. Asitler

- Kuvvetli asitler suda %100 iyonlaşırlar.
- Zayıf asitler ise suda kısmen (düşük) iyonlaşırlar.
- Çözünme ve iyonlaşma birbirinden farklı kavramlardır. Zayıf asitler suda iyi çözünürler ama az iyonlaşırlar.
- Kuvvetli asitler: HCl, HBr, HI, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HClO<sub>4</sub>
- Zayıf asitler: HF, H<sub>2</sub>S, HCN, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH
- Asitler suda çözündüklerinde ortama verdikleri H<sup>+</sup> iyonu sayısına **tesir (etki) değeri** denir.

# 1. Asitler- Genel Özellikleri

1. Suda iyonlaşarak çözünür.
2. Asitlerin sulu çözeltileri elektrik akımını iletirler.
3. Asitler turnusol kağıdını kırmızıya boyar.
4. Tadları ekşidir. Limon, elma, sirkeye ekşi tadı verirler.
5. Asitler  $H^+$  den aktif metallerle (Cu, Ag, Hg, Pt ve Au haricindeki) tepkimeye girerek tuz ve  $H_2$  gazı çıkarırlar.
6. Cu, Ag, Hg, Pt, Au; H'den pasif metallerdir. Fakat Cu, Ag ve Hg;  $HNO_3$  ve  $H_2SO_4$  ile tepkime vererek NO,  $NO_2$  veya  $SO_2$  gazı oluşturur.

# 1. Asitler- Genel Özellikleri

7. Bazılarla nütürleşme tepkimesi verirler. Tepkime sonucu tuz ve su oluşur. Ancak baz  $\text{NH}_3$  ise sadece tuz oluşur.
8. Bazik özellik gösteren karbonatlı bileşiklerin ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ), asitlerle tepkimelerinden  $\text{CO}_{2(g)}$  açığa çıkar.  
Bu tepkime bir nütürleşme tepkimesidir.

## 2. Bazlar

- Arrhenius'a göre sulu çözeltilisine **OH<sup>-</sup> (hidroksit)** iyonu verebilen maddelere baz denir.
- Metallerin hidroksitli bileşikleri baz özelliği gösterir. NaOH, KOH, LiOH ve Ca(OH)<sub>2</sub> bazlara örnektir.



- Arrhenius baz tanımı, bazı maddelerin bazik özellik göstermesini açıklayamamaktadır. NH<sub>3</sub> (amonyak) yapısında OH iyonu bulundurmamasına rağmen baz özelliği göstermektedir.

## 2. Bazlar

- Bu durumu Lowry-Bronsted asit-baz tanımı açıklamaktadır.
- Lowry-Bronsted'e göre  $H^+$  iyonu alan maddelere **baz** denir.  $NH_3$ ' ün neden baz özelliği gösterdiği aşağıdaki tepkimeden anlaşılabilir.



- Yapısında OH grubu bulunduran bütün bileşikler baz özelliği göstermez.  $C_2H_5OH$  (etanol) ve  $CH_3OH$  (metanol) ne asit nede baz özelliği göstermez. Suda çözünürler ama iyonlarına ayrılmazlar.

## 2. Bazlar

- **Kuvvetli bazlar:** 1-A grubu elementlerinin hidroksitleri LiOH, KOH ve Ba(OH)<sub>2</sub> kuvvetli bazlardır. İyonlaşma denklemleri tek yönlüdür.



- Metallerin hidroksitli bileşiklerinin bazlık kuvveti sağdan sola ve yukarıdan aşağı doğru artar.

## 2. Bazlar

- **Zayıf bazlar:**  $\text{NH}_3$  ve  $\text{Al}(\text{OH})_3$  ise zayıf bazlardır. Zayıf bazların iyonlaşma denklemleri çift yönlüdür.

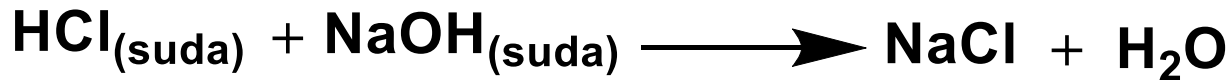


- Bazın tesir değeriği; suda çözüdüğünde ortama verdiği  $\text{OH}^-$  iyonu sayısıdır.



## 2. Bazlar- Genel Özellikleri

1. Suda iyonlaşarak çözünür. Bazların sulu çözeltileri elektrik akımını iletirler.
2. Bazlar turnusol kağıdını maviye boyar.
3. Tadları acıdır. Ele kayganlık hissi verirler (Sabun).
4. Asitlerle tepkimeleri sonucu tuz ve su oluştururlar.



5.  $\text{NH}_3$ 'ün nötrleşme tepkimesinden su oluşmaz. Bu nedenle  $\text{NH}_3$ 'e susuz baz da denir.

# 3. Tuzlar

- Tuzlar, asitlerle bazların nötrleşme ürünleridir ve iyonik bağlı bileşiklerdir.
- Oda sıcaklığında katı haldedirler.
- Sert ve kırılğandırılar.
- Katı halde elektrik akımını iletmezler. Erimiş halleri ya da sulu çözeltileri elektrik akımını iletirler. Tuzlar eritildiklerinde yada suda çözüldüklerinde iyonlarına ayrışırlar.



# 3. Tuzlar

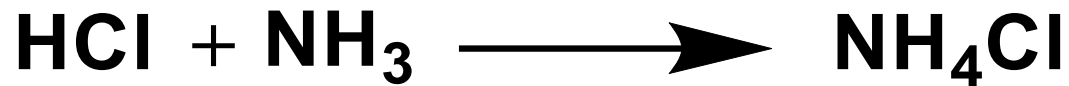
- Tuzlar, kimyasal özelliklerine göre 3'e ayrılırlar.
- **Nötr Tuz:** Kuvvetli asit ile kuvvetli bazın tepkimesinden oluşan tuzlardır.
- Ne asit ne de baz özelliği gösterirler.
- HCl ve NaOH tepkimesi sonucu oluşan NaCl nötr bir tuzdur.



- KCl, NaNO<sub>3</sub> ve KNO<sub>3</sub> örnek olarak verilebilir.

# 3. Tuzlar

- **Asidik Tuz:** Kuvvetli asit ile zayıf bazın tepkimesinden oluşan tuzlardır.
- Sulu çözeltisi asitlerin genel özelliği gösterirler.
- HCl ve NH<sub>3</sub> tepkimesi sonucu oluşan NH<sub>4</sub>Cl asidik bir tuzdur.



- AgCl, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> ve Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> örnek olarak verilebilir.

# 3. Tuzlar

- **Bazik Tuz:** Kuvvetli baz ile zayıf asidin tepkimesinden oluşan tuzlardır.
- Sulu çözeltisi bazların genel özelliği gösterirler.
- NaOH ve HF tepkimesi sonucu oluşan NaF bazik bir tuzdur.



- KF, BaS, Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ve CaCO<sub>3</sub> örnek olarak verilebilir.

# 4. Oksitler

- Elementlerin oksijenle yaptıkları bileşiklere oksit denir.
- Oksitlerde oksijenin değeri  $-1/2$ ,  $-1$  veya  $-2$  'dir.
- Oksijenin tek pozitif (+2) değeri aldığı  $OF_2$  bileşiği oksit olarak kabul edilmez.
- Oksijenin tek tür elementle yaptığı bileşiklere oksit denir. Örneğin  $Na_2O$ ,  $N_2O_5$ ,  $SO_3$ ,  $CO$  bileşikler oksittir.
- Fakat  $KClO_3$ ,  $CaCO_3$  ve  $HNO_3$  gibi birden fazla tür elementle oluşan oksijenli bileşikler oksit özelliği göstermez.