

# Bölüm 3: Kimyasal Bileşikler

# İçindekiler

- 3-1** Kimyasal Bileşik Çeşitleri ve Formülleri
- 3-2** Mol Kavramı ve Kimyasal Bileşikler
- 3-3** Kimyasal Bileşiklerin Bileşimi
- 3-4** Yükseltgenme Basamakları: Kimyasal Bileşiklerin Açıklanması
- 3-5** Kimyasal Bileşiklerin Adlandırılması
- 3-6** İnorganik Bileşiklerin Adları ve Formülleri
- 3-7** Organik Bileşiklerin Adları ve Formülleri

# Kimyasal Bileşik Çeşitleri ve Formülleri

- Molekül Bileşikler
- İyonik Bileşikler
- Bileşikler kendilerini oluşturan elementlerin simgelerini içeren **kimyasal formüllerle** gösterilirler.
- Kimyasal bileşiklerde atomları birarada tutan **iki temel kimyasal bağ vardır;**
- Atomlar arasında elektron ortaklaşması ile oluşan ve molekül yapısında bileşikleri meydana getiren **kovalent bağlar.**
- Atomların birbirine elektron aktarması ile oluşan ve iyonik bileşikleri veren **iyonik bağlar.**

# Molekül Bileşikler

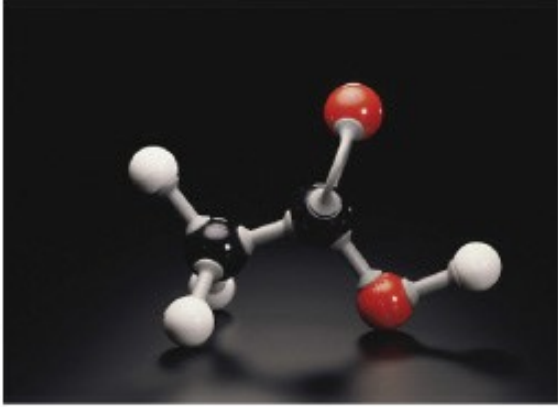
- Molekül yapısında bileşiği göstermek için, kimyasal formül kullanırız. **Kimyasal formül** simgelerle gösterilir ve bu formül;
  - **bileşikte bulunan elementleri,**
  - **her bir elementin bağlı atom sayısını belirtir.**

**Kaba formül;** bir bileşik için en basit formüldür; bileşikteki atomları ve bunların bağlı sayılarını gösterir.

**Molekül formülü;** bileşiğin gerçek formülüdür. Bazı durumlarda kaba ve molekül formülleri aynıdır. Diğer durumlarda, molekül formülü kaba formülün katlarıdır.

**Yapı formülü (yapısal formül);** bir moleküldeki atomların hangi bağ türleriyle ve nasıl bağlandıklarını gösterir.

# Molekül Bileşikler

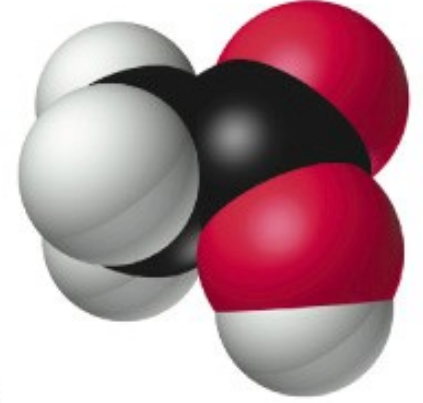
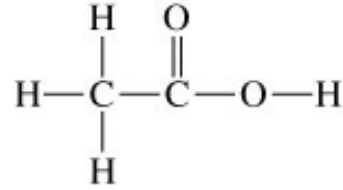


Molekül modeli:  
("top ve çubuk modeli")

Kaba formül:  $\text{CH}_2\text{O}$

Molekül formülü:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

Yapı formülü:



Molekül modeli:  
("uzay-dolgu modeli")

Yapı formülündeki kovalent bağlar çizgilerle (-) verilir. Bağlardan biri çift çizgiyle (=) yazılır ve **ikili kovalent bağ** adını alır.

# Standart Renk Şeması



H



B



C



N



O



F



Si



P



S



Cl

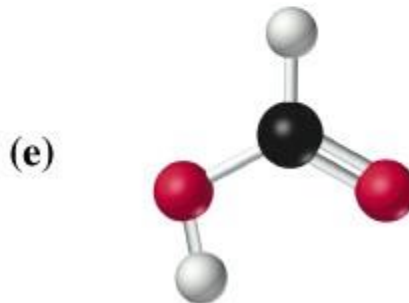
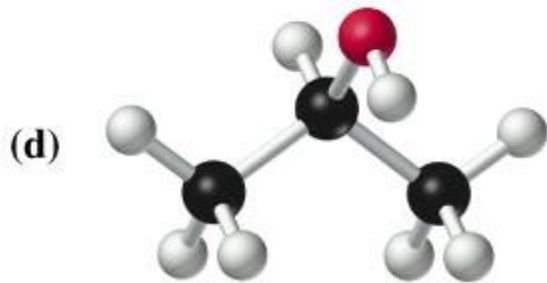
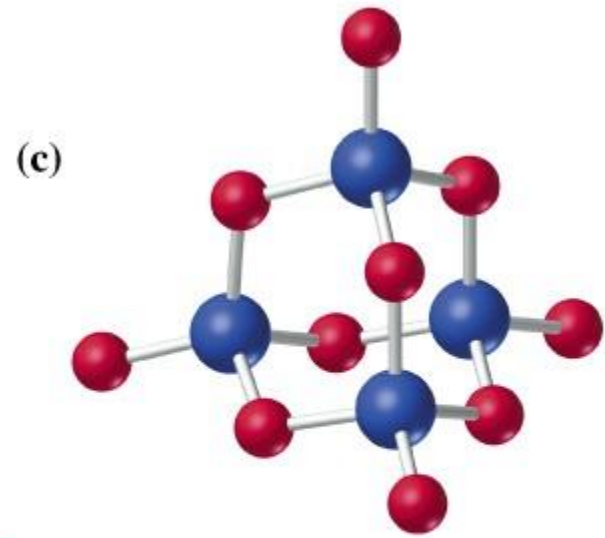
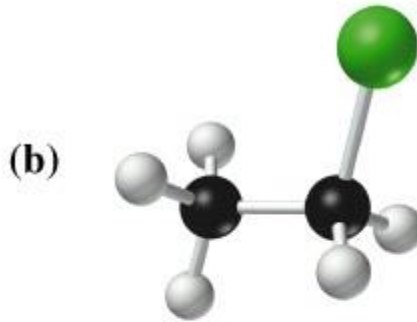
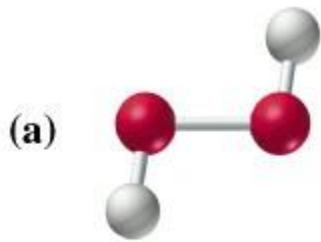
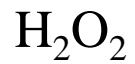


Br



I

# Örnek Moleküller

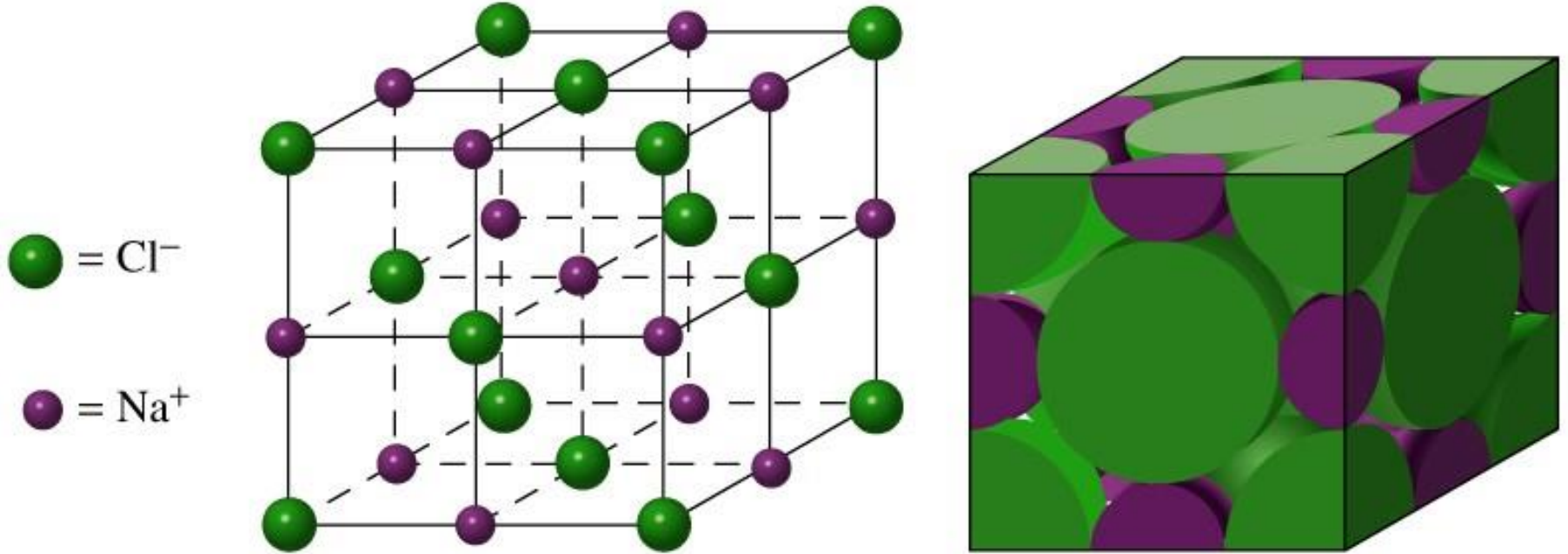


# İyonik Bileşikler

- Bir metal ve ametalin kimyasal olarak birleşmesi bir **iyonik bileşik** verir.
- **İyonik Bileşik** pozitif ve negatif iyonlarının elektrostatik çekim kuvveti ile bir araya gelmesinden oluşur.
- Metal atomları ametal atomları ile birleştiği zaman, bir ya da daha fazla elektron kaybetme, ametal atomları da bir ya da daha fazla elektron alma eğilimindedirler. Bu elektron aktarımının sonucu olarak, metal atomu pozitif iyon (**katyon**) ve ametal atomu negatif iyon (**anyon**) haline gelir.

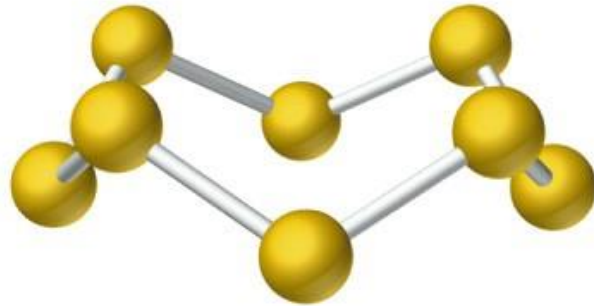


# Sodyum Klorür

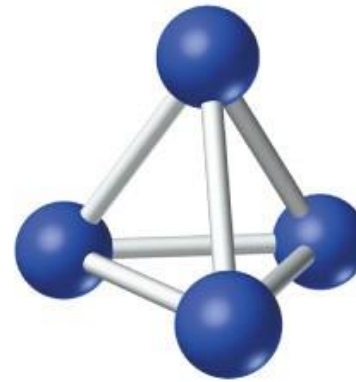


- **Formül birimi** (iyonların en küçük oranı)  $\text{NaCl}$ 'dir.
- İyonik bir bileşiğin formül birimi, **kristal** adı verilen ve iyonlardan oluşan çok büyük bir ağ örgüsü içinde bulunur.

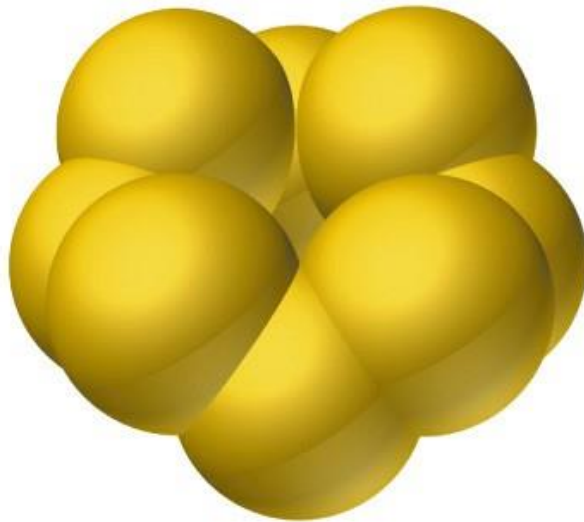
# Moleküler Elementler



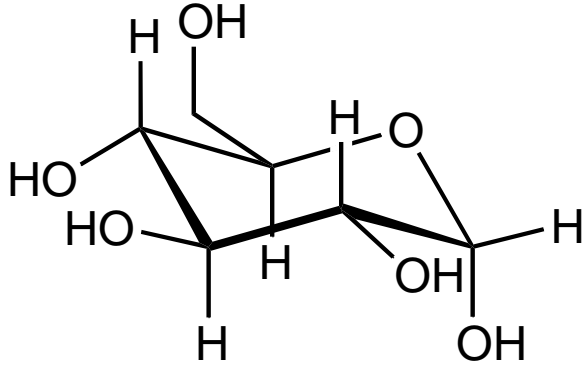
$S_8$



$P_4$



# Molekül Kütleleri



## Glukoz

Molekül formülü



Kaba formülü



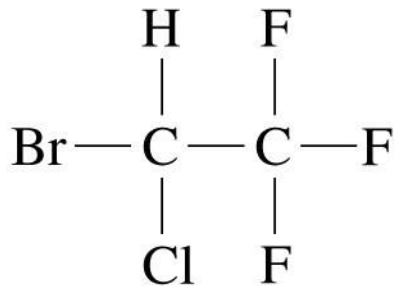
**Molekül Kütleleri:** İzotoplarının karışımının doğal oluşumlarının kullanılması,

$$6 \times 12,01 + 12 \times 1,01 + 6 \times 16,00 = 180,18$$

**Tam Kütleleri:** Bol olarak bulunan izotoplarının kullanılması,

$$6 \times 12,000000 + 12 \times 1,007825 + 6 \times 15,994915 \\ = 180,06339$$

# Kimyasal Bileşiklerin Bileşimi



Halotan

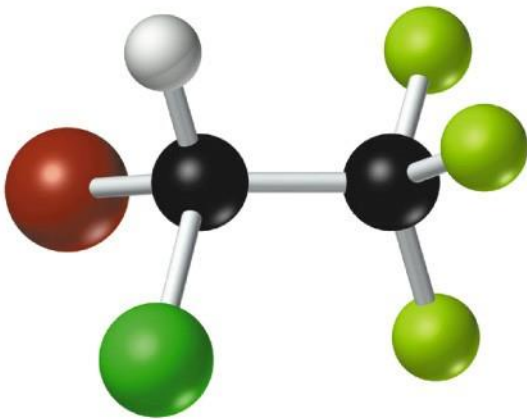


Mol oranı

$$n_{\text{C}}/n_{\text{halotan}}$$

Kütle oranı

$$m_{\text{C}}/m_{\text{halotan}}$$



$$\begin{aligned} M(\text{C}_2\text{HBrClF}_3) &= 2M_{\text{C}} + M_{\text{H}} + M_{\text{Br}} + M_{\text{Cl}} + 3M_{\text{F}} \\ &= (2 \times 12,01) + 1,01 + 79,90 + 35,45 + (3 \times 19,00) \\ &= 197,38 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

## Örnek 3-4

### Bileşğin Yüzde Kütle Bileşiminin Hesaplanması

Mol kütesini hesaplayınız

$$M(\text{C}_2\text{HBrClF}_3) = 197,38 \text{ g/mol}$$

Sonra, bir mol bileşikteki kütle oranlarını ve yüzdelerini hesaplayınız:

$$\%C = \frac{(2 \times 12.01)g}{197.38g} \times \% 100 = \% 12.17$$

## Örnek 3-4

$$\%C = \frac{(2 \times 12.01)g}{197.38g} \times \%100 = \%12.17$$

$$\%H = \frac{1.01g}{197.38g} \times \%100 = \%0.51$$

$$\%Br = \frac{79.90g}{197.38g} \times \%100 = \%40.48$$

$$\%Cl = \frac{35.45g}{197.38g} \times \%100 = \%17.96$$

$$\%F = \frac{(3 \times 19.00)g}{197.38g} \times \%100 = \%28.88$$

# Bir Bileşimin Deneysel Olarak Bulunan Yüzde Bileşiminden Formülünün Bulunması

1. Elinizdeki örneğin tam 100 g olduğunu varsayınız.
2. 100 g örnekteki kütleleri mollere çeviriniz.
3. Bulunan mol değerlerine uyan formülü yazınız.
4. Bulduğunuz sayıları en küçüğüne bölerek indisleri tam sayı haline getirmeye çalışınız.
5. Bu noktada indisler tam sayılardan çok az farklı ise bu rakamları tam sayıya yuvarlayınız. Bir veya daha fazla indis tam sayılı değilse, bütün indisleri tam sayı yapacak küçük bir tam sayı ile çarpınız.

## Örnek 3-5

### Bir Bileşğin Kaba ve Molekül Formüllerinin Yüzde Bileşimlerinden Bulunması

Dibütil süksinat ev karıncaları ve hamam böceklerine karşı kullanılan bir böcek kovucudur. Bileşimi % 62,58 C, % 9,63 H ve % 27,79 O'dir. Deneysel olarak bulunan molekül kütlesi 230 akb'dir. Dibütil süksinatın kaba ve molekül formüllerini bulunuz.

**1.Basamak:** 100,0 g örnekteki elementlerin kütlelerini belirleyiniz.

62,58 g C, 9,63 g H, 27,79 g O



## Örnek 3-5

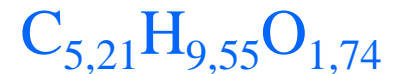
**2.Basamak:** Bütün bu kütleleri mole çeviriniz.

$$n_C = 62.58 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12.011 \text{ g C}} = 5.210 \text{ mol C}$$

$$n_H = 9.63 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1.008 \text{ g H}} = 9.55 \text{ mol H}$$

$$n_O = 27.79 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{15.999 \text{ g O}} = 1.737 \text{ mol O}$$

**3.Basamak:** Bulduğunuz mol sayılarına göre geçici bir formül yazınız.



**4.Basamak:** Geçici formüldeki her bir sayıyı en küçüğüne bölünüz.



## Örnek 3-5

**5.Basamak:** Bütün sayıları tam sayı yapmak için, indisleri uygun bir tamsayı ile çarpınız. Burada 2 ile çarpmamız gerekir:



Kaba Formülü  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_2$ 'dir.

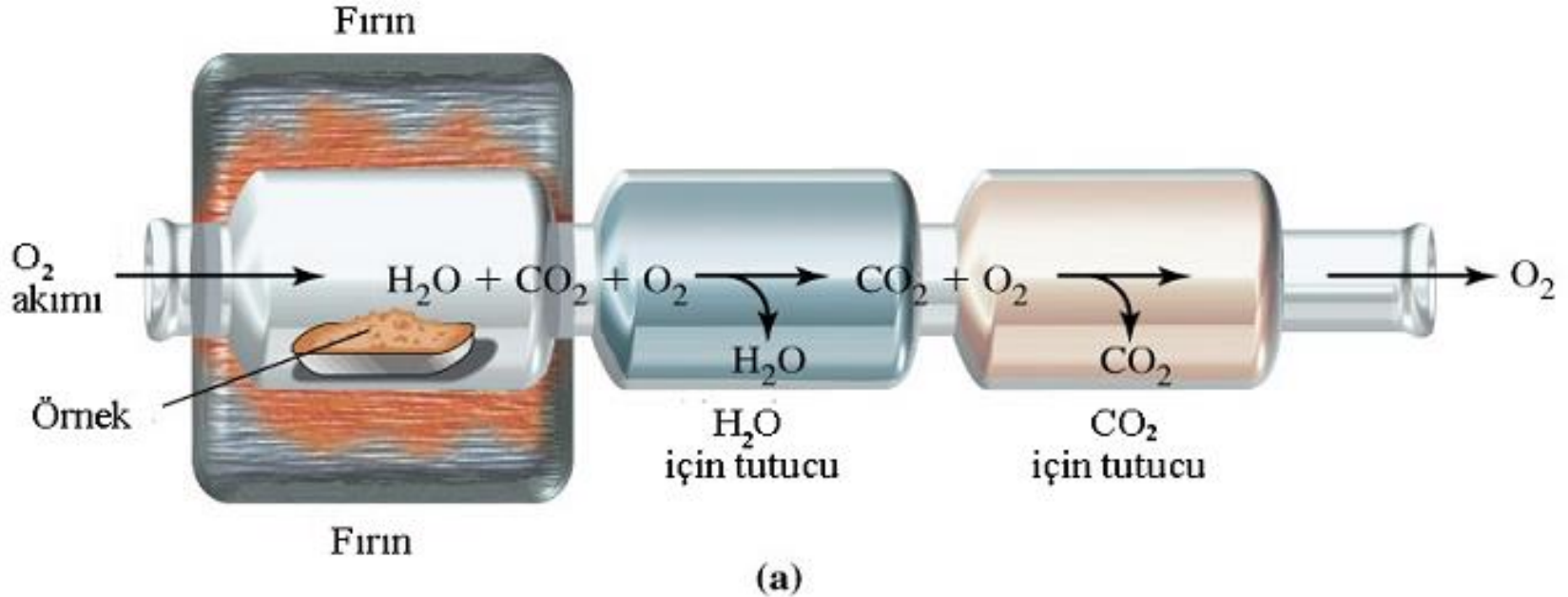
**6.Basamak:** Molekül formülünün belirlenmesi.

Kaba formülün kütlesi 115 akb.

Molekül formülün kütlesi 230 akb.

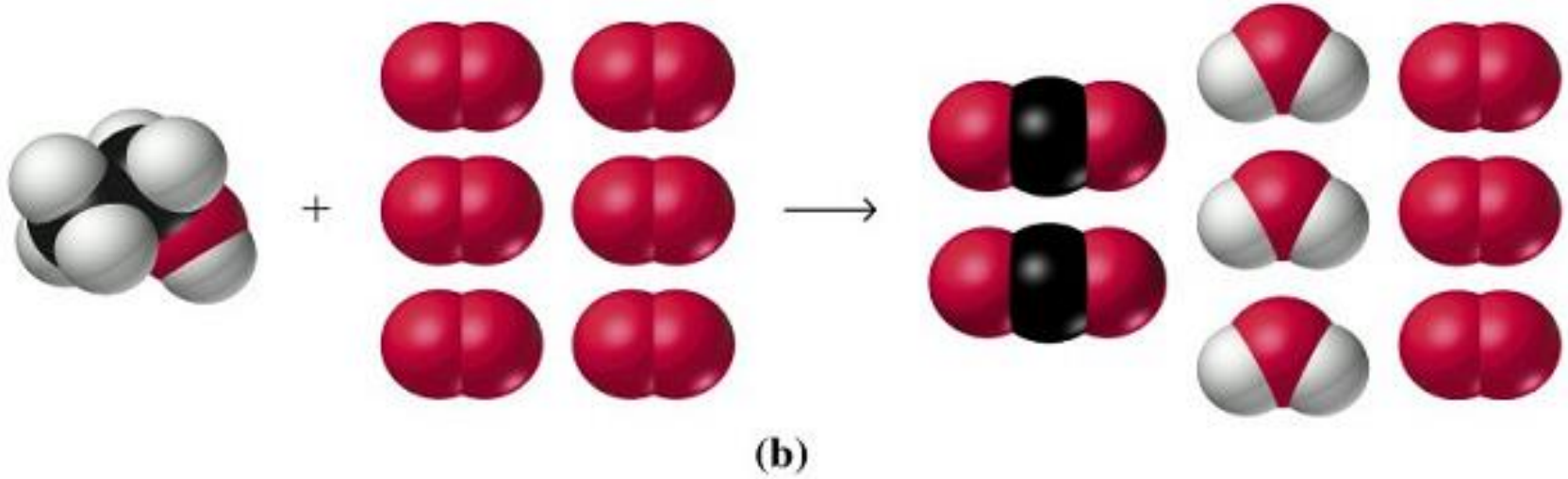
Molekül formülü  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_4$ 'dir.

# Yakma Analizi



Oksijen gazı, analiz edilecek örneği içeren yanma tüpünden geçer. Düzenegin bu kısmında yüksek sıcaklık fırını vardır. Yanma ürünleri fırını terk ederken tutulurlar. Su buharı magnezyum perklorat ve  $CO_2$  gazı  $NaOH$  ( $Na_2CO_3$  verir) tarafından tutulurlar. Yakmadan önce ve yakmadan sonra tutucuların kütlelerinin farkı, yakma tepkimesinde oluşan  $H_2O$  ve  $CO_2$ 'nin kütlelerini verir.

# Yakma Analizi



## Etanolün Yanmasının Molekül Gösterilişi

Her bir etanol molekülü iki CO<sub>2</sub> ve üç H<sub>2</sub>O molekülü oluşturur. Yakma işlemi aşırı oksijenli ortamda olur ve tepkime sonunda O<sub>2</sub> molekülleri artar. Burada kütlenin korunumuna dikkat ediniz.

# İnorganik Bileşiklerin Adları ve Formülleri

## Metal ve Ametallerin İkili Bileşikleri



Yük olarak nötr

Metalin adını  
değiştirmeden

“ür” eki getirilir



**TABLO 3.1 Bazı Basit İyonlar**

İsim	Sembol	İsim	Sembol
<b>Pozitif iyonlar(katyonlar)</b>			
Lityum iyonu	Li <sup>+</sup>	Krom(II) iyonu	Cr <sup>2+</sup>
Sodyum iyonu	Na <sup>+</sup>	Krom(III) iyonu	Cr <sup>3+</sup>
Potasyum iyonu	K <sup>+</sup>	Demir(II) iyonu	Fe <sup>2+</sup>
Rubidyum iyonu	Rb <sup>+</sup>	Demir(III) iyonu	Fe <sup>3+</sup>
Sezyum iyonu	Cs <sup>+</sup>	Kobalt(II) iyonu	Co <sup>2+</sup>
Magnezyum iyonu	Mg <sup>2+</sup>	Kobalt(III) iyonu	Co <sup>3+</sup>
Kalsiyum iyonu	Ca <sup>2+</sup>	Bakır(I) iyonu	Cu <sup>+</sup>
Stronsiyum iyonu	Sr <sup>2+</sup>	Bakır(II) iyonu	Cu <sup>2+</sup>
Baryum iyonu	Ba <sup>2+</sup>	Civa(I) iyonu	Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup>
Aluminyum iyonu	Al <sup>3+</sup>	Civa(II) iyonu	Hg <sup>2+</sup>
Çinko iyonu	Zn <sup>2+</sup>	Kalay(II) iyonu	Sn <sup>2+</sup>
Gümüş iyonu	Ag <sup>+</sup>	Kurşun(II) iyonu	Pb <sup>2+</sup>
<b>Negatif iyonlar (anyonlar)</b>			
Hidrür iyonu	H <sup>-</sup>	İyodür iyonu	I <sup>-</sup>
Florür iyonu	F <sup>-</sup>	Oksit iyonu	O <sup>2-</sup>
Klorür iyonu	Cl <sup>-</sup>	Sülfür iyonu	S <sup>2-</sup>
Bromür iyonu	Br <sup>-</sup>	Nitrür iyonu	N <sup>3-</sup>

# İki Ametalin İkili Bileşikleri

## Molekül Bileşikler

Genellikle pozitif Y.B.na sahip element önce yazılır

- HCl hidrojen klorür

Bazı metal çiftleri birden çok bileşik yaparlar ve bunların adları farklıdır.

mono	1	penta	5
di	2	hekza	6
tri	3	hepta	7
tetra	4	okta	8

**Tablo 3.2 İkili Moleküllerin adlandırılması**

<b>Formülü</b>	<b>Adı</b> <sup>a</sup>
$\text{BCl}_3$	bor triklorür
$\text{CCl}_4$	karbon tetraklorür
$\text{CO}$	karbon monoksit
$\text{CO}_2$	karbon dioksit
$\text{NO}$	azot monoksit
$\text{NO}_2$	azot dioksit
$\text{N}_2\text{O}$	dizot monoksit
$\text{N}_2\text{O}_3$	diazot trioksit
$\text{N}_2\text{O}_4$	diazot tetroksit
$\text{N}_2\text{O}_5$	diazot pentoksit
$\text{PCl}_3$	fosfor triklorür
$\text{PCl}_5$	fosfor pentaklorür
$\text{SF}_6$	kükürt hekzaflorür

<sup>a</sup> Örnek "a" ya da "o" ile sona erer ve elementin adı "a" ya da "o" ile başlarsa söylenme kolaylığı için, "a" ya da "o" sesli harfi düşer. Örneğin, karbon monooksit değil, karbon monoksit; diazot tetraoksit değil, diazot tetroksit yazar ve söyleriz. Ama  $\text{PI}_3$  için fosfor triyodür değil, fosfor triiyodür deriz.



# İkili Asitler

Asitler suda çözündüklerinde  $H^+$  iyonu oluştururlar.

Asitler suda **iyonize** olurlar.

Asitlerin sulu çözeltilerini belirlemek istersek, ametal adının başına *hidro* önekini ve sonuna *ik* ekini yazarız.

HCl	hidrojen klorür	hidroklorik asit
-----	-----------------	------------------

HF	hidrojen florür	hidroflorik asit
----	-----------------	------------------

# Çok Atomlu İyonlar

Çok atomlu iyonlar çok yaygındır.

Tablo 3.3 Çok Atomlu İyonlar:

Amonyum iyonu	$\text{NH}_4^+$	Asetat iyonu	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$
Karbonat iyonu	$\text{CO}_3^{2-}$	Hidrojen karbonat	$\text{HCO}_3^-$
Hipoklorit	$\text{ClO}^-$	Fosfat	$\text{PO}_4^{3-}$
Klorit	$\text{ClO}_2^-$	Hidrojen fosfat	$\text{HPO}_4^{2-}$
Klorat	$\text{ClO}_3^-$	Sülfat	$\text{SO}_4^{2-}$
Perklorat	$\text{ClO}_4^-$	Hidrojen sülfat	$\text{HSO}_4^-$

**TABLO 3.4 Bazı Oksiasit ve Tuzların Adlandırılması**

Yükseltgenme Basamağı	Asidin* Formülü	Asidin Adı**	Tuzun Formülü	Tuzun Adı
Cl: +1	HClO	Hipokloröz asit	NaClO	Sodyum hipoklorit
Cl: +3	HClO <sub>2</sub>	Kloröz asit	NaClO <sub>2</sub>	Sodyum klorit
Cl: +5	HClO <sub>3</sub>	Klorik asit	NaClO <sub>3</sub>	Sodyum klorat
Cl: +7	HClO <sub>4</sub>	Perklorik asit	NaClO <sub>4</sub>	Sodyum perklorat
N: +3	HNO <sub>2</sub>	Nitröz asit	NaNO <sub>2</sub>	Sodyum nitrit
N: +5	HNO <sub>3</sub>	Nitrik asit	NaNO <sub>3</sub>	Sodyum nitrat
S: +4	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Sülfüröz asit	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Sodyum sülfid
S: +6	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sülfürik asit	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sodyum sülfat

\*Bütün bu asitlerde H atomu merkez ametal atoma değil, O atomuna bağlıdır. Bunu belirtmek için formül yazımında, çoğu kez değişiklik yapılarak, örneğin HClO yerine HOCl, HClO<sub>2</sub> yerine HOClO vb. yazılır.

\*\*Genellikle, -ik ve -at adları, merkez ametal atomunun yükseltgenme basamağı periyodik grup numarası -10'a eşit olduğu zaman kullanılır. Halojen bileşikleri bu kuralın dışında olup, -ik ve -at adları (grup 17 olmalarına karşın) +5 yükseltgenme basamağında merkez halojen atomları için kullanılır.