

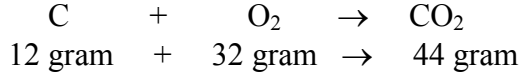
TEMEL KİMYA YASALARI

A. KÜTLENİN KORUNUMU YASASI (LAVOISIER YASASI)

Kimyasal olaylara giren maddelerin kütleleri toplamı oluşan ürünlerin toplamına eşittir. Buna göre: $X + Y \rightarrow Z + T$ tepkimesinde X ve Y girenler (reaktif) olup, Z ve T (ürünler)'ye kütlece eşittir.

Kimyasal maddelerin kütleleri atom sayıları ile orantılı olduğundan tüm kimyasal tepkimelerde atom sayıları korunur.

Örn; 1 mol C atomu 12 gram, 1 mol O₂ molekülü 32 gramdır. Buna göre 1 mol C atomu 44 gram olur.



B. SABİT ORANLAR YASASI (PROUST YASASI)

Bir bileşikteki elementlerin

- Kütlelerinin oranı
- Kütlece yüzde bileşimi sabittir.

Örn; Al=27, S=32 olduğuna göre Al₂S₃ bileşiğinde:

Mol sayıları oranı : $\frac{n_{\text{Al}}}{n_{\text{S}}} = \frac{2}{3}$ Kütleleri oranı : $m_{\text{Al}} = \frac{2 \cdot 27}{3 \cdot 32} = \frac{9}{16}$ 'dır.

9 gram Al + 16 gram S = 25 gram bileşik oluşturur.

25 gram bileşikte 9 gram Al, 16 gram S vardır.

100 gram bileşikte 36 gram Al, 64 gram S vardır.

Bileşikte kütlece %36 Al, %64 S vardır.

C. KATLI ORANLAR YASASI (DALTON YASASI)

İki element aralarında iki bileşik oluşturuyorsa, bu elementlerden birinin sabit miktarları ile birleşen diğer elementin değişen miktarları arasında basit bir oran vardır.

Örn; NO₂ – N₂O₄ bileşik çiftinde:

- Aynı miktar N ile birleşen O kütleleri arasında.

$$2/ \frac{\text{NO}_2}{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{4}{5}$$

$$1/ \frac{\text{N}_2\text{O}_5}{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{5}{5}$$

- Aynı miktar O ile birleşen N kütleleri arasında

$$5/ \frac{\text{NO}_2}{\text{N}_5\text{O}_{10}} = \frac{5}{4}$$

$$2/ \frac{\text{N}_2\text{O}_5}{\text{N}_4\text{O}_{10}} = \frac{4}{4}$$

D. HACİM ORANLARI YASASI (GAY – LUSSAC YASASI)

a) Kimyasal bir tepkimeye giren gazlarla, tepkimede oluşan gaz halindeki ürünlerin aynı koşullarda (aynı sıcaklık ve basınç) hacimleri arasında sabit bir oran vardır.

b) Aynı koşullarda gazların hacimleri mol sayıları ile doğru orantılıdır.

Örn; H₂(g) + Cl₂(g) → 2HCl(g) tepkimesine göre, 1 mol H₂ 1 mol Cl₂ ile birleşerek 2 mol HCl oluşturur. Hacimler mol sayıları ile doğru orantılı olduğundan, aynı olayı anlatmak için "1 hacim H₂ gazı, 1 hacim Cl₂ gazı ile birleşerek eşit koşullarda 2 hacim HCl gazı oluşturur." İfadesi de kullanılabilir.

Aynı şekilde, N₂(g) + 3H₂(g) → 2NH₃(g) tepkimesine göre 1 hacim azot gazı 3 hacim hidrojen gazı ile birleşerek eşit koşullarda 2 hacim NH₃ gazını oluşturur diyebiliriz.

KİMYASAL TEPKİMELELER

a) Bir maddenin farklı maddelere ayrışmasına ya da farklı maddelerin etkileşerek yeni maddeler oluşturmasına kimyasal tepkime (reaksiyon) denir.

b) Kimyasal tepkimeler, olaya giren maddelere ait taneciklerin (molekül, atom ya da iyon) çarpışmaları ile gerçekleşirler. Enerjileri yeterli olan taneciklerin çarpışmaları sonucunda kimyasal bağlar koparak moleküller atomlarına dağılır ve atomlar yeniden düzenlenerek farklı maddeler oluştururlar. Kimyasal tepkime, kimyasal değişim ve kimyasal olay eş anlamlıdır. Tepkimelerin sembol ve formüllerle gösterilmesine ise tepkime denklemleri adı verilir.

Örn; Karbon + Oksijen → Karbondioksit tepkimesi
 $C + O_2 \rightarrow CO_2$ şeklinde gösterilir.

c) Yanma, paslanma (oksitlenme), nütürleşme, mayalanma, fotosentez, çökeltme gibi olaylar kimyasal değişime örnek olarak verilebilir.

d) Kimyasal bir tepkimede;

Korunan nicelikler şunlardır

- Atomların türü ve sayısı
- Toplam kütle (Kütle değişimi önemsizdir.)
- Toplam elektriksel yük
- Toplam enerji
- Atomların çekirdek yapıları (Proton ve nötron sayıları)

Değişen nicelikler şunlardır:

- Molekül sayısı (Mol sayısı)
- Gaz tepkimelerinde hacim (Basınç ve sıcaklık sabit)
- Gaz tepkimelerinde basınç (Hacim ve sıcaklık sabit)

Ancak mol sayısının korunduğu tepkimeler de vardır.

Örn; $1H_2(g) + 1Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$... gibi

S=32, O=16 ise aşağıdaki tepkimede korunan ve değişen nicelikler şöyledir:

		$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) + ısı$	
Kütle	:	128gr. 32gr. 160gr.	Korunur
Mol sayısı	:	2 1 2	Korunmaz
Molekül sayısı	:	$2N_0$ N_0 $2N_0$	Korunmaz
Mol atom sayısı	:	6 2 8	Korunur
Aynı koşullarda hacim	:	2V V 2V	Korunmaz

KİMYASAL TEPKİMELERİN SINIFLANDIRILMASI

A) ÖZELLİKLERİNE GÖRE :

1. Yanma Tepkimeleri

- Bir maddenin oksijenli verdiği tepkimelerdir.

Yanma tepkimesi için: yanıcı madde, hava(oksijen), tutuşma sıcaklığı gerekir.

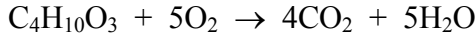
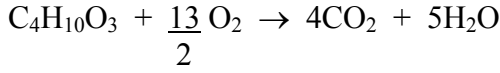
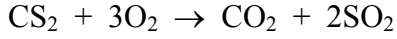
Bu 3 faktörden birinin eksikliği yanmayı durdurur. CO_2 gazının yangın söndürücü olmasının nedeni özkütlesinin havadan büyük olması ve yanıcı olmamasıdır.

- Organik bileşikler yanarlar.

Organik bileşiklerden yapılarında yalnız C ve H bulunduranlara hidrokarbon denir. Genel olarak C_xH_y formülü ile gösterilirler. Yapılarında C ve H'nin yanı sıra O, S, N ve halojen (F, Cl, Br, I) bulunduran organik bileşikler de vardır.

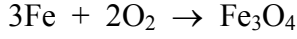
• Organik bir bileşiğin yanması sonucunda: CO_2 oluşması bileşiğin C içerdiğini, H_2O oluşması bileşiğin H içerdiğini, SO_2 oluşması bileşiğin S içerdiğini, NO_2 oluşması bileşiğin N içerdiğini

kanıtlar.Oksijen havadan geldiği için bileşikte oksijen bulunup bulunmadığı ürünlerin türüne bakarak anlaşılır.



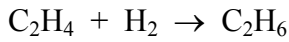
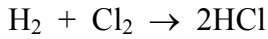
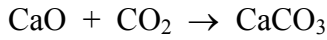
CS₂'de C ve S olduğundan ürünler CO₂ ile SO₂'dir.C₄H₁₀'da C ve H olduğundan ürünler CO₂ ve H₂O'dur.C₄H₁₀ ile C₄H₁₀O₃'ün yanma ürünleri aynıdır.Ancak oksijenin bir kısmı bileşik tarafından karşılandığından C₄H₁₀O₃'ü yakmak için daha az miktarda oksijen yeterli olur.

- Metallerin oksijenle birleşmesi paslanma ya da oksitlenme olarak bilinir.Bu tür tepkimelere yavaş yanma da denir.



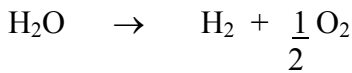
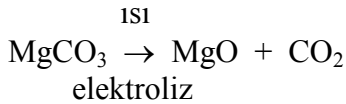
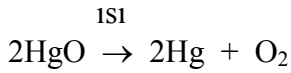
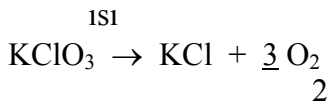
2. Sentez (Birleşme) Tepkimeleri

Birden fazla maddenin birleşerek tek bir ürün oluşturduğu tepkimelerdir.Bu olayda yan ürün oluşmaz.



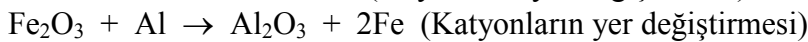
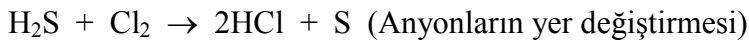
3. Analiz (Ayrışma) Tepkimeleri

Bir bileşiğin kendinden daha basit yapılu maddelere ayrıştırılması tepkimeleridir.Elektroliz yolu ile ya da ısı olarak ayrışan maddeler vardır.



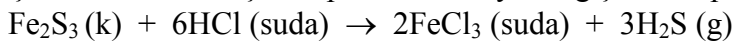
4. Yer Değiştirme Tepkimeleri

- Aktif olan bir elementin, kendinden daha az aktif olan (pasif) bir elementle yer değiştirmesi ile gerçekleşen tepkimelerdir.

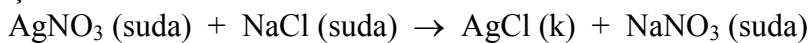


- Sulu çözelti tepkimelerinin birçoğunda ise anyon ve kasyonların her ikisi de yer değiştirir.

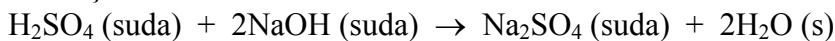
Çökeltme ve nötrleşme tepkimeleri de yer değiştirme tepkimeleridir.



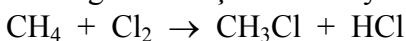
Çökeltme:



Nötrleşme:

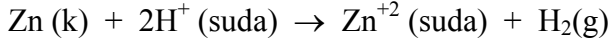
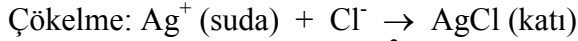
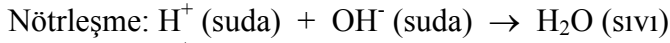


- Organik bileşiklerde de yer değiştirme tepkimeleri vardır.



5. İyonik Tepkimeler

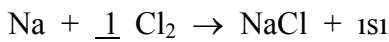
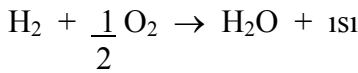
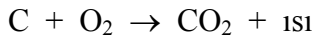
Sulu çözeltilerde gerçekleşen tepkimeler iyonların etkileşmesine dayanır ve tepkime ürünlerinden biri çökerek (çökeltme), sıvı (nötrleşme) ya da gaz halinde ortamdan ayrılabilir. İyonik tepkimelerde sadece tepkimeye giren iyonlar gösterilir. Böyle denklemlere net iyon denklemi denir.



B) ENERJİ DEĞİŞİMLERİNE GÖRE:

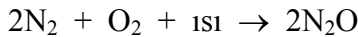
1. Ekzoterm Tepkimeler

Oluşumu sırasında dışarıya enerji (ısı-ışık) veren tepkimelerdir. Yanma tepkimeleri çoğunlukla ekzoterm tepkimelerdir.



2. Endoterm Tepkimeler

Oluşumu sırasında dışarıdan enerji alan tepkimelerdir.

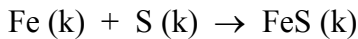
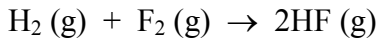
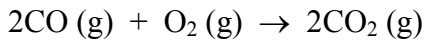


• Isı bakımından bir kaptaki ekzoterm bir tepkime gerçekleşiyorsa sistemin sıcaklığında artış olur; endoterm bir tepkime gerçekleşiyorsa sistemin sıcaklığında azalma olur.

C) MADDELERİN FİZİKSEL DURUMUNA GÖRE:

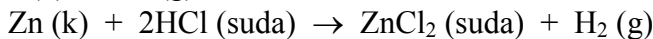
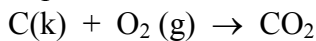
1. Homojen Tepkimeler

Tepkimeye girenlerle ürünler aynı fazdadır.



2. Heterojen Tepkimeler

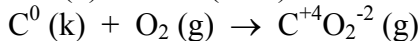
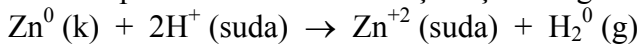
Tepkimedeki maddeler farklı fazlardadır.



D) ELEKTRON ALIŞVERİŞİNE GÖRE:

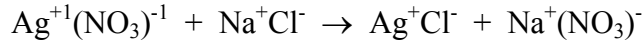
1. Redoks (İndirgenme – Yükseltgenme) Tepkimeleri

Bu tür tepkimelerde elektron alışverişi ve değerlik değişimi vardır.



2. Redoks Olmayan Tepkimeler

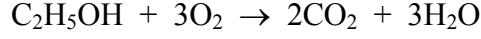
Bunlarda elektron alışverişi, değerlik değişimi yoktur.



E) GERİ DÖNÜŞÜNE GÖRE

1. Tersinir Olmayan Tepkime

Girenlerin tamamen ürüne dönüştüğü tepkimelerdir. Organik maddelerin yanması, çökelme, kuvvetli asit ve bazların nötrleşmesi böyle tepkimelerdir. Tek yönlü olarak gösterilirler.



2. Tersinir Tekime

Ürünlerin kendi aralarında etkileşip girenleri oluşturduğu tepkimelerdir. Çift yönlü olarak gösterilirler.



F) VERİMLERİNE GÖRE:

1. Artansız Tepkime

Tepkimeye giren maddelerin tümü tamamen tükenir.

2. Tüm Verimler Gerçekleşen Tepkime

Tepkimeye giren maddelerin en az biri tamamen tükenir. Böyle tepkimelerde tepkimeye giren maddelerden ortamda daha düşük oranda bulunan tamamen tükenir. Artansız tepkimeler tam verimle gerçekleşen tepkimelerdir.

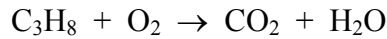
3. Düşük Verimle Gerçekleşen Tepkime

Tepkimeye giren maddelerin hepsinden artar.

TEPKİME DENKLEMLERİNİN DENKLEŞTİRİLMESİ

Kimyasal tepkimelerin sembol ve formüllerle gösterilmesine tepkime denklemleri denir. Atomların türü ve sayısı korunduğundan, denklemin iki tarafındaki elementlerin eşitlenmesi için maddelerin başında gerekli katsayılar bulunmalıdır.

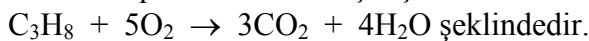
Örn; C₃H₈ gazı O₂ ile yanarak CO₂ ile H₂O oluşturur. Tepkimede yer alan maddelerin en küçük tamsayılarla denkleştirilmesi sonucunda O₂'nin katsayısı ne olur?



tepkimesinde tepkimeye giren C₃H₈'i 1 mol alırsak:

- C sayılarının eşit olması için CO₂'nin başına 3 katsayısı getirilir.
- H sayılarının eşit olması için H₂O'nun başına 4 katsayısı getirilir.
- Bu durumda ürünlerde 10 mol O atomu bulunduğuna göre, tepkimeye giren O₂'nin de 5 mol olması gerekir.

O halde tepkimenin denkleşmiş hali:



BİLEŞİK FORMÜLLERİNİN BULUNMASI

Bileşik formülleri basit formül ve molekül formülü olmak üzere iki türdür:

A) Basit (Ampirik) Formül

- Basit formül, bir bileşikteki elementlerin türünü ve atom sayılarının oranını gösterir.
- CH₂, CH₂O, NO₂gibi
- Basit formül bulmak için:

Bir bileşikteki elementlerin kütlece yüzde bileşimi (ya da sabit kütle oranı) ile elementlerin atom kütlelerini (ya da atom kütleleri arasındaki oranı) bilmek yeterlidir.

Örn; X ve Y'den oluşan bir bileşikte sabit kütle oranı $\frac{7}{3}$ ise, bileşiğin basit

formülü nedir? (X=14, Y=12)

Atom sayılarını bulmak için verilen element kütleleri atom kütlelerine bölünür.

$$n_x = \frac{7}{14} = 0,5 \quad n_y = \frac{3}{12} = 0,25$$

değerleri yerlerine yazıldığında X_{0,5} Y_{0,25} bulunur. Bu bileşikte katsayılar 0,25'e bölünerek kısaltılır ve basit formül X₂Y bulunur.

B) Molekül Formülü

• Bir bileşikteki elementlerin türünü ve atom sayılarını gösterir. Basit formülün uygun katsayısı ile genişletilmesiyle bulunur.

C₂H₆O₂, C₆H₁₂O₆.... gibi.

- Molekül formülünü bulmak için

a. Yanma Tepkimelerinde:

- Ürünlerin mol sayıları
- Yanan maddenin ve O₂'nin mol sayıları

nicelikleri bilinmelidir. Böylece tepkime eşitlenerek 1 mol bileşikteki elementlerin atom sayıları bulunur.

b. Kütlece Bileşim Verilen Örneklerde:

- Elementlerin kütlece yüzde bileşimi (sabit kütle oranı)
- Elementlerin atom kütleleri
- Bileşiğin mol kütlesi (ya da örneğin özkütle gibi bileşiğin mol kütlelerinin bulunmasını

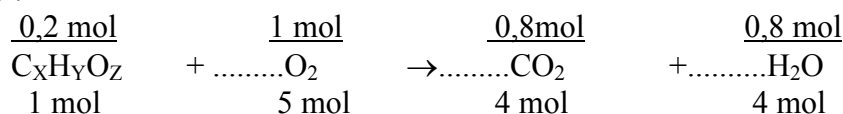
sağlayan veriler)

nicelikleri bilinmelidir.

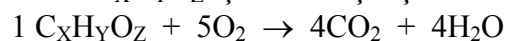
Bileşiğin mol kütlesi biliniyorsa 1 mol bileşikteki elementlerin atom sayıları da bulunur.

Örn; C_xH_yO_z bileşiğinin 0,2 molü 1 mol O₂ ile tam yanarak 0,8 mol CO₂ ile 0,8 mol H₂O oluşturuyor. Bu organik bileşiğin molekül formülü nedir?

Tepkime ile ilgili verilerden yararlanarak 1 mol C_xH_yO_z 'nin yanma tepkimesindeki katsayılar bulunur.



1 mol C_xH_yO_z için denkleşmiş haldeki yanma tepkimesi şöyledir:



Atom sayıları eşitlendiğinde x = 4, y = 8, oksijen sayıları eşitlendiğinde

$$Z + 10 = 8 + 4 \text{ 'den } z = 2 \text{ bulunur.}$$

Bu değerler 1 mol bileşikteki atomların katsayıları olduğundan molekül formülü C₄H₈O₂ olur.