

## 2.ÜNİTE KİMYASAL HESAPLAMALAR

### 1.BÖLÜM MOL KAVRAMI

#### KAZANIMLAR

1. Mol kavramını tarihsel gelişimi üzerinden açıklar.

- İkili hidrojen bileşiklerinde ve diğer bileşiklerde, 1,0 g hidrojen ile birleşen diğer element kütleleri temelinde bağıl atom kütlesi tanımlanır.
- Elementler ve bileşikler için mol kütlesi kavramı irdelenir; hesaplamalar yapılır.
- İzotop kavramı ve bazı elementlerin mol kütlelerinin tam sayı çıkmayışının nedeni örneklerle açıklanır.

#### Bağıl Atom Kütlelerinin Tarihsel Gelişimi

**Bağıl Atom Kütleleri:** Bir atomun kütlelerinin referans alınıp, diğer atomların kütlelerinin oranı oluşturulup göreceli olarak hesaplanmasıdır.

Dalton atom kütlelerini belirlemede H elementini 1 kabul etmiş, hidrojenle birleşen diğer elementlerin kütlelerini bulmuştur. (Diğer elementlerin kütlelerini, hidrojenin kaç katı olduğunu düşünerek hesaplamış) Hidrojenle bileşik yapmayanların kütlelerini ise, hidrojenle bileşik yapan ve kütlelerini ölçtüğü bir atomu kullanarak hesaplamıştır. Bu yöntem sadece bir atomun diğerinin kaç katı olduğunu hesaplamakta kullanılmıştır.

	H'nin kütlesi	Diğer elementin kütlesi(g)
HF	1	19
HCl	1	35,5
HBr	1	80
HI	1	127
H <sub>2</sub> O	1	8
NH <sub>3</sub>	1	4,7

Hidrojenin kütlesi çok küçük ve toplam kütlede çok az değişme meydana getirdiğinden, (ayrıca Dalton, atomların birebir birleştiğini kabul ettiğinden N ve O atomlarının kütlesi yanlış bulmuş) bilim adamları birçok elementle bileşik oluşturan ve kütlesi hidrojenen daha büyük olan OKSİJEN atomunu düşünmüşler ve kütlelerini 16,000 kabul etmişler, diğer elementlerin kütlelerini buna göre ölçmüşler. Fizikçiler 16,0044 almışlar. Bunun nedeni oksijenin izotoplarının olması ve doğadaki oranından meydana gelebilecek bir değişikliğin, kütle hesabına yansımaları (<sup>16</sup>O, <sup>17</sup>O, <sup>18</sup>O)

1961 IUPAC (Uluslararası Kuramsal ve Uygulamalı Kimya) konferansında <sup>12</sup>C izotopunun kullanılmasına karar verilmiştir.

**1akb( atomik kütle birimi) :** <sup>12</sup>C izotopunun kütlesi 12 kabul edildiğinde, bu değer 1/12 ne 1akb denir.(1 akb = 1 Dalton (Da) = 1u evrensel kütle birimi u ifadeleri de kullanılır.)

$$1\text{akb} = 1,661 \cdot 10^{-24}\text{g} \quad (\text{bir protonun kütlesine eşittir.})$$

#### Mol Kavramı

**1mol:** Bağıl atom kütlelerinin miktarı kadar gram element miktarına denir

C elementi C=12 akb C=12g 1mol (1mol C elementi 12 g'dır)

H<sub>2</sub>O bileşiği H=1akb H=1g 1mol (1mol H elementi 1 g'dır)  
2 mol 2.1= 2g dir.

O=16akb O= 16g 1mol (1mol O elementi 16 g'dır)

1 mol H<sub>2</sub>O bileşiği 2 + 16 = 18g dir. ( Mol külesidir. Birimi g/mol'dür)

Tek atom kütleleri kütle spektrometresi ile bulunur.

Kütle spektrometresi ile  $^{12}\text{C}$  izotopunun kütlesi =  $1,9926 \cdot 10^{-23}$  g ( 1 tane)

$$\text{Atom Sayısı} = \frac{12\text{g}}{1,9926 \cdot 10^{-23}} = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ tane atom}$$

**Avogadro Sayısı:** Elementlerin bağıl atom kütlelerinin gram biriminde miktarlarında bulunan atom sayısıdır. (Bileşik ise molekül)

**SI birim sistemine göre mol:** Avogadro sayısı kadar tanecik içeren madde miktarına 1 mol denir.

1 mol C elementi 12g  $6,02 \cdot 10^{23}$  tane atom içerir.

1 mol  $\text{H}_2\text{O}$  bileşiği 18g  $6,02 \cdot 10^{23}$  tane molekül içerir.

1 tane  $\text{H}_2\text{O}$  molekülünün kütlesi ;

$$\frac{6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane molekül} \quad 18\text{g ise}}{1 \text{ tane molekül} \quad x}$$

---

$$X = \frac{18}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ g dir.}$$

Not: **Mol kütlesi** ile tek bir **molekülün kütlesi** aynı değildir.

Örnek:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bileşiğinin mol kütlesi kaç gramdır? (Fe=56 O=16)

$$\begin{array}{l} \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ bileşiğinin} \\ \left. \begin{array}{l} \longrightarrow 3 \text{ mol O atomu} = 3 \cdot 16 = 48\text{g} \\ \longrightarrow 2 \text{ mol Fe atomu} = 2 \cdot 56 = 112\text{g} \\ \longrightarrow 1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \end{array} \right\} \frac{160\text{g}}{\text{dir.}} \end{array}$$

Örnek: 1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bileşiği  $6,02 \cdot 10^{23}$  tane molekül

$$\begin{array}{l} \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ bileşiği} \\ \left. \begin{array}{l} \longrightarrow 4 \text{ mol O atomu} = 4 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane O atomu} = 4 \cdot 16 = 64\text{g O} \\ \longrightarrow 1 \text{ mol S atomu} = 1 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane S atomu} = 1 \cdot 32 = 32\text{g S} \\ \longrightarrow 2 \text{ mol H atomu} = 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane H atomu} = 2 \cdot 1 = 2\text{g H} \end{array} \right\} \frac{98\text{g/mol}}{\text{dir.}} \end{array}$$

NOT: 1 mol Hidrojen atomu ve 1mol Hidrojen molekülü  $\text{H}_2$  ( 1 mol hidrojen gazı ) kavramları karıştırılmamalıdır.

1 mol H atomu 1g'dir.  $6,02 \cdot 10^{23}$  tane H atomu içerir.

1 mol  $\text{H}_2$  molekülü 2g'dir.  $6,02 \cdot 10^{23}$  tane  $\text{H}_2$  molekülü içerir.

Örnekler :

- 1- 1 tane Fe atomu 56akb dir. 1g Fe ile ilgili a) Kaç moldür?  
b) Kaç tane atom içerir?  
c) Kaç tane akb `dir?
- 2-  $9,03 \cdot 10^{24}$  tane  $\text{H}_2\text{O}$  molekülü kaç g`dır? (H=1 O=16)
- 3-  $12,04 \cdot 10^{22}$  tane S atomu içeren  $\text{Fe}_2\text{S}_3$  bileşiği için a) Kaç moldür?  
b) Kaç gramdır?  
c) Kaç tane  $\text{Fe}_2\text{S}_3$  molekülü içerir?
- 4- 2,4g  $\text{MgSO}_4$  in yapısında kaç mol oksijen atomu vardır? (Mg=24 S=32 O=16)
- 5-12g oksijen içeren  $\text{SO}_3$  bileşiği a) Kaç gramdır? b) Kaç tane atom içerir?
- 6- 0,02mol  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  bileşiği kaç gramdır?
- 7- Kalsiyum oksit bileşiğinin formülü CaO dir. Bileşikteki elementlerin bağıl atom kütleleri Ca= 40Da O= 16Da dir. Buna göre aşağıdaki ifadeleri tamamlayınız.  
a) 1 mol Ca (.....g), 1 mol O (.....g) birleşerek 1mol CaO( .....g) oluşur.  
b) 4,0g Ca ve ( .....g ) O birleşerek (.....g) CaO oluşur.  
c) Kalsiyum oksit kütlece % ..... Ca içerir.

Not: Örnek bileşik formülleri üzerinde, elementlerin mol kütleleri kullanılarak bileşiğin mol kütlesi hesaplanır. Bağlı atom kütlesi ve element mol kütlesi kavramları arasındaki fark irdelenir. Geleneksel olarak hala kullanılan, ancak kullanımları kargaşa getiren "molekül ağırlığı", "molekül kütlesi", "formül kütlesi", "atom ağırlığı", "atom kütlesi" gibi keyfi kavramların sakıncaları tartışılır(5.3).

## GENEL SORULAR

- 1-112g demir a) Kaç moldür?  
b)Kaç tane atom içerir (Fe:56)
- 2-X elementinin 8 gramı  $3,01.10^{23}$  tane atom içeriyor.Bu elementin atom kütlesi kaç g/mol dur?
- 3-Bir tane X atomu  $4.10^{-23}$ g ise 1 mol X atomu kaç gramdır?
- 4-1 mol Cu atomu 63,5g olduğuna göre bir tane bakır atomu kaç gramdır?
- 5-36g karbon atomu a) Kaç moldür? b)Kaç tane karbon atomu içerir? (C:12)
- 6- 4 mol H<sub>2</sub>O a) Kaç gramdır? b) Kaç tane molekül içerir? c) 1tane H<sub>2</sub>O molekülü kaç gramdır?(H:1 O: 16)
- 7-44g H<sub>2</sub>O a) Kaç tane molekül içerir? b) kaç tane atom içerir? (H:1 O:16)
- 8-  $3,01.10^{23}$  tane molekülden oluşan H<sub>2</sub>O kaç gramdır?(H:1 O:16)
- 9-1 mol H<sub>2</sub> 2g olduğuna göre 1 tane H<sub>2</sub> molekülü kaç gramdır?
- 10-20,8 Cr bulunduran Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bileşiği kaç moldür?  
(Cr:52 O:16)
- 11-0,4mol kükürt atomu bulunduran CS<sub>2</sub> bileşiği kaç gramdır? (C:12 S: 32)
- 12-3,42g Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> bileşiği kaç gram alüminyum içerir?  
(Al:27 S:32 O:16)
- 13-C,H, Fe,Cu elementlerinin birer gramları alınırsa hangisi en çok sayıda atom içerir?(C:12 H:1 Fe:56 Cu:64)
- 14-X maddesinin 160 gramı  $12,04.10^{23}$  tane molekül içeriyor. Bir mol X maddesi kaç gramdır?
- 15- 2mol CO<sub>2</sub> kaç tane oksijen atomu içerir?
- 16-6mol oksijen atomu içeren karbondioksit kaç gramdır?  
(C:12 O:16)
- 17-22g CO<sub>2</sub> kaç tane oksijen atomu içerir?(C:12 O:16)
- 18-14g N içeren N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bileşiği kaç tane molekül içerir?(N:14)
- 19- $3,01.10^{23}$  tane hidrojen atomu içeren amonyak(NH<sub>3</sub>) kaç gramdır? (N:14 H:1)
- 20-84g Fe içeren Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> kaç tane oksijen atomu içeri?  
(Fe:56 O:16)
- 21- $3,01.10^{23}$  tane molekül içeren C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> bileşiği, kaç tane C atomu içerir?
- 22-13g C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> aynı sayıda molkül içeren SO<sub>3</sub> kaç gramdır? (C:12 H:1 S:32 O:16)
- 23- $6,02.10^{23}$  tane A atomu 27g,  $3,01.10^{22}$  tane B atomu 1,6g ise A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> bileşiğinin mol kütlesi kaç gramdır?
- 24-60g C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> bileşiğinde kaç mol hidrojen atomu, kaç gram C atomu vardır?(C:12 H:1)
- 25-0,03mol O atomu içeren Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> kaç gramdır?  
(Ca:40 N:14 O:16)
- 26-0,3mol XO<sub>2</sub> gazı 13,2g geldiğine göre X atomunun mol kütlesi kaç gramdır? (O:16)
- 27-0,4mol A atomu ile 32 g A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> bileşiği oluşuyor. B elementinin atom kütlesi kaç gramdır? (A:56)
- 28- Mn ve O den oluşan bileşiğin bir miktarı  $6,02.10^{23}$  tane Mn atomu,  $12,04.10^{23}$  tane O atomu içerdiğine göre bu bileşik kaç gramdır?(Mn:55 O:16)
- 29-0,02mol XL<sub>4</sub> bileşiği 14,3g geldiğine göre X`in atom kütlesi kaç gramdır? (L:127)
- 30-A maddesinin 8 gramı  $3,01.10^{22}$  tane molekül içeriyor. A maddesinin bir molü kaç gramdır?
- 31-1mol C<sub>3</sub>H<sub>12</sub> 72 gram olduğuna göre 1 tane C<sub>2</sub>H<sub>12</sub> molekülü kaç gramdır?( C:12 H:1)
- 32- X elementinin 1,6gramı  $3,01.10^{22}$  tane atom içeriyor. X elementinin atom kütlesi kaç gramdır?

## İzotop Kütleleri ve Bağlı Atom Kütleleri

**İzotop Atom:** Atom numaraları aynı, kütle numaraları farklı atomlara denir. (Proton sayısı aynı, nötron sayısı farklı)  
-1920 yılından İngiliz Fizikçi kütle spektrometresini bulmuştur.

Ne-10, Ne-20, Ne-22 izotopları (Daha sonra kapsamlı spektrometreler ile Ne-21 varlığı tespit edilmiştir. 21/10.000 oranında)

Elementlerin atom kütlesi = % izotop. İzotop kütlesi + %izotop.izotop kütlesi

C- 12 izotopu %98,89 (kütlesi 12,000000akb)  
C-13 izotopu %1,11 (kütlesi 13,00335484akb)

$$\text{C elementinin kütlesi} = \frac{98,89 \cdot 12,000000 + 1,11 \cdot 13,0033548}{100} = 12,011 \text{akb}$$

## 2. BÖLÜM KİMYASAL TEPKİMELER

### KAZANIMLAR

1. Basit kimyasal tepkimelerin denklemlerini yazar ve denkleştirir.

- Yanma, asit-baz, çözünme-çökme ve redoks tipi tepkimeler ele alınır.
- İyonik redoks tepkimelerine girilmez.

### Kimyasal Tepkimeler

Kimyasal tepkimeler kimyasal denklemlerle gösterilirler. Kimyasal tepkimeler atom çekirdeklerinde oluşmazlar. Bu sebeple atom cinsleri ve sayıları korunur.

Kimyasal tepkimelerin denkleştirilmesi gerekir.

Kimyasal tepkimeler 4 gruba ayrılabilir.

- Redoks Tepkimeleri (İndirgenme- Yükseltgenme Tep.)
- Yanma Tepkimeleri
- Asit- Baz Tepkimeleri
- Çözünme- Çökme Tepkimeleri

**Redoks Tepkimeleri;** Elektron alış – verişinin olduğu kimyasal tepkimelerdir. Elektron alan element indirgenir, elektron veren atom yükseltgenir.

İndirgenme(Redüksiyon): Elementlerin elektron alma durumudur.

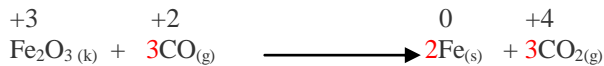
Yükseltgenme(Oksidasyon): Elementlerin elektron verme durumudur.

Yükseltgenen madde= indirgen

İndirgenen madde = yükseltgendir.

Oksidasyon, Redüksiyon kelimelerinden Redoks ifadesi türetilmiştir.

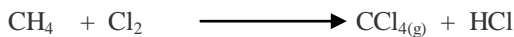
Örnek1:



Fe elementi indirgenmiş; yükseltgen madde

C elementi yükseltgenmiş; indirgen madde

Örnek2: Denkleştirip indirgen ve yükseltgen maddeleri belirleyiniz.



### Kimyasal Tepkimelerde Başlıca Yükseltgen Maddeler

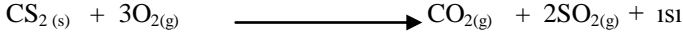
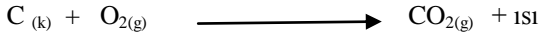
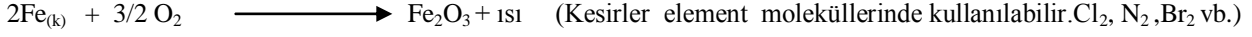
O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, HClO, KClO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>

## Kimyasal Tepkimelerde Başlıca İndirgen Maddeler

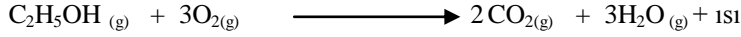
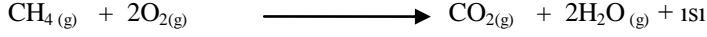
H<sub>2</sub> , S , SO<sub>2</sub> , C , CO , H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Not: Bir bileşik hem indirgen hem de yükseltgen özellik gösterebilir . Örnek: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

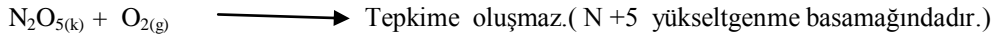
**Yanma Tepkimeleri ;** Bir maddenin oksijen gazı (O<sub>2</sub>) ile tepkimeye girmesidir. Hızlı ve yavaş olabilir. Doğal gaz, odun , kömür hızlı yanma, demirin paslanması yavaş yanmadır. Yanma olayında genellikle yanan maddedeki elementlerin oksitleri oluşur.



**Not1: Yapısında C,H veya C, H ve O atomu içeren bütün bileşiklerin yanma ürünleri CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O`dur**



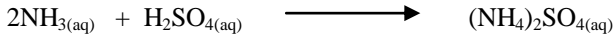
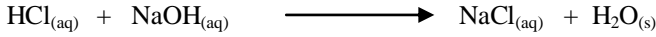
**Not2: Alabileceği en yüksek yükseltgenme basamağını almış olan elementler yanmaz.**



**Not3: Yanma tepkimeleri, N<sub>2</sub> gazının yanma tepkimeleri hariç ekzotermiktir.**



**Asit- Baz Tepkimeleri;**



- Nötrleşme tepkimesi; asitten gelen H<sup>+</sup> iyonu ve bazdan gelen OH<sup>-</sup> iyonunun H<sub>2</sub>O oluşturmasıdır.
- Nötrleşme tepkimeleri ekzotermiktir.
- NH<sub>3</sub> bazı asitlerle reaksiyona girerek yalnız tuz oluşturur su oluşmaz su oluşmadığı için bu tepkime nötrleşme tepkimesi olarak adlandırılmaz.

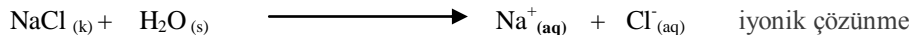
**Çözünme – Çökeltme Tepkimeleri;**

Çözünme : Bir maddenin diğer madde içinde homojen olarak dağılmasına denir.

Çözünme moleküler ve iyonik olmak üzere ikiye ayrılır.

Şeker, etil alkol gibi organik bileşikler moleküler olarak çözünür.

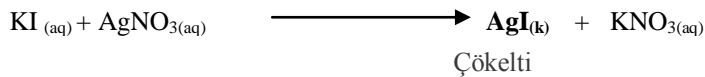
İyonik maddeler iyonlarına ayrışarak çözünürler.



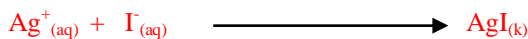
Bir çökeltme tepkimesinde belirli katyonlar anyonlar birleşerek **çökelti** denilen çözünmeyen katıları oluştururlar.

NaCl ve KI gibi metal tuzları suda çok iyi çözünürken AgI ve PbCl<sub>2</sub> gibi metal tuzları ise suda çok az çözünürler

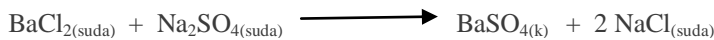
ve suyun dibinde çökelek oluştururlar.



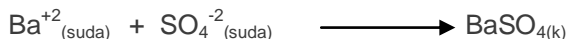
**Net İyon Denklemi**



BaCl<sub>2</sub> ve Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sulu çözeltilerinin karıştırıldığında;



**Net İyon Denklemi**



Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> iyonları ise seyirci iyonlarıdır.

Pamukkale travertenleri çözünme çökeltme reaksiyonlarının gerçekleşmesi ile oluşmaktadır.

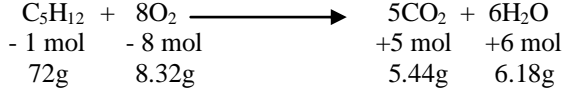
## 3.BÖLÜM KİMYASAL HESAPLAMALAR

### KAZANIMLAR

1. Kütle, mol sayısı, molekül sayısı, atom sayısı kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirir.
  - a. Sınırlayıcı bileşen hesapları verilir.
  - b. Tepkime denklemleri temelinde % verim hesapları yapılır.

#### Sınırlayıcı Bileşen Hesapları

Kimyasal tepkimeler denkleştirilmeden hesap yapılamaz.



MK  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  =72g/mol MK  $\text{O}_2$  =32g/mol MK  $\text{CO}_2$  = 44g/mol MK  $\text{H}_2\text{O}$  =18g/mol

**Tam Verimli Tepkime:** Tepkimeye girenlerden (tepkenler) en az bir tanesi tamamen biten tepkimelerdir.

**Sınırlayıcı Bileşen:** Tamamen tükenen maddeye denir.

Safsızlık içeren maddelerin hesaplamaları saf madde üzerinden yapılır.

Tam verimle gerçekleşmeyen tepkimelerde verim yüzdesi bilinmelidir.

#### Örnekler

1-)  $\text{N}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \longrightarrow \text{NH}_{3(g)}$  Tam verimle gerçekleşen tepkimede eşit mollerde tepkenler alındığında;  
a)sınırlayıcı bileşeni belirleyiniz. b)Hangi tepkenden kaç mol artar? c) Kaç mol ürün oluşur?

2-)  $\text{CS}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{SO}_{2(g)}$   
7,6 g  $\text{CS}_2$  gazı 32g  $\text{O}_2$  gazı tam verimle tepkimeye giriyor.

- A) Sınırlayıcı bileşeni belirleyiniz.
- B) Hangi bileşenden kaç mol artar?
- C) Kaç mol  $\text{CO}_2$  gazı oluşur?
- D) Kaç gram  $\text{SO}_2$  gazı oluşur? (C:12 S:32 O:16)

3-)  $\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{CO}_{2(g)}$  tepkime denklemine göre 0,4mol  $\text{CO}_2$  gazı elde edebilmek için eşit kütlede CO ve  $\text{O}_2$  alınıyor.

- A) Sınırlayıcı bileşen hangisidir?
- B) Hangi maddeden kaç mol artar?

4) Eşit kütlede alınan Mg, S, ve  $\text{O}_2$ 'nin tam verimli tepkimesinden 4 mol  $\text{MgSO}_4$  elde ediliyor. Artan maddelerin cinsini ve kütlelerini bulunuz.(Mg:24 S:32 O:16)

5-) 60 gram  $\text{C}_3\text{H}_4$  gazının artansız yakılması için kaç mol  $\text{O}_2$  gazı harcanır? (C:12 H:1)

6-) 2,4mol klor gazı ile aşırı miktarda Fe tepkimeye girdiği zaman tam verimle kaç g demir(III)klorür elde edilir?  
(Fe:56 Cl:35,5)

## Verim Yüzdesi Hesapları

**Kuramsal Verim (Teorik Verim) :** Kimyasal tepkimede oluşan ürünün hesaplanan miktarıdır. Bir tepkimenin kuramsal verimini sınırlayıcı tepken belirler. (Kuramsal verim, sınırlayıcı tepkenin tamamının kullanılması halinde oluşabilecek ürün miktarıdır)

**Gerçek Verim (DeneySEL Verim):** Tepkime sonunda ölçülerek bulunan ürün miktarıdır. Genellikle kuramsal verimden düşüktür.

$$\text{Verim Yüzdesi} = \frac{\text{Gerçek Verim}}{\text{Kuramsal Verim}} \times 100$$

**Örnek1:**  $S_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$  denkleminde göre 12,8g S katısının yeterli

miktarda  $O_2$  ile tepkimesinden 19,2g  $SO_2$  gazı elde ediliyor. Buna göre tepkimenin verim yüzdesi kaçtır? (S=32 O=16)

**Örnek2:**  $2NO_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{4(g)}$

460g diazotetraoksit bileşiğinin %80 verimle kaç gram azotdioksitten elde edilebileceğini hesaplayınız.

(C=12 H=1 O=16)

**Örnek3:** 32g  $CH_4$  gazı yeterli miktarda oksijen ile %75 verimle tepkimeye giriyor. Buna göre tepkime sonunda kaç gram  $CO_2$  ve  $H_2O$  oluşur?

Tepkime veriminin %100 den düşük çıkmasının nedenleri;

- 1-) Tepkime tersinir olabilir.
- 2-) Oluşan ürünün tamamının tepkime ortamından alınması zordur.
- 3-) Oluşan ürünün yanında yan ürünlerde oluşabilir.
- 4-) Tepkimenin olduğu basınç ve sıcaklık koşulları da verim yüzdesini değiştirir.

## 4.BÖLÜM EN BASİT FORMÜL VE MOLEKÜL FORMÜLÜ

### KAZANIMLAR

1. Hazır verilerden bileşiklerin en basit formülleri ve molekül formüllerini belirler.
  - a. Anorganik ve organik bileşiklerdeki elementlerin yüzde oranlarından en basit formüllerin bulunması konusu işlenir.

### Kütlece Yüzde Bileşim

Bileşik içerisindeki her elementin kütlece yüzdesidir.

En Basit (kaba = basit = ampirik) Formül : Bir bileşikteki atom sayılarının en basit oranını gösteren formüldür.

Molekül Formülü (Gerçek Formül = Kimyasal Formül): Bir bileşikteki atomların gerçek sayılarını gösteren formüldür.

(En basit formül).n = Molekül formülü

**Örnek1:** C ve H'den oluşan organik bir bileşiğin 3,2gramı 3g karbon içermektedir. Buna göre bileşiğin ;

- a) basit formülü nedir?
- b) mol kütlesi 128g/mol ise gerçek formülü nedir? (C:12 H:1)

**Örnek2:** X ve Y elementlerinden oluşan bir bileşikte kütlece %20 X vardır? Buna göre bileşiğin en basit formülü nedir? (X:40 Y:80)

**Örnek3:** C,H ve O`den oluşan ve kütlece %60C, %26,6 O içeren organik bir bileşğin;

I- Basit formülünü

II- Mol kütlesi 60g/mol ise, molekül formülünü bulunuz.(C:12 H:1 O:16)

**Örnek4:** 8,8gram  $N_xO_y$  bileşğinin 3,2 gramı oksijen olduğuna göre, bileşğın basit formülü nedir? (N:14 O:16)

**Örnek5:** 0,2molü 12g olan C, H ve O`den oluşan organik bir bileşğın 6gramı, 2,4g C ve 0,4g H içermektedir. Buna göre, bileşğın bileşğın en basit formülü ve molekül formülünü bulunuz. (C:12 O:16 H:1)