

Kimyanın Temel Kanunları

A. Kütlenin Korunumu Kanunu

Lavoiser miktarı belli olan kalay (Sn) parçasını içinde bir miktar hava bulunan bir fanusa koyarak tartmış. Daha sonra fanusu içindekilerle birlikte ısıtmış, ısınan kalayın beyaz bir toz haline (Sn O)dönüştüğünü gözlemlemiştir. Oluşan beyaz tozu ve fanusu tekrar tarttığında başlangıçta belirlediği kütle ile eşit olduğunu gözlemlemiştir. Benzer deneylerle aynı sonuca ulaşmıştır. Oluşan beyaz tozu (Kalay oksit) benzer yolla ısıttığında ise başlangıçta fanusa koyduğu Kalayın kütesin eşit kütlede kalay elde ettiğini gözleyerek ve kendisini unutulmaz yapan şu sonuca varıyor. **“Madde yoktan var edilemediği gibi, vardan da yok edilemez. Sadece birinden ötekine dönüşebilir”**

Bu ifadesi "**Kütlenin Korunumu Yasası**" diye bilinir

Bu günkü ifadesi ile;

Kimyasal olaylarda, tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamı, tepkime sonunda oluşan maddelerin kütleleri toplamına eşittir. Bu olaya **KÜTLENİN KORUNUMU KANUNU** denir.

Kütlenin Korunumu Kanunu

1-Erime,donma,buharlaşıma,yoğunlaşma gibi hal değişimleri ile çözünme gibi fiziksel olaylarda da korunur.

2-Kimyasal olaylara giren maddelerin kütleleri toplamı, elde edilen ürünlerin kütleleri toplamına eşittir.

ÖRNEK;

Bir parça magnezyumun tümü 98 gr sülfürik asit ile tepkimeye giriyor.Oluşan magnezyum sülfatın kütesi 120 gr ve açığa çıkan hidrojenin kütesi ise 2 gr olduğuna göre kullanılan magnezyum kaç gramdır.

Magnezyumun kütesi +Sülfürik Asidin kütesi=Magnezyumun sülfatın kütesi +Hidrojenin kütesi

$$? + 98 = 120 \text{ gr} + 2 \text{ gr}$$

Kütlenin korunumu kanununa göre;

$$\text{Magnezyumun kütesi} + 98 = 120 + 2$$

Magnezyumun kütesi=24 gr dır.

ÖRNEK;

40 ml Kükürt di oksit gazının 32 gr oksijenle tepkimesinden 160 gr Kükürt tri oksit oluştuğuna göre Kükürt di oksitin aynı koşullarda öz kütlesi nedir?

Kükürt di oksit gazı kütlesi + oksijen gazı kütlesi = Kükürt tri oksit gazı kütlesi

$$? + 32 \text{ gr} = 160 \text{ gr}$$

$$\text{Kükürt di oksit gazı kütlesi} + 32 = 160$$

$$\text{Kükürt di oksit gazı kütlesi} = 128 \text{ gr}$$

$$\text{Kükürt di oksit gazı öz kütlesi} = m / V$$

$$\text{Kükürt di oksit gazı öz kütlesi} = 128 \text{ gr} / 40 \text{ ml}$$

$$\text{Kükürt di oksit gazı öz kütlesi} = 3.2 \text{ gr/ml}$$

ÖRNEK;

Saf olmayan 8 gr magnezyum 14,6 gr hidroklorik asitle reaksiyondan 19 gr magnezyum klorür ile 0,4 gr hidrojen gazı oluşuyor. Magnezyumun yüzde kaç reaksiyona girmiştir?

Mg'mun kütlesi + Hidroklorik Asidin kütlesi = Mg'mun klorürün kütlesi + Hidrojen gazının kütlesi

$$? + 14,6 \text{ gr} = 19 \text{ gr} + 0,4 \text{ gr}$$

Kütlenin korunumu kanununa göre;

$$\text{Magnezyumun kütlesi} + 14,6 = 19 + 0,4$$

$$\text{Magnezyumun kütlesi} = 4,8 \text{ gr'dır}$$

8 gr Magnezyumdan kimyasal reaksiyona giren magnezyum kütlesi 4,8 gr dır

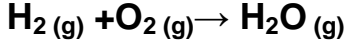
100 gr Magnezyumdan kaç gr magnezyum reaksiyona girer

? = % 60 ' reaksiyona girmiştir.

B.Sabit Oranlar Kanunu

1799 yılında Joseph Proust elementler birbirleri ile bileşik oluştururlarken belli oranda birleştiklerini buldu. Bugün sabit oranlar yasası olarak bilinen yasaya göre “**Bir bileşiğin miktarı ne kadar olursa olsun, hangi yolla elde edilirse edilsin, bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasında sabit bir oran vardır**”.

Suyu örnek verecek olursak, suyun 18 gramında 16 gram oksijen varken 2 gramı hidrojenidir. 9 gram suyun 8 gramı oksijen ve 1 gramı hidrojenidir. Bu oran suyun ne şekilde elde edildiğine bağlı değildir ve su için her zaman sabittir.



$$2 \text{ g} + 16 \text{ g} = 18 \text{ g}$$

Kütlece hidrojenin oksijene oranı daima

$$m_{\text{H}} / m_{\text{O}} = 2/16 = 1/8' \text{ dir.}$$

Bir başka örnekte bu oranın ne anlama geldiğini görelim.

Kalsiyum oksit bileşiğinde sabit oran $m_{\text{Ca}} / m_{\text{O}} = 5/2'$ dir.

Bu oran aşağıdaki şekilde yorumlanabilir.

- 1) 5 gram kalsiyum ile en fazla 2 gram oksijen birleşebilir; 7 gram kalsiyum oksit oluşur.
- 2) 7 gram kalsiyum oksit elde etmek için 5 gram kalsiyum 2 gram oksijen kullanılır
- 3) 7 gram kalsiyum oksit ayrıştırılırsa 5 gram kalsiyum 2 gram oksijen elde ederiz.

C.Katlı Oranlar Kanunu

J.Dalton, yaptığı çalışmalarda Joseph Proust'un sabit oranlar kanunundan yararlanarak iki farklı atom bir araya geldiğinde hep aynı bileşikleri mi oluşur sorusuna aradığı cevapta katlı oranlar kanununa ulaşır. Karbon elementiyle oksijenin oluşturduğu iki bileşik vardır bunlar karbon mono oksit ve karbon di oksit. Karbon mono oksit bileşiğinde bir karbon atomu ile bir oksijen atomu birleşirken, Karbon di oksit bileşiğinde bir karbon atomu ile iki oksijen atomu birleşir. Her iki bileşikte karbon atom sayıları sabit tutulduğunda oksijen atomları arasında 1/2 oranının olduğu gözlenir. Dalton'un ulaştığı sonuca göre “**iki element aralarında birden fazla bileşik oluşturuyorsa, bunlardan birinin sabit miktarıyla birleşen ikincisinin değişen miktarları arasında basit tam sayılı bir oran bulunur.**” Bu şekilde “**Katlı Oranlar Kanunu**” olarak bildiğimiz yasa bulunmuş oldu.

Dalton atom kuramı, kütlelerin korunumu ve sabit oranlar yasalarına ve diğer deneysel gözlemlere dayanılarak önerilmiştir.

Dalton kuramının postulatları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Elementler, görünmeyen ve atom denilen bölünmeyen parçacıklardan oluşmuştur..

Bir elementin bütün atomları özdeş olup aynı, kütle, büyüklüğe ve kimyasal özelliklere sahiptir ve diğer bir elementin atomlarından farklı özelliklere sahiptir.

Kimyasal tepkimeler, atomların düzenlenme türünün, birleşme şeklinin değişmesinden ibarettir. Atomlar kimyasal tepkimede oluşamaz ve parçalanamazlar

Bileşikler birden çok elementin atomlarından oluşmuşlardır. Herhangi bir bileşikteki iki elementin atom sayılarının oranı bir tam sayı ya da basit tam sayılı kesirdir.

Dalton kuramı, iki açıdan başarılıdır.

Birincisi, kütle korunumu yasasını açıklar. Bir kimyasal tepkime, atomların yeniden düzenlenmesinden ibarettir ve sistemden hiçbir atom kaybolmuyorsa, tepkime sırasında toplam kütle sabit kalacaktır (Kütlenin korunumu)

İkincisi, bir elementin tüm atomlarının kütlesi ve özelliği aynıdır. Eğer bir elementin tüm atomları kütlece aynı ise Bileşik nasıl elde edilirse edilsin. bileşimin kütlece yüzde bileşimi aynıdır. (sabit oranlar)

NO₂ ile N₂O	Katlı oranı 4/1
N₂O ile N₂O₃	Katlı oranı 1/3
NO₂ ile N₂O₄	Katlı oran.Kanuna Uymaz
C₂H₄ ile C₃H₆	Katlı oran.Kanuna Uymaz
NO₂ ile H₂O	Katlı oran.Kanuna Uymaz

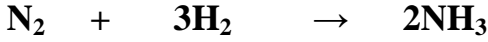
D.Sabit Hacimler Kanunu

Dalton'a göre eğer iki element birbiriyle yalnızca bir bileşik veriyorsa bu bileşimin molekülünde her bir atomdan bir tane bulunur. Bu ifade suyun oluşumunu, NH_3 ve NO_2 gibi gazların oluşumlarını ve moleküllü taneciklerin verdiği reaksiyonları açıklamada yetersiz kalır.



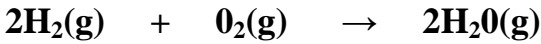
1 Hacim 1 Hacim 2 Hacim Dalton'un ifadesi bu reaksiyonu açıklar ancak aşağıdaki reaksiyonları açıklamada yetersiz kalır.

ÖRNEK A



1 Hacim 3 Hacim 2 Hacim

ÖRNEK B



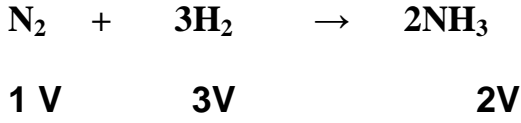
2 Hacim 1 Hacim 2 Hacim bu tür reaksiyonların açıklanması Joseph Gay-Lussac tarafından gerçekleştirilmiştir

Joseph Gay-Lussac,

Kimyasal reaksiyonlara giren maddelerin kütleleri arasında sabit bir oranın bulunduğunu inceledik. Benzer şekilde bu maddelerin hacimleri arasında da sabit bir oran vardır. Sadece gazlara uygulanan ve Gay Lussac tarafından önerilen Hacim Oranları Kanunu şu şekilde tanımlanabilir.

"Kimyasal reaksiyona giren gaz halindeki element ya da bileşiklerin aynı basınç ve sıcaklık şartlarında hacimleri arasında tam sayılarla gösterilen bir oran vardır. Reaksiyon ürünü de gaz halinde ise ürünün reaksiyona giren gazlardan herhangi birinin hacmi arasında da sabit bir oran vardır."

Örnek 1

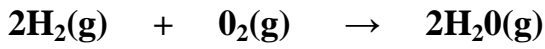


$$V_{\text{N}_2} / V_{\text{H}_2} = 1/3$$

$$V_{\text{N}_2} / V_{\text{NH}_3} = 1/2$$

$$V_{\text{H}_2} / V_{\text{NH}_3} = 1/3$$

Örnek 2



$$V_{\text{H}_2} / V_{\text{O}_2} = 2/1$$

$$V_{\text{H}_2} / V_{\text{H}_2\text{O}} = 2/2 = 1/1$$

$$V_{\text{O}_2} / V_{\text{H}_2\text{O}} = 1/2$$

Örnek soru:

I- 1 litre Bütanı (C_3H_8) yakmak için 25 litre hava gerekir.

II- 1 Litre bütanın yanması sonucu 3 litre CO_2 ve 4 lt H_2O (su buharı) oluşuyor .

III- Havanın hacimce 1/5 'i oksijendir.

8 litre Bütanı ve 25 litre Oksijen reaksiyona girdiğinde

A) Hangi gazdan kaç litre artar?

B) Kaç litre CO_2 ve kaç litre H_2O oluşur?

C) Reaksiyon sonucunda oluşan tüm gazların toplam hacmi nedir?

D) Hacim değişimi ne kadardır?

ÇÖZÜM :

A) Havanın 1/5 i Oksijen olduğuna göre 1 lt Bütan ile reaksiyona giren bütanın **hacmi**

$25 \times 1/5 = 5$ litredir.

5 Litre oksijen 1 litre bütan ile birleşirse

25 lt oksijen ile;

$25 \times 1/5 = 5$ litre bütan ile birleşir.

Bu durumda bütandan;

$8 - 5 = 3$ litre artar

B) Bir litre bütan yandığında 3 litre CO₂ ve 4 lt H₂O (su buharı) oluştuğuna göre;

5 litre bütan yandığında ise

$5 \times 3 = 15$ litre CO₂

$5 \times 4 = 20$ litre H₂O (su buharı) oluşur.

C) Reaksiyondan sonraki toplam hacim = artan bütan + oluşan CO₂ + oluşan H₂O (su buharı)

$3 + 15 + 20 = 38$ Litre

D) Başlangıç hacmi = 8 litre bütan + 25 litre Oksijen = 13 litre

Son hacim 38 litre

Hacimdeki artış = $38 - 13 = 15$ litredir.

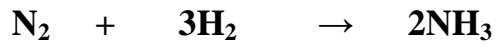
Amedeo Avogadro; "*Aynı sıcaklık ve basınçta, gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda atom ve molekül içerir.*" diyerek, Avogadro hipotezini ortaya attı. Avogadro gaz halinde bulunan atomların 2 atomlu halde yani moleküler halde olabileceğini savundu. Dolayısıyla kimya tarihine bu şekilde "molekül" kavramı da girmiş oldu.

Amedeo Avogadro'ya göre

1- Aynı sıcaklık ve basınçta, farklı gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda atom veya molekül vardır.

2- Aynı sıcaklık ve basınçta, farklı gazların eşit sayıdaki molekülleri eşittir

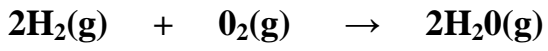
Örnek 1



1 Hacim 3 Hacim 2 Hacim

1 molekül 3 molekül 2 molekül

Örnek 2



2 Hacim 1 Hacim 2 Hacim

2 molekül 1 molekül 2 molekül