



● Mol Kavramı

Ortalama Atom Kütlesi

- Elementlerin doğada birden fazla izotopu vardır.
- Bu izotopların doğada bulunma yüzdesi farklıdır.
- Elementlerin birden fazla izotopu olması sebebiyle doğadaki bolluk yüzdesi ve atom kütlelerinden yararlanarak **ortalama atom kütleleri** hesaplanabilir.

$$\text{Ortalama Atom Kütlesi} = \left(\frac{\text{İzotopun x Bolluk}}{\text{kütlesi yüzdesi}} \right) + \left(\frac{\text{İzotopun x Bolluk}}{\text{kütlesi yüzdesi}} \right) + \dots$$

✓ Örnek 33

Klor atomunun izotopları olan $^{37}_{17}\text{Cl}$ nin doğada bulunma yüzdesi %25, $^{35}_{17}\text{Cl}$ nin doğada bulunma yüzdesi %75'tir.

Buna göre klorun elementinin ortalama atom kütlesi kaçtır?

$^{37}_{17}\text{Cl}$	$^{35}_{17}\text{Cl}$
%25	%75

$$\text{Ortalama Atom Kütlesi} = 37 \cdot \frac{25}{100} + 35 \cdot \frac{75}{100}$$

$$\text{Ortalama Atom Kütlesi} = 35,5$$

Mol - Tanecik İlişkisi

Avogadro sayısı kadar tanecik **1 mol** olarak bilinir.

$$\text{Avogadro Sayısı} = 6,02 \cdot 10^{23} = N_A$$

(Bazı sorularda $6,02 \cdot 10^{23}$ yerine kolaylık olması açısından $6 \cdot 10^{23}$ kullanılabilir. Ancak bu durum soru kökünde belirtilir.)

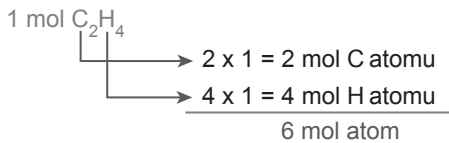
$$1 \text{ mol Na atomu} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane Na atomu}$$

$$1 \text{ mol H atomu} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane H atomu}$$

$$1 \text{ mol O}_2 \text{ molekülü} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane O}_2 \text{ molekülü}$$

$$1 \text{ mol C}_2\text{H}_4 \text{ molekülü}$$

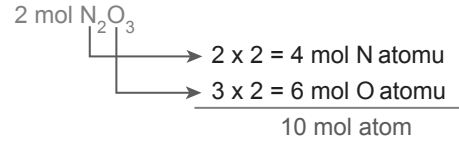
- $6,02 \cdot 10^{23}$ tane molekül
- N_A tane molekül



N daha çok tanecik sayısını göstermek için kullanılır. Avogadro sayısı ise N_A ile gösterilir.

2 mol N_2O_3 molekülünü inceleyelim:

- 2 mol molekül içerir.
- $2 \times 6,02 \cdot 10^{23} = 12,04 \cdot 10^{23}$ tane molekül
- $2N_A$ tane molekül



+ Ek Bilgi

Bu durum:

$$2(2x + 3y) = 4x + 6y$$

gibi matematikteki kural gibi düşünülebilir.

🔊 Etkinlik

0,3 mol Fe_2O_3 bileşiği toplam kaç mol atom içerir?

🔊 Etkinlik

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

(Avogadro sayısı = $6,02 \cdot 10^{23} = N_A$)

- 0,5 mol Cu = tane atom
- 2 mol Ne = tane atom
- 0,3 mol Al = tane atom
- $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Mg = mol
- $1,204 \cdot 10^{23}$ tane He = mol
- $2,408 \cdot 10^{22}$ tane Al = mol
- $2N_A$ tane Fe atomu = mol
- $\frac{N_A}{4}$ tane Sn atomu = mol
- $2 \frac{N_A}{5}$ tane CO_2 molekülü = mol
- 0,2 mol SO_2 = mol atom

**TYT****KİMYA**
VİDEO DERS KİTABI**Kimyanın Temel Kanunları
ve Kimyasal Hesaplamalar****ÜNİTE
6****Etkinlik**

1 mol N_2O_3 molekülü için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Kaç tane molekül içerir?
- Toplam kaç mol atom içerir?
- Toplam kaç tane atom içerir?
- Kaç mol N ve O atomu içerir?

0,3 mol CH_4 molekülü

- Kaç tane molekül içerir?
- Toplam kaç mol atom içerir?
- Kaç mol H atomu içerir?
- 2 mol atom içeren SO_3 kaç moldür?
- 0,6 mol atom içeren CO_2 kaç moldür?
- 0,4 mol C atomu içeren C_2H_4 kaç moldür?

Örnek 34

0,2 mol C_6H_{14} molekülü kaç N_A tane H atomu içerir?

Örnek 35

Yapısında toplam 0,4 mol atom içeren NF_3 molekülü kaç moldür?

Örnek 36

Yapısında $1,204 \cdot 10^{23}$ tane C atomu içeren C_2H_6 molekülü için

a) Kaç moldür?

b) Toplam kaç tane atom içerir?

(N_A = Avogadro sayısı)



✓ Örnek 37

0,1 mol C_3H_6 molekülündeki H atomu sayısı kadar oksijen atomu içeren SO_3 bileşiği kaç moldür?

✓ Örnek 38

Bir paket pirinçte 60000 tane pirinç olduğu bilinmektedir.

Buna göre bir market bu paketlerden 100000 adet aldığında toplam kaç mol pirinç tanesi almış olur?

(Avogadro sayısı $\approx 6 \cdot 10^{23}$)

✓ Örnek 39

Yapısında toplam 0,15 mol oksijen atomu içeren P_2O_3 molekülü için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

► Kaç moldür?

► Toplam kaç tane atom içerir?

Mol - Hacim İlişkisi

- Tüm ideal gazların aynı şartlarda eşit molları eşit hacim kaplar.
- Normal koşullarda (N.K) (1 atm basınç, 0 °C sıcaklık) 1 mol gaz 22,4 L hacim kaplar.
- Oda koşullarında (1 atm basınç, 25 °C sıcaklık) 1 mol gaz 24,5 L hacim kaplar.
- 1 atm basınçta 1 mol He gazı: Hacminin 22,4 L olduğunu kesin olarak bilemeyiz. Çünkü sıcaklık belli değil.
- 0 °C sıcaklıkta 1 mol O_2 gazı: Hacminin 22,4 L olduğunu kesin olarak bilemeyiz. Çünkü basınç belli değil.
- 1 atm basınç, 0 °C sıcaklıkta 1 mol Ne gazı: Hacim olarak 22,4 L'dir. Çünkü normal şartlar 1 atm, 0 °C'dir.
- Normal koşullarda 2 mol Ar gazı:

1 mol 22,4 L ise

2 mol ?

? = 44,8 L hacim kaplar

- Normal şartlarda 1 mol H_2O sıvısının hacmi 22,4 L değildir. Çünkü H_2O normal şartlarda gaz değil.

Molden hacim, hacimden mol hesabı yapılırken aşağıdaki formül kullanılabilir.

$$\text{Normal Şartlarda } n = \frac{V}{22,4} \rightarrow \text{Verilen hacim}$$

$$\text{Oda Şartlarında } n = \frac{V}{24,5} \rightarrow \text{Verilen hacim}$$

✓ Örnek 40

0,5 mol Ne gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?

**TYT****KİMYA**
VİDEO DERS KİTABI**Kimyanın Temel Kanunları
ve Kimyasal Hesaplamalar****ÜNİTE
6****Örnek 41**

Normal koşullarda 4,48 L hacim kaplayan NO gazı kaç moldür?

Örnek 42

Toplam 1,6 N_A tane atom içeren NH_3 gazı normal şartlarda kaç litre hacim kaplar?

Örnek 43

Oda koşullarında 4,9 L hacim kaplayan SO_2 gazında toplam kaç mol atom bulunur?

Etkinlik

Normal şartlarda aşağıdaki gazlar ile ilgili gerekli ifadeleri boşluklara yazınız.

- 22,4 L He gazı = mol
- 11,2 L Ne gazı = mol
- 5,6 L CO gazı = mol
- 16,8 L Ar gazı = mol
- 2,24 L NH_3 gazı = mol
- 33,6 L H_2 gazı = mol
- 4,48 L N_2 gazı = mol
- 8,96 L SO_2 gazı = mol
- 67,2 L CH_4 gazı = mol
- 2 mol CO_2 gazı = L
- 0,15 mol NO_2 gazı = L

Etkinlik

Oda koşullarında aşağıdaki gazlar ile ilgili gerekli ifadeleri boşluklara yazınız.

- 24,5 L C_2H_6 gazı = mol
- 2,45 L H_2 gazı = mol
- 49 L SO_2 gazı = mol
- 9,8 L Ne gazı = mol
- 0,2 mol CO gazı = L
- 3 mol Cl_2 gazı = L

Etkinlik

Aşağıdaki ifadelerin karşısına doğru ise “D” yanlış ise “Y” yazınız.

- Normal şartlarda 1 mol H₂O sıvısı 22,4 litredir. ☐
- 1 atm basınçta miktarı 0,5 mol olan tüm gazlar 11,2 L hacim kaplar. ☐
- 0 °C, 1 atm’de 2 mol gazın hacmi 44,8 litredir. ☐
- 0 °C’de hacmi 5,6 L olan tüm gazlar her zaman 0,25 moldür. ☐
- Oda sıcaklığında 0,2 mol Ne gazı 4,48 L hacim kaplar. ☐
- Normal şartlarda 1,5 mol Ar gazı 33,6 litredir. ☐
- 25 °C’de 1 mol gazın hacminin 24,5 L olması için basınç 1 atm olmalıdır. ☐
- Yapısında toplam 0,5 mol atom bulunan CH₄ gazının hacmi normal şartlarda 2,24 litredir. ☐

Mol - Kütle İlişkisi

1 mol atom ya da molekülün kütlesine **mol kütlesi** denir. **M_A** sembolü ile gösterilir.

Ek Bilgi

$$1 \text{ gram} = N_A \text{ akb} \quad \rightarrow \quad 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$1 \text{ akb} = \frac{1}{N_A} \text{ gram}$$

Pratik Bilgi

	Kütle	
Tane	x akb	$\frac{x}{N_A}$ gram
Mol	x gram	x N _A akb

(Buradaki x, verilen bileşik veya elementin bağlı kütlesidir.)



Tanım

Atomik Kütle Birimi: ¹²C atomunun kütlesinin 12’de biri 1 akb olarak tanımlanır. Buna göre, 1 tane ¹²C atomunun kütlesi 12 akb dir.

Tanım

Bağıl Atom Kütlesi: Bir atomun ¹²C atomu ile kıyaslanarak bulunan kütlesine denir. Başka bir ifadeyle, bağlı atom kütlesi, bir atomun kütlesinin 1 akb nin kaç katı olduğunu gösterir.

Örnekler ile açıklayalım:

(Fe = 56, S = 32, Na = 23, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1)

$$1 \text{ mol Fe} =$$

$$0,5 \text{ mol CO}_2 =$$

$$2 \text{ tane SO}_3 =$$

$$5 \text{ tane N}_2 =$$

$$0,2 \text{ mol H}_2\text{O} =$$

$$3 \text{ mol N}_2\text{O}_3 =$$

Kütle üzerinden mol hesaplama yapılırken aşağıdaki formül kullanılır.

Ek Bilgi

$$\text{Mol} \leftarrow n = \frac{m}{M_A} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Verilen kütle} \\ \text{Mol kütlesi} \end{array}$$

Örnek 44

21,2 gram Na₂CO₃ bileşiği kaç moldür?

(C = 12, O = 16, Na = 23)