

## MADDENİN HÂLLERİ

### Gazlar ve Plazma

#### GAZLAR

Gazlar; sıcaklık, basınç, hacim ve madde miktarı gibi çeşitli değişkenlere bağlı olarak farklı fiziksel davranışlar gösterebilir.

1. Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri oldukça azdır ve birbirinden bağımsız hareket ederler.
2. Belirli şekilleri ve hacimleri yoktur. Kabın her yerine yayıldıklarından gazların hacimleri buldukları kabın hacmine eşittir.
3. Düşük sıcaklık ve yüksek basınçta, sıkıştırılarak sıvı hâle getirilebilirler.
4. Sıcaklık etkisiyle göre genişlerler.
5. Yoğunlukları katı ve sıvılara göre daha küçüktür.
6. Gaz tanecikleri çok hızlı hareket ettiği için gaz hâli, maddenin en düzensiz hâlidir.
7. Gaz molekülleri öteleme, dönme ve titreşim hareketlerini yapabilir.
8. Tanecikleri sürekli hareket hâlinde olduğundan, buldukları kabın iç yüzeyi ile ve birbirleri ile çarpışarak basınç oluştururlar.
9. Buldukları kabın her yerine yayılarak birbirleriyle homojen karışımlar oluştururlar. Kabın her yerinde basınç aynıdır.

#### GAZLARI TANIMLAYAN ÖZELLİKLER

Gazların davranışları; sıcaklık, basınç, hacim ve madde miktarı gibi çeşitli değişkenlere bağlı olarak değişebilir.

#### BASINÇ

##### TANIM

**Atmosfer Basıncı** : Bir gaz karışımı olan atmosferin yeryüzüne uyguladığı basınçtır. Atmosfer basıncı barometre ile ölçülür.

**Gaz Basıncı** : Kapalı kaptaki bulunan gaz taneciklerinin hem birbirleriyle hem kabın çeperleriyle yaptıkları çarpışmalar sonucunda oluşan kuvvettir. Gaz basıncı manometre ile ölçülür.

- Gazların basıncı P ile gösterilir.
- En çok kullanılan basınç birimleri atmosfer (atm) ve mmHg dir.

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 760 \text{ mmHg}$$

##### NOT

- Birim hacimdeki taneciğin sayısı arttıkça gaz basıncı artar.
- Gaz taneciklerinin hızı ve çarpışma sayısı arttıkça gaz basıncı artar.

#### HACİM

- Maddelerin boşlukta kapladığı yerdir.
- Buldukları kabın hacmi, gazların hacmine eşittir.
- Gazların hacmi V ile gösterilir.
- Gazlarda en çok kullanılan hacim birimi litredir (L).

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL} = 1000 \text{ cm}^3$$

##### NOT

Gazların hacmi, sıcaklık ve basınca bağlı olarak değişir.

Bütün gazların 1 molü;

- **Standart koşullarda (oda koşulları)** (1 atm basınç, 25 °C de) 24,5 L hacim kaplar.
- **Normal koşullarda** (1 atm basınç, 0 °C de) 22,4 L hacim kaplar.

#### SICAKLIK

- Sıcaklık, bir maddenin taneciklerinin sahip olduğu kinetik enerjinin bir ölçüsüdür.
- En çok kullanılan sıcaklık birimleri Kelvin (K, mutlak sıcaklık) ve Celcius (°C) tur.
- Kelvin sıcaklığı T ile, celcius sıcaklığı ise t ile gösterilir.
- Sıcaklık arttıkça gaz taneciklerinin hızı ve ortalama kinetik enerjisi artar. Kinetik enerji, mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır.
- Aynı sıcaklıktaki tüm gazların ortalama kinetik enerjileri eşittir.

$$\text{Kelvin (K)} = \text{Celcius (}^\circ\text{C)} + 273$$

$$T \text{ (K)} = t \text{ (}^\circ\text{C)} + 273$$



## MİKTAR

- Atom ve moleküller çok küçük tanecikler olduğundan bu taneciklerin miktarını belirtmek için mol birimi kullanılır. Mol  $n$  ile gösterilir.
- 1 mol  $6,02 \times 10^{23}$  tane taneciğe karşılık gelir. Aynı sıcaklık ve basınçta tüm gazların 1 er mollerinde  $6,02 \times 10^{23}$  tane atom ya da molekül bulunur.

## TANIM

**Avogadro Sayısı :**  $6,02 \times 10^{23}$  sayıdır. 1 mol maddenin tanecik sayısını gösterir. Avogadro sayısı  $N$ ,  $N_0$  veya  $N_A$  ile gösterilir.

**Mol Kütlesi :** Avogadro sayısı kadar taneciğin kütlesidir. Mol kütlesi  $M_A$  ile gösterilir.

- 1 mol C atomu  $6,02 \times 10^{23}$  tane atom içerir ve mol kütlesi 12 gram/mol dür.
- 1 mol  $O_2$  molekülü  $6,02 \times 10^{23}$  tane molekül içerir ve mol kütlesi 32 gram/mol dür.
- 1 mol  $CO_2$  molekülü  $6,02 \times 10^{23}$  tane molekül içerir ve mol kütlesi 44 gram/mol dür.

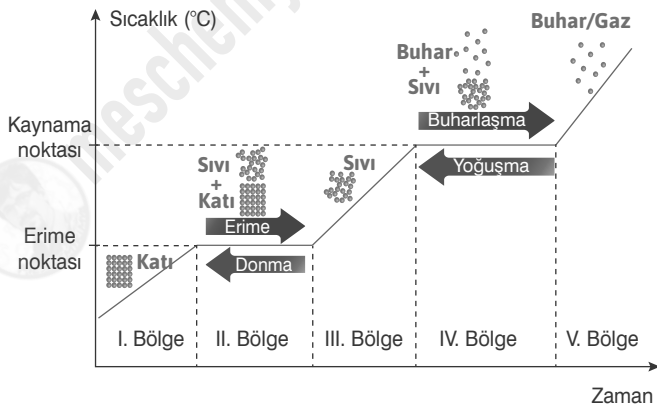
## NOT

Normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplayan bir gaz 1 mol olduğundan  $6,02 \times 10^{23}$  tanecik içerir.

## HÂL DEĞİŞİM GRAFİKLERİ

Saf maddeler ısı aldıklarında ya sıcaklıkları artar ya da sabit sıcaklıkta hâl değiştirerek katı hâlden sıvı hâle ya da sıvı hâlden gaz hâle geçerler.

Saf maddeler ısı verdiklerinde ya sıcaklıkları azalır ya da sabit sıcaklıkta hâl değiştirerek gaz hâlden sıvı hâle ya da sıvı hâlden katı hâle geçerler.



Saf bir katının ısınma grafiği

## Saf bir katının ısıtılmasına ait verilen grafiğe göre :

## I. Bölge (Katı)

- Aldığı ısı etkisiyle katının sıcaklığı artar.
- Katı taneciklerinin kinetik enerjisi artar ve titreşim hareketleri hızlanır.
- Bu bölgede hâl değişimi yoktur ve madde homojendir.

## II. Bölge (Sıvı + Katı)

- Madde erime sıcaklığındadır ve aldığı ısı sadece erime olayı için kullanılır.
- Sıcaklık erime süresince sabit kalır.
- Bu bölgede katı erimeye başladığı için ortamda katı – sıvı karışımı bulunur, madde heterojendir.
- Bu bölgede potansiyel enerji artar.

## III. Bölge (Sıvı)

- Tamamı sıvı hâle geçen maddenin, aldığı ısı etkisiyle sıcaklığı artar. Sıcaklık artışıyla, kinetik enerji de artar.
- Kaynama noktasına gelene kadar madde hem buharlaşır hem de sıcaklığı artar.
- Bu bölgede madde homojendir.

## IV. Bölge (Sıvı + Buhar)

- Madde kaynama sıcaklığındadır ve aldığı ısı sadece kaynama sıcaklığındaki buharlaşma olayı için kullanılır.
- Sıvı tanecikleri arasındaki etkileşimler kopar ve bağımsız hareket eden gaz tanecikleri hâline gelir.
- Sıcaklık kaynama süresince sabit kalır.
- Bu bölgede sıvı - gaz bir arada bulunur, madde heterojendir.
- Bu bölgede potansiyel enerji artar.

## V. Bölge (Buhar / Gaz)

- Sıvının tamamı buharlaştıktan sonra sıcaklık tekrar yükselmeye başlar. Sıcaklık artışıyla, kinetik enerji de artar.
- Verilen ısı gazın sıcaklığını yükseltir.
- Bu bölgede madde homojendir.



## Gazlar ve Plazma

## PLAZMA

Gaz hâledeki maddeler ısıtmaya devam edilirse molekülü oluşturan atomlar ve daha sonra atomlardaki elektronlar kopar.

## TANIM

Yüksek sıcaklıklarda molekül, atom, elektron ve katyonlardan oluşan hâl plazma olarak adlandırılır. Plazma hali iyonize gaz olarak da tanımlanır.

- Şimşek, yıldırım, mum alevi, kibrit alevi, kutup ışıkları, volkan lavları, Güneş ve yıldızlar plazma örnekleridir.



Şimşek ve yıldırım

Güneş ve yıldızlar

Mum alevi



Volkan lavları

Kutup ışıkları

Plazma küreler

- Plazma küreler, neon tabelalar ve floresan ampul plazma örnekleridir. Gaz yüksek voltaja maruz kaldığı için elektronlar gaz atomlarından ayrılarak daha yüksek enerji seviyesine çıkar. Böylece ampul içindeki gaz plazma hâline gelir.

## PLAZMALARIN ÖZELLİKLERİ

- Plazma evrendeki en yaygın fiziksel hâldir ve evrendeki oranı %99'dan daha fazladır.
- + ve - yük sayıları eşittir ve elektriksel olarak nötrdürler.
- Elektriği ve ısıyı iyi iletirler.
- Yoğunlukları katı ve sıvılardan küçüktür.
- Birbirleriyle çarpışacak kadar yoğun değildirler.
- Atom, molekül ve iyonlar serbestçe hareket eder.
- Manyetik ve elektriksel alandan etkilenirler.
- Büyük bir enerji yoğunluğuna sahiptirler.
- Plazma hâlinde tepkimeler daha hızlı gerçekleşir.

## PLAZMALARIN KULLANIM ALANLARI

- Neon tabelalar, floresan lambalar ve plazma ekranlar
- Isıya dayanıklı tıbbi donanım ve sterilizasyon
- Bakteri öldürücü olarak gıdaların ambalajlanması
- Dokunun çıkarılması (Helyum plazma)
- Kanamayı durdurma (Argon plazma)
- Ark kaynakları



Ark kaynağı



Işıklı tabelalar



Düz ekran televizyonlar

## Örnek

- Gazlar sıkıştırılabilir akışkanlardır.
- Saf maddelerin hâl değişim grafiklerinde madde ısı almasına rağmen sıcaklığın değişmediği aralıkta hâl değiştirmektedir.
- Plazma hâlindeki madde iyonize gaz olarak da tanımlanabilir.
- Plazma hâlinin enerjisi, gaz hâlinin enerjisinden büyüktür.

Yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II                      B) II, III ve IV                      C) I ve IV  
D) I, II ve III                      E) I, II, III ve IV

**Çözüm..**