

## 9. Sınıf Kimya Maddenin Hâlleri Konu Anlatımı

### Maddenin Fiziksel Halleri

Maddeler doğada katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç ayrı fiziksel hâlde bulunabilir. Ancak çok yüksek sıcaklıkları göz önüne alırsak, maddenin dördüncü hâli olarak tanımlanan "plâzma" dan da bahsetmek gerekir. Plâzma, taneciklerin bir kısmının iyonlar hâlinde bulunduğu ve serbest elektronlar içeren bir karışımdır.

Alev, magma tabakası, elektrik kıvılcımları, yıldızlar ve güneş maddenin plâzma hâline örnek verilebilir. Plâzma hâlinde madde akışkandır.

Genel olarak madde doğada **katı, sıvı** veya **gaz** hâlinde bulunur. İstenildiğinde ortam koşulları uygun hâle getirilerek madde bir hâlden diğere dönüşürülebilir.

Katı bir maddenin sıvı hâle geçmesine **erime**, sıvı hâle geçmeden doğrudan gaz hâle geçmesine ise **süblimleşme** denir. Sıvı bir maddenin gaz hâline geçmesine **buharlaştırma**, katı hâle geçmesine ise **donma** denir. Gaz hâlindeki maddenin sıvı hâle geçmesine **yoğunlaştırma**, doğrudan katı hâle geçmesine ise **kırılgılaştırma** denir.

- Madde üç temel halde bulunabilir.
- Bu fiziksel hâller katı, sıvı ve gazdır.
- Günlük hayatta maddeler karışımıza genellikle üç fiziksel halde çıkar. Ancak aynı maddenin üç fiziksel hali aynı anda karışımıza ender çıkar. Bu ender maddelerden bir H<sub>2</sub>O formülüne sahip sudur.
- Maddenin farklı fiziksel hallerde bulunması basınç ve sıcaklık şartlarına bağlıdır.

### Maddenin Katı Hali

- Maddenin belirli bir şekli ve hacmi vardır. Bir dış etki olmaksızın katı maddenin şeklinde bir değişiklik olmaz.
- Katı maddeyi oluşturan tanecikler birbirine çok yakındır. Aralarındaki boşluklar çok azdır.
- Bu nedenle katılar sıkıştırılmazlar.
- Katı hâlde madde en düzenli hâlde olup, akışkan değildir. Tanecikleri arasında çekim kuvveti en fazladır. Tanecikleri düzenli ve sıkı istiflenmiştir. Yalnızca tabana kuvvet (basınç) uygularlar. Tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar.

- 
- 

### KATILAR

- Maddelerin fiziksel halleri ortam sıcaklık ve basıncına bağlıdır.
- Farklı maddeleri oluşturan tanecikler arasındaki çekim kuvvetleri maddelerin fiziksel halinde etkilidir. Katı maddede tanecikler arası çekim kuvveti sıvı veya gazına göre büyüktür.
- Tanecikler arası çekim kuvvetinin fazla olması katıların sıvı ve gazda olduğu gibi serbestçe hareket etmesini engeller.
- Hareketi engellenen tanecikler konum değiştiremez. Katıların konum değiştirememesi onların belirli bir şekil ve hacimde olmasını sağlar. Doğadaki katılar görünüş ve özellik açısından farklı türlerde bulunur. Bazı katılar belirli geometrik şekilde bulunur. Bazı katılar birbiri üzerine düzensiz yığılmışlardır. Bundan dolayı düzenli kristal yapıda bulunmazlar.

Buna göre katılar iki ana sınıfa ayrılır.

1. Amorf Katılar
2. Kristal Katılar
  - Metalik kristaller

- İyonik kristaller
- Moleküler kristaller
- Kovalent kristaller

### Amorf Katılar

- Belirli bir geometrik şekli olmayan katılara şekilsiz anlamına gelen amorf katılar denir.
- Tanecikler gelişigüzel ve düzensiz istiflenmiştir.
- Kesilmedikleri veya eritilmedikleri sürece belirli bir şekilleri olmaz.
- Belirli bir erime ve donma noktası yoktur.
- Isıtıldıklarında belirli bir sıcaklık aralığında yumuşar ve daha yüksek sıcaklıklarda akışkanlık kazanırlar.
- Örneğin; cam ısıtıldığında yumuşayarak akıcı hale gelir ve böylece şekillendirilebilir.
- Şekil verilen camlar soğutulur ve tekrar katı hale geçer.
- Amorf bir katının yumuşamaya başladığı sıcaklığa o katının camsı geçiş sıcaklığı denir.

### Kristal Katılar

- Kristal katılarda atom, iyon ve moleküller düzenli bir şekilde istiflenmiştir.
- Taneciklerin düzenli şekilde yerleşmesi nedeniyle kristal katılar genellikle düz yüzeylere ve belirli geometrik şekillere sahiptir.
- Kristal yapı katılar, kristali oluşturan tanecikler ve bu tanecikler arasındaki çekim kuvvetine göre iyonik kristaller, moleküler kristaller, metalik kristaller ve kovalent kristaller olarak gruplandırılır.
- Bu kristal katılar çekim kuvvetlerine göre kizksel özellik (erime noktası, sertlik, yoğunluk gibi) kazanırlar.

### İyonik Kristaller

- Kristali oluşturan tanecikler iyonlardır.
- Kristali oluşturan iyonlar, zıt yüklü iyonlar arasındaki elektrostatik çekim kuvveti olan iyonik bağlarla bir arada tutulur.
- İyonlar arasındaki iyonik bağlar güçlü çekim kuvvetidir.
- İyonik bağlar, iyonik kristalin erime noktalarının çok yüksek olmasını sağlar.
- Aynı zamanda bu güçlü bağlar nedeniyle iyonlar sabit konumda kalır.
- Katı haldeki iyonlar serbest hareket edemediği için iyonik kristaller elektrik akımını iletmez.
- Ancak iyonik kristal eritildiğinde veya suda çözüldüğünde iyonlar serbestçe hareket edebilir ve elektriği iletir.
- İyonik bileşikler yüksek erime sıcaklığının yanında sert ama kırılabilir yapı oluşturur.
- Darbelere karşı dayanıksız olduklarından un ufak olur ve yapıyı bozarlar.

### Moleküler Kristal

- Moleküllerin belirli bir düzen içinde bir araya gelmesiyle oluşan katılardır. Moleküller kovalent bağlarla oluşmuş bağımsız yapılardır.
- Moleküller arasında ise molekül geometrisine, polar / apolarlığa bağlı olarak bulunan zayıf etkileşim kuvvetleri etkindir.
- Zayıf etkileşimler hidrojen bağı, Vander waals kuvvetleri (dipol – dipol, indüklenmiş dipoller yani London kuvvetleri) olabilir.
- Moleküler kristallerde moleküller arasındaki çekim kuvvetleri iyonik ve kovalent bağlara göre oldukça zayıftır.

- Moleküler kristallerin erime ve kaynama sıcaklıkları iyonik, kovalent ve metalik kristallere göre genellikle düşüktür.

### **Metalik Kristal**

- Metal atomlarının düzenli bir şekilde bir araya gelerek oluşturduğu kristal yapıya metalik kristal denir.
- Her bir metal atomu metalik bağ ile bir arada tutulur.
- Metallerde serbestçe hareket edebilen değerlik elektronları bir elektron denizi oluşturur. Bu elektron denizi atomları bir arada tutar.
- Serbest hareket eden değerlik elektron sayısı arttıkça metalik bağ kuvveti artar.
- Metalik bağ kuvveti metallerin erime, kaynama noktası ile elektrik iletkenliği gibi özelliklerini etkiler.
- Metalik bağ; altın, demir, çinko, bakır sodyum gibi tüm metal atomlarında bulunur.
- Farklı metal atomlarının farklı erime sıcaklıklarına sahip olması metalik bağın her metalde farklı kuvvette olmasından kaynaklanır.

### **Kovalent Kristaller**

- Kovalent bağlarla bağlı olan atomlar her yöne doğru bir ağ yapısı oluşturacak şekilde bir arada tutulurlar. Kovalent kristaller kovalent bağlı olmasına rağmen moleküler kristaller gibi bağımsız moleküllerden oluşmaz.
- Kristaldeki tüm atomlar birbirine kovalent bağla
- bağlanmıştır. Kovalent kristaller tek ve çok büyük bir yapı oluşturur.
- Kovalent kristaller bağların sağlam ve çok sayıda olmasından dolayı yüksek erime sıcaklığına sahip ve genellikle sert olankatılardır.

### **Maddenin Sıvı Hali**

- Maddenin belirli bir hacmi olmakla birlikte belirli bir şekli yoktur.
- Sıvı hâlde tanecikler katılardan daha düzensiz olup tanecikler arası boşluklar katılardan daha fazladır.
- Sıvı tanecikleri birbirleri üzerinde kayarak hareket edebilirler. Bunun sonucu olarak sıvılar akışkandırlar ve buldukları kabın şeklini alırlar.
- Katıya göre daha düzensiz, gazlara göre daha düzenlidir.
- Tanecikleri arasında çekim kuvveti katısına göre azalmış ama gaz halinden daha çoktur.
- Tanecikleri birbiri üzerinden kayarak hareket eder.
- Sıvılar tabana yükseklikleri ile orantılı kuvvet uygular.
- Tanecikleri titreşim ve öteleme hareketi yapar.

### **SIVILAR**

- Maddeyi oluşturan tanecikler arasındaki çekim kuvvetinin farklı olması, tanecikler arasındaki boşlukların da farklı olmasını sağlar. Bu nedenle madde katı, sıvı veya gaz gibi farklı fiziksel hallerde bulunur.
- Sıvıyı oluşturan tanecikler arasındaki çekim kuvveti katıya göre az, gaza göre fazladır. Bundan dolayı sıvı ve gazlar akışkandır.
- Sıvı tanecikleri arasında boşluk olması onların gaz gibi sıkıştırılabileceği anlamına gelmez.
- Sıvı tanecikleri gazlar gibi her yöne doğru gelişim güzel hareketler yapamaz. Tanecikleri birbiri üzerinden kayarak hareket eder. Ancak tanecikler birbirine yakın olduğundan çarpışmalar çok olur ve fazla yol alamazlar.
- Sıvılar buldukları kabın şeklini alır.
- Sıvı tanecikleri arasındaki çekim kuvvetlerinin farklı olması farklı sıvı türlerine de çeşitli özellikler kazandırır. Yüzey gerilimi, viskozite gibi özelliklerinin belirlenmesini sağlar.

- Birbiri içinde çözünebilen iki sıvı temas ettiğinde az ya da çok birbiri içinde yayılırlar.

## Sıvıların özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Sıvıların belirli hacimleri vardır.
- Sıvılar buldukları kabın **şeklini**
- alırlar. **Ağız** açık kaptaki sıvılar buharlaşırlar.
- Sıcaklıkları yükseldiğinde genişirler ve hacimleri azda olsa artar ve yoğunlukları düşer.
- Sıvılar akmaya karşı direnç gösterir.
- Sıvıların yüzey gerilimivardır.
- Sıvılar titreşim ve öteleme hareketi yaparlar.

## Viskozite

- Bir sıvının akmaya karşı gösterdiği dirence viskozite denir.
- Viskozitenin tersine akıcılık denir.
- Süper akışkanlar hariç tüm gerçek akışkanlar yüzey gerilimine karşı direnç gösterirler.
- Sıvı hareket ederken akışkanın hareket doğrutusuna karşıt yönde etki eden sürtünme kuvvetleri ortaya çıkarak viskoziteyi oluşturur.
- Sıvılarda viskozite moleküller arasındaki kohezyon kuvvetleri ile ilgilidir. Kohezyon kuvvetleri ne kadar güçlü ise viskozite o kadar artar, akıcılık azalır.
- Viskozitesi yüksek olan sıvıların akışkanlığı azdır.
- Viskozitesi büyük olan bal motor yağına göre daha yavaş akar.
- Viskozite, sıcaklık yükseldikçe genellikle azalır, yani akıcılıkları artar.
- Balın oda sıcaklığında tutulması, buzdolabına konulmaması gerekir. Çünkü buzdolabına konan balın akıcılığı daha da azalır.
- Yollara dökülen asfaltın sıcak dökülmesi akıcılığı artırır, viskoziteyi azaltır. Böylece sıcak dökülen asfalt zemine daha iyiyapışır.
- En çok kullanılan viskozite ölçme tekniklerinden biri ağır bir bilyenin sıvı içerisinde belirli bir yükseklikten düşme süresinin ölçülmesidir.

## Hâl Değişimleri

### 1. Buharlaşma

- Bir kapta bulunan bir sıvının tüm moleküllerinin kinetik enerjisi aynı değildir.
- Sıvının yüzeyinde bulunan ve yeterince kinetik enerjiye sahip olan tanecikler çekim kuvvetlerinden ve yüzey gerilim kuvvetlerinden kurtularak gaz haline geçer. Bu olaya buharlaşma denir.
- Yüksek kinetik enerjili moleküllerin yüzeyden buharlaşmasıyla sıvının ortalama kinetik enerjisi düşerken sıcaklığı da azalır. Bu durumda sıvı ile çevresi arasında sıcaklık farkı oluşur. Sıvı, azalan kinetik enerjisini ve sıcaklığını artırmak için ısı alır ve ortalama enerjisini yükseltir. Böylece sıvının yüzeyinde kinetik enerjisi artmış olan moleküller tekrar buharlaşır.
- Buharlaşma sıvının yüzeyinden olur ve her sıcaklıkta gerçekleşir.
- Sıvının bulunduğu kabın ağız açık ise sıvı bitinceye kadar buharlaşma devam eder.
- Buharlaşma yalnız sıvıların özelliği değildir. Katılarda buharlaşabilir.
- Bir sıvının birim zamanda buharlaşan miktarına buharlaşma hızı denir.

Buharlaşma hızı aşağıdaki etkenlere bağlıdır.a) Sıvının Türü: Sıvı molekülleri arasındaki çekim kuvveti artarsa buharlaşma hızı azalır.b) Sıvının Sıcaklığı: Sıcaklık artarsa buharlaşma hızı artar.c) Nem: Nem arttıkça buharlaşma hızı azalır. Kuru havada çamaşır daha hızlı kurur.d) Sıvı yüzeyinin genişliği: Sıvı yüzeyinin genişliği (alanı) artarsa buharlaşma hızı da artar. Örneğin; çarşafın açılıp yüzeyi genişleterek asılması ile daha çabuk kuruması.e) Rüzgâr: Buharların sıvı yüzeyinden uzaklaşmasını sağlar ve buharlaşmayı

hızlandırır.

## 2. Yoğuşma

- Buhar faza geçen moleküllerin yaptığı basınca buhar basıncı denir.
- Kapalı bir kaptaki sıvı üzerinde bulunan boşluk buharlaşma sonucu oluşan buhar halindeki moleküller ile dolar. Boşlukta buhar molekülleri birikir.
- Sıvı üzerinde biriken buhar moleküllerinin artması alttaki sıvının buharlaşma hızını yavaşlatır. Bu sırada boşlukta bulunan sürekli çarpışan ve enerjisini kaybeden buhar molekülleri tekrar sıvı hale dönmeye başlar. Bu olaya yoğunlaşma denir.
- Yoğunlaşma önce yavaş gerçekleşirken sonra hızlanır. Buharlaşma ise önce hızlı gerçekleşirken sonra yavaşlar. Sıvı üzerinde hem yoğunlaşma hem de buharlaşma zıt yönlü olarak gerçekleşir.
- Yoğunlaşma olayı ekzotermiktir.
- Buharlaşma zamanla yavaşlarken, yoğunlaşma olayı önce çok yavaş başlar ancak sonra hızlanır. Sabit sıcaklıkta zamanla buharlaşma hızı ile yoğunlaşma hızı bir süre sonra eşitlenir.
- Bu anda sıvı üzerindeki basınca denge buhar basıncı denir.
- Yoğunlaşma hızının buharlaşma hızına eşit olması ile olaylar zıt yönlü olarak oluşmaya devam eder.  
sıvı seviyesinde değişme olmaz.  
sıvı - buhar dengesi kurulmuş olur.
- Saf sıvının buhar basıncını etkileyen faktörler aşağıdaki gibidir.  
Sıvının cinsi  
Sıcaklık  
Saflık

### 3. Kaynama

- Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşirken kaynama belirli sıcaklıkta olur.
- Sıcaklık artışı sıvının kinetik enerjisini artırır. Buna bağlı olarak buharlaşma hızı ve buhar basıncı artar. Sıvının buhar basıncı bulunduğu ortamın basıncına (açık hava basıncı) eşitlendiğinde sıvı kaynamaya başlar.
- Sıvının iç kısımlarından da gaz kabarcıklarının oluştuğu ve oluşan bu kabarcıkların sıvı yüzeyine çıkarak yüzeyden ayrıldığı gözlenir. Sıvının iç kısmındaki kabarcıkların iç basıncı dış basınçtan büyüktür. Kabarcıklar yukarı doğru çıkarken genişler, yükselir ve buhar fazına geçer.
- Sıvının her tarafında gerçekleşen buharlaşma olayına kaynama denir.
- Kaynama sırasında saf sıvıda; Sıvının buhar basıncı sabit kalır, Kinetik enerjisi değişmez.
- Bir sıvının 1 atmosfer basınçta kaynadığı sıcaklığa normal kaynama sıcaklığı denir.
- Saf sıvının kaynama sıcaklığını etkileyen faktörler aşağıdaki gibidir.  
Sıvının cinsi: Sıvı moleküllerini bir arada tutan çekim kuvveti arttıkça kaynama sıcaklığı artar.  
Dış basınç: Dış basınç arttıkça sıvının kaynama noktası artar.  
Saflık.

### Maddenin Gaz Hali

- Taneciklerin birbirinden bağımsız hareket ettiği akışkan haldir.
- Belirli bir şekilleri yoktur.
- Belirli bir hacimleri yoktur.
- Buldukları kabı doldurarak kabın şeklini ve hacmini alırlar. Maddenin en düzensiz halidir.
- Tanecikleri arasında çekim kuvveti ihmal edilecek kadar azdır.
- Tanecikleri her yöne doğru düzensiz ve bağımsız hareketler yapar.
- Tanecikler kabın her yönüne çarparak aynı basıncı uygular.
- Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapabilir.
- Hareketleri sırasında gaz tanecikleri birbiri ile karışabilirler.
- Bir odaya damlatılan bir kolonyanın kokusu kısa sürede hissedilirken, bir bacadan çıkan dumanının yayılması da gözle takip edilebilir. Gaz hâlindeki maddeler de akışkandır.



Bir madde farklı sıcaklık ve basınç şartlarında üç hâlde de bulunabilir. Örneğin saf su; katı hâlde buz, sıvı hâlde su ve gaz hâlinde buhar şeklinde bulunur.

Maddelerin bu üç hâlden herhangi birine dönüştürülmeleri için, enerji almaları veya vermeleri gerekir. Katı maddeye ısı enerjisi verildiğinde, sıvı hâle geçer, ısı vermeye devam ederseniz gaz hâline geçer. Aynı şekilde, gaz hâlindeki madde sıvı hâle veya sıvı hâlden katı hâle geçerken aldığı ısıyı geri verecektir. O hâlde, madde katı hâlde en az enerjiye, gaz hâlde ise en fazla enerjiye sahiptir.

## GAZLAR

### Gazlar ve Özellikleri

- Gaz, maddenin üç halinden biridir.
- Maddenin en düzensiz halidir.
- Tanecikleri yüksek enerjilidir.
- Akışkandırlar.
- Genellikle saydam renklidir.
- Tanecikleri arasında büyük boşluklar bulunur.
- Tanecikleri birbirinden uzak ve bağımsız hareket eder.
- Gaz taneciklerinin öz hacmi aralarındaki büyük boşluklar yanında ihmal edilecek kadar küçüktür.
- Belirli hacim ve şekilleri yoktur.
- Buldukları kabın hacmini tamamen doldurur ve şeklini alırlar. Çok küçük hacimlere sıkıştırılabilir.
- Boşlukta ve diğer gazlar arasında yayılırlar. Bu olaya efüzyon ve difüzyon denir.
- Birbirleri ile her zaman homojen karışım oluştururlar.
- Öz kütleleri katı ve sıvıların öz kütlelerinden çok küçüktür.
- Tüm gazlar sıcaklık etkisi ile genleşir. Fakat tüm gazların genleşme katsayısı aynı koşullarda eşit olduğundan ayırt edici özellik olarak kullanılamaz.
- Gazlar düşük sıcaklık ve yüksek basınçta sıvılaşabilir.
- Gaz molekülleri öteleme, titreşim ve dönme hareketi yapabilir.

### Gazları Tanımlayan Nicelikler

Gaz ve gaz karışımlarının davranışlarını tanımlamak için kullanılan bazı özellikler, nicelikleri ile

belirtilir. Bu özellikler;

1. Basınç (P)
2. Hacim (V)
3. Sıcaklık (T)
4. Gaz miktarı

(n) olarak

belirtilebilir

#### 1. Basınç

- Gaz tanecikleri her yöne doğru geliş güzel hareket ederek yayılır ve bulunduğu kabı doldurur.
- Gaz taneciklerinin hızı sıcaklık ve molekül boyutuna göre değişir.
- Sürekli hareket halinde olan gaz tanecikleri birbirleriyle çarpıştıkları gibi temas ettikleri kabın iç yüzeyleri ile de çarpışarak kuvvet uygularlar.

- Gaz taneciklerin çarpışmaları genellikle esnektir.
- Esnek arpışma tepkime vermeyen ve çarpışma sırasında toplam kinetik enerjinin korunduğu arpışmalardır.
- Gazların çarptığı yüzeye uyguladığı kuvvete gaz basıncı denir.

- Bu çarpışmalar rastgele gerçekleşir.
- Atmosfer basıncı 17. yüzyılda yaşayan Evangelista Torricelli tarafından barometre düzeneği ile ölçülmüştür.
- Düzenekte bir kabın içine 3 cm yüksekliğinde cıva konulmuştur. Bir metre uzunluğunda, bir ucu kapalı ve cıva doldurulmuş cam borunun açık tarafı cıva kabına batırılır. Borudaki bir miktar cıva, kaba akar. Cıva seviyesi 760 mm ye kadar düşer ve orada kalır. Boruda kalan cıvanın ağırlığı, kaptaki cıvanın yüzeyine etki eden atmosfer basıncı tarafından dengelenir.
- Bu atmosfer basıncı deniz seviyesinde, 0oC ta tam olarak 760 mm yükseklikteki bir cıva sütununun yapmış olduğu basınca eşit olur. Buna standart atmosfer basıncı (1 atm) denir.
- Basınç P ile ifade edilir.
- Basınç birimleri atmosfer (atm), cm Hg, mm Hg, olarak belirtilebilir. 1 atm = 76 cm Hg = 760 mm Hg
- Atmosfer basıncı yer çekimi etkisiyle yer yüzünü saran atmosfer gazlarının yer yüzeyine yaptığı basınçtır.
- Yeryüzüne yakın kısımlarda gazlar daha yoğun bulunur.
- Yeryüzünden uzaklaştıkça azalan hava yoğunluğu gaz basıncının da azalmasını sağlar.
- Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça her 10,5 m de basınç 1mm Hg düşer. Bu düşmeden yararlanarak şehirlerin deniz seviyesinden yüksekliği (rakım), dağ ve tepelerin yüksekliği ölçülür. Uçağın yer yüzünden ne kadar yüksekte uçtuğu yine bulunulan bölgedeki açık hava basıncının ölçülmesi ve basınçtaki azalmanın belirlenmesi ile ölçülür.
- Açık hava basıncı barometre ile ölçülür.

## 2. Hacim

- Gazlar birbirinden bağımsız hareket eden ve bulunduğu kaba yayılarak dolduran maddelerdir.
- Bir maddenin kapladığı yere o maddenin hacmi denir.
- Gazların hacmi içinde bulunduğu kabın hacmine eşittir.
- Buna göre gaz hacmi kabın hacmi kadardır.
- Hacim V ile gösterilir.
- Hacim birimleri genellikle litre (L), ile belirtilir.
- Bütün gazların 1'er molleri oda koşullarında (1 atm, 25 °C) 24,5 L hacim kaplarken normal koşullarda (1 atm, 0°C) 22,4 L hacim kaplar.

## 3. Sıcaklık

- Bir maddenin sıcaklığı o maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama kinetik enerjilerinin göstergesidir.
- Bir gazı oluşturan taneciklerin hareketi sıcaklık arttıkça artar.
- Gaz tanecikleri sıcak ortamda daha hızlı hareket ederken, soğuk ortamda yavaşlar.
- Sıcaklık artışı taneciklerin kinetik enerjisini artırır yani taneciklerin hareket enerjisi artar.
- Maddelerin sıcaklığı artarken genişler ve hacmi de artar. Bu amaçla cıva, alkol gibi sıvıların genişleme özelliği kullanılır.
- Bu sıvılar sıcaklığı ölçülecek gaz ile temas ettirilir ve sıvıların genişleme/büzülme miktarı ölçülendirilmiş kılcal tüpteki sıcaklık değeri olarak okunur.
- Gazın sıcaklığı termometre ile ölçülür.
- Sıcaklık, t ya da T ile gösterilir.
- Sıcaklık birimleri Celsius (oC), Kelvin (K) ile belirtilir.
- Ölçeklerde sıcaklık birimi belirlenirken normal basınçtaki suyun donma ve kaynama sıcaklıkları esas alınır.
- Celsius sıcaklıkları t sembolüyle Kelvin sıcaklıkları T ile gösterilir.
- Celsius ölçeği, Kelvin'e dönüştürülürken  $T (K) = t (C) + 273$  formülleri kullanılır. Aynı sıcaklıkta tüm gazların ortalama kinetik enerjileri aynıdır.

#### 4. Gaz Miktarı (Molsayısı)

- Atom ve moleküller çok küçük taneciklerdir.
- Çok küçük bir madde alınsa bile (örneğin 1 gram hidrojen) sayılamayacak kadar atom ve molekül içerir. Mol; atom, molekül gibi küçük tanecikleri daha kolay ve pratik ifade etmemizi sağlar.
- Gazlarda madde miktarı mol kavramı ile belirtilir.
- Mol sayısı n ile gösterilir.
- Avogadro sayısı kadar tanecik 1 mol dır.
- Tanecik; molekül, atom ve iyon olarak kullanılır.

#### Plazma Hali

- Tanecikleri arasındaki boşluk katı ve sıvılara göre fazladır.
- Pozitif ve negatif yüklerin serbestçe dolaştığı taneciklerden oluşur.
- Taneciklerin enerjisi en yüksektir.
- Yoğunlukları katı ve sıvılardan daha azdır. Belirli şekil ve hacimleri yoktur.
- Akışkandır.
- Plazmanın evrendeki oranı %99'dan fazladır.
- Güneş, güneş sistemindeki en büyük plazmadır. Yıldırım bir plazmadır.
- Maddenin gaz halindeki atomuna enerji verilirse elektronlar çekirdeğin çekim kuvvetinden kurtularak iyon haline geçer.
- Bu nedenle plazma haline iyonize gaz da denir.
- Atom, molekül, iyon ve serbest elektronların tamamının aynı ortamda bulunmasıyla plazma hali oluşur.
- Plazmada pozitif ve negatif iyon sayıları eşittir.
- Plazma elektriksel olarak nötrdür.
- Plazma elektriği iletir.
- Plazmalar manyetik alanlarla yerlerinde tutulabilir.
- Floresan ampul ve neon tabelalar plazma örnekleridir.
- Plazma TV'ler iki cam panel arasına argon, neon ve ksenon enjekte edilerek gaz içinden elektrik akımı geçirilmesiyle parlamaya neden olur. Böylece TV'ler çalışır.
- Mum alevi genellikle düşük sıcaklıkta kısmi plazma olarak davranır.