

4.ÜNİTE: Madde ve Değişim

Konu: 5.4.1 Maddenin Hal Değişimi

Maddelerin katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç hali vardır. Madde bir halden başka hale değişmesine **hal değişimi** denir.

Buzun erimesi, suyun buharlaşması, demirin erimesi birer hal değişimidir.

A- Erime

Katı maddelerin ısı alarak sıvı hale geçmesine **erime** denir.

Katı maddenin erimesi süresince sıcaklığı sabit kalır. Erime sırasında sabit kalan sıcaklığa **erime sıcaklığı (erime noktası)** denir.



- Erime sıcaklığı maddenin ayırt edici özelliğidir.
- Erime gerçekleşebilmesi için maddenin ısı alması gerekmektedir.
- Elimizdeki buzun erimesi için elimizden ısı alması gerekmektedir.
- Buzun erime sıcaklığı 0 °C'dir.

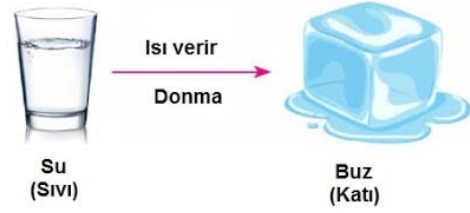
Erime örnekleri

1. Buzun erimesi
2. Karın erimesi
3. Çikolatanın erimesi
4. Demir, bakır, altın, kurşun gibi metallerin erimesi
5. Mumun erimesi
6. Plastiğin erimesi
7. Camın erimesi
8. Katı yağın erimesi
9. Dondurmanın erimesi

B-Donma

Saf bir maddenin sıvı halden katı hale geçmesine **donma** denir.

Donma olayının gerçekleştiği sıcaklığa **donma sıcaklığı (donma noktası)** denir.



- Madde donarken etrafa ısı verir. Su donarken etrafa ısı verir.
- Bir maddenin erime sıcaklığı ile donma sıcaklığı aynıdır.
- Saf olmayan maddelerin erime ve donma sıcaklıkları sabit değildir.
- Suyun içerisine tuz atıldığında saf madde olmaz (Karışımdır) içine atılan tuzun miktarına bağlı olarak erime ve donma sıcaklığı 0 °C nin altına düşer.

Altın demir gibi metaller eritilir, çeşitli kalıplara döküldükten sonra dondurularak şekil verilmiş olur. Plastik, cam, demir, bakır gibi malzemeler geri dönüşümle eritilerek tekrar kullanılabilir.

C-Buharlaşma

Sıvıların ısı alarak gaz hale geçmesine **buharlaşma** denir. Elimize dökülen kolonya buharlaşırken bizden ısı alır.



- Buharlaşma sadece sıvının yüzeyinde gerçekleşir.
- Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşmektedir.
- Ancak sıcaklık arttıkça buharlaşma da artar.

Deniz suyundan tuz elde etmede, reçel, salça, pekmez yapımında suyun buharlaşması sağlanır.

Üstümüz ıslakken üşürüz, bunun sebebi suyun buharlaşırken bizden ısı almasıdır.

Buharlaşma Örnekleri

1. Suyun buharlaşması
2. Kolonyanın buharlaşması
3. Alkolün buharlaşması
4. Civanın buharlaşması
5. Benzin ve motorinin buharlaşması

Konu: 5.2.1 Maddenin Hal Değişimi

Kaynama

Kaynama hızlı buharlaşmadır.
Kaynama sırasında sıvı içerisinde gaz kabarcıkları oluşur.
Kaynama sıvının her yerinde gerçekleşir.
Saf maddelerin belirli bir kaynama sıcaklığı vardır.
Kaynama olayının başlamasında sıcaklık değişmez.
Kaynama olayının gerçekleştiği sıcaklığa **kaynama sıcaklığı (kaynama noktası)** denir.
Deniz seviyesinde su 100 °C'de, etil alkol 78 °C'de kaynar.

Kaynama ve buharlaşma arasındaki farklar

1. Buharlaşma yavaş, kaynama hızlı gerçekleşir.
2. Buharlaşma sıvının yüzeyinde olur, kaynama sıvının her tarafında olur.
3. Buharlaşma her sıcaklıkta olur, kaynama belirli bir sıcaklıkta olur.
4. Buharlaşırken sıcaklık değişebilir, kaynama sırasında sıcaklık sabit kalır.
5. Kaynama sırasında gaz kabarcıkları oluşur, buharlaşmada gaz kabarcığı oluşmaz.
6. Kaynamada fokurdama sesi duyulur, buharlaşma sessiz gerçekleşir.

Kaynama ve buharlaşmanın Ortak özellikleri

1. Kaynama ve buharlaşma her ikisi de ısı alarak gerçekleşir.
2. Her ikisinde de madde gaz haline geçer.
3. Sıcaklığın artması kaynama ve buharlaşma hızını artırır.



D-Yoğuşma (Yoğunlaşma)

Gaz haldeki maddenin sıvı hale geçmesine yoğuşma denir.
Yoğuşma sırasında madde dışarıya ısı verir.
Buluttan yağmur yağması, sis oluşması, sabahları otların üzerinde çiğ oluşması, soğuk havada camlarda buğulanma olayları yoğuşmadan kaynaklanır.

Yoğuşma Örnekleri

1. Kışın araçların camının buğulanması
2. Pencere camının buğulanması
3. Banyoda camın buğulanması

E-Süblimleşme

Katı haldeki maddenin ısı alarak gaz haline geçmesine süblimleşme denir.

Süblimleşme sırasında madde sıvı hale geçilmez.

Naftalin, iyot, kuru buz (Katı karbondioksit) süblimleşerek katı halden doğrudan gaz hale geçer.

Not: Evde güve kovucu olarak kullanılan naftalin sağlık açısından tehlikelidir.

F-Kırağılama

Gaz bir maddenin ısı vererek doğrudan katılaşmasına kırağılama denir.

Soğuk havada araçların üzerinde, ağaçlarda kırağı olayı gerçekleşir.

Kırağı, kırağılama olayı sonucu oluşur.



Kırağılama Örnekleri

1. Kışın araçların camında kırağılama
2. Gaz halindeki iyot soğuk ortamda kırağılama

Su ısınınca buharlaşır, buhar da soğuyunca tekrar su haline gelir.

Buz == ısı alarak erir ==> Su

Su == ısı alarak buharlaşır ==> Buhar

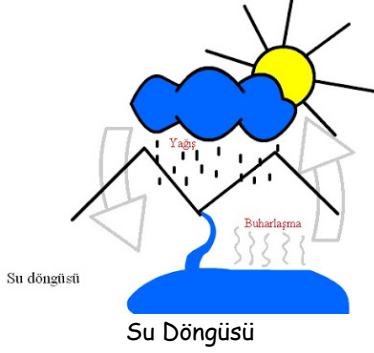
Buhar == ısı vererek yoğuşur ==> Su

Su == ısı vererek donar ==> Buz

Not: Sıcaklığı az olan madde ısı alarak erime, buharlaşma ve süblimleşme olayı gerçekleşir.

Sıcaklığı fazla olan madde ısı vererek yoğuşma, donma, kırağılama olayı gerçekleşir.

Suyun Halleri



Su döngüsü

Suyun yeryüzü ile gökyüzü arasında dolanmasına su döngüsü denir.

Yeryüzündeki su Güneş'in etkisi ile buharlaşarak gökyüzünde bulutu oluşturur.

Bulutlarda su yoğuşarak yağmuru oluşturur.

Kışın yerde su donarak buz oluşturur.

Sıcak havada buz eriyerek su olur.

Soğuk kış günleri havadaki su buharı araçların üzerinde kırağılaşır.

Doğadaki su döngüsü maddenin hal değişiminin en güzel örneğidir.

1. Yağmur

Bulut içindeki su damlacıkları birleşeerek yağmur meydana gelir.

Yağmur yağabilmesi için havanın soğuması gerekir.

2. Kar

Buluttaki su damlacıkları donarak kar oluşur.

Kar yağması için havanın çok soğuması gerekir.

3. Dolu

Yağmur damlalarının bulut içinde donması sonucu dolu oluşur.

4. Sis

Yere yakın bu buharı, su damlacıklarına dönüşeerek sis oluşur.

Konu: 5.4.2 Maddenin Ayırt Edici Özellikleri

Doğada maddeler saf madde ve karışım olarak bulunur.

Saf madde

İçerisinde tek cins madde bulunur. Su, etilalkol, demir, bakır saf maddedir.

Karışım

İçerisinde birden fazla madde bulunur.

Hava, tuzlu su karışımdır.

Karışımların belirli bir erime, donma ve kaynama noktaları yoktur.

A- Maddenin ayırt edici özellikleri

Saf bir maddeyi diğer maddelerden ayıran özelliklere **maddenin ayırt edici özellikleri** denir.

Erime noktası, donma noktası, kaynama noktası, yoğunluk ayırt edici özelliktir.

Renk, kütle, hacim ayırt edici özellik değildir.

B- Erime noktası (Erime sıcaklığı)

Saf bir katı maddenin erimeye başladığı sıcaklığa **erime noktası** denir.

Erime başladığı anda katı maddenin tamamı eriyinceye kadar sıcaklık değişmez.

Katı maddenin fazla ya da az olması erime noktasını değiştirmez sadece erime süresini etkiler.

Bazı Maddelerin Erime-donma noktası (°C)

Su	0 °C
Etil alkol	-117 °C
Alüminyum	660 °C
Demir	1535 °C
Çinko	420 °C
Tungsten	3442 °C
Bakır	1083 °C

C- Donma noktası (Donma sıcaklığı)

Saf bir sıvı madde soğutulduğunda donmaya başladığı sıcaklıktır.

Donma sırasında sıcaklık değişmez.

Donma sıcaklığında madde katı veya sıvı olabilir

Bir maddenin erime ve donma noktaları eşittir.

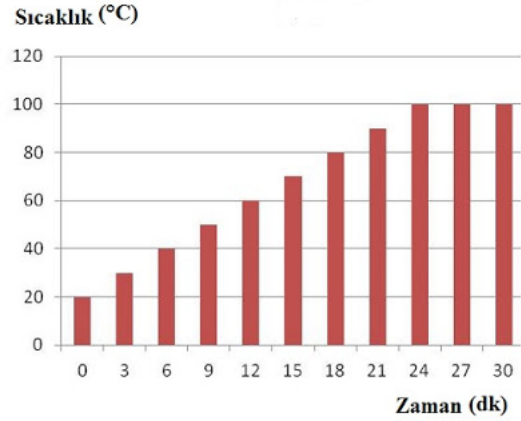
D- Kaynama noktası (Kaynama sıcaklığı)

Saf sıvıların kaynamaya başladığı sıcaklığa, kaynama noktası denir.

Saf sıvıların kaynamaya başladığında sıcaklıkları değişmemektedir.

Kaynama noktasında madde sıvı veya gaz halinde bulunabilir.

Madde miktarının fazla olması kaynama noktasını değiştirmez, kaynama süresini uzatır.



Kaynama Noktası

Yukarıdaki grafikte suyun kaynama noktasında sıcaklığın sabit kaldığı görülmektedir.



Kaynama

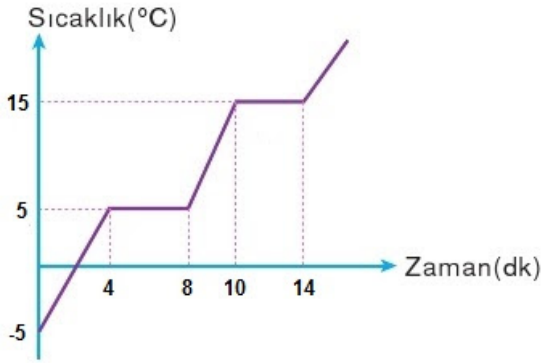
Bazı maddelerin kaynama noktası (°C)

Su	100 °C
Etil alkol	78 °C
Alüminyum	2567 °C
Demir	2862 °C

Not: Bir maddenin sıcaklığı erime noktasından düşük ise **katı**, erime (Donma) ile kaynama noktasında ise **sıvı**, kaynama noktasından fazla ise **gaz** halindedir.

E- Grafikler

Isınma grafiği



Saf katı madde ısıtılarak, sıcaklık-zaman değişimi grafiği elde ediliyor.

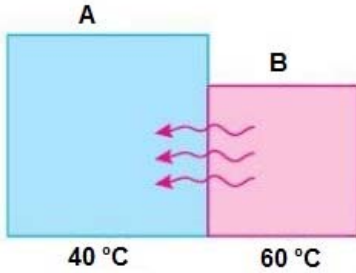
- 0-4 dk madde katı halde
- 4-8 dk madde eriyor. Katı ve sıvı halde
- 8-10 dk madde sıvı halde
- 10-14 dk madde kaynıyor. Sıvı ve gaz halde
- 14 dk sonra madde gaz halinde

A- Isı nedir

- Sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerjiye ısı denir. Isı bir enerjidir.
- Bir maddenin ısısı doğrudan ölçülemez.
- Bir maddenin verdiği veya aldığı ısı kalorimetre kabı ile ölçülebilir.
- Isı birimi kalori (cal) ve Joule (J) dir.
- Isıyı, ısı kaynaklarından elde ederiz.

B- Sıcaklık nedir

- Bir maddenin ısısının ortalamasına sıcaklık denir. Sıcaklık bir maddenin aldığı veya verdiği ısının göstergesidir.
- Isı alan madde ısınır ve sıcaklığı artar.
- Isı veren madde soğur ve sıcaklığı azalır.
- Elimize aldığımız buz bizden ısı alır, sıcaklığımız düşer, buz ise ısı alır.
- Sıcaklığı 38°C ye çıkan bir çocuğa buz torbasıyla temas ettiğinde ısı vererek sıcaklığı düşecektir.



Sıcak olan maddeden, soğuk olan maddeye ısı akışı

Yukarıdaki şekilde 60 °C deki cisimden 40 °C deki cisme doğru ısı akışı olmaktadır.

Belirli bir süre sonra her iki cismin son sıcaklıkları eşit olur.

Önemli !!!

- Isı sıcak maddeden soğuk maddeye doğru hareket eder.
- Birbirine temas eden maddelerin sıcaklıkları aynı ise ısı alışverişi gerçekleşmez.
- Maddeler taneciklerden oluşmuştur. Isı alan maddenin tanecikleri daha hızlı hareket etmeye başlar.

C- Isı ve Sıcaklığın Farkı

1. Isı bir enerjidir. Sıcaklık enerji değildir, ısının göstergesidir.
2. Isı kalorimetre kabı ile ölçülür. Sıcaklık termometre ile ölçülür.
3. Bir maddenin ısısı doğrudan ölçülemez, sıcaklık doğrudan ölçülebilir.
4. Isının birimi joule (J) ve kalori (cal) dir. Sıcaklığın birimi santigrat derecedir (°C)
5. Isı maddeler arasında alınıp verilebilir. Sıcaklığın alışverişi olmaz.
6. Isı alan her maddenin sıcaklığı artmaz.(Hal değişiminde)Sıcaklığı artan madde ısı alıyor demektir.



Isı ve Sıcaklık İlişkisi

Yukarıdaki şekilde özdeş ısıtıcılar ile ısıtılan suların aldıkları ısı miktarları eşittir.

Eşit süre ısıtılan 50 gram suyun sıcaklığı, 100 gram suyun sıcaklığından daha fazladır.

Örnek: Annemiz çay demlemek için suyu hemen kaynatmak istiyor. Bunun için çaydanlığa az su koymalıdır. Sıcaklığı hemen artırmak için su miktarını azaltması gerekir.

Not: Madde miktarı az olanın sıcaklık artışı fazla olur.



Aynı miktar su bulunan iki kaptan 1.si daha fazla ısı alır, bu nedenle sıcaklık artışı daha fazla olur.

D- Isı ve Sıcaklık Kavramlarına Günlük Yaşamdan Örnekler

1. Havanın sıcaklığını ölçeriz, ısısını ölçmeyiz.
2. Yanan mum elimizi yakacak kadar sıcaktır, fakat odamızı ısıtamaz.
3. Kalorifer peteği elimizi yakmayacak kadar sıcaktır, fakat odamızı ısıtabilir.

Sonuç: Isı ve sıcaklık farklı kavramlardır. Gündelik yaşamda kullanırken dikkatli olmayız.

Dikkat!

- Maddeler yandığında etrafa ısı verir.
- Doğal gaz, odun, kömür, petrol ürünleri(tüp gaz, benzin, mazot) ısı elde ettiğimiz yakıtlardır.
- Isı bir enerjidir, bütün enerjilerin kaynağı da Güneş'tir.
- Isı birimleri joule (J) ve kalori (cal) dir.
- 1 kalori (cal) yaklaşık 4 joule (j) dür.
- Joulenin 1000 katı kilojoule (kj), Kalorinin 1000 katı kilokalori (kcal) dir.

Konu: 5.4.4 Isı Maddeleri Etkiler

Isınma-Soğuma

Bir madde ısı alarak ısınır, ısı vererek soğur. Çorbayı ocağa koyduğumuzda ısı alarak ısınır. Buzdolabına koyduğumuzda ısı vererek soğur. Isının maddeler üzerindeki en belirgin etkisi ısınma ve soğumadır. Isınan maddeler genişirken, soğuyan maddeler büzülür.

A- Genleşme

Isı etkisi ile maddenin hacmindeki artışa genleşme denir. Genleşen maddenin boyu uzar, yüzeyi genişler. Elektrik telleri, demir yolu rayları yazın genişler. Kavanoz kapağını açmak için sıcak suya koyarız, bu sayede kapak genişerek açılır.

Demir yolu raylarının genişmesi sonucu bozulabilir. Bu nedenle rayların arasında boşluk bırakılır.



Raylar Arasında Bırakılan Boşluk

B- Büzülme

Isı veren maddenin hacminin azalmasına büzülme denir. Büzülen maddenin boyu kısalır, yüzey alanı azalır. Kışın elektrik telleri ve demir yolu rayları büzülür.

Not:

- Termometre içindeki sıvı ısı alınca genişir. Isı verince büzülür.
- Su başka maddelerden farklıdır. Su 4 °C en küçük hacimdedir. Sıcaklık arttığında ya da azaldığında genişir ve hacmi artar.
- Sıcaklığı artan gazlarda genişir. Sıcak hava da balonlar çok genişerek patlayabilir.
- Sıvılar ve gazlarda katılar gibi genişip büzülebilir.
- Çaydanlıkta suyun kaynarken taşması sıvıların genişmesiyle ilgilidir.
- Sıvılar, katılardan daha fazla genişir. Katı ve sıvı maddeler için genleşme ayırt edici bir özelliktir.

C- Genleşme ve büzülmenin olumlu yönleri

- Sıkışan konserve kutusu genişletilerek açılır.
- Termometre genleşme ve büzülme sayesinde çalışır.
- Termostatın çalışmasını sağlar.
- Kayalar genleşme ve büzülme sayesinde toprağa dönüşür.
- Gözlük camı sıkıştırılmasında kullanılır.
- Sıcak hava balonunun uçması için içindeki hava ısı etkisiyle genişir.
- Yangın alarmlarının çalışmasında genleşmeden yararlanılır.

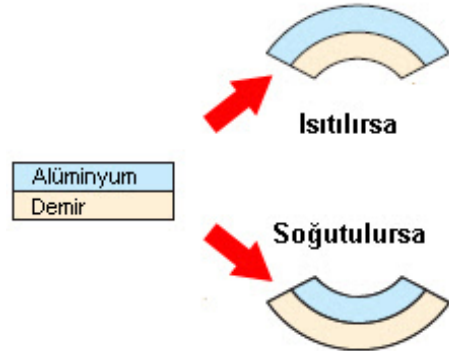
D- Genleşme ve büzülmenin olumsuz yönleri



Isı Maddeleri Etkiler

- Soğuk bardağın aniden ısınması ile çatlaması
- Sıcak günlerde genleşme ile gözlük camları düşebilir.
- Mutfak tüpü, konserve kutusu ve sprey kutular genleşme ile patlayabilir.
- Tren rayları genleşme ile bozulabilir.
- Yaz aylarında elektrik tellerinin sarkarak tehlike oluşturur.
- Ağız kapalı kaptaki suyun buzdolabında donarak kabı çatlatır.
- Soğuk havada donan su boruları patlatır.

Farklı genleşmelere sahip metal çiftleri ısıtılırsa ya da soğutulursa bükülme meydana gelir.

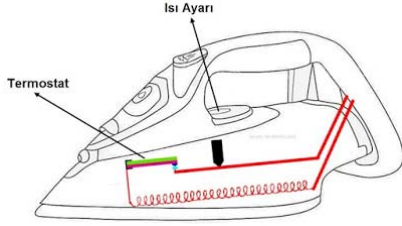


Metal Çiftleri

Konu: 5.4.4 Isı Maddeleri Etkiler

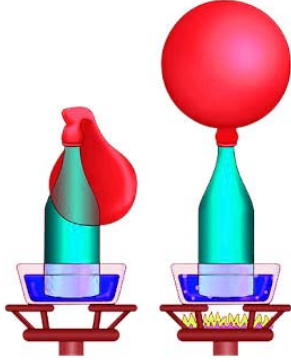
Isıtıldığında çok fazla genişleyen madde, soğutulduğunda çok fazla büzülür.

Isıtıldığında alüminyum, demirden fazla genişmiştir. Soğutulduğunda ise fazla büzülmüştür.



Ütü içindeki termostat sıcaklık ayarı yapar

Ütü, fırın, buzdolabı, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi gibi araçlarda termostat vardır.



Şişe içerisine biraz su ilave ederek, şişenin ağzına balon yerleştirelim.

Su ısıtıldığında şişe içerisindeki hava genişler ve balon şişer.

E- Gravzant Halkası



Gravzant Halkası

Gravzant halkası ve demir küre aynı sıcaklıkta olduklarında küre halkadan geçer.

Demir küre ısıtıldığında genişler ve halkadan geçmez. Bu deneyle ısı etkisi ile maddelerin genişlediğini görmüş oluruz.

Not: Genleşen ve büzülen maddelerin kütlesi ve ağırlığı değişmez. Sadece hacmi değişir.