



1. SU HALDEN HALE GİRER

Yeryüzünün dörtte üçü sularla kaplıdır. Okyanuslar, denizler, göller, akarsular yeryüzündeki başlıca su kaynaklarıdır. Yağmur, kar, dolu, gibi hava olayları sayesinde göller, akarsular beslenir. Böylece canlıların yaşamı için gerekli olan su miktarları korunmuş olur.



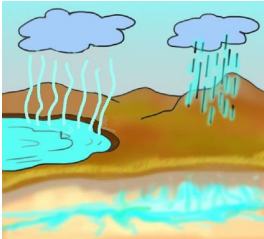
Yeryüzü suları sıvı haldedir. Yeryüzünde bulunan sular, Güneş'in etkisiyle buharlaşır ve atmosfere yükselir. Su buharı, soğuk hava tabakasıyla karşılaşınca su damlacıkları oluşur. Su damlacıkları, bulutları oluşturur. **Bulutların bulunduğu bölgedeki hava sıcaklığı yağış türünü etkiler.** Ağırlaşan su damlacıkları, yeryüzüne yağmur olarak düşer.

Dikkat!!! Bulutların bulunduğu bölgede havanın sıcaklığı, oluşacak yağışın şeklini belirler.

YAĞMUR

Yağmurun yağması için önce bulutlardaki çok küçük zerrelerin yeterli büyüklüğe ulaşması lazımdır.

Bulutların içinde bulunduğu hava soğumaya başladığında küçük su damlacıklarının binlercesi birbiri ile çarpışarak daha büyük su damlacıklarını oluşturur. Bu su damlacıkları o kadar ağırlaşır ki artık havada asılı duramaz hâle gelir. Böylelikle su damlacıkları yeryüzüne yağmur olarak düşerler. Yağmur bir yağış şeklidir.



Bunları biliyor muydunuz?

Yağmur damlalarının sabit hızla düştüğünü, milyonlarca yağmur damlası aynı anda yere düşerken rüzgârların etkisi olsa bile birbirlerine değmeden yeryüzüne indiğini biliyor muydunuz?

KAR

Bulutlar çok soğuk bir hava katmanıyla karşılaştığında, bulutu oluşturan küçük tanecikler su damlacıkları hâline dönüşmeden küçük buz kristallerine dönüşür. Bu tanecikler diğer kristallerle birleşerek büyür. Bulutlar tarafından tutulamayacak kadar ağırlaşır, havada asılı kalamaz hâle gelirler ve kar şeklinde yeryüzüne düşerler. Kar bir yağış şeklidir.

Bunları biliyor muydunuz?

Bilim adamlarının yaptığı araştırmalar sonucunda kar kristallerinin birbirlerinin aynısı olmadığını biliyor muydunuz?



DOLU

Bulutların içerisindeki su buharı yukarı yönlü hava akımları ile soğuk bölgelere taşınır. Bu esnada su damlacıkları donar. Donan su damlacıkları hava akımının etkisiyle bulutlar içerisinde yukarı aşağı savrulurken daha da büyüler, üzerleri buzla kaplanır. İyice ağırlaşarak yeryüzüne dolu şeklinde düşerler. Dolu bir yağış şeklidir.



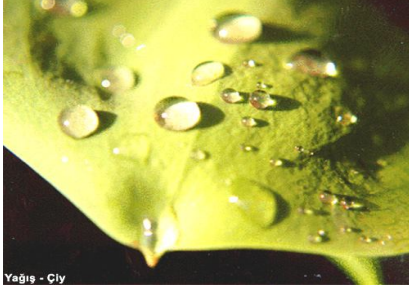
SİS

Sis olayı ile özellikle kış aylarında çok sık karşılaşıyoruz.

Bazı rüzgârsız günlerde, hava çok nemli olduğu hâlde yağmur yağmaz. Havadaki su buharı yeryüzüne yakın yerlerde yoğunlaşır ve küçük su damlacıkları hâlini alır. Bu su damlacıkları çok küçük olduğundan havada asılı kalır. Bu hava olayına sis adı verilir. Sis, görüş mesafesini azaltan bulutsu bir tabakadır.

ÇİY

Gündüz ısınan cisimler gece olunca soğur. Soğuyan bu cisimler kendi etraflarındaki havayı da soğutur. Soğuyan havadaki su buharı kendisine en yakın soğuk cisimler üzerinde damlalar hâlinde yoğunlaşır.



Yağış - Çiy

Genellikle bahar ve yaz aylarının serin sabahlarında görülen doğa olayıdır. Böyle sabahlarda bitkilerin yapraklarında oluşan su damlalarına çiy denir.

KIRAĞI

Sıcaklığın 0°C'ın altına düştüğü soğuk gecelerde havadaki su buharı toprak, ot ya da yaprakların üzerinde donar. Donmuş taneciklere kırağı denir. Kırağı çiy damlalarının soğuk havanın etkisiyle donması sonucu oluşur.



BULUT

Yeryüzündeki sular güneş ışınlarının etkisiyle ısınır. Isınan su, buharlaşır ve yükselir. Yükselen su buharı soğuk havayla karşılaşınca yoğunlaşır ve bulutlar meydana gelir. Bulutlar, çok küçük su buharı ve su zerrecikleri içerir.

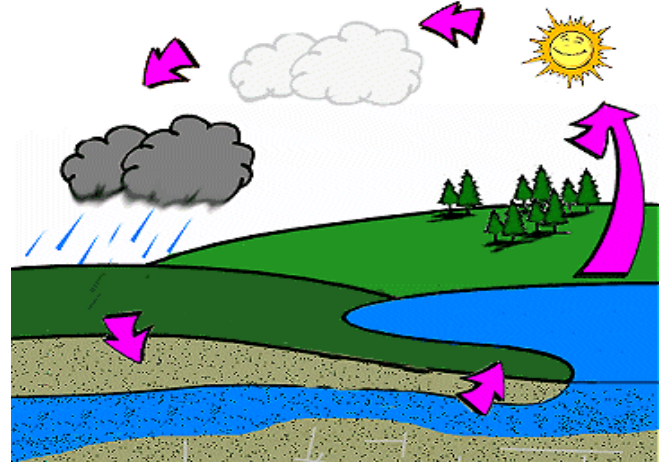
a) Doğada Su Döngüsü:

Dünyadaki su sürekli olarak bir hâlden diğerine dönüşür. Buz suya, su buza, veya buhara, buharda tekrar suya dönüşür. Bu dönüşüm milyonlarca yıldır devam etmektedir.

Su, dünyamızda farklı yerlerde farklı şekillerde bulunabilir. Doğal su kaynakları olan akarsular, göller, denizler ve yer altı sularında

sıvı hâlde, dünyamızın kutuplarında ise dev buz kütleleri halinde(buzul ve katı) hâlinde bulunur.

Güneş, yeryüzündeki suyu ısıtır ve ısınan su buharlaşır. Su buharı, hava akımları ile atmosferde yüksekere doğru çıkıldıkça hav soğur. Yukarılarda bulunan soğuk hava, su buharının yoğunlaşmasına neden olur. Bulutlardaki yoğunlaşmış su zerrecikleri bir araya gelerek birleşir ve yağış olarak yeryüzüne düşer. Hava şartlarına göre bu yağmur, kar ya da dolu şeklinde olabilir. Böylece yeryüzünden gökyüzüne yükselen su buharı tekrar su olarak yer yüzüne dönmüş olur. Yeryüzüne inen suyun bir kısmı akarsularla göl ve denizlere ulaşır. Bir kısmı toprağın derinliklerine sızarak yer altı sularına karışır. Topraktaki suyu bitkiler kullanır. Yer altı suları kaynaklardan yeryüzüne çıkarak akarsuları oluşturur. Yeryüzü suları tekrar buharlaşır. Canlılar ise kullandıkları suyu terleme ve atıklarla yeniden havaya verir. Bu dönüşüm sürekli devam eder. Suyun hâl değiştirerek yeryüzü ile atmosfer arasındaki bu dolanımına su döngüsü veya su çevrimi denir. Bir başka deyişle; suyun bir hâlden başka bir hâle geçerek yeryüzü ve atmosfer arasında dolanımına su döngüsü adı verilir.



Doğadaki su döngüsünün devamlı gerçekleşmesi için sürekli buharlaşma olması gerekir.

Yağışlarla yeryüzüne düşen su, buharlaşarak yeryüzünden atmosfere çıkan suyu dengeler. İnsanların olumsuz etkileri olmazsa yeryüzü ile atmosfer arasındaki su dengesi bozulmaz.

Akarsular, göller, denizler, okyanuslar ve yer altı suları; doğal su kaynaklarıdır. Yeryüzünün yaklaşık %71'ini oluşturan su, canlıların yapısında da yer alır.

Sıcaklıkların mevsimlere göre değişmesi yeryüzü sularının buharlaşmasını ve yağışları etkiler. Mevsimlere bağlı olarak su kaynaklarından buharlaşan su ve yağın yağış miktarı değişir.

Kışın ve ilkbaharda, yağış miktarı fazla, buharlaşma azdır. Bu yüzden kışın su kaynaklarındaki su seviyelerinde artış olur. Yazın ve sonbaharda ise buharlaşma fazla yağış az olduğundan su seviyeleri düşer.

Su döngüsünde, suyun buharlaşması için gerekli enerji, Güneş'ten sağlanır. Güneş Dünya'mızın en büyük enerji kaynağıdır.

b) Enerji Kaynağı Güneş:



Doğada meydana gelen su döngüsünün gerçekleşebilmesi için bir enerji kaynağına ihtiyaç vardır. Güneş, su döngüsünü gerçekleştiren doğal bir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisi

ışınlarla yeryüzüne ulaşır. Yeryüzüne ulaşan ışınlar ısı enerjisine dönüşerek maddeleri ve yeryüzünü ısıtır. Günlük yaşantımızda güneş enerjisinden başka kullandığımız enerjilerde vardır. Bunlara örnek olarak ısı enerjisi, ışık enerjisi, rüzgâr enerjisi ve elektrik enerjisi verilebilir. Enerji gözle görünemez ancak etkileri ile hissedilebilir.

En büyük ısı enerjisi kaynağı Güneş'tir. Odun, kömür, petrol ürünlerinden de ısı enerjisi sağlanır. Isı enerjisi canlıların yaşamı için gerekli ortamları oluşturur. Maddelerin donmasını, erimesini, kaynamasını ısı enerjisi sağlar.

İnsanlar temiz bir enerji kaynağı olan Güneş'ten yararlanabilmek için çeşitli yöntemler geliştirmişleridir.

İnsanlar güneş ışınlarından daha fazla yararlanabilmek amacıyla binaların pencerelerini güneşe bakacak şekilde yapmışlardır.

Güneş enerjisi çoğunlukla ısıtma amaçlı kullanılır. Örneğin güneş enerjisi kullanılarak sıcak su elde etmek için evlerin çatılarına veya uygun bir yere güneş enerjisi ile su ısıtan güneş panelleri konulur.



İnsanlar kışın güneş ışınlarından daha iyi yararlanmak için koyu renkli kıyafetler giyer. Çünkü koyu renkli kıyafetler güneş ışınlarını

daha çok tutar. Yazın ise güneşten korunmak için açık renkli kıyafetler giyer.

Güney Amerika'da yiyeceklerin pişirilmesinde **güneş fırınları** kullanılır. Güneş enerjisi ısı enerjisine dönüştüğü için ısınan fırında yiyecekler pişer.

Günümüzde güneş enerjisinden elektrik enerjisi de elde edilebilmektedir. Güneş pili adı verilen düz levha hâlindeki paneller güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştürür. Bu paneller elektronik saatlerde, fotoğraf ve hesap makinelerinde, küçük enerji santrallerinde, uzay araçlarında kullanılır. İnsanlar ve hayvanlar yaşayabilmek için gerekli olan enerjiyi bitkilerden alır. Bitkiler ise güneş ışınları sayesinde büyümekte ve besin üretmektedir. Bu da insanların ve hayvanların enerjilerini dolaylı olarak güneş ışınlarından aldığı söylenebilir.

Isınma ve değişik amaçlar için kullandığımız kömür ve petrol gibi yakıtlar da **(fosil yakıt)** bitkilerden meydana gelmiştir. Fakat çıkarılan petrol ve kömürün yerine yenileri oluşmaz.

Kısacası Güneş Işınları Olmasaydı;

1. Yeryüzü karanlık olurdu.
2. Yeryüzü soğuk olurdu.
3. Bitkiler olamayacağı için insanlar ve hayvanlar yiyecek bulamadığından yeryüzünde yaşamda olamazdı.

Bunları biliyor muydunuz?

- ★ Güneş, çevresine yaydığı enerjinin yaklaşık 2 milyonda birini Dünya'mıza gönderir.
- ★ Güneş ışınları Dünya'mıza 8 dakikada ulaşır.
- ★ Dünya'mızı ısıtan Güneş'in ortalama yüzey sıcaklığı yaklaşık 6000 °C'dir. Merkezindeki sıcaklık ise 15 milyon derecesi bulur.

ISI VE SICAKLIK

Isınma ve Soğuma

Isı alan maddelerin sıcaklığı artar. Isı veren maddelerin sıcaklığı ise azalır. Yani ısı, maddeler üzerinde ısınma soğuma etkisi yapar.

İçinde yemek pişen bir tencereye elimizi dokunduramayız. Çünkü tencere sıcaktır ve bu yüzden elimiz yanabilir. Tencereyi sıcak yapan ocağın ısıdır. Tencerenin sıcaklığı ocaktan aldığı ısı ile artar.

Bir bardak sıcak çay bekleyince soğumaya başlar. Bunun nedeni çayın kendisinden soğuk olan çevresine ısı vermesidir. Çay çevresine ısı verdiği için azalır.



Isı Aldığı İçin Sıcaklığı Yükselen Maddeler:

- ☀ Ocakta pişen çorba
- ☀ Fırında pişen börek
- ☀ Cezvede ısınan süt
- ☀ Demircinin ateşte ısıttığı demir
- ☀ Fişe taktığımız ütü
- ☀ Arabanın çalışan motoru
- ☀ Fişe takılan tost makinesi

Isı Verdiği İçin Sıcaklığı Düşen (Soğuyan) Maddeler:

- ☀ Tabağa konan, karıştırılan çorba
- ☀ Buzdolabına konan süt
- ☀ Demircinin ateşten çıkarttığı demir
- ☀ Fişten çıkarılan ütü
- ☀ Durdurulan arabanın motoru
- ☀ Fişten çıkarılan tost makinesi

a) Isı Alan Maddenin Sıcaklığı Artar :

Isı, bir enerji çeşididir. Isı alan her maddenin sıcaklığı yükselmez. Hâl değişimi sırasında saf maddelerin sıcaklıkları sabit kalır.

Sıcaklık, enerji değildir. Termometre ile ölçülür. Sıcaklık birimi $^{\circ}\text{C}$ 'dir. Sıcaklığı yükselen her madde ısı alıyor demektir.

Sıcaklıkları farklı olan iki madde bir araya getirildiğinde maddeler arasında ısı alışverişi olur. Sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye doğru bir ısı geçişi gerçekleşir. Bunun sonucunda sıcaklığı yüksek olan maddeler temas ettikleri soğuk maddeleri ısıtır.

Isı alışverişi maddelerin sıcaklıkları eşitlenene kadar sürer.

Sıcak olan madde ısı verir. Soğuk olan madde ısı alır. Maddeler arası ısı alışverişi tamamlandığında maddelerin de sıcaklığı eşitlenmiş olur.

Bir madde kendinden soğuk bir madde ile temas ederse ısı kaybeder.

Madde Miktarı Sıcaklığı Etkiler mi?

Aynı maddenin iki eşit kütlesine aynı miktar ısı verildiğinde maddelerin ısıları da aynı olur.

Aynı maddeler eşit sürelerde ısıtıldığında hacmi fazla olan daha az ısınır.

Miktarları farklı olan aynı tür maddelere,

eşit miktarda ısı verildiğinde, miktarı az olanda sıcaklık fazla artar. Bir başka deyişle; miktarı az olan madde çok, miktarı çok olan maddeler ise az ısınır.

Eşit miktardaki maddelerden daha uzun süre ısıtılan madde daha çok ısı alır. Maddelerdeki sıcaklık artışı aldıkları ısı miktarına bağlıdır.

Isı, sıcaklık farkından dolayı, daima sıcak olandan soğuk olana doğru akan bir enerji türüdür.

Madde ne kadar çok ısıtılırsa yani ne kadar çok ısı alırsa sıcaklığı o kadar artar.

Isı ve Sıcaklık Aynı mıdır?

Günlük yaşamda ısı ve sıcaklık kavramları sık sık karıştırılarak yanlış kullanılır. Örneğin; "Bugün havanın ısısı 18°C 'dir." ifadesi yanlıştır. Bu ifadenin doğru hâli "Bugün havanın sıcaklığı 18°C 'dir." şeklindedir.

Bir çaydanlığı ve cezveyi su ile dolduralım. Bunları ocağın aynı miktarda ısı veren bölümlerine koyarak 5 dakika ısıtalım. Sonra cezvenin ve çaydanlığın sıcaklıklarını ölçtüğümüzde cezvedeki suyun sıcaklığının daha yüksek olduğunu görürüz. Eşit miktarda ısı almalarına rağmen miktarı az olan sıvının sıcaklık artışı daha fazla oldu. Buradan anlıyoruz ki ısı ve sıcaklık farklı kavramlardır. Miktarı çok olan suyun enerjisi fazla olduğu için ısısı fazladır.



Isı bir enerji türüdür. Sıcaklık ise enerji türü değil, termometreyle ölçülen bir değerdir. Sıcaklığı $^{\circ}\text{C}$ (derece selsiyus) olarak ifade ederiz. Isı birimi ise kalori ya da jouledir.

Isı maddenin miktarına bağlıdır, sıcaklık ise maddenin miktarına bağlı değildir..

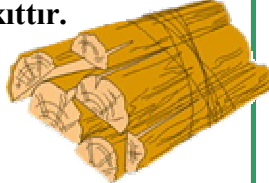
2. Yakıtlarda Depolanmış Enerji

Dünyamızdaki enerjilerin kaynağı Güneş'tir. Dünya'daki canlı ve cansız varlıklar için Güneş ışınlarının enerjisinin kullanarak besin üretirler. Bu besinlerde tutulan enerji, beslenmeyle diğer canlılara aktarılır. Canlılar bu enerjiyi kullanarak yaşamlarını sürdürürler.

Tüm bitkiler gibi ağaçlar da güneş ışınlarını kullanarak kendi besinlerini üreterek büyürler. Uygun koşullara ulaşan ağaçlar kesilir ve yakacak olarak kullanılan odun elde edilir.

Odun bilinen en eski yakıttır.

Günümüzde dünya üzerinde bir çok insan ısınmak, yemek pişirmek gibi ihtiyaçları için odun kullanmaktadır.



Kömür, petrol ve doğal gaz fosil yakıtı olarak adlandırılır. Çünkü hepsi canlıların toprak altında fosilleşmesi ile oluşmuştur. Kömür petrol, doğal gaz yenilenemez enerji kaynaklarımızdandır. Yani tükenince yeniden üretmek mümkün değildir.

Fosil Yakıtlar



Milyonlarca yıl önce bataklıkların dibinde kalan bitkiler, üzerindeki katmanların etkisiyle sıkışarak ısınıp **kömür** hâline gelmiştir. **Hava gazı** ise kömürden elde edilir.

Petrol ise küçük deniz canlılarının kalıntılarının benzer bir süreç geçirmesiyle oluşur. Fuel oil, LPG, doğal gaz gibi yakıtlar petrolden elde edilir. Araçlarımızda kullandığımız benzin ve mazot gibi yakıtlar ise petrolün ayrıştırılmasıyla elde edilir.

O halde bunların tümü güneş enerjisi kökenli yakıtlardır.

Günümüzde bitkilerden ve hayvansal atıklardan farklı yakıtlar da elde edilmektedir.

Şekerpancarı veya şeker kamışından **ispirto** elde edilir.

Bitkilerden elde edilen yağlar

kullanılarak

biyodizel adı verilen yakıt üretilmektedir. Hayvan ve bitki artıklarının havasız ortamlarda karıştırılarak bekletilmesi sonucu **biyogaz** adı verilen yakıt elde edilir. Biyogaz ısıtmada ve aydınlatmada kullanılır. **İspirto, biyodizel ve biyogaz yenilebilir yakıtlardır.**



Isınmak için yukarıda bahsedilen yakıtlarda ısıda güneş enerjisi ve elektrik enerjisi de kullanılır.

Katı Yakıtlar	Odun , Kömür
Sıvı Yakıtlar	Fuel-oil, Mazot, Benzin, Gaz yağı, İspirto ve Biyodizel
Gaz Yakıtlar	Doğalgaz, LPG, Hava gazı ve Biyogaz

Isı Hareket Enerjisine Dönüştürülebilir

Bir enerji türü başka bir enerji türüne dönüşebilir. Yakıtlardaki depolanmış kimyasal enerji de yakıldıklarında ısı ve ışık enerjisinde dönüşür. Örneğin, odunu yaktığımızda **ısı ve ışık enerjisi** oluşur.

Bitkiler güneş enerjisini kullanarak besin oluştururlar. İnsanlar ve hayvanlar ise bitkilerden elde ettikleri besinleri kullanarak vücutlarını sıcak tutmak için **ısıya** ve hareket edebilmek için **hareket enerjisine** çevirirler.

İnsanlar ısı enerjisini hareket enerjisine çeviren araçlarda geliştirmişlerdir. Buharla çalışan buhar makinelerini ve eski zamanlarda daha çok kullanılmış buharlı tren ve gemileri örnek olarak verebiliriz.

Petrolden elde edilen benzin ve mazot taşıtlarda yanarak enerji sağlar. Bu enerji arabayı hareket ettirerek **hareket enerjisine** dönüşmüş olur.

Isı Enerjisi

Bildiniz gibi ısı, elektrik, hareket ve ışık gibi bir enerji türüdür.

Maddelerin yakılmasıyla açığa çıkan ısı, bir enerji çeşididir. Isıyı ölçmek için kolorimetre denilen bir araç kullanılarak ölçülür. Bu araçla ölçülen ısı miktarları Joule(J) ya da kalori (cal) birimleri ile belirlenir.

1 cal = 4 J (1 kalori yaklaşık olarak 4 jouledür.)

1000 cal = 1 kcal

1kj = 1000 J

1 kcal = 4kJ

Kalorinin 100 katı kilokalori(kcal), Joulün 1000 katı kilojoule (kj)'dür.

100

Bir portakaldaki enerji miktarı 50 cal'dir.

50 cal = 4 x 50 = 200 Joule olur.

Soru: 200 g makarna yiyen bir çocuk kaç cal enerji almış olur?

Cevap: 100 g makarnada 360 kalori (cal) vardır. Buna göre, 2 x 360 720 cal almış olur.

Besinler	Sağladıkları Enerji Değeri (cal)
Ekmek (1 dilim)	90
Yumurta (1 adet)	79
Beyaz peynir (100g)	275
Elma (1 adet)	63
Yağlı süt (100g)	68

Soru: Elif kahvaltıda yukarıdaki tabloda verilen besinleri yemiştir. Elif kahvaltıda aldığı enerji kaç J (Joule) eder?

Cevap: Önce ne kadar cal aldığını bulalım.
 $90+79+275+63+68=575$ cal eder.
 $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$ olduğuna göre,
 $575 \times 4 = 2300 \text{ J}$ eder.

ISI MADDELERİ ETKİLER

Maddeler Isının Etkisiyle Genleşir

Isı etkisiyle maddelerin hacminin artmasına genleşme denir. Isı vererek soğuyan maddelerin hacimlerinin küçülmesine büzülme adı verilir.

Isının etkisiyle sıcaklıkları artan maddelerin boyutları da değişir.

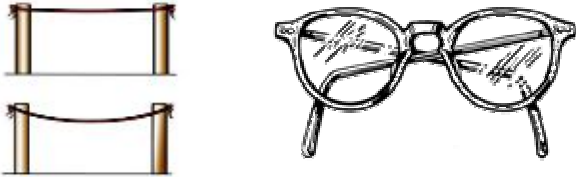
Katı ve sıvı maddelerde genleşme maddenin cinsine bağlıdır.

Aynı boyutlardaki demir ve bakır tellerin sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında, bakırın demirden daha çok genleştiği görülür. Genleşme, sıcaklık değişimine bağlıdır. Maddenin sıcaklığı arttıkça genleşme miktarı da artar.

Bir madde ne kadar çok ısıtılırsa o kadar çok genleşir. Bu durum büzülme için de geçerlidir.

Her maddenin kendine özgü bir genleşme oranı vardır. Yani farklı maddelerin sıcaklıkları aynı oranda artsa da genleşmeleri farklı olur.

Maddelerin farklı genleşme oranlarından faydalanarak termostat adı verilen araçlar geliştirilmiştir.



Katılarda Genleşme:

Katı maddeler tel şeklinde ise boyca, levha şeklinde ise yüzeyce genleşirler.

Genleşme ve büzülme nedeniyle elektrik telleri yazın sarkık, kışın gergin durur. Tren yollarında raylar kışın aralıklı döşenir. Petrol borularında esneme dirsekleri bırakılır.

Gözlük camları çerçeve içerisine

yerleştirilirken, önce çerçeve ısıtılarak genleşmesi sağlanır. Sonra genleşen çerçeve içine cam takılır. Çerçeve soğuduğunda camı sıkıca kavramış olur.

Kapağı açılmayacak şekilde sıkışmış cam şişelerin metal kapakları genleşmeden yararlanarak açılır.

Sıvılarda Genleşme

Isıtılan bir sıvı hacimce genleşir. Ocağa konulan su dolu çaydanlıktaki suyun ısınca taşması, sıcak su ile dolu çaydanlıktaki suyun soğuyunca seviyesinin düşmesi, suyun genleşip büzülmesini gösterir. Hava sıcaklığı arttığında termometredeki cıvanın düzeyinin yükselmesi de sıvıların genleşmesine örnek verilebilir.



Gazlarda Genleşme

Gaz hâlindeki bütün maddeler sabit basınçta ısıtılınca genleşir, soğutulunca büzülür. Gazlardaki genleşme katı ve sıvılardaki genleşmeye oranla daha fazladır.

Kaloriferin yakınına konulan az şişirilmiş bir balonun daha çok şişmesi, yazın araba lastiklerinin daha gergin olması gazların genleştiğini gösterir. Bilim adamları gazların genleşmesinden yararlanarak uçan balonları yapmışlardır.



Tüm gazların genleşme oranları aynıdır. Farklı tür gazlar aynı şartlar altında, aynı miktarda genleşirler.

Sıvılar katılara göre daha fazla genleşir. Gazlardaki genleşme ise sıvı ve katı maddelerden çok daha fazladır

GENLEŞMENİN OLUMLU ETKİLERİ

■ Kayalar ve taşlar sıcak havalarda genleşir, soğuk havalarda büzülür. Sürekli tekrar eden bu genleşme ve büzülme sonucunda kayalar parçalanarak toprağı oluşturur.

■ Yangın sırasında sıcaklığın yükselmesi ile genleşen maddelerin devre oluşturmasıyla yangın alarm sistemleri yapılmıştır.

■ Gazların genleşmesinden yararlanarak insanlar uçan balonu yapmışlardır.



- Evlerde yapılmış kapaklı cam kavanozlardaki konservelerin kapağı genişmeden yararlanarak açılır.
- Alkollü ve cıvalı termometreler sıvıların genişip büzülmesinden yararlanarak yapılır.
- Fırın, ütü ve elektrikli ısıtıcılarda kullanılan termostat fazla enerji kullanımını önler.



GENLEŞMENİN OLUMSUZ ETKİLERİ

- Camdan ya da porselenden yapılan kaplar ani sıcaklık değişikliğiyle çatlayıp kırılabilir.
- Gerginliği iyi ayarlanmamış elektrik telleri kışın büzülmeden dolayı kopabilir.
- Bağlantı yerlerinde gerekli boşluklar bırakılmadığı zaman, tren rayları yaz mevsiminde bükülebilir.
- Mutfak tüpleri, konserve kutuları ve spreylere aniden ısınınca patlayabilir.
- Kullanılan malzemelerin sık sık genişip büzülmesi binanın yıpranmasına neden olur.
- Kışın su borularının patlaması.

Maddenin bulunduğu hâlden, başka bir hâle geçmesine **hâl değişimi** adı verilir. Hâl değişimi ısının etkisiyle gerçekleşir. Buharlaşma, yoğunlaşma, erime ve donma birer hâl değişimidir.

BUHARLAŞMA

Sıvı maddelerin ısı alarak gaz hâline geçmesine **buharlaşma** denir. Buharlaşmanın olması için ısı gereklidir.

Buharlaşma, her sıcaklık gerçekleşir. Böyle olmasaydı, kışın çamaşırlarımızı yıkayınca çamaşırlarımız kurumazdı. Sıcak ortamlarda buharlaşma daha fazla olduğu için yazın çamaşırlar erken kurur. Buharlaşma her sıcaklıkta olur. Kışın da buharlaşma olur. Ancak kışın suyun buharlaşması uzun zaman alır.

Buharlaşma her sıcaklıkta olduğundan maddeler için ayırt edici bir özellik değildir.



Sıvılar buharlaşırken çevreden ısı alır. Buharlaşma sıcak, kuru ve rüzgârlı havalarda daha hızlı gerçekleşir.



Buharlaşmayı Etkileyen Faktörler:

■ Havanın sıcaklığı:

Sıcaklık buharlaşmayı etkiler. Sıcaklık arttıkça buharlaşma hızlanır. Ancak buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşir.

■ Havadaki nem oranı:

E Havadaki su buharı(nem) oranı fazla ise buharlaşma **R** az olur. Karadeniz Bölgesi'nde havanın nem oranı **C** fazla olduğu için deniz suyu az buharlaşır.

■ Rüzgâr:

E Rüzgâr buharlaşmayı etkiler. Örneğin 15 °C olduğu **G** bir günde asılan ıslak çamaşırlar hava rüzgârlı ise **i** daha kısa sürede kurur.

T **■ Suyun yüzey genişliği:** Geniş yüzeylerde **i** buharlaşma hızlı olur. Eşit miktarlarda geniş ve dar **M** yüzeyli iki kaba su koyalım. Belirli bir süre geçtikten sonra ölçtüğümüzde geniş yüzeyli kapaktaki suyun diğerine göre daha azaldığını fark ederiz. Buharlaşma sıvının yüzeyinde meydana geldiği için geniş kaptaki su daha çok buharlaşır. Yeryüzündeki okyanusların yüzeyleri geniş olduğu için buharlaşma daha fazla olur.

KAYNAMA

Sıvıların her yerinden kabarcıklar hâlinde hızlı buharlaşması olayına **kaynama** adı verilir.

Su her sıcaklıkta buharlaştığı hâlde, ancak belli bir sıcaklıkta kaynar. Kaynamaya başlayan suyu ısıtmaya devam ettiğimizde, sıcaklığın değişmediğini görürüz.

Kaynama sırasında sıcaklık sabit kalır. Kaynama sırasında sıvıya verilen ısı, sıvıyı buharlaştırmak için harcanır. Dolayısıyla sıvının sıcaklığı değişmez.



Buharlaştırma İle Kaynamanın Karşılaştırılması:

Buharlaştırma	Kaynama
Buharlaştırma her sıcaklıkta gerçekleşir.	Kaynama belirli bir sıcaklıkta gerçekleşir.
Buharlaştırma sıvının yüzeyinde olur.	Kaynama sıvının her yerinde olur.
Buharlaştıran sıvının sıcaklığı değişebilir.	Kaynama süresince sıcaklık değişmez.
Sıvının ısı alarak gaz hâline geçmesidir.	Sıvının hızla buharlaşmasıdır.

YOĞUNLAŞMA (YOĞUŞMA)

Soğuyan buharın tekrar sıvı hâle gelmesine **yoğunlaşma**(yoğuşma) denir.



Yoğunlaşmaya günlük yaşamımızdan bir çok örnek verilebilir. Örneğin kış günlerinde evin içi çok ısınırsa evimizin pencerelerinin iç

kısımlarında su damlacıkları oluşur. Bu su damlacıkları aslında havadaki su buharının camın



soğuk yüzeyine çarparak yoğunlaşması sonucu oluşmuştur. Yeryüzünde buharlaşan sular da gökyüzünde soğuk hava tabakalarına rastlayarak yoğunlaşır. Yoğunlaşan su buharı yağmur, kar ya da dolu şeklinde yeryüzüne yağış türü olarak dönerler.

Su buharı, soğuk ortamlarda yoğunlaşarak sıvı hâle geçer. Gaz hâlindeki maddeler yoğunlaşırken çevreye ısı verir. Çevre sıcaklığının düşmesi yoğunlaşmayı hızlandırır.

Su buharlaşırken ısı alır, yoğunlaşırken aldığı ısıyı geri verir.

Sıvı madde ısı aldığı anda buharlaşarak gaz hâline geçer. Gaz madde aldığı ısıyı verdiği anda yoğunlaşarak tekrar sıvı hâle geçer.

ERİME

Katı hâldeki bir maddenin ısı alarak sıvı hâle geçmesine **erime** adı verilir.

Buzluktan çıkarılan buzların oda sıcaklığında bekletildiğinde suya dönüşmesi, dondurmanın oda sıcaklığında bekletildiğinde sıvılaşmasını erime olayına örnek verebiliriz.

DONMA

Bir maddenin ısı kaybederek sıvı hâlden katı hâle geçmesine **donma** adı verilir.

Bir bardak suyun buzlukta bekletildiğinde buza dönüşmesi, eriyen dondurmanın soğutulduğunda katılaşması donma olayına örnek verilebilir.

Donma, erimenin tersi bir olaydır. Örneğin; buz erirken ısı alır. Su donarken ısıyı geri verir.

Erime ve donma sırasında ısı alışverişi olduğu hâlde sıcaklık değişmez. Bunun sebebi alınan ya da verilen ısı hâl değişimi için kullanılmasıdır.

MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

Renk, koku, tat, sertlik, saydamlık gibi özellikler maddenin görülebilir ve hissedilebilir özellikleridir. Bu özelliklerin belirlenmesinde bir ölçüm aracı kullanılmadığından yanıltıcı olabilir. Örneğin, bize çok şekerli gelen çay, bir başkasına orta şekerli gelebilir. Dolayısıyla maddenin görülebilir ve hissedilebilir özellikleri kişiden kişiye değişebilir. Ancak maddenin kendine özgü birtakım özellikleri de vardır. Bu özelliklerinden yararlanılarak bir madde tanınabilir ve diğerlerinden ayrılabilir. Bu özellikler kişiden kişiye göre değişmez. Bu özelliklere **maddenin ayırt edici özellikleri** denir.

Maddenin ölçülebilen özellikleri olan kütle ve hacimlerine bakarak da maddeleri ayırt edemeyiz. Eşit kütle ve hacme sahip bir çok madde vardır. Örneğin 1kg elma ile 1 kg portakalın kütlesi eşittir.

Maddeleri birbirinden ayırmak için değişmeyen özelliklerini belirlememiz gerekir. Saf su her sıcaklıkta buharlaşır ama her sıcaklıkta kaynamaz.

Saf madde: Tek bir maddeden oluşan, başka maddelerle karışmamış maddelere saf madde denir.

Saf maddeler belirli bir sıcaklıkta kaynamaya başlarlar.

Saf maddeler için **kaynama noktası**, **erime noktası**, **donma noktası** ve **yoğunluk** ayırt edici özelliklerdir.

Madde	Erime ve Donma Sıcaklığı
Demir	1535
Naftalin	80
Su	0
Alkol	-115
Civa	-39
Kükürt	119
Bakır	1084
Kurşun	327

Saf maddeler buharlaştırma, mıknatısla ayırma, süzme, eleme gibi yöntemlerle daha basit maddelere ayrıştırılamazlar.

1. Kaynama Noktası

Isıtılan sıvıların sıcaklıkları artar. Bu sıvıların sıcaklığı belli bir noktaya ulaştığında sıvılar kaynamaya başlar. Sıvıların kaynamaya başladığı bu sıcaklık değerine **kaynama noktası** ya da **kaynama sıcaklığı** denir.

Saf maddelerin kaynama süresinde sıcaklıkları sabit kalır. Kaynama sıcaklığı, sıvının tamamı buharlaşıncaya kadar değişmez.

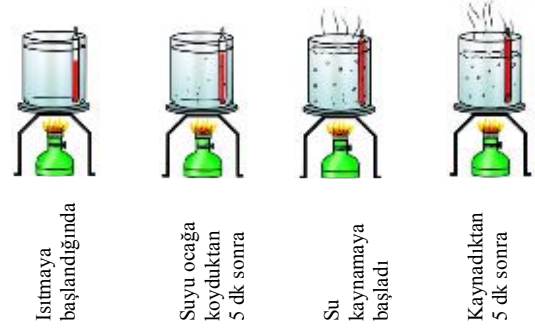
Bütün saf sıvıların kaynama sıcaklıkları birbirinden farklıdır. Örneğin; Su 100°C de kaynarken, alkol 78°C 'de kaynar. Bu nedenle saf sıvıları birbirinden ayırt etmek için kaynama sıcaklıklarına bakmak yeterli olabilir. Kaynama sıcaklığı madde miktarına bağlı değildir. Örneğin 100 g su da 100°C 'de, 200g su da 100°C 'de kaynar. Ancak madde miktarı fazla olan suyun kaynamaya başlama süresi daha uzun olur.

2. Erime Noktası:

Katı bir madde ısıtılırken sıcaklığı artar. Sıcaklığı belli bir noktaya ulaştığında erimeye başlar. Bu sıcaklık değerine **erime noktası** ya da **erime sıcaklığı** denir. Saf katıların erime süresince sıcaklıkları sabit kalır. Erime sıcaklığı katının tamamı eriyinceye kadar değişmez.

Bütün saf katıların erime sıcaklıkları birbirinden farklıdır. Örneğin; katı kükürt 119°C 'de erimeye başlarken, buz 0°C 'de erimeye başlar. Bu nedenle saf katıları birbirinden ayırt etmek için sıcaklıklarına bakmak yeterli olabilir.

Erime sıcaklığı madde miktarına bağlı değildir. Örneğin 100 g buz da 0°C 'de, 200g buz da 0°C 'de erimeye başlar. Ancak miktarı fazla olan buzun erimeye başlaması için geçen süre daha uzun olur.



3. Donma Noktası:

Sıvı bir madde soğutulursa sıcaklığı düşer. Sıcaklığı belli bir noktaya ulaştığında donmaya başlar. Bu sıcaklık değerine donma noktası ya da donma sıcaklığı denir. Saf sıvıların donma süresince sıcaklıkları sabit kalır. Donma sıcaklığı sıvının tamamı donuncaya kadar değişmez.



Bütün saf sıvıların donma sıcaklıkları birbirinden farklıdır. Örneğin; Sıvı kükürt 119°C de donmaya başlarken, su 0°C 'de donmaya başlar. Bu nedenle saf sıvıları birbirinden

ayrıt etmek için donma sıcaklıklarına bakmak yeterli olabilir.

Donma sıcaklığı madde miktarına bağlı değildir. Örneğin 100 g su da 0°C 'de, 200g su da 0°C 'de donmaya başlar. Ancak miktarı fazla olan suyun donmaya başlaması için geçen süre daha uzun olur.

Saf maddelerin erimeye başladığı sıcaklıkla; donmaya başladığı sıcaklık aynıdır. Örneğin; su 0°C 'de donarken; aynı sıcaklıkta buz erimeye başlar. Dolayısıyla saf maddelerin erime ve donma noktaları eşittir.

Erime veya donma sıcaklığı saf maddelerin cinslerine özgü olduğu için özelliklere bakılarak maddenin cinsi tayin edilebilir. Ancak yemek sodası ve şeker gibi bazı maddeler saf oldukları hâlde erime sıcaklıkları ölçülemez. Çünkü bu maddeler erimeden bozunurlar. Dolayısıyla böyle maddeleri tanımak için erime sıcaklıklarından yararlanılamaz.

Erime ve Donma Olaylarından Nasıl Yararlanılır?

Bir çok eşya ve aletin yapımında maddelerin erime ve donma sıcaklıkları dikkate alınır.



Tencere ve fırın tepsileri yapılırken erime noktası yüksek olan maddeler seçilir. Kilin erime sıcaklığı çok yüksektir. 1000°C 'de bile erimez.

Dolayısıyla kilden yapılmış kaplar pişirme amacıyla kullanılabilir.

Ampullerde kullanılan teller 2000°C 'a kadar ısıtıldığında bile erimez.

Yüksek sıcaklıkta çalışan fırınlarda ısıya dayanıklı kilden yapılmış tuğlalar kullanılır. Araba motorlarında da erime sıcaklığı 2000°C 'ye dayanıklı metaller kullanılır.

Şeker, tahta gibi maddeler ısıtıldıklarında erimeden bozunur. Bu nedenle erime sıcaklıkları yoktur.

4. Yoğunluk:

Çevremizde bulunan ve suda çözünmeyen katı maddelerden bazıları suda batar. Örneğin; mum, tahta parçası ve plastik şişe gibi maddeler suda yüzer. Metal kaşık, silgi, cam, anahtar gibi maddeler ise suda batar.

Suda çözünmeyen katıların suda batması ya da yüzmesi tek başına kütlelerine bağlı değildir. Örneğin, farklı kütlelerdeki alüminyum da suda batar.

Bir küçük odun parçası ile kocaman bir tomruk su içerisine bırakıldığında her ikisi de suda yüzer.

Suda yüzen ya da batan katı maddelerin kütleleri azaltılsa da artırılrsa da yüzme ya da batma

durumları değişmez. Kütleleri büyük olup suda yüzen maddeler olduğu gibi, kütleleri küçük olup

suda batan maddeler de vardır. Örneğin; kütleleri oldukça büyük olan gemi suda yüzerken, kütleleri küçük olan çakıl taşı suda batar.

Suda çözünmeyen katı maddelerin suda batması ya da yüzmesi tek başına maddenin hacmine bağlı değildir. Suda yüzen ya da batan katı maddelerin hacimleri azaltılsa da artırılrsa da suda batma ya da yüzme durumları değişmez.

Hacimleri eşit olan farklı maddelerin kütleleri birbirinden farklıdır. Hacmine oranla kütleleri büyük olan maddelere **yoğun maddeler** denir.

Yoğun maddelerin birim hacmindeki madde miktarı daha fazladır. Örneğin; hacimleri eşit olan özdeş iki kaptan biri nohut, diğeri mercimekle doldurulduğunda, mercimek dolu

kaptaki madde miktarı daha fazladır. Dolayısıyla mercimek dolu kap diğerinden daha yoğundur.

Eşit hacimli silgi ile mum parçalarından, silginin kütesinden daha fazladır. Dolayısıyla silgi, mumdan daha yoğun bir maddedir. Hacimleri eşit olan mum ve silgi parçaları su içerisine atıldığında mum parçaları yüzerken, silgi parçaları batar. Bunun sebebi silginin mumdan daha yoğun olmasıdır.

Katı maddelerin suda yüzme ya da batmaları kütle ve hacim değerlerinin ikisiyle birden ilişkilidir.

Bir maddenin birim hacminin kütesine

yoğunluk (öz kütle) denir.

Birim hacim mL olarak kabul edilirse bir maddenin 1 mL'lik hacminin kütlesi o maddenin yoğunluğudur.

Aynı kaba su ve zeytinyağı konulduğunda zeytinyağı suyun üzerine çıkar. Bunun nedeni zeytinyağının yoğunluğunun suyun yoğunluğundan küçük olmasıdır.

Suyun 1mL'sinin kütlesi 1 g olduğundan suyun kütle ve hacim değerleri birbirine eşittir. Örneğin; 100 g suyun hacmi 100 mL, 200 g suyun hacmi 200 mL'dir.

Yoğunluk Nasıl Hesaplanır?

Yoğunluk birim hacimdeki kütledir. O hâlde maddelerin yoğunluğunu hesaplayabilmek için kütlelerinin ve hacminin bilinmesi gerekir. Madde kütlelerinin hacmine bölümü yoğunluğunu verir. Buna göre bir maddenin yoğunluğu,

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}$$

eşitliği ile hesaplanır.

Suda batan veya yüzen maddeleri bulabilmek için maddelerin yoğunluklarını hesaplarız.

Altın

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}$$

$$= \frac{96,5}{5} = 19,3 \text{ g/mL}$$

Su

Yoğunluk= $\frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}$

$$= \frac{1}{1} = 1 \text{ g/mL}$$

Mum

Yoğunluk= $\frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}$

$$= \frac{0,8}{1} = 0,8 \text{ g/mL}$$

Hesaplamalar sonucunda yoğunluğu, suyun yoğunluğundan az olanlar suda yüzer. Yoğunluğu, suyun yoğunluğundan fazla olanlar ise suda batar. Yukarıdaki hesaplamalara göre mum yüzer, altın ise batar

Bazı Maddelerin Yoğunluk Değerleri

Madde	Hacmi	Kütlesi	Yoğunluk
Tahta	1 mL	0,60 g	0,60 g/mL
Mum	1 mL	0,80 g	0,80 g/mL
Ayçiçek Yağı	1 mL	0,92 g	0,92 g/mL
Su	1 mL	1,0 g	1,0 g/mL
Gümüş	1 mL	10,50 g	10,50 g/mL
Altın	1 mL	19,30 g	19,30 g/mL
Demir	1 mL	7,80 g	7,80 g/mL
Bakır	1 mL	8,90 g	8,90 g/mL

Su Buzdan Yoğun mudur?

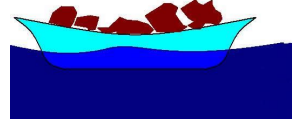
Su dolu birkaç bardağa birkaç tane bu attığımızda bu suda yüzer. O hâlde buzun yoğunluğu, suyun yoğunluğundan küçüktür.

Eriyen katı maddelerin yoğunluğu azalır ancak buz erirken yoğunluğu artar. su, yüzeyden donmaya başlar. Su buzdan yoğun olduğu için buz üstte kalır. Donan göllerin yüzeyinde buz olmasına rağmen buzun altında su bulunur. Buzun altındaki suda canlılar yaşayabilir. Çünkü buz, suyun sıcaklığını korur, donmasını önler. Suyun bu özelliği olmasaydı göl ve denizlerin dipleri buzlarla kaplı olur, içlerinde canlılar yaşayamazdı.

Maddelerin Özellikleri ve Kullanım Alanları:

Maddeler, birtakım özelliklerine göre farklı alanlarda kullanılır. Taşıtların yapımında demir, çelik, alüminyum gibi dayanıklı maddeler tercih edilir. Bu maddelerin yoğunluğu fazladır.

Kayık, sandal gibi küçük su taşıtları suda batmadığı için tahtadan yapılır.



Binaların iskeleti dayanıklı olduğu için demir kullanılır. Isıyı az iletmediği için tencere ve tava sapları sert plastikten yapılır.

Elektrik tellerinde yoğunluğu alüminyum ve demirden fazla olan bakır kullanılır. Bakır aynı zamanda hafif ve ekonomiktir.

Odaların pencerelerine cam takılır. Cam ışığı geçirdiği için pencerelerde kullanılır. Camın yerine tahta, demir vb. maddeler kullanılamaz. Çünkü tahta, demir vb. ışığı geçirmez

Hafif ve esnek çerçeveli gözlüklerin kullanımı daha rahattır. Bu nedenle gözlüklerde plastik ve titanyum gibi yoğunluğu düşük esnek maddeler kullanılır. Dişçilikte diş tedavisinde porselen kullanılması uygundur. Çünkü porselen dayanıklı maddedir. Uçak yapımında magnezyum yerine alüminyum kullanılması daha uygundur. Çünkü alüminyum nemli havalarda magnezyuma göre daha az yıpranır.

E
R
C
E
Ğ
İ
T
İ
M

