ÜNİTE VI

MADDE VE ISI

KONULAR

6.1 ISI VE SICAKLIK
Tanecik Hareketleri ve Isı Enerjisi
6.2 ISININ YAYILMASI
a. İletim yoluyla yayılma
b. Konveksiyon yoluyla yayılma
c. Işıma yoluyla yayılma
6.3 ISI YALITIMI
Yalıtım Malzemeleri
ÖZET
TEST VI

BU ÜNİTENİN AMAÇLARI

Bu bölümü çalıştığınızda;

- Gözlem yaparak maddeler ısındıkça moleküllerin hızlandığı sonucuna varacaksınız,
- Maddeler arası ısı aktarımı ile atom-moleküllerin çarpışması arasında ilişki kuracaksınız,
- Isıyı iyi ileten katıları ısı iletkeni şeklinde adlandıracaksınız,
- Isıyı iyi iletmeyen katıları ısı yalıtkanı şeklinde adlandıracaksınız,
- Sıvılarda konveksiyon ile ısı yayılmasını deneyle gösterebileceksiniz,
- Gündelik gözlemlerinizden, doğrudan temas olmadan ısı aktarımı olabileceği çıkarımını yapabileceksiniz,
- Yüzeyi koyu renkli cisimlerin, açık renklilerden daha hızlı ısınmasının sebebini açıklayabileceksiniz,
- Isı yalıtım kaplarının yüzeylerinin neden parlak kaplandığını izah edebileceksiniz,
- Isının ışıma yoluyla (görünmez ışınlarla) yayılabileceğini belirtebileceksiniz,
- Geceleri yeryüzünün neden soğuduğunu sorgulayıp açıklayabileceksiniz,
- Isının iletim, konveksiyon ve ışıma yolu ile yayıldığı durumları ayırt edebileceksiniz,
- Yalıtımın hangi durumlarda gerekli olabileceğini tahmin edebileceksiniz,
- Yalıtım yerine iletimin tercih edildiği durumlara örnekler verebileceksiniz,
- Binalarda yalıtımın enerji tüketimi ile ilişkisini açıklayabileceksiniz,
- Isı iletimi ve ısı yalıtımı kavramları etrafında gözlem, karşılaştırma-sınıflandırma, çıkarım yapma, tahminde bulunma, bilgi ve veri toplama, sunma gibi bazı bilimsel süreç becerilerini geliştirebileceksiniz.

NASIL ÇALIŞMALIYIZ?

Bu üniteyi kavrayabilmek için;

- Madde ve ısı konusunu "fen ve teknoloji 5" kitabından mutlaka çalışınız.
- Ünite içerisindeki tanım ve kavramları iyi öğreniniz.
- Ünitede geçen deneyleri yapmaya çalışınız.
- Isı enerjisini maddenin tanecikli doğası ile ilişkilendirmeye çalışınız.
- Isının yayılma yollarını iyi anlamaya çalışınız.
- Isı iletimi ve yalıtımını irdeleyerek ısı yalıtım teknolojisini kavramaya çalışınız.
- Değerlendirme sorularını dikkatlice çözdükten sonra kitabınızın sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevaplarınızın nedenini bulup konudaki eksiğinizi mutlaka tamamlayınız.

ÜNİTE VI

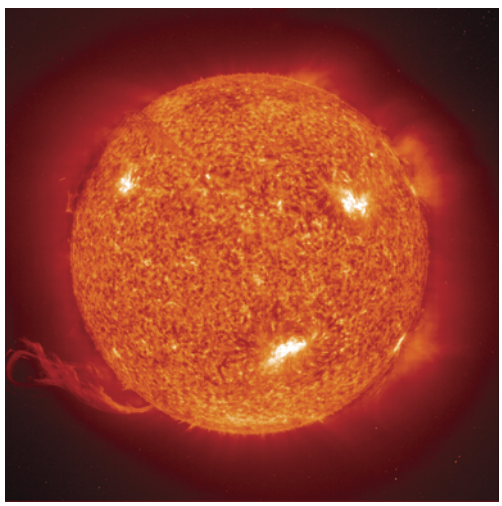
Sevgili öğrenciler dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde ısının bir enerji türü olduğunu ve başka enerji türlerine dönüşebildiğini öğrendiniz. Isı ve sıcaklık kavramlarını birbiriyle ilişkilendirdiniz. Isının maddeye etki ettiğini, genleşme, büzülme ve hal değişiminin nasıl gerçekleştiğini öğrendiniz.

Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersinde "maddenin tanecikli yapısı" isimli ünitede bütün maddelerin taneciklerden oluştuğunu, maddeleri oluşturan bu taneciklerin atom veya molekül olarak adlandırıldığını, tanecikler arasındaki boşluğun ve tanecik hareketlerinin maddenin katı, sıvı ya da gaz oluşuna göre farklılık gösterdiğini, maddede meydana gelen değişmelerin fiziksel ve kimyasal değişme olarak sınıflandırıldığını öğrendiniz.

"Madde ve ısı" isimli bu ünitede maddeler arasında ısı aktarımı ile maddenin yapısı arasındaki ilişkiyi, maddeler arasındaki ısı iletiminin hangi yollarla gerçekleştiğini, ısı iletimi ve yalıtımının nasıl sağlandığını ve ısı yalıtımında kullanılan malzeme, yöntem ve tekniklerin neler olduğunu öğreneceksiniz.

6.1 ISI VE SICAKLIK

Isı ve sıcaklık kavramlarını günlük konuşmalarımızda sıklıkla kullanırız. Isı ve sıcaklık yaşamımızın bir parçasıdır. Yaşamımızı sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmemiz için vücut sıcaklığımızın belli değerler arasında kalması gerekir. Ortam sıcaklığı da bizim için çok önemlidir. Yaşadığımız mekânların sıcaklığını kışın ısıtarak yazın soğutarak belli bir değerde tutmaya çalışırız. Yemeklerimizi pişirebilmek için yüksek, bozulmadan saklayabilmek için düşük sıcaklığa ihtiyacımız vardır. Evden dışarı çıkarken havanın nasıl olduğuna bakarız. Eğer güneşli ve sıcak bir gün ise ince ve açık renkli elbiseler, soğuk bir gün ise kalın ve koyu renkli elbiseler giyeriz. Canlıların yaşaması ve büyümesi ortam sıcaklığına bağlıdır. Kısacası ısı ve sıcaklık yaşamımızdaki en önemli kavramlardan biridir. Bizim için çok önemli olan bu kavramlar ve bunlarla ilgili gerçekleri daha yakından tanımalıyız.



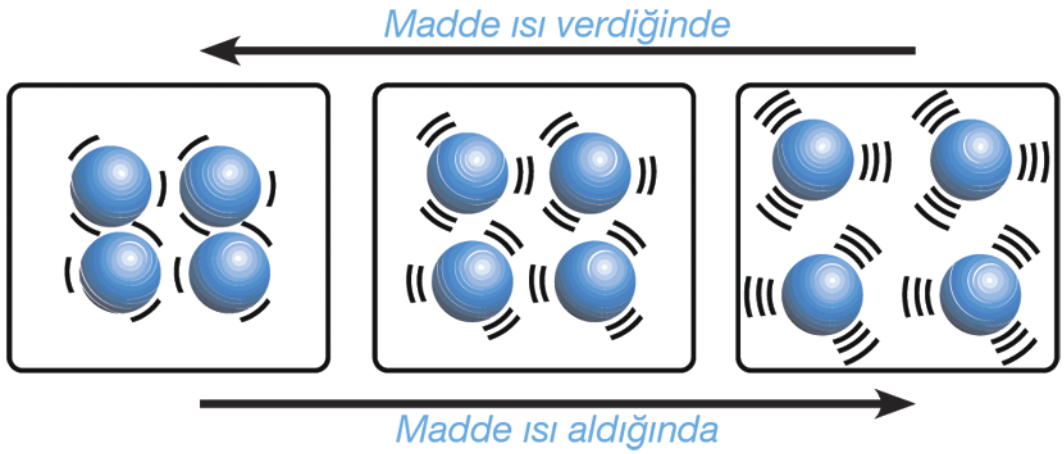
Başlıca ısı kaynağımız güneş

Maddenin görünmez küçük taneciklerden oluştuğunu ve bu taneciklere atom ya da molekül denildiğini biliyoruz. Maddeleri oluşturan bu tanecikler durağan değil hareketlidirler. Yani maddeyi oluşturan atom ve moleküller belli bir düzene göre ve durmaksızın hareket ederler. Atom ve moleküller, hareketlerinin devamlılığını sağlayan enerjiyi dışardan almazlar. Bu enerji kendi içlerinde mevcuttur. Ancak maddeye dışardan enerji verilerek taneciklerin hareketlilikleri arttırılabilir.

Bir maddenin atom ya da moleküllerinin sahip olduğu toplam hareket (kinetik) enerjisine ısı denir. Isı bir enerji türüdür ve bir maddenin sahip olduğu ısı ölçülemez. Ancak maddedeki ısı değişimleri ölçülebilir.

Tanecik Hareketleri ve Isı

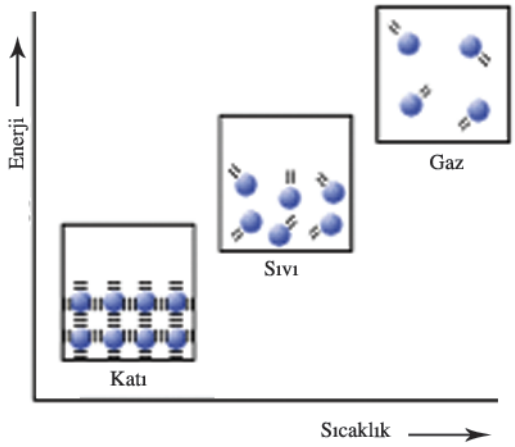
Isı verilen maddelerde, maddeyi oluşturan moleküller hızlanır. Bir başka deyişle, moleküllerin hareket enerjisi artar. Soğuyan maddelerde molekül hareketi yavaşlar, moleküllerin hareket enerjisi azalır. Bundan da anlaşılacağı gibi ısı ile maddelerin hareket enerjisi arasında yakın bir ilişki vardır.



Isı etkisiyle taneciklerin hareketi

Isı, bir maddenin bütün moleküllerinin sahip olduğu hareket enerjisinin toplamına bağlı bir enerji çeşididir. Tek bir molekülün kütlesi çok küçük olduğundan sahip olduğu hareket enerjisi de çok küçüktür. Maddeler çok sayıda molekülden veya atomlardan oluştuklarından, maddelerin sahip olduğu hareket enerjisi büyük değerlere ulaşır. Örneğin bir çaydanlık dolusu kaynar suyun ve bir bardak kaynar suyun içine aynı miktarda buz parçası atıldığında, çaydanlıktaki buz parçasının daha çabuk eridiği gözlenir. Bu da sıcaklıkları aynı olmakla birlikte çaydanlıktaki suyun buza verdiği ısının daha büyük olduğunu gösterir. Çünkü çaydanlıktaki su miktarı, dolayısıyla da su moleküllerinin sayısı, bardaktakinden daha fazladır.

Isı verilen bir maddenin taneciklerinin hızları artar dolayısıyla kinetik enerjisi ve maddenin sıcaklığı artar. Isı verilmeye devam edilirse tanecikler arasındaki uzaklık artmaya başlar ve madde hâl değiştirir. Şekildeki grafikte sıcaklığa bağlı olarak maddeyi oluşturan taneciklerin enerji artışı ve bu enerji artışına bağlı olarak hâl değişimi gösterilmektedir.



Enerji – sıcaklık grafiği

Isınma hareketlenme midir?

Isı verilen maddelerin atom ya da moleküllerinin hızlarının arttığını aşağıdaki deneyi yaparak gözleyebiliriz.

SİZ DE DENEYİN!

Bir kap içerisine bir miktar su koyun. İçine pamuk parçacıkları atın ve suyu ısıtmaya başlayın. Su ısıtıldıkça pamuk parçacıklarındaki hareketliliğin arttığını göreceksiniz.

Suyun kaynaması

Sizce ısıtılan suda meydana gelen hareket neden kaynaklanmaktadır?

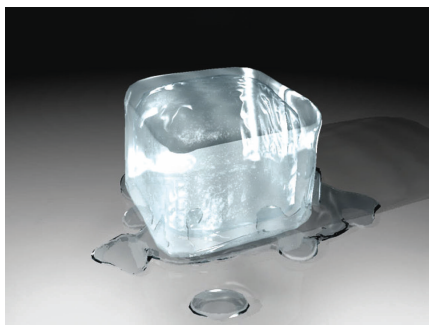
Kaptaki suyun milyonlarca H_2O molekülünün bir araya gelmesiyle oluştuğunu biliyoruz. Kaptaki suyun hareketliliğinin artmasının nedeni, ısınan suyun moleküllerinin hareketliliklerinin artmasındandır.

Taneciklerin hareketliliğini başka olaylarda da gözlemek mümkündür. Örneğin pencere önlerine yerleştirilen kalorifer petekleri ısınınca pencereye asılan perdelerin hareket ettiklerini ya da sobalı evlerde soba borusuna asılan çamaşırların soba yanarken

hareket ettiklerini görmüşsünüzdür. Bunun nedenini ısının etkisiyle havayı oluşturan gaz moleküllerinin hareketlerinin hızlanması sonucu hava akımının oluşmasıyla açıklayabiliriz.

Hava akımının oluşması

Oda sıcaklığına koyduğumuz bir kalıp buzun, belli bir süre sonra eriyerek sıvı hâle geçmesi de taneciklerin hareketli olduğunu gösteren bir başka örnektir. Maddenin tanecikli yapısı ünitesinden de hatırlayacağınız gibi bir maddenin hâlini belirleyen maddeyi oluşturan taneciklerin hareketi ve taneciklerin diziliş düzenidir. Su katı hâlde iken su molekülerini oluşturan tanecikler birbirine düzenli bir şekilde bağlıdırlar ve sadece titreşim hareketi yaparlar. Oda sıcaklığında bulunan buz parçası çevreden ısı aldığı zaman moleküller arasındaki uzaklık artar ve moleküller daha hızlı hareket eder. Hızlanan su molekülleri öteleme ve titreşim hareketi yapar. Böylece buz sıvı hâle geçmiş olur.



Buzun erimesi

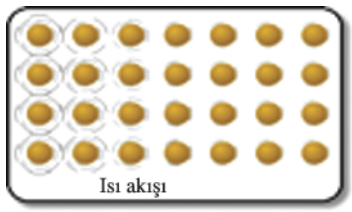
Maddeler ısı alırken veya verirken tanecikler yani atom ve moleküller arasında ısı aktarımı nasıl gerçekleşir?

Maddeler ısı alırken veya verirken tanecikler arasında ısı aktarımının nasıl olduğunu aşağıdaki deneyi yaparak anlayabiliriz.

SİZ DE DENEYİN!

Düz bir zemin üzerinde hareket eden bir cam bilyeye daha hızlı hareket eden başka bir bilyeyi aynı yön ve doğrultuda olmak üzere çarptırın. Bu işlemi tekrar tekrar yapın ve bilyelerin hareketlerini gözleyin. Ne gözlediniz? Çarpışma sonucu yavaş hareket

etmekte olan bilyenin biraz hızlandığını ve hızlı hareket etmekte olan bilyenin yavaşladığını farkettiniz mi? Yaptığımız bu deneyde yavaş olan bilyeyi soğuk olan maddenin atom veya molekülüne, hızlı olanı ise daha sıcak olan bir maddenin atom ya da molekülüne benzetebiliriz. Sıcaklıkları farklı olan maddeler bir araya geldiklerinde - tıpkı deneydeki bilyeler gibi - sıcak maddenin molekülleri soğuk olanın moleküllerini hızlandırır. Bu arada kendi molekülleri yavaşlar. Böylece maddeler arasında ısı aktarımı gerçekleşir.



Tanecikler arasında ısı akışı

Çevremizde gördüğümüz ve ısıları birbirlerinden farklı bütün maddeler arasında bir ısı alışverişi vardır. Örneğin buzdolabından çıkarıp masaya bıraktığımız bir şişe soğuk suyun bir süre sonra ısınması, limonata içerisine attığımız buzun erimesi, sıcak bir çorbanın içine bırakılan kaşığın ısınması ısı alış verişi sonucunda olur. Maddeler arasında ısı alış verişi, maddelerin sıcaklıkları eşit oluncaya kadar sürer. Sıcaklıkları eşit olan maddeler arasında ısı alış verişi olmaz.

Isının akış yönü, daima sıcak maddeden soğuk maddeye doğrudur.

Isı alış verişi sonucu, alınan ısı verilen ısıya eşit olur.

Alınan ısı = Verilen ısı

6.2 ISININ YAYILMASI

Farklı sıcaklıklara sahip cisimler aynı ortamda sahip oldukları sıcaklığı birbirlerine aktararak ısıca dengeye gelirler. Yani sıcak olandan soğuk olana enerji aktarılır ve aktarılan bu enerjiye ısı denir. Sözgelimi oda sıcaklığında bırakılan bir bardak çayın sıcaklığı zamanla oda sıcaklığına düşer. Ya da bir bardak su içerisine bırakılan bir buz parçası zamanla bardak içindeki suyla ısı alış verişi yaparak dengeye gelir. Bir taraftan buz ısınarak erirken bir taraftan da suyun sıcaklığı azalarak soğur. Sıcaklıkları farklı maddelerin birbirlerine enerji aktararak zamanla dengeye gelmelerine ısının yayılması ya da ısı transferi adı verilir.

Biz bazı durumlarda ısının çabuk yayılmasını isteriz. Bazen de ısının kolayca ortama yayılmamasını isteriz. Sözgelimi, bir sobanın ısısının odanın en uzak noktasına kadar ulaşmasını isterken soba kapağının tutanağının elimizi yakacak kadar çok ısınmamasını isteriz. Çay demleyebilmek için ocağa koyduğumuz suyun çabucak kaynamasını isterken,

lezzetle içebilmek için sıcak kalmasını isteriz. Bu nedenlerle ısının yayılması (iletim) ya da ısının yayılmaması (yalıtım) bizim için çok önemlidir.

Isı üç yolla yayılır.

1- İletim yoluyla
2- Konveksiyon yoluyla
3- Işıma yoluyla

a. İletim yoluyla yayılma

Demir bir çubukla yanan bir sobanın içini karıştırdığınızı düşünün ya da bir tencereyi yanan bir ocağın üstüne bıraktığınızı düşünün. Kısa bir süre sonra metal çubuğun soba içindeki ateşe değen kısmından yayılan ısının çubuğun öbür ucuna ulaştığını ve elimizi yaktığını hissederiz. Kalorifer peteğinden yayılan ısının zamanla odanın bütün noktalarına yayıldığını farkederiz. Bir kova dolusu suyun içine bırakılan elektrik ısıtıcısından yayılan ısının zamanla kovadaki suyun her yerine yayıldığını görürüz. Örneklerden de anlaşılacağı gibi katı, sıvı ve gaz hâlindeki maddeler ısıyı iletirler.

Isı iletimle nasıl yayılmaktadır?

Katılardaki atom ya da molekül hareketlerini ve ısının ne olduğunu hatırlarsak soruyu cevaplamak kolay olacaktır.

Katılardaki atom ya da molekül hareketlerini kısaca hatırlatalım:

a) Katılarda atom ya da moleküller, cismin bir ucundan öteki ucuna gidemezler. Fakat dar bir bölgede titreşebilir ve çok uzağa gitmeden ileri-geri hafifçe hareket eder.
b) Yüksek sıcaklık atom ya da molekülleri uyarır, ortalama hızın artmasına sebep olur. Yani titreşim hareketi artar.
c) Titreşim yaparken atomlar ya da moleküller, birbiriyle çarpışırlar. Birinin hareketi diğerine iletilir.

Isının iletimle yayılmasında ısınan tanecikler yer değiştirmez, yanındaki taneciklere çarparak hızlanmalarına neden olur. Böylece bu çarpışma yayılarak cismin diğer tarafına kadar ulaşır. Sonuçta ısı tanecikler arasında aktarılmış olur. Yani yayılan şey, ısınan bölgelerdeki taneciklerde görülen titreşimin kendisidir. Daha hızlı titreşim hareketi, ulaştığı bölgenin sıcaklığını arttırır. Bu da ısının bu bölgeye iletilmesi demektir.

Katı maddelerde ısı iletimi

Bütün cisimler ısıyı aynı hızda iletmezler. Farklı cisimler ısıyı farklı hızda iletirler. Isının iletim yoluyla yayılmasına elverişli olan maddeler, katı maddelerdir. Özellikle metaller ısıyı daha kolay iletirler. Fakat metalin cinsine göre de ısı iletim hızı değişir. Bunu bir deneyle gözleyebiliriz.

Isıyı kolay ileten maddelere ısı iletkeni, çok zor ileten maddelere ise ısı yalıtkanı denir.

DENEY: Aynı uzunlukta demir, bakır ve alüminyumdan yapılmış üç tel alın. Tellerin birer ucunu sabitleyin. Tellerin diğer uçlarına mum ile birer toplu iğne yapıştırın ve sabit uçlarına yakın bir yerden özdeş ısıtıcılarla ısıtmaya başlayın. Toplu iğneler hangi sırayla düşecekler? İlk önce düşen toplu iğnenin yapıştırıldığı telin ısı iletkenliğinin daha fazla olduğunu söyleyebilir miyiz?

İletim hızı maddenin cinsine göre değişir

Bakır, ısıyı alüminyum ve demirden daha iyi iletir. Alüminyum ise ısıyı demirden daha iyi iletir

Bazı katı cisimler ısıyı çok yavaş iletirler bu maddeler ısı yalıtkanı olarak çeşitli yerlerde kullanılır. Bunlardan bazıları cam yünü, plastik köpük, asbest vb. dir.

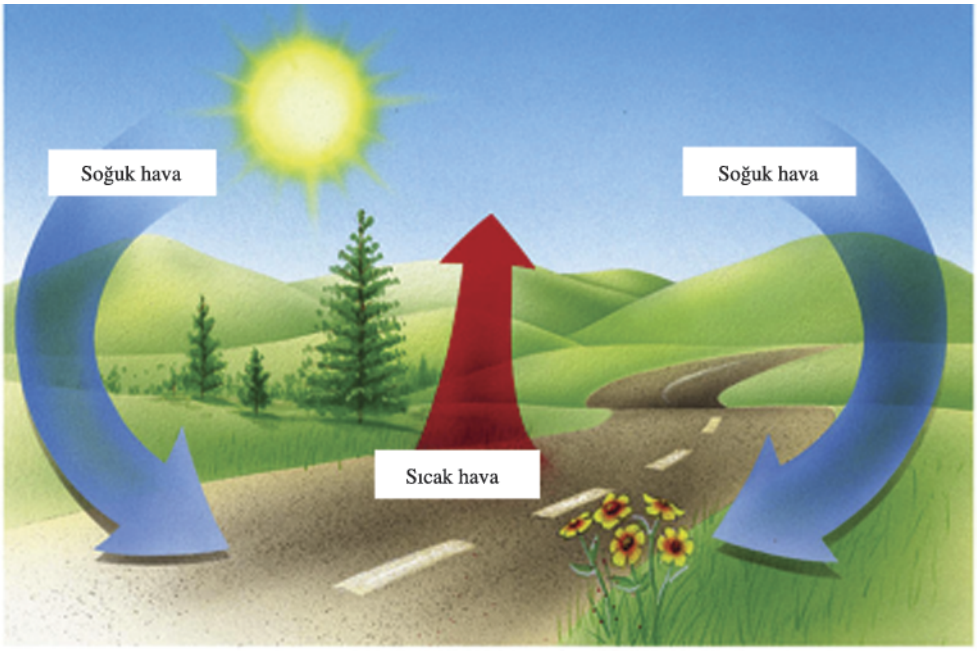
Tanecik hareketleri yoluyla ısı iletimi, taneciklerin olmadığı ortamda gerçekleşmez. Bu prensipten yararlanarak termoslar yapılmıştır.

b. Konveksiyon yoluyla yayılma

Sıvılar ve gazlar kolay hareket edebilen akışkan maddelerdir. Isınan maddelerin hacmi arttığı için yoğunluğu azalır. Yoğunlukları azalan sıvı ve gaz molekülleri yukarı doğru hareket ederler. Sıvıyı meydana getiren moleküller arasındaki uzaklık katılara göre fazladır. Bu nedenle sıvılar ısıyı iyi iletmezler. Sıvılarda ısı, iletim yoluyla değil konveksiyon (Isınan maddenin hareketi) yoluyla yayılır. Bir kap içerisinde ısınan sıvı yukarı çıkarken onun yerini soğuk sıvı alır ve sıvının tamamı ısınmış olur.

Isının sıvılarda konveksiyonla yayılması

Aynı şekilde soba veya kalorifer yanan bir odada, ısınan hava yükselir. Isınıp yükselen havanın yerine soğuk hava gelir. Böylece tüm oda ısınır. Isının sıvı ve gazlarda bu şekilde yayılmasına konveksiyon (madde akımı) ile yayılma denir.



Isının gazlarda konveksiyonla yayılması

Konveksiyonla yayılmayı daha iyi anlayabilmek için aşağıdaki deneyi sizde yapınız.

SİZ DE DENEYİN!

Dar bir cam veya plastik kaba önce üçte biri dolacak kadar mürekkep katılmış soğuk su, sonra bunun üzerine yavaş yavaş aynı miktarda ısıtılmış mürekkepsiz sıcak su koyun.

Sıcak su

Mürekkepli soğuk su

Sıvılarda ısının konveksiyon yolu ile yayılması

Üstteki suyun soğuyup soğumadığını elle kontrol edin. Alttaki renkli maddelerin suyun üst yüzeyine doğru yavaş yavaş hareket ettiğini gözlemlersiniz. Bu da bize ısının konveksiyon yoluyla yayıldığını gösterir.

Denizlerdeki sıcak ve soğuk su akıntıları da konveksiyon akımlarıdır. Sözgelişi golfstream sıcak su akıntısı, Atlas okyanusu'nda Meksika körfezinde sıcak sularda doğar. Kuzeye doğru çıkar. Taşıdığı sularla batı Avrupa iklimini önemli ölçüde yumuşatır.

c. Işıma yoluyla yayılma

Kışın güneşli günlerde, dışarıda sıcaklık sıfırın altında iken güney yönünde olan ve iyi güneş alan evlerin içinin ısındığını, yine soğuk bir kış gününde, güneş altında kalan bir arabanın camları ve kaportası soğuk iken içinin ısındığını fark etmişsinizdir.

Arabanın içinin ısınması iletimle mi olmuştur?

Eğer öyle olsaydı arabanın camları ve kaportası da ısınmaz mıydı? Bu örnekler bize, ısının iletim ve konveksiyondan başka bir yolla da yayıldığını gösterir.

Isı enerjisinin taşınmasında bir diğer yol da ışımadır. Güneşin ışığı ve ısısı bize tanecik hareketleri veya konveksiyon yoluyla ulaşamaz. Çünkü uzayda madde yoktur. Uzay bir boşluktan oluşmaktadır ve enerjiyi Güneş'ten Dünya'ya taşıyacak bir ortam bulunmamaktadır. Güneş'ten Dünya'mıza ışık ve ısı doğrudan ışın demetleri olarak gelmektedir. Bu tür ısı hareketine ışıma adı verilir. Güneş enerjisi Dünya'mıza ulaştığında, çevrede bulunan çeşitli cisimlere çarpar. Bazı cisimler güneş ışınlarını soğurur (yutar) bazı cisimler ise geri yansıtırlar. Güneş ışınlarını soğuran cisimler ışını ısı enerjisine çevirirler. Koyu renkli ve pürüzlü yüzeyler güneş ışınlarını soğururken açık renkli, parlak ve pürüzsüz yüzeyli cisimler güneş ışınlarını yansıtırlar.

Kaynaktan çıkan ısı enerjisi etrafa görünür veya görünmez ışınlarla da yayılabilir. Isının bu şekilde yayılmasına ışıma ile yayılma denir.

Maddelerin ışınları tutup ısıya dönüştürmeleri olayına "soğurma" denir.

Maddelerin ışınları tutmayıp ısıya dönüştürmeden uzaklaştırmasına "yansıtma" denir.

Yazları açık renkli, kışın koyu renkli elbiselerin tercih edilmesi renklerin ışığı yansıtması ile ilgilidir. Güneş ışınlarını aynı açıyla alan farklı cisimlerin sıcaklıklarını kontrol edin. Taş, toprak, metal vb. cisimlere elinizi değdirin. Farklı renklere boyanmış binaların duvarlarına dokunun. Aynı şartlar altında hepsinin farklı sıcaklıklarda olduğunu görürsünüz. Bunun nedeni cisimlerin ışığı soğurma ya da yansıtmaları ile ilgilidir.

Bunu aşağıdaki basit deneyi yaparak daha iyi anlayabiliriz.

SİZ DE DENEYİN!

Yanan bir ampulün karşısına yan yana gelecek şekilde biri siyah, biri beyaz renkli olmak üzere küçük iki kumaş parçasını koyun. Beş dakika sonra her iki kumaşın sıcaklığını karşılaştırın. Sonucun ne olduğunu ve nedenini arkadaşlarınızla tartışın.

Güneş ışınlarının Dünya'ya gelme açısı ile Dünya'mızın ısınması arasında yakın bir ilişki vardır. Güneş ışınları ne kadar dik bir açı ile Dünya'ya ulaşırsa atmosferde alacağı yol kısa olacağından, o kadar çok ısı ortaya çıkar. Güneş ışınlarının eğik olarak Dünya'ya ulaştığı yerlerde ise atmosferde alacağı yol artacağından sıcaklık düşüktür. Coğrafya derslerinden hatırlayacağınız gibi Dünya'mız, kendi ekseni etrafında hareket ederek yılda bir kez kuzey yarım kürenin bir kez de güney yarım kürenin güneş ışınlarını dik alabileceği konuma gelir. Güneş ışınlarını dik ve dike yakın alan yarım kürede yaz mevsimi yaşanırken, güneş ışınlarını eğik alan yarım küre kış mevsimini yaşar. Güneş ışınlarının her durumda eğik olarak ulaştığı kutup noktaları her mevsim soğukken, güneş ışınlarını her zaman dik açıyla alan ekvator bölgesi sürekli sıcaktır.

Yerküreyi çevreleyen atmosfer tabakası, gündüz Dünya'mıza ulaşan güneş ışınlarının ortaya çıkardığı ısı enerjisinin geceleri çabucak kaybolmasına engel olur. Buna atmosferin sera etkisi denir. Eğer atmosferin sera etkisi olmasaydı gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı artacağından bu farklılık canlılığın devamını olumsuz etkileyecek kadar çok olurdu.

Dünya'da canlılığı mümkün kılan atmosfer tabakası ve diğer gaz tabakaları Güneş'ten Dünya'ya gelen ışınları filtreler ve zararlı ışınların Dünya'ya ulaşmasına engel olur, Dünya'daki ısının çabucak kaybolmasını güçleştirir. Teknolojinin gelişmesi sonucu doğaya bırakılan kimi kimyasal gazlar Dünya'yı çevreleyen gaz tabakalarındaki dengeyi bozarak işlevlerini yapamaz hâle gelmelerine neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak Dünya'mız Güneş'ten gelen çeşitli zararlı gazlar ve aşırı ısınma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Gelecekte bir felaketle karşılaşmamak için hepimiz atmosfer kirliliği konusunda duyarlı davranmalıyız.

Geceleri yeryüzü soğur. Çünkü güneşten ışık alamaz ve gözle görünmeyen ışınlar saçarak ısı kaybeder.

6.3 ISI YALITIMI

Biz çeşitli nedenlerle doğadaki madde ve cisimlerin ya da ortamların ısısını değiştirmek isteriz. Sözgelimi çay yapabilmek için ortam sıcaklığında bulunan suyu ısıtarak kaynama noktasına çıkartırız. Çay demlendikten sonra biz onu içene kadar sıcak kalmasını isteriz. Sıcak bir yaz günü soğuk bir bardak su ya da limonata içmek isteriz. Hâlbuki yaz günü soğuk bir bardak su içebilmek için ortamda daha sıcak hâlde bulunan bir suyun soğutulması ve soğuk olarak korunabilmesi gerekir. Sağlıklı bir şekilde yaşayabilmemiz vücut sıcaklığımızın dengede tutulabilmesine bağlıdır. Hâlbuki yazın aşırı sıcak kışın ise soğuk belli tedbirler olmaksızın sağlıklı bir şekilde yaşaya bilmemize izin vermez. Kışları kalın ve koyu renkli giysiler giyeriz. Yazları ise daha ince ve açık renkli elbiseleri tercih ederiz. Yaşadığımız binaların sıcaklığını kışın ısıtarak yazın ise soğutarak belli bir değerde tutmaya çalışırız. Binaları ısıtabilmek için petrol, doğal gaz, kömür, elektrik enerjisi gibi enerji kaynaklarını kullanırız. Binaları soğutmak için

kullandığımız klimalar ya da yiyecek, içeceklerimizi soğutmak için kullandığımız buzdolapları elektrik enerjisiyle çalışır. Isıtma ya da soğutma amacıyla kullandığımız enerji kaynaklarının belli bir maliyet ve bedeli vardır. Bu maliyeti en alt seviyede tutabilmek için istenilen seviyeye getirdiğimiz cisim ya da ortam sıcaklığının aynı seviyede uzun süre kalmasını isteriz. Sözgelimi soba yakarak ısıttığımız odamızın sıcaklığını uzun süre korumak isteriz. Yazın deniz kenarında içmek için götürdüğümüz suyun uzun bir süre soğuk kalmasını isteriz. İşte cisimlerin ya da ortamların sıcaklıklarını istenilen düzeyde tutabilmek için yapılan çalışmalara ısı yalıtımı denir.

Yaşadığımız binalarda, ulaşım araçlarında ortam sıcaklığını korumak için ısı yalıtımı yapılır. Böylece daha az maliyetle istediğimiz ısıyı uzun süre koruyabiliriz. Deniz kenarında normal bir kap içerisinde çok kısa bir zamanda ağzımızı yakabilecek sıcaklığa ulaşacak bir suyu özel kaplarda(termos) saklayarak soğukluğunu koruruz. Bir pikniğe gittiğimizde ya da gece yolculuğuna çıktığımızda önceden hazırlayıp termosa doldurduğumuz çayı yanımıza alırız ve saatler sonra o çayı sıcak olarak içebiliriz. Uygun giysiler giyinerek vücut sıcaklığımızı ideal düzeyde tutabiliriz.

Ülkemizin güneyindeki bölgelerinde evlerin genellikle açık renklere boyandığını yada bu bölgede oturan insanların açık renkli arabaları tercih ettiklerini biliyoruz. Tencerelerin sapları ya da soba kapaklarının tutamakları plastik maddelerden yapılmıştır. Hepimiz bir binayı yapımı aşamasında görmüşüzdür. Binaların yapımında kullanılan tuğlalar deliklidir. Binaların dış cepheleri yapılırken iki sıra tuğla arasına beyaz bir madde yerleştirilir. Aynı ortamda Güneş'in altındaki cisimlere dokunduğumuzda taş, toprak, metal vb. cisimlerin farklı sıcaklıklarda olduğunu hissetmişizdir. Bunun nedenlerini düşünün.

Bodrum'dan bir görünüş

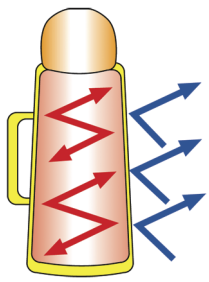
Isı transferinin üç yolla olduğunu biliyorsunuz. Isı yalıtımı da, ısının iletimindeki üç yol gibi üç farklı yolla yapılır. Işıma yoluyla ısı iletimine engel olmak için ışığı yansıtan cisimler kullanılır. Başlıca ısı kaynağımız olan Güneş milyonlarca kilometre uzaktan bize ışınlarını gönderir. Işınlar uzay boşluğunda da yol alabilir ve güneş ışınları cisimlere çarpıp kırıldıklarında ısı enerjisi açığa çıkar. Parlak ve pürüzsüz yüzeyler

ışığın kırılmadan yansımasına ve ısıya dönüşmeden uzaklaşmasına neden olurlar. Sıcak bölgelerdeki evlerin beyaza boyanmasının nedeni ısıyı yansıtmak yoluyla ısı yalıtımı sağlamaktır.

Güneş ışığını aynı açıyla alan ve fakat farklı renklere boyanmış binaların dış duvarlarına elinizi değdirin farklı derecede ısındıklarını göreceksiniz. Binaların çatılarında görmeye alıştığımız güneş enerjisi ile su ısıtan cihazları düşünün. Bu cihazlar bir cam altına yerleştirilmiş bir siyah örtü ve bu örtü arasına yerleştirilmiş su kanallarından oluşur. Güneş ışınları cama çarparak kırılır ve siyah örtü üzerine düşer. Bu örtü ısınarak arasındaki kanallardan geçen suyun ısınmasını sağlar. Bu düzenekte cam üzeri alüminyum folyo ile kaplansaydı ya da camın altındaki siyah örtü yerine parlak jelatin bir örtü yerleştirilseydi su daha az ısınacaktı.

Tanecik hareketi yoluyla ısının yayılmasına engel olmak için ısı iletkenliği düşük olan maddeler kullanılır. Bina yapımında delikli tuğlaların kullanılmasının nedeni havanın ısı geçirgenliğinin düşük olmasıdır, aynı yöntem bina pencerelerinde de kullanılır. Çift camlı pencerelerde iki cam yüzey arasında kalan hava boşluğu bina içindeki sıcağın dışarı iletilmesine ve dışarıdaki soğuğun bina içine iletilmesine engel olur.

Evinizde bir termos var mı? Bu termosu hiç kullandınız mı? Termos içindeki sıcaklığı nasıl muhafaza ediyor olabilir?



Her termos iç içe geçmiş ve aralarında bir miktar boşluk olan iki kaptan yapılır. Genelde çelik ve cam termosta bu iki kap arasında kalan hava emilerek vakum oluşturulur. Boşlukta hava molekülleri, yani tanecik olmadığından tanecik hareketleri yoluyla ısı iletilemez. Böylece iç kabın dış yüzeyi sıcakken dış kabın iç yüzeyi soğuktur. Bazı termoslarda ise iki kap arasına ısı yalıtkanlığı yüksek cam elyafı, taş elyafı gibi malzemeler konur. Böylece termos içindeki ısı muhafaza edilir. Aynı yöntem binaların yapımında kullanılır. Binaların dış cepheleri iki kat tuğlayla örülür ve araya strafor (köpük) yerleştirilir. Isı geçirgenliği düşük bu madde bina içindeki ısıyı uzun süre muhafaza etmemizi sağlar.

Konveksiyon yoluyla ısı transferini engellemek için sıvı ya da gaz hâldeki maddelerin yer değiştirmesi engellenir. Çok yüksek tavanlı binalarda asma kat konulması ısınan havanın yükselerek kaybolmasına engel olmak içindir.

Yalıtım Malzemeleri

Binalarda ısı yalıtımı uygulanması ile;

- Çatı, duvar ve döşemelerde tekniğine uygun ısı yalıtımı malzemeleri kullanılması ile ısıtma ve soğutma amaçlı tüketilen yakıt miktarının azalması,
- Hava kirliliği azalması,
- Sağlıklı ve konforlu bir ortam oluşması sonucunda sağlık giderlerinin azalması,
- Yapı bileşenlerinin yoğuşma sonucu korozyona uğraması önlenerek binanın korunması sağlanır.

Isı yalıtımı yapılırken, yalıtım malzemeleri amacına uygun seçilmelidir ve çevreye zarar vermeyecek malzemeler tercih edilmelidir. Aynı zamanda maliyet yarar dengesi gözönünde bulundurulmalıdır. Maliyeti çok yüksek yalıtım malzemelerinin çok düşük yararlar sağlayacak durumlarda kullanılması çok kârlı olmaz.

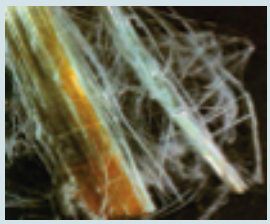
Isı yalıtımında kullanılan bazı malzemeler ve özellikleri aşağıda verilmiştir.

Plastik köpük
Dış ve iç duvarda kullanılır,
uzun ömürlüdür.
Alev alır.

Taş yünü
Tavan, iç ve dış duvarda
kullanılır.
Uzun ömürlüdür.
Yanmaz.

Cam yünü
Tavan, iç ve dış duvar, güneş paneli ve tesisat
borularında kullanılır.
Uzun ömürlüdür.
Zor alev alır.

Silikon yünü
Dış cephede kullanılır.
Uzun ömürlüdür.
Zor alev alır.



Asbest
Boru, iç ve dış cephe, tavan kaplamada
kullanılır.
Uzun ömürlüdür. Yanmaz

Ahşap
Dış ve iç döşemede kullanılır.
Kısa ömürlüdür. Yanar.

Resim 6.7: Isı yalıtım malzemeleri ve özellikleri

ÖZET

Hatırlayacağınız gibi maddeler atom ya da molekül adı verilen gözle görülmez küçük parçacıklardan oluşmaktadır. Maddeyi oluşturan parçacıklar durağan değil hareketli bir yapıdadırlar. Yani maddeyi oluşturan parçacıklar durmaksızın titreşir ve birbirleriyle çarpışırlar. Maddeyi oluşturan bütün parçacıkların sahip oldukları toplam hareket enerjisine bağlı enerjiye ısı adı verilir.

Aynı ortamda bulunan farklı sıcaklıklara sahip cisimler, birbirlerine enerji aktararak dengeye gelirler. Bu olaya ısı transferi (alış verişi) adı verilir. Isı transferi sıcak olan maddeden soğuk olan maddeye doğru olur.

Bütün maddeler ısıyı aynı hızla iletmezler. Bazı maddeler ısıyı çabuk iletirken bazı maddeler ısıyı yavaş iletir. Isıyı çabuk ileten maddelere ısı iletkeni, ısıyı yavaş ileten maddelere ise ısı yalıtkanı adı verilir.

Maddeler arasındaki ısı transferi üç yolla gerçekleşir. Bunlar iletim yoluyla, konveksiyon yoluyla ve ışıma yoluyla ısı transferidir.

Katı cisimler ısıyı iletim yoluyla transfer ederler. Hatırlayacağınız gibi katıları oluşturan parçacıklar yer değiştiremezler. Bir katı maddenin ısı verilen tarafındaki parcacıklar hızlanır ve yanındakilere çarpmaya başlar. Bu hareketlenme ilerleyerek maddenin diğer tarafına ulaşır. Böylece ısı aktarılmış olur.

Sıvı ve gaz hâldeki maddeleri oluşturan parçacıklar yer değiştirebilirler. Gaz ya da sıvı hâldeki maddelere ısı verilirse cismi oluşturan parçacıkların yoğunluğu azalır ve yukarı doğru hareket eder. Ayrıca parçacıklar yer değiştirebildiğinden ısı maddenin diğer taraflarına iletilebilir

Isı transferinin bir yolu da ışıma yoluyla ısı transferidir. Güneş ışınları maddenin bulunmadığı uzay boşluğundan ışıma yoluyla geçerek Dünya'mızı ısıtır.

Isının iletilmesi ve ısının yalıtılması bizim için önemlidir. Biz bazen ısının çabucak iletilmesini isteriz. Bir sobanın ısısının odaya çabucak yayılmasını ya da bir çaydanlık dolusu suyun kısa bir sürede kaynamasını isteriz. Bazen de ısıyı yalıtmak isteriz ısınan bir odanın geç soğumasını yiyeceklerimizin bozulmadan uzun süre kalabilmesi için ortam sıcaklığının düşük kalmasını isteriz. En düşük maliyetle en yüksek verimin alınabilmesi için ısı iletimi ya da ısı yalıtımı bizim için çok önemlidir.

Oturduğumuz binalarda, kullandığınız arabalarda, kullandığımız çeşitli elektrikli aletlerde ısı yalıtımı yapılır. Isı yalıtımı ısı iletkenliği düşük maddelerle yapılır. Isı yalıtımı amacıyla kullanılan malzemelerden bazıları plastik köpük, taş yünü, cam yünü, ahşap yünü, poliüretan vb. dir.

TEST VI

1- Aşağıdaki hangi maddeler arasında ısı alış verişi gerçekleşir?

A) 20 °C su ve 20 °C alkol
B) 0 °C su ve 0 °C buz
C) 30 °C su ve 60 °C demir
D) 40 °C bakır ve 40 °C su

2- Aşağıdakilerden hangisi ısının konveksiyonla yayılmasına örnektir?

A) Güneş'in Dünya'mızı ısıtması
B) Ocağın üzerindeki yemeğin pişmesi
C) Yemeği karıştıran kaşığın ısınması
D) Oda sıcaklığındaki buzun erimesi

3- Aşağıdaki maddeler aynı sürede ısıtıldığında hangisinde tanecikler arasındaki uzaklık en fazla olur?

A) Bakır
B) Su
C) Demir
D) Hava

4- Sıcak su dolu bir kabın içine demir, bakır ve alüminyum çubuk konuluyor. Bir süre bekletildikten sonra elle bu çubukların sıcaklıkları kontrol ediliyor. Bu deney aşağıdaki sorulardan hangisine cevap vermek amacıyla yapılmıştır?

A) Katı maddeler ısıyı daha iyi iletir mi?
B) Isı iletimi maddenin cinsine göre değişir mi?
C) Katılarda ısı iletim yoluyla mı yayılır?
D) Isı iletimi maddelerin miktarına bağlı mıdır?

5- Koyu renkli maddeler ışığı soğururken, açık renkli maddeler ışığı yansıtır. Buna göre Güneş altında belli bir süre bekletilen aşağıdaki maddelerden hangisinin sıcaklığı <u>en az</u> olur?

A) Sarı yaprak
B) Kırmızı kumaş
C) Siyah zeytin
D) Beyaz peynir

6- Bir madde ısı verdiğinde aşağıdakilerden hangisi **olmaz?**

A) Tanecikler arası uzaklık artar.
B) Kinetik enerjisi azalır.
C) Sıcaklığı azalır.
D) Taneciklerin hareketi azalır.

7- Aşağıdaki bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

I- Isının yayılması üç yolla olur.
II- Isı yalıtımında kötü iletken maddeler kullanılır.
III- Taneciklerinin arası uzak olan maddeler ısıyı iyi iletmez.

A) Yalnız I
B) Yalnız I-II
C) Yalnız II-III
D) I-II-III

8- Hâl değiştirmeyen bir maddeye ısı verildiğinde aşağıdakilerden hangisi artar?

A) Kütlesi
B) Yoğunluğu
C) Sıcaklığı
D) Tanecik sayısı

9- Sıcaklığı 20 °C ve 60 °C olan iki maddenin karıştırılmasıyla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğru olur?

A) Isı alış verişi olur.
B) Karışımın kütlesi azalır.
C) Tanecik sayısı azalır.
D) Hâl değişim olur.

10- Aşağıdakilerden hangisi ısı yalıtımının sağladığı faydalardan **değildir?**

A) Tüketilen yakıt miktarının azalması
B) Hava kirliliğinin azalması
C) Sağlık giderlerinin azalması
D) Kullanılan malzemelerinin ömrünün kısalması