

MADDENİN HALLERİ ve ISI

Isı sıcaklıkları farklı olan maddeler arasında alınıp verilen enerjidir. Sıcaklıkları farklı olan maddeler, birbirine temas ettiğinde sıcak maddeden soğuk maddeye doğru sıcaklıklar eşitleninceye kadar ısı akışı olur. Sıcaklıkları eşit olan maddeler arasında ısı alışverişi gerçekleşmez.

Isı ve Sıcaklık Arasındaki Farklar:

- ⊕ Isı bir enerjidir, sıcaklık bir enerji değildir.
- ⊕ Isı, madde taneciklerinin toplam enerjisidir. Sıcaklık madde taneciklerinin ortalama enerjilerinin göstergesidir.
- ⊕ Isı madde miktarına bağlıdır. Sıcaklık madde miktarına bağlı değildir.
- ⊕ Isı birimi kalori (cal) ya da Joule(J), sıcaklık birimi $^{\circ}\text{C}$ 'dir.
- ⊕ Isı kalorimetre kabı ile sıcaklık termometre ile ölçülür.

A) ÖZİSİ

Etkinlik: Su ve Zeytinyağının Sıcaklığı Nasıl Değişir?

	İlk sıcaklık	Son sıcaklık	Sıcaklık değişimi
Su	20 $^{\circ}\text{C}$	45 $^{\circ}\text{C}$	25 $^{\circ}\text{C}$
Zeytinyağı	20 $^{\circ}\text{C}$	62 $^{\circ}\text{C}$	42 $^{\circ}\text{C}$

Özdeş ısıtıcı ile eşit süre ısıtılan (eşit miktarda ısı verilen) eşit kütledeki su ve zeytinyağının sıcaklık değişimi farklı oldu. Sıcaklık değişimi maddenin cinsine bağlı olarak değişir.

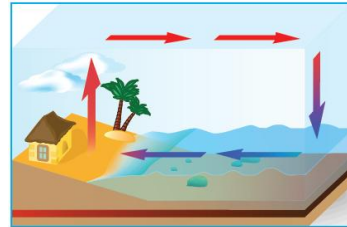
1 gram maddenin sıcaklığını 1 $^{\circ}\text{C}$ değiştirmek için alınan ya da verilen ısıya **öz ısı** denir. Birimi $\text{J/g}^{\circ}\text{C}$ 'dir. "c" harfi ile ifade edilir. Öz ısı maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

Isı birimi olan kalori (cal) suyu öz ısı esas alınarak tarif edilmiştir. Gram suyun sıcaklığını 1 $^{\circ}\text{C}$ artırmak için gerekli olan ısı miktarı 1 kaloridir.

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$$

Öz ısısı küçük olan maddeler kolay ısınır, kolay soğur.
Öz ısısı büyük olan maddeler geç ısınır, geç soğur.

- Sıvılı termometrelerde yağ yerine civa kullanılmasının nedeni öz ısısının küçük olmasıdır.
- Peynirli gözleme patatesli gözlemeden çabuk soğur. Çünkü öz ısısı küçüktür.
- Elektrikli radyatörlerde su yerine yağ kullanılmasının nedeni yağın öz ısısının küçük olmasıdır.
- Denizler karalara göre geç ısınır, geç soğur. Bunun nedeni suyun öz ısısının büyük olmasıdır. Sular geç ısındığı için denizden karaya doğru serin rüzgârlar eserken (gündüz meltemi), akşamları karalar çabuk soğuyup sular geç soğuduğu için bu sefer rüzgâr (gece meltemi) karadan denize doğru oluşmaktadır.

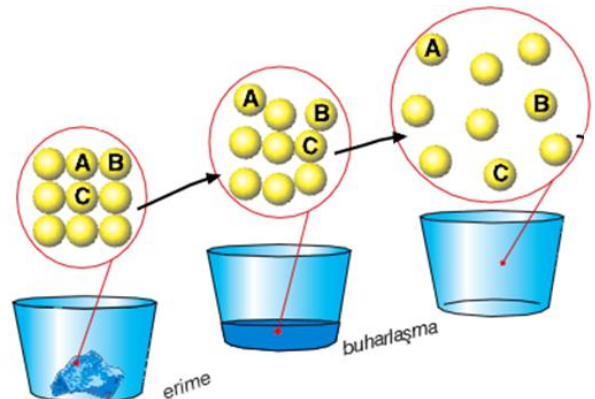


Gece meltemi



Gündüz meltemi

B) ISI ALIŞVERİŞİ ve SICAKLIK DEĞİŞİMİ



Madde ısı aldığında;

- ⊙ Taneciklerinin enerjisi artar.
- ⊙ Tanecikleri arasındaki mesafe artar.
- ⊙ Tanecikleri arasındaki çekim kuvveti azalır.
- ⊙ Tanecikler düzensizleşir.

1) Isı – Özısı İlişkisi

Etkinlik: Isı – Özısı İlişkisi

	İlk sıcaklık	Son sıcaklık
Kurşun levha bırakılan su	20 °C	21 °C
Bakır levha bırakılan su	20 °C	23 °C

Aynı sıcaklıktaki kurşun ve bakır levha soğuk sulara bırakıldığında özısı büyük olan bakır levha daha fazla sıcaklık artışına neden oldu.

Öz ısı büyük olan maddeler soğurken daha çok ısı vermektedir. Çünkü bu maddeler ısıtılırken daha fazla ısı almaktadır. Isı ile özısı doğru orantılı olarak değişmektedir.

2) Isı – Kütle İlişkisi



Farklı kütlelerdeki aynı tür maddeleri aynı sıcaklığa getirmek için, kütlesi büyük olanın daha uzun süre ısıtılması veya daha çok ısı veren ısı kaynağı kullanılması gerekir. Isı ile maddenin kütlesi arasında doğru orantı vardır.

3) Isı – Sıcaklık İlişkisi



Maddeye verilen ısı miktarı arttıkça sıcaklık değişimi daha fazla olur. Bir çaydanlık su ısıtıldığında sıcaklığı 10 °C artıyorsa, iki kat şiddetli yanan ocakta sıcaklığı 20 °C artar. Isı ile sıcaklık değişimi arasında doğru orantı vardır.

4) Kütle – Sıcaklık İlişkisi

Farklı kütledeki aynı tür maddelere eşit miktarda ısı verildiğinde, kütlesi fazla olanın sıcaklık değişimi daha az olur. Kütle ile sıcaklık değişimi arasında ters orantı vardır.

Özısı c olan m kütleli bir cismin sıcaklığını Δt kadar artırmak için verilmesi gereken ısıyı (Q) aşağıdaki bağıntı ile hesaplarız.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Isı Kütle Özısı Sıcaklık değişimi

5) Isı Alışverişi

Sıcaklıkları farklı olan maddeler, birbirine temas ettiğinde sıcak maddeden soğuk maddeye doğru sıcaklıklar eşitleninceye kadar ısı akışı olur. Bu sıcaklığa denge sıcaklığı denir. Denge sıcaklığı kısaca t_d ile gösterilir.

Farklı sıcaklıktaki aynı maddeden yapılmış iki cisim birbirine temas ettiğinde;

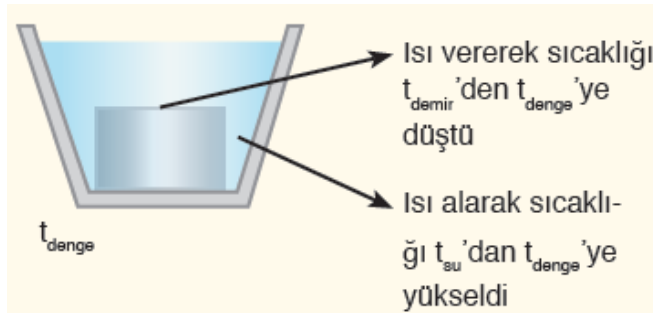
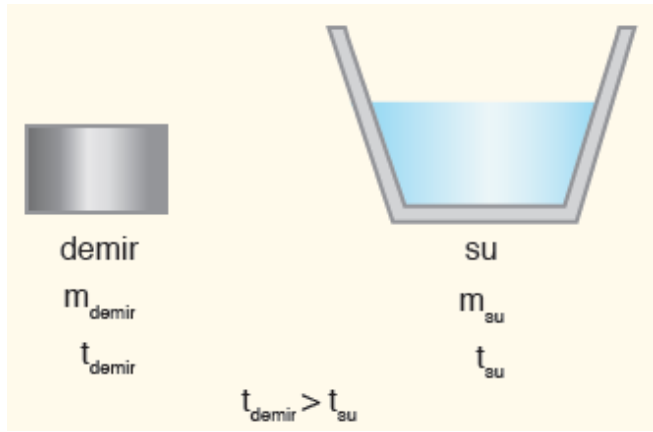
- ⊙ Kütleleri eşit ise, son sıcaklık toplam sıcaklığın yarısıdır.
- ⊙ Kütleler eşit değilse, son sıcaklık kütlesi fazla olaninkine daha yakındır.

Örneğin 20 °C ve 40 °C sıcaklığındaki aynı maddeden yapılmış iki cisim birbirine temas ederse,

- Kütleler eşit ise, son sıcaklık $40+20/2 = 30$ °C olur.
- Sıcak olanın kütlesi fazla ise son sıcaklık 30 °C ile 40 °C arasında olur
- Soğuk olanın kütlesi fazla ise sıcaklık 20°C ile 30 °C arasında olur.

Denge Sıcaklığının Hesaplanması

Isı alış veriş farklı maddeden yapılmış cisimler arasında gerçekleşiyorsa denge sıcaklığını hesaplamak için aşağıdaki bağıntıdan yararlanılır.



$$Q_{\text{verilen}} = m_{\text{demir}} \cdot c_{\text{demir}} \cdot (t_{\text{demir}} - t_{\text{denge}})$$

$$Q_{\text{alınan}} = m_{\text{su}} \cdot c_{\text{su}} \cdot (t_{\text{denge}} - t_{\text{su}})$$

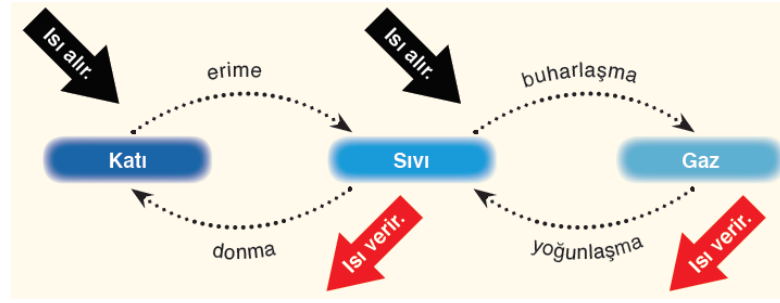
Alınan ısı verilen ısıya eşit olduğuna göre

$$Q_{\text{alınan}} = Q_{\text{verilen}}$$

denkleminde denge sıcaklığı hesaplanabilir.

C) MADDENİN HALLERİ ve ISI ALIŞVERİŞİ

1) Hal Değişimi ve Isı Alışverişi



Hal değişimi ısı alışverişi sonucu gerçekleşen bir olaydır. Saf bir maddenin hal değiştirebilmesi için hal değişim sıcaklığına ulaşması gerekir. Hal değişimi esnasında sıcaklık sabit kalır. Alınan ısı hal değişimi için harcanır.

2) Hal Değişim Isısı

Erime sıcaklığındaki 1 gram saf katının sıvı hale gelmesi için gerekli ısıya **erime ısı** denir. Birimi **J/g**'dir. **L_e** ile gösterilir.

Donma sıcaklığındaki 1 gram saf sıvının katı hale gelmesi için çevreye verdiği ısı miktarına **donma ısı** denir. Birimi **J/g**'dir. **L_d** ile gösterilir.

Farklı maddelerin erime ve donma ısıları birbirinden farklıdır. Erime ve donma ısıları maddeler için ayırt edici özelliktir.

Katı bir madde erirken ne kadar ısı alırsa aynı ısıyı katı hale geçerken de çevresine verir. Bu sebeple aynı tür maddelerin erime ısıları donma ısılarına eşittir.

$$\text{Erime ısı} = \text{Donma ısı}$$

Hal değişimi için gerekli olan ısı kütle ile doğru orantılı olarak değişir.

m kütleli maddenin erimesi için gerekli olan ısı miktarı;

$$Q = m \cdot L_e$$

Erimesi için alması gereken ısı Kütle Erime ısı

m kütleli maddenin donması için çevreye verdiği ısı miktarı;

$$Q = m \cdot L_d$$

Donması için vermesi gereken ısı Kütle Donma ısısı

Kaynama sıcaklığındaki 1 gram saf sıvının gaz hale gelmesi için gerekli ısıya **buharlaştırma ısısı** denir. Birimi **J/g**'dir. **L_b** ile gösterilir.

Yoğuşma sıcaklığındaki 1 gram saf gazın sıvı hale gelmesi için çevreye verdiği ısı miktarına **yoğuşma ısısı** denir. Birimi **J/g**'dir. **L_b** ile gösterilir.

Buharlaştırma ve yoğuşma ısısı da maddeler için ayırt edici özelliktir.

Sıvı bir madde buharlaşırken ne kadar ısı alırsa aynı ısıyı sıvı hale geçerken de çevresine verir. Bu sebeple aynı tür maddelerin buharlaştırma ısısı yoğuşma ısısına eşittir.

$$\text{Buharlaştırma ısısı} = \text{Yoğuşma ısısı}$$

m kütleli maddenin buharlaşması için gerekli olan ısı miktarı;

$$Q = m \cdot L_b$$

Buharlaşması için alması gereken ısı Kütle Buharlaştırma ısısı

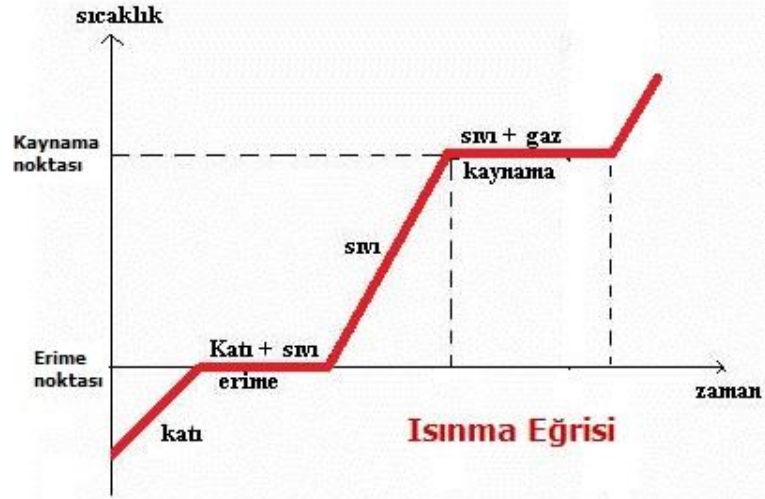
m kütleli maddenin yoğuşması için çevreye verdiği ısı miktarı;

$$Q = m \cdot L_y$$

Yoğuşması için vermesi gereken ısı Kütle Yoğuşma ısısı

NOT: Maddenin saflığı bozulduğunda erime noktası düşer, kaynama noktası yükselir.

3) Hal Değişim Grafiği



4)Günlük Yaşamda Hal Değişimi ve Isı Alışverişi

- ⊙ Yazın dükkânların önüne su serpilmesinin nedeni, buharlaşan suyun yerden ısı alması ve ortamı serinletmesidir.
- ⊙ Elimize kolonyaya döküldüğünde bir süre sonra serinlik hissetmemizin nedeni kolonyanın buharlaşırken elimizden ısı almasıdır.
- ⊙ Güneşe bırakılan kesilmiş karpuzun soğumasının nedeni, buharlaşan sıvının karpuzdan ısı almasıdır.
- ⊙ Testideki suyun soğuk kalmasının nedeni, testiden sızan suyun buharlaşırken testiden ısı almasıdır.
- ⊙ Terleme ile vücut sıcaklığının dengelenmesinin nedeni, buharlaşan terin vücudumuzdan ısı almasıdır.
- ⊙ Meyve sebze depolarına su konulmasının nedeni suyun donarken ortama ısı vermesi ve ortamı ısıtmasıdır.
- ⊙ Kar yağarken havanın yumuşamasının nedeni, kar oluşurken su taneciklerinin ortama ısı vermesidir.
- ⊙ Klima ve soğutucularda hızlı buharlaşma ile ortam soğutulurken, hızlı yoğuşma ile ortam ısıtılır.

Mustafa ÇELİK

**Yahya Kaptan Ortaokulu
Fen Bilimleri Öğretmeni**