

=MADDEİNİN ISI İLE ETKİLEŞİMİ =

SICAKLIK

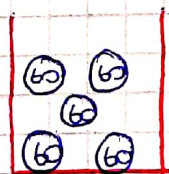
- Maddenin içerisindeki taneciklerin ortalama hareket enerjisine sıcaklık denir.
- Sıcaklık enerji değildir, enerjinin göstergesidir.
- Sıcaklık termometre ile ölçülür.
- Sıcaklık birimi °C'dir.
- Kütleyle ilgili değildir.
- "T" ile gösterilir.

ISI

- Maddenin taneciklerinin toplam hareket enerjisine ısı denir.
- Başka bir tanım olarak sıcak olan maddeden soğuk olan maddeye aktarılan enerjiye ısı denir.
- Isı bir enerjidir.
- Isı kalorimetre kabı ile ölçülür.
- Isı birimi kalori (cal) veya joule (J)'dir.
- Madde miktarına bağlıdır.

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

Örneğin : 60°C sıcaklığındaki bir bardak su ile 60°C sıcaklığındaki bir tencere suyun ısılarını karşılaştırsak;



Bardak

$$60 \times 5 \text{ tanecik}$$

$$= 300$$



Tencere

$$60 \times 15 \text{ tanecik}$$

$$= 900$$

Tencerenin sahip olduğu tanecik sayısı (madde miktarı) daha fazla olduğundan toplam ısı miktarında fazla olmaktadır.

= ÖZ İSİ =

20

→ Bir gram saf maddenin sıcaklığını 1°C değiştirmek için alınması veya verilmesi için gerekli ısı miktarına ÖZ İSİ denir.

→ Öz ısı "c" sembolü ile gösterilir.

→ Öz ısının birimi J/g°C veya cal/g°C'dir.

NOT : Öz ısıya ısınma ısısı da denilmektedir.

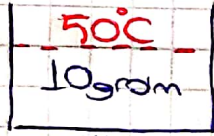
→ Maddeler için ayırt edicidir.

→ Saf maddelerin öz ısıları da farklıdır.

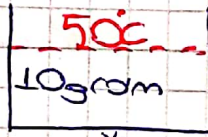
NOT : Yoğunluk, erime noktası, kaynama noktası, donma noktası da maddenin ayırt edici özelliklerindedir.

→ Öz ısı madde miktarına bağlı olarak değişmez.

→ Esit miktarda farklı cins sıvılarda esit miktarda ısı verildiğinde öz ısısı az olan sıvının sıcaklığı daha fazla artar.



I
Csu = 1

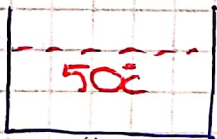


II
Csuzsu = 0,47

I → 50°C - 100°C

II → 50°C - 150°C

→ Esit miktarda farklı cins sıvıların 50°C'ye verdikleri ısı, öz ısısı fazla olanın daha fazladır.



I
Csu = 1



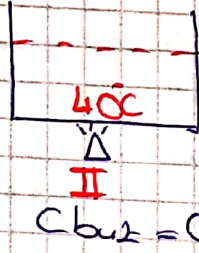
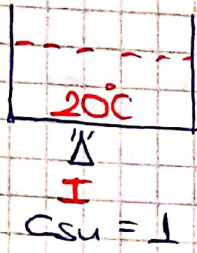
II
Csuzsu = 0,47

I → 50°C - 150°C

II → 50°C - 100°C

→ Farklı sıvıların özisileri farklı olduğu için sıcaklık artışlarında farklı olur.

(21)



I → 20°C - 40°C

II → 40°C - 80°C

→ Sıcaklık değişimi ile özisi ters orantılıdır.

Δt : sıcaklık değişimi

$\Delta t \uparrow$ $c \downarrow$



→ Özisi ısı tutma kapasitesidir.

→ Öz ısı yüksek olan maddeler geç ısınır ve geç soğur.

→ Öz ısı düşük olan maddeler erken ısınır ve erken soğur.

= Günlük Yaşamda Özisi =

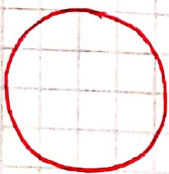
MELTEM OLUŞUMU

* Karaların özisi, denizin özisinden azdır. Bu nedenle karalar erken ısınır ve erken soğur. Denizler ise geç ısınır ve geç soğur.

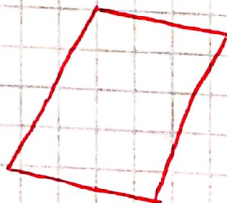
* Gündüz karaların sıcaklığı daha fazla arttığı için, denizden karaya doğru gündüz meltemi eser.

* Gece deniz karadan daha sıcak olduğu için, karadan denize doğru gece meltemi eser.

Demirin ve camın özisilerine bakıldığında camın özisinin demirden daha büyük olduğu görülür. Camın ısınması için gereken ısı, demirin ısınması için gerekenden fazladır. Bu nedenle güneş altında kalan bir odanın metal kısmının sıcaklığı cam kısmının sıcaklığından daha fazladır.



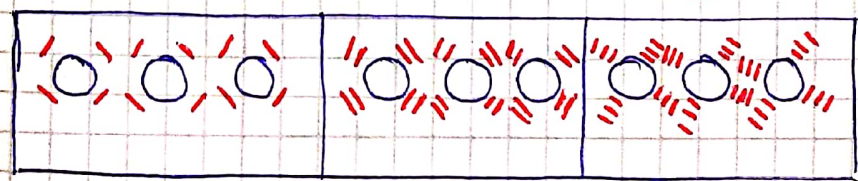
$c_{demir} = 0,14$



$c_{cam} = 0,837$

- # Geneli bir günde demir bir bank tahta bir banktan daha sıcak olur.
- # Fırından çıkan pizzanın üzerindeki peynirin, pizza hamurundan daha sıcak olması
- # Termometrelerde azısi değeri küçük olan cıva kulbunması. Böylece hassas ölçümler yapılabilir.
- # Tencere içerisine aynı anda konulan metal kaşığın tahta kaşığa göre daha sıcak olması

= Isı alışverişi ve sıcaklık değişimi =



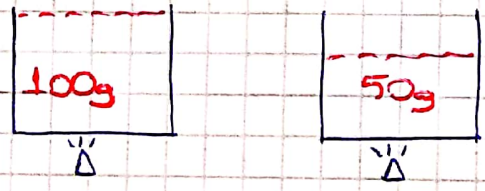
← maddde ısı verdiğinde
 → maddde ısı aldığıında

* Madde ısı aldığıında ;

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

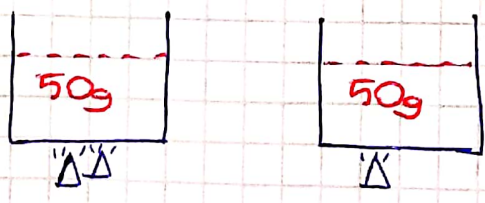
* Bir maddeye verilen ısı miktarı sabit tutulup ;

- Maddenin kütlesi arttırılırsa sıcaklık artışı azalır. (tencere)
- Maddenin kütlesi azaltılırsa sıcaklık artışı artar. (bardak)



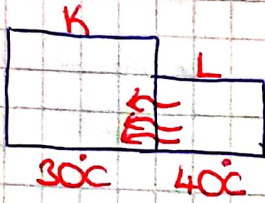
* Maddenin miktarı sabit tutulup ;

- Verilen ısı miktarı arttırılırsa sıcaklık artışı artar. (2gok)
- Verilen ısı miktarı azaltılırsa sıcaklık artışı azalır. (1gok)



* Maddeler arasında ısı alışverişi olması için sıcaklıkların kesintile farklı olması gerekir.

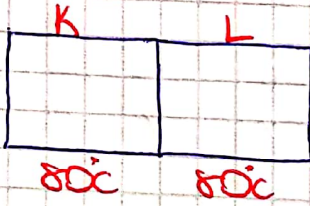
* Isı alışverişinde ısı akış yönü daima sıcaktan soğuca abdırur.



$$t_{\text{denge}} = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

$$t_{\text{denge}} = \frac{40 + 30}{2} = 35^\circ\text{C}$$

* Sıcaklıkları aynı olan maddeler arasında ısı alışverişi gerçekleşmez.

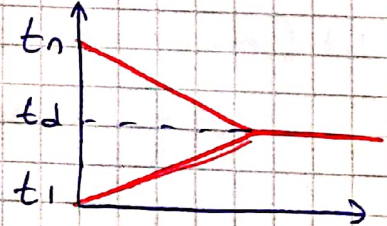


$$t_{\text{denge}} = \frac{80 + 80}{2} = 80^\circ\text{C}$$

* Isı akışı maddelerin son sıcaklıkları eşit olma kadar devam eder. Maydana gelen son sıcaklığa denge sıcaklığı denir. Denge sıcaklığı maddelerin ilk sıcaklıkları arasında bir değer alın.

$$t_{\text{denge}} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + \dots + t_n}{n}$$

$t_{\text{denge}} \rightarrow$ denge sıcaklığı



* Isı alışverişinde abırma alında ısı verilen ısıya eşittir.

* Sıcaklıkları aynı miktarları farklı olan aynı cins maddelerden miktarı fazla olanın sahip olduğu ısı enerjisi de fazladır.

FORMÜLLER

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

$$\Delta t = t_{son} - t_{ilk}$$

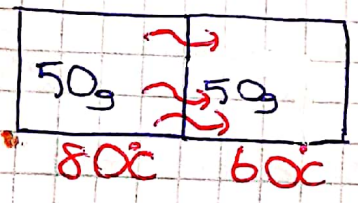


- m - Q doğru orantılı
 - m - c doğru orantılı
 - Q - c doğru orantılı
 - m - Δt ters orantılı
- $Q = \text{ısı}$
 $m = \text{kütle}$
 $c = \text{öz ısı}$
 $\Delta t = \text{sıcaklık farkı}$

= Cinsleri aynı ise =

"m" aynı ise

$$t_{denge} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}{n}$$

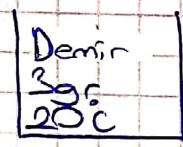
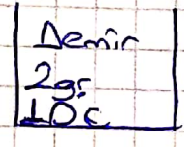


$$t_{denge} = \frac{80 + 60}{2}$$

$$= \underline{70^\circ C}$$

"m" farklı ise

$$m_1 \cdot t_1 + m_2 \cdot t_2 = (m_1 + m_2) \cdot t_{denge}$$



t_{denge} = ?

$$m_1 \cdot t_1 + m_2 \cdot t_2 = (m_1 + m_2) \cdot t_d$$

$$2 \cdot 10 + 3 \cdot 20 = (2 + 3) \cdot t_d$$

$$t_d = \underline{16^\circ C}$$

= Cinsleri farklı ise =

$$Q_{alınan} = Q_{verilen}$$

$$m_1 \cdot (t_{ilk} - t_{son}) = m_2 \cdot (t_{son} - t_{ilk})$$

= Maddelerin Halleri ve Isı Alışverişi =

- Maddeler doğada katı, sıvı, gaz halinde bulunurlar.
- Maddelerin hallerini moleküller arasındaki çekim kuvveti belirler.
- Isı olan maddenin molekülleri arasındaki çekim kuvveti zayıflar, moleküller arasındaki mesafe artar.
- Katı maddelerin tanecikleri arasındaki çekim kuvveti en fazla
- Gaz maddenin tanecikleri arasındaki çekim kuvveti en azdır.
- Maddelerin tanecikleri (atom, molekül, iyon) ısı enerjisi aldıkça tanecikleri arasındaki bağlar kopar.
- Moleküllü oluşturan atomlar arasında kimyasal bağ vardır.

Katılar

- Maddenin en düzenli halidir.
- Belirli şekilleri ve hacimleri vardır.
- Tanecikleri arasındaki boşluk çok denince kadar azdır.
- Tanecikler arasındaki çekim kuvveti fazladır.
- Tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar.
- Taneciklerin sahip olduğu enerji azdır.

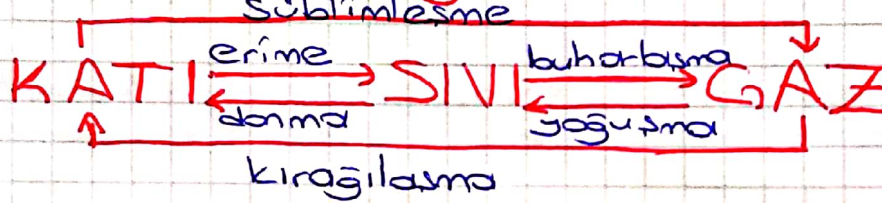
Sıvılar

- Katılara göre daha az düzenli, gazlara göre daha düzenli bir haldedir.
- Belirli bir hacmi vardır. Tanecikleri düzensizdir.
- Belirli bir şekli yoktur, buldukları kabın şeklini alır.
- Sıvıların tanecikleri arasındaki boşluk katılara göre fazladır. Bundan dolayı sıvılar birazcık sıkıştırılabilir ancak bu miktar çok az olduğu için sıvılar sıkıştırılmaz olarak kabul edilir.
- Tanecikleri arasındaki çekim kuvveti katılara göre az, gazlara göre fazladır.
- Tanecikleri, titreşim, öteleme, birbiri üzerinden kayarak dönme hareketi yaparlar.

Gazlar

- Madde'nin en düzensiz halidir.
- Belirli bir şekilleri ve hacimleri yoktur.
- Tanecikleri arasındaki boşluk fazladır. Tanecikler birbirinden bağımsız haldedir.
- Gazların tanecikleri arasındaki boşluk fazla olduğu için sıkıştırılabilirler.
- Tanecikler arasındaki çekim kuvveti çok azdır.
- Tanecikleri titreşim, dönme öteleme hareketi yapar.

= Madde'nin Hal Değişimi =



1- Erime Isısı : Erime sıcaklığındaki 1g madde'nin katı halden sıvı hale geçmesi için gereken ısı miktarıdır.

→ Erime ısısı " L_e " ile gösterilir. Birimi J/g'dir.

→ Farklı maddelerin erime ısısı da farklıdır.

$$Q = m \cdot L_e$$

2- Donma Isısı :

→ Donma sıcaklığındaki 1g saf sıvının katı hale geçmesi için verdiği ısıdır.

→ Donma ısısı " L_d " ile gösterilir. Birimi J/g'dir.

→ Bir madde'nin erime ve donma sıcaklıkları aynıdır.

→ Bir madde'nin erime ve donma ısıları aynıdır.
($L_e = L_d$)

$$Q = m \cdot L_d$$

3- Buharlaşma Isısı

→ Kaynama sıcaklığındaki 1 g sıvıyı gaz haline geçirmek için gerekli ısıdır.

→ Buharlaşma ısısı "L_b" ile gösterilir. Birimi J/g'dir.

$$Q = m \cdot L_b$$

4- Yoğuşma Isısı

→ Kaynama sıcaklığındaki 1 g gaz halindeki maddenin sıvı hale geçerken verdiği ısıdır.

→ Yoğuşma ısısı "L_y" ile gösterilir. Birimi J/g'dir.

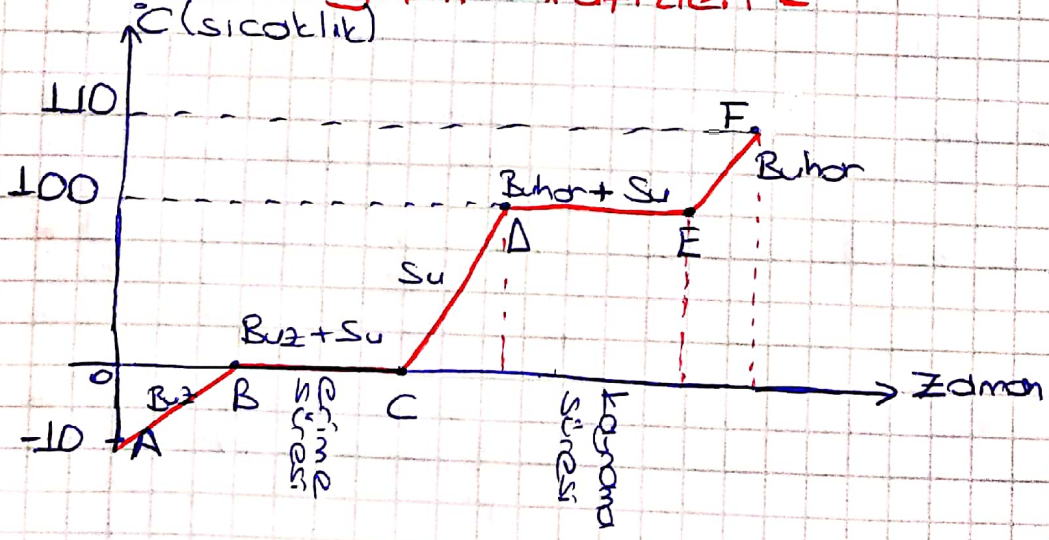
$$Q = m \cdot L_y$$

!!! Maddeler donarken çevrelerine ısı verir. Bu yüzden kış aylarında kar yağarken hava biraz ısınır.

= Kaynama ve buharlaşma arasındaki farklar =

- 1- Buharlaşma sıvının yüzeyinde olur, kaynama sıvının her tarafında olur.
- 2- Buharlaşma her sıcaklıkta olur, kaynama belirli bir sıcaklıkta olur.
- 3- Madde buharlaşırken sıcaklık değişebilir, kaynama sırasında sıcaklık sabit kalır.

= Hal Değişim Grafikleri =



- A-B → Katı
- B-C → Katı - Sıvı
- C-D → Sıvı
- D-E → Sıvı - Gaz
- E-F → Gaz

10°C bulunan buzun ısıtılması ile oluşan sıcaklık - zaman grafiği görülmektedir.

1- A-B noktaları arasında buzdur. Alınan ısı buzun sıcaklığını arttırır.

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

2- B-C noktaları arasında buz - su karışımı vardır. Alınan ısı buzun erimesi için kullanılır. Sıcaklık sabittir.

Formül $\rightarrow Q = m \cdot L_e$

3- C-D noktaları arasında sudur. Alınan ısı suyun sıcaklığını arttırır.

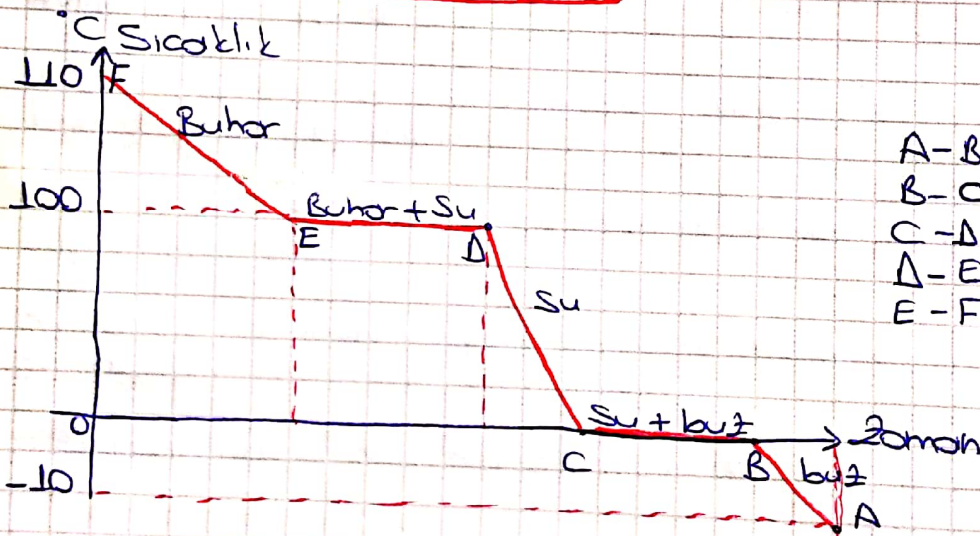
Formül $\rightarrow Q = m \cdot c \cdot \Delta t$

4- D-E noktaları arasında su - buhar karışımı vardır. Alınan ısı suyun buharlaşması için kullanılır. Sıcaklık sabittir.

Formül $\rightarrow Q = m \cdot L_b$

5- E-F noktaları arasında buhardır. Alınan ısı buharın sıcaklığını arttırmaktadır.

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



110°C 'de bulunan su buharının soğuması ile oluşan sıcaklık - zaman grafiği görülmektedir.

1- E-F noktaları arasında buhardır. Buhar ısı kaybederek sıcaklığı azalmaktadır.

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

2- D-E noktaları arasında su - buhar karışımıdır. Kaybedilen ısı buharın yoğunlaşmasında neden olur. Sıcaklık sabittir.

Formül $\rightarrow Q = m \cdot L_y$

3- C-D noktaları arasında sudur. Suyun kaybettiği ısı suyun sıcaklığını azaltır.

$$\text{Formül} \rightarrow Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

4- B-C noktaları arasında buz-su karışımı vardır. Su ısı vererek donmaktadır. Sıcaklık sabittir.

$$\text{Formül} \rightarrow Q = m \cdot L \cdot d$$

5- A-B noktaları arasında buzdur. Buzun sıcaklığı giderek azalmaktadır.

$$\text{Formül} \rightarrow Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$



Günlük Hayatta Hal Değişim Örnekleri

- Metaller fabrikalarda eritilerek kalıplara dökülür.
- Kışın soğuk havalandaki göl, su ve akarsular donar.
- Gökyüzünde su buharı yoğuşarak su damlacıklarına dönüşür.
- Ekimizde dökülen kabıya buharlaşarak serinlik hissetmemizi sağlarlar.
- Toprak testinin içindeki suyu serin tutması buharlaşma ile gerçekleşir.
- Kesilen karpuzun güneş altında sağması buharlaşma ile gerçekleşir.
- Soğuk havadaki ağaçların, araçların üzerindeki su kırılgasıdır.
- Naftalinin, katı halden gaz haline geçmesi süblimleşme.

ÖNEMLİ :

- * Saf maddelerin erime, buharlaşma, donma, yoğuşma sıcaklıkları sabittir.
- * Saf maddelerin iacisine yabancı madde ilave edildiğinde;
 - erime ve donma sıcaklığı düşer.
 - kaynama sıcaklığı yükselir.

* Suyun içerisinde tuz ilave edildiğinde donma sıcaklığı 0°C'nin altında düşer.

* Suyun içindeki tuz oranı ne kadar fazla ise donma sıcaklığı da o kadar düşük olur.

* Su içerisinde tuz ilave edildiğinde, tuz oranına bağlı olarak suyun kaynama sıcaklığı 100°C'nin üzerine çıkar.

NOT: Hal değişim noktalarında sıcaklık sabittir.

-10 0 0 0 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 100 100

erime

kaynama