

ISI VE SICAKLIK

ISI

Isı ve sıcaklık farklı şeylerdir. Bir maddeyi oluşturan bütün taneciklerin sahip olduğu kinetik enerjilerin toplamına ISI denir. Isı bir enerji türüdür. Isı birimleri joule (j) ve kalori (cal)'dir. Isıyı ölçmede kullanılan araçlara kalorimetre denir.

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

- Isı , maddelerin sıcaklığını artırıcı yada azaltıcı bir etkidir.
- Isı maddelerin hal değiştirmelerine (katı,sıvı,gaz) neden olan bir etkidir.

ÖRNEK: 40 kalori kaç jouledir?

$$\begin{array}{r} 1 \text{ cal} \quad 4,2 \text{ j} \\ 40 \text{ cal} \quad X \text{ j} \end{array}$$

$$X = 40 \cdot 4,2 = 168 \text{ j}$$

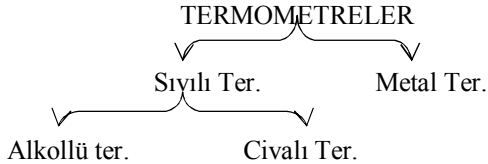
SICAKLIK

Isı enerjisi kazanan maddelerin sıcaklıkları artar. Isı ile sıcaklık aynı şey olmadıklarından bunları birbirine karıştırmamak gerekir. Isı bir enerji çeşidi sıcaklık ise yalnızca bir ölçümdür. Sıcaklık termometre ile ölçülür. Sıcaklık birimleri ; santigrad ($^{\circ}\text{C}$), fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), kelvin ($^{\circ}\text{K}$) ve reomür ($^{\circ}\text{R}$)

- Isı kalorimetre ile ölçülür , sıcaklık ise termometre ile ölçülür.
- Isı bir enerji çeşididir, sıcaklık ise bir ölçümdür.
- Isı birimi cal ve j'dur , sıcaklık birimleri C° , F° , K° ve R° ' dir.

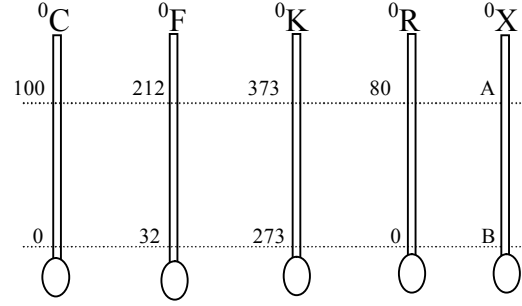
TERMOMETRELER

Sıcaklık termometrelerle ölçülür. Termometreler sıvı yada metallerin sıcaklık değişimlerinde genleşme veya büzülmelerinden yararlanarak yapılmıştır. 2 çeşidi vardır.



Termometre yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilir :

- 1- Az genleşen katı
- 2- Çok genleşen sıvı
- 3- Geniş hazne
- 4- Dar kılcal boru kullanılmalıdır.



$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

$$\frac{C}{100} = \frac{(F - 32)}{180} = \frac{R}{80} = \frac{X - B}{A - B}$$

ÖRNEK: 20 $^{\circ}\text{C}$ kaç $^{\circ}\text{F}$ ve $^{\circ}\text{K}$ 'dir?

$$\begin{array}{r} C \\ 100 \end{array} = \frac{(F - 32)}{180} \quad ^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

$$\frac{20}{100} = \frac{(F - 32)}{180} \quad ^{\circ}\text{K} = 20 + 273 = 293 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

$$\begin{array}{r} 100(^{\circ}\text{F} - 32) = 20 \cdot 18 \\ 100 \cdot ^{\circ}\text{F} - 3200 = 3600 \\ 100 \cdot ^{\circ}\text{F} = 6800 \\ ^{\circ}\text{F} = 68 \end{array} \quad ^{\circ}\text{K} = 293 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

ÖRNEK : 80 $^{\circ}\text{F}$ kaç $^{\circ}\text{C}$ ve $^{\circ}\text{K}$ 'dir?

ISININ ÖLÇÜLMESİ

Isı enerjisini ölçmeye yarayan alete kalorimetre denir. Isı birimi kaloridir. Kısaca cal şeklinde gösterilir. 1 cal: 1 gram suyun sıcaklığını 1°C yükseltmeye yarayan ısı birimidir.
1 cal = 4,18 j = 4,2 j 1000 cal = 1 kcal
1 j = 0,24 cal

ÖRNEK: 10 cal kaç j'dür? ÖRNEK: 84 j kaç cal?

$$\begin{array}{r} 1 \text{ cal} \quad 4,2 \text{ j} \\ 10 \text{ cal} \quad X \text{ j} \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \text{ cal} \quad 4,2 \text{ j} \\ X \text{ cal} \quad 84 \text{ j} \end{array}$$

$$X = 10 \cdot 4,2 = 42 \text{ j} \quad X = \frac{84 \cdot 1}{4,2} = 20 \text{ cal}$$

ÖRNEK : Hangi sıcaklıkta fahrenheit sıcaklığında okunan değer celsius termometresinde okunan değer 3 katıdır?

ÖRNEK: Bir X termometresinde suyun kaynama noktası ile donma noktası arası 200'dir. X

termometresinde okunan sıcaklık 50°X ise bu sıcaklık kaç $^{\circ}\text{C}$ 'dir?

ÖZİSİ(ısınma ısısı)

Bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1°C artırmak için gerekli olan ısı miktarına özısı denir. Özısı maddeler için ayırt edici özelliktir. c harfi ile gösterilir. Birimi $\text{cal/gr.}^{\circ}\text{C}$ veya $\text{j/gr.}^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Madde adı	özısı($\text{cal/gr.}^{\circ}\text{C}$)	Madde adı	özısı($\text{cal/gr.}^{\circ}\text{C}$)
Su	1	Benzin	0,450
Buz	0,5	Demir	0,113
Buhar	0,5	Petrol	0,400

Bir cismin m gramının sıcaklığını Δt kadar artırmak için verilmesi gereken ısı miktarı(veya alınması gereken ısı miktarı) aşağıdaki formülle bulunur.

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

Q : Verilmesi gereken veya alınması gereken ısıdır.

(Birimi kalori veya jouledir.)t

m : Isınan veya soğuyan cismin kütlesi.

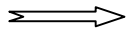
(Birimi gramdır.)

c : Cismin özısısı. (Birimi $\text{cal/gr.}^{\circ}\text{C}$ veya $\text{j/gr.}^{\circ}\text{C}$ 'dir.)

Δt : Cismin sıcaklığındaki değişme miktarıdır.

t_1 : İlk sıcaklık

t_2 : son sıcaklık



$$\Delta t = t_2 - t_1$$

NOT : Isınma ısısı büyük olan maddeler daha zor ısınır. mc ifadesine ısı sığası denir. Madde ne olursa olsun ısı sığası yerine mc kadar su varmış gibi düşünülebilir.

ÖRNEK: 20 gram suyun sıcaklığını 15°C 'den 40°C ye çıkarmak için ne kadar ısı gereklidir?

($c_{\text{su}} = 1 \text{ cal/gr.}^{\circ}\text{C}$)

ÇÖZÜM:

m = 20 gram

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

$t_1 = 15^{\circ}\text{C}$

$$Q = 20 \cdot 1 \cdot (40 - 15)$$

$t_2 = 40^{\circ}\text{C}$

$$Q = 20 \cdot 25$$

$$Q = 500 \text{ cal}$$

ÖRNEK: 100 gram X maddesinin sıcaklığını 60°C artırmak için 3000 cal'lik enerji gerekmektedir? X maddesinin özısısı nedir?

ISI ALIŞ – VERİŞİ

Birbiriyle temas halinde olan farklı sıcaklıktaki iki madde bir araya getirildiğinde yani birbirleriyle karıştırıldığında bu iki madde arasında ısı alış-verişi olur. Böyle bir durumda sıcaklığı fazla olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye sıcaklık akışı olur. Yani sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı

düşük olan maddeye ısı akışı olur. Bu olay iki maddenin sıcaklıkları eşitleninceye kadar devam eder.

Verilen ısı : $Q_v = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t)$

Alınan ısı : $Q_a = m_2 \cdot c_2 \cdot (t - t_2)$

$$t_1 > t_2$$

Verilen ısı = Alınan ısı

$$Q_v = Q_a$$

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t) = m_2 \cdot c_2 \cdot (t - t_2)$$

m_1 : sıcak maddenin kütlesi

m_2 : soğuk maddenin kütlesi

t_1 : sıcak maddenin sıcaklığı

t_2 : soğuk maddenin sıcaklığı

t : karışımın sıcaklığı

$$t_1 > t > t_2$$

ÖRNEK: şekildeki kaplarda sıcaklıkları farklı su vardır. karışımın sıcaklığını bulunuz?

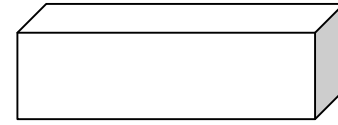
($c_{\text{su}} = 1 \text{ cal/gr.}^{\circ}\text{C}$)

m_1 : 100 gr

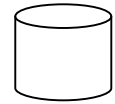
$m_2 = 50 \text{ gr}$



$t_1 = 60^{\circ}\text{C}$



karışım



$t_2 = 30^{\circ}\text{C}$

ÇÖZÜM:

1. maddenin sıcaklığı fazla olduğu için 2. Maddeye ısı verir.

$$Q_v = Q_a$$

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t) = m_2 \cdot c_2 \cdot (t - t_2)$$

$$100 \cdot 1 \cdot (60 - t) = 50 \cdot 1 \cdot (t - 30)$$

$$6000 - 100t = 50t - 1500$$

$$6000 + 1500 = 50t + 100t$$

$$7500 = 150t$$

$$t = 50^{\circ}\text{C}$$

ÖRNEK: 120°C deki 1 kg gümüş 10°C deki suyun içine bırakıldığında karışımın son sıcaklığı 25°C oluyor. Suyun kütlesini bulunuz? ($c_{\text{su}} = 1 \text{ cal/gr.}^{\circ}\text{C}$ ve $c_{\text{gümüş}} = 0.056 \text{ cal/gr.}^{\circ}\text{C}$)

ÇÖZÜM:

Alınan ısı

Verilen ısı

Suyun sıcaklığı: 10°C Gümüşün sıcaklığı : 120°C

Suyun kütlesi : $m_1 = ?$ Gümüşün kütlesi : $m_2 = 1 \text{ kg}$

Isı alışverişinde ısıyı alan su ısı veren ise gümüşdür.

$$Q_a = Q_v$$

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (t - t_1) = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_2 - t)$$

$$m_1 \cdot 1 \cdot (25 - 10) = 1000 \cdot 0.056 \cdot (120 - 25)$$

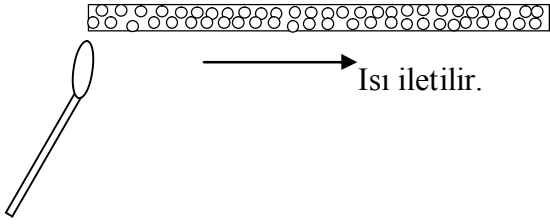
$$15 m_1 = 56.95$$

$$m_1 = 354,6 \text{ gr}$$

ISININ YAYILMASI

Isının bir yerden başka bir yere yayılması 3 yolla olur.

- 1- İLETİM(Kondüksiyon) Yoluyla: Katı maddelerde gerçekleşir. Maddeleri meydana getiren moleküller ısı enerjisi kazandıklarında titreşerek birbirlerine de bu enerjiyi aktarırlar. Böylece bir metal çubuğun ucuna ısı verirse çubuğun diğer ucuna da ısı iletilmiş olur.



- 2- MADDE AKIMI(Konveksiyon) Yoluyla: Sıvı ve gazlarda gerçekleşir. Sıvı ve gazlar kolay hareket edebilen maddelerdir. Bu nedenle ısı aldıklarında genişler ve moleküller arası uzaklıklar artar. Dolayısıyla ısı alan sıvı ve gazların yoğunlukları azalır. Isınan hava yükselir. Bir odada soba yakılırsa odanın her tarafı ısınır.
- 2- İŞINIM(Radyasyon) Yoluyla: Isı kaynakları çevrelerine ısı ve ışık verirler. Güneşten dünyamıza gelen ışınlar bu yolla ulaşır.

ÖRNEK: Aşağıdakilerden hangisi ısının madde akımı yoluyla ısının iletiildiğine örnektir.

- Isınan hava genişler ve yükselir
- Güneşten gelen ışınların dünyamızı ısıtması.
- Havuzdaki suyun ısıtılması.
- Sobaya dokunan elin yanması.

ÇÖZÜM :

- Madde akımı yoluyla ısınma
- İşıma yoluyla ısınma.
- Madde akımı yoluyla ısınma.
- İletim yoluyla ısınma

Doğru cevap I ve III'dür.

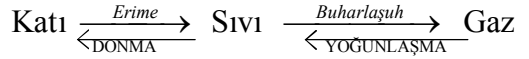
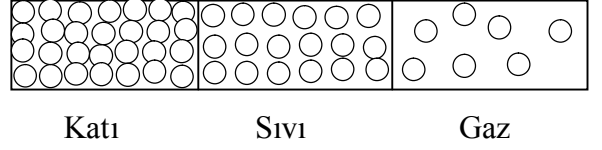
NOT : Isı alıp veren maddelerde şu değişiklikler olur.

- Sıcaklık değişimi
- Hal değişimi
- Boyut değişimi

HAL DEĞİŞİMİ

Maddenin katı , sıvı ve gaz olmak üzere 3 değişik fiziksel hali vardır. Isı maddenin hal değişimine neden olur.

- Maddeler hal değiştirirken sıcaklıkları sabit kalır.
- Hal değişiminde maddenin kimyasal yapısı bozulmaz.
- Hal değişimlerinin geri dönüşümü vardır.



Maddeler hal değiştirirken sıcaklıkları sabit kalır. Çünkü alınan enerji ; Moleküller arası çekim kuvvetini yenmek için . Molekülleri birbirinden uzaklaştırmak için . Moleküller arası boşluğu artırmak için kullanılır. Bu olayın terside mümkündür.

ERİME VE DONMA: Katı bir maddenin ısı alarak sıvı hale geçmesine ERİME ; sıvı bir maddenin ısı vererek katı hale geçmesine de DONMA denir.

- Erime olayı endotermik bir reaksiyondur.
- Donma olayı ekzotermik bir reaksiyondur.

Her maddenin belli bir basınç altında sabit bir erime ve donma noktası vardır. Aynı maddelerin erime ve donma noktaları da aynıdır. Erime noktasında 1 gram maddeyi eritmek için gerekli olan ısıya Erime Isısı denir. Ve L_e ile gösterilir. Aynı maddenin erime ısısı ile donma ısısı aynıdır.

Erime olayında ısı :

Su için erime ısısı

$L_e = 80 \text{ cal/gr}$

$$Q = m \cdot L_e$$

BUHARLAŞMA VE YOĞUNLAŞMA: Maddenin sıvı halden gaz haline geçmesine buharlaşma denir Gazın yoğunlaşarak sıvı hale geçmesine de yoğunlaşma denir.

- Buharlaşma olayı endotermik bir reaksiyondur.
- Yoğunlaşma olayı ekzotermik bir reaksiyondur.
- Buharlaşma olayı her sıcaklıkta olur.
- Kaynama olayı ise belli bir sıcaklıktadır. Su için 100°C 'dir. Kaynama süresince sıcaklık sabittir.

Buharlaşma ısısı L_b ile gösterilir.

Su için $L_b = 540 \text{ cal/gr}$

$$Q = m \cdot L_b$$

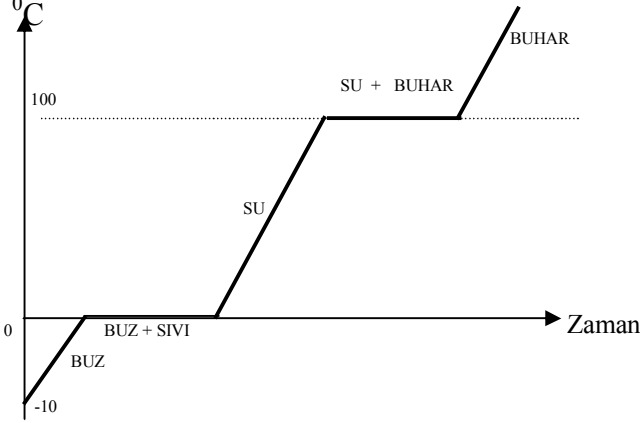
BUHARLAŞTIRMAYI ARTIRAN SEBEPLER

- Sıcaklığın artırılması buharlaşmayı hızlandırır.
- Düşük (alçak) basınçta buharlaşma hızlı olur.
- Buharlaşan sıvının cinsi buharlaşma hızını belirler.

- 4- Yüzeyin geniş olması yani havayla temas yüzeyinin fazla olması buharlaşmayı artırır.
5- Havanın nemi de buharlaşma hızını etkiler.

Bütün sıcaklıklarda olur	Belli bir sıcaklıkta olur.
Sıvının yüzeyinde gerçekleşir	Sıvının her yerinde olur.
Yüzey alanı genişlerse daha hızlı olur.	Dış ortamdaki basınç düşük ise kaynama düşük sıcaklıkta olur.

SUYUN FAZ DİYAGRAMI



Maddeler hal değiştirirken sıcaklıkları değişmez . Bu nedenle $Q = m.c.\Delta t$ formülü kullanılamaz. Çünkü Δt değeri 0(sıfır) olur.

Faz tek ise $Q = m.c.\Delta t$ formülü kullanılır.

İki faz varsa $Q = m.L$ formülü kullanılır.

ÖRNEKLER:

ÖR-1 0°C de 5 gr buz ; 0°C de su haline dönüşmesi için ne kadar ısıya gerek vardır?
($L_e = 80 \text{ cal/gr}$)

ÇÖZÜM:

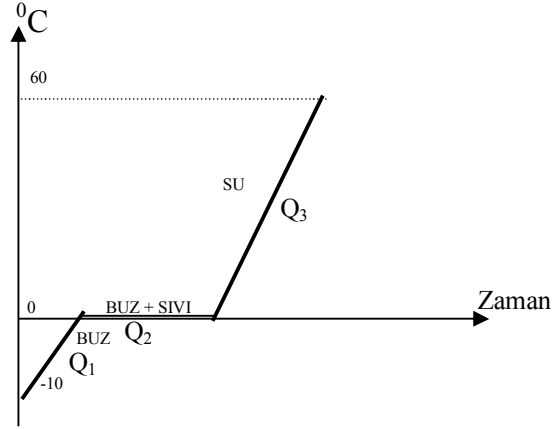
$$\begin{array}{l} 5 \text{ gr buz} \longrightarrow 5 \text{ gr su} \\ (0^{\circ}\text{C}) \quad \quad \quad (0^{\circ}\text{C}) \\ m = 5 \text{ gr} \quad \quad \quad Q = m.L_e \\ \Delta t = 0-0 = 0^{\circ}\text{C} \quad \quad Q = 5 \cdot 80 \\ Q = ? \quad \quad \quad Q = 400 \text{ cal} \end{array}$$

ÖR-2 10°C 'de 200 gr suyu 60°C 'de su haline dönüşmesi için ne kadar ısı gerekir? ($c_{su} = 1 \text{ cal/gr.}^{\circ}\text{C}$)

$$\begin{array}{l} 200 \text{ gr su} \longrightarrow 200 \text{ gr su} \\ (10^{\circ}\text{C}) \quad \quad \quad (60^{\circ}\text{C}) \\ m = 200 \text{ gr} \quad \quad \quad Q = m.c.\Delta t \\ \Delta t = 60-10 = 50^{\circ}\text{C} \quad \quad Q = 200 \cdot 1 \cdot 50 \\ Q = ? \quad \quad \quad Q = 10000 \text{ cal} \end{array}$$

ÖR-3 -10°C 'de 40 gr buzı 60°C de su haline dönüştürmek için ne kadar ısıya ihtiyaç vardır?
($c_{buz} = 0,5 \text{ cal/gr.}^{\circ}\text{C}$, $L_e = 80 \text{ cal/gr}$, $c_{su} = 1 \text{ cal/gr.}^{\circ}\text{C}$)

ÇÖZÜM:



$$\begin{array}{l} Q_1 = m.c_{buz} \cdot \Delta t \\ Q_1 = 40 \cdot 0,5 \cdot 10 \\ Q_1 = 200 \text{ cal} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Q_3 = m.c_{su} \cdot \Delta t \\ Q_3 = 40 \cdot 1 \cdot 60 \\ Q_3 = 2400 \text{ cal} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Q_2 = m \cdot L_e \\ Q_2 = 40 \cdot 80 \\ Q_2 = 3200 \text{ cal} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Q_{\text{Toplam}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \\ Q_{\text{Toplam}} = 200 + 2400 + 3200 \\ Q_{\text{Toplam}} = 5800 \text{ cal} \end{array}$$

BOYUT DEĞİŞİMİ

Isı alan maddelerin atomları veya molekülleri enerji almış olurlar bu enerjiyi hareketlerini hızlandırmak için kullanırlar. Hareket eden cisimler genişler ve hacimleri artar.

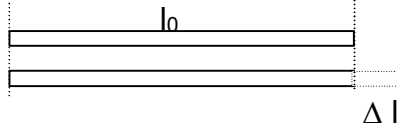
GENLEŞME: Isıtılan cisimlerin hacimlerinde meydana gelen artışa genişleme denir. Isı alan cisimlerin hacminde meydana gelen artış cisim soğuduktan sonra hacim eski haline döner yani bu seferde cisim büzülür. Genleşme ile büzülme miktarları birbirine eşittir. Genleşme ;

- 1- Maddenin hacmine, (V)
- 2- Sıcaklık artışına, (Δt)
- 3- Maddenin cinsine bağlıdır. (a)

NOT:

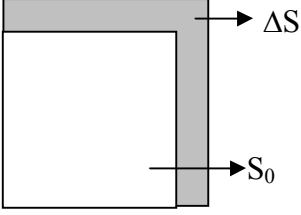
BUHARLAŞMA	KAYNAMA
------------	---------

- Cisimlerin içinin boş veya dolu olması genişleme miktarının değiştirmez.
- Eğer cismin çubuğa benzer yapıdaysa sadece cismin boyu alınır hacmi alınmaz.



λ : Boyca uzama katsayısı $\Delta l = l_0 \cdot \lambda \cdot \Delta t$

- Alanı olan cisimlerde genişleme;



$\Delta S = S_0 \cdot 2\lambda \cdot \Delta t$

2λ = boy ve en olduğu için 2 alındı

- Hacmi verilen cisimlerde

ΔV : Hacimdeki artış

V_0 : İlk hacim

$\Delta V = V_0 \cdot a \cdot \Delta t$

Δt : Sıcaklık farkı

a : Maddeye bağlı genişleme katsayısı

$a = 3\lambda$

λ = boyca uzama katsayısı

- Maddenin son hacmi bulunurken ilk hacme genişleyen hacim eklenir.

$V_{\text{son}} = V_{\text{ilk}} + \Delta V$

- Katılar boyca , yüzeyce ve hacimce genişirken sıvılar sadece hacimce genişir.

- Soğuyan maddelerin hacmi azalır ve yoğunluğu artar. ANCAK su donduğu zaman hacmi artar. Dolayısıyla buzun yoğunluğu azalır.