

## Madde ve Isý

Onaylayan monurkar  
Pazartesi, 05 Mart 2007

### Madde ve Isý

Maddeye dýþarydan ýsý verilir yada alýnýrsa maddenin sýcaklýđý deđiþir. Dýþarydan ýsý alan maddenin Kinetik Enerjisi dolayýsýyla taneciklerinin titreþim hýzý artar. Tanecikleri bir arada tutan kuvvetler yenilerek birbirinden uzaklaþmaya baþlar. Buna genleþme denir.

Maddenin ýsý kaybetmesi durumunda taneciklerinin Kinetik Enerjisi azalýr. Madde soður ve tanecikler birbirine yaklaþýr.

Sýcak bir cisim ile soður bir cisim birbirine deđdirildiðinde aralarýnda ýsý alýþveriþi yaparak ýsýsal dengeye ulaþýrlar ve sonunda karalý bir durumda kalýrlar.

### Isý ve Sýcaklýk

Isý : Maddeleri oluþturan molekül ve atomlarýn hareket veya Kinetik ve Potansiyel enerjilerinin toplamýna ýsý denir.

Isý Q ile gösterilir. Isý bir enerji þeklidir. Isý birimi kalori (cal. ) veya Joule (J) dir.

1 Cal = 4,18 J veya 1j=0,24 Cal. 1kCal = 1000Cal  
Kalori : Bir gram saf suyun sýcaklýđýný 1 atm basýnç altýnda 1oC ( 14,5 oC den 15,5 oC ye ) yükselten ýsý

miktarýdýr.

Sýcaklýk : Bir maddenin yapýsýndaki molekül veya atomlarýn ortalama Kinetik enerjilerinin ölçümüne sýcaklýk denir.

Sýcaklýk t veya T ile gösterilir. Sýcaklýk termometre ile ölçülür. Bazý termometreler þunlardýr : Celsius (oC) , Fahrenheit ( oF ) Kelvin ( oK ) ve Reomor ( oR ) gibi.

### Termometreler

Bu termometreler arasýndaki bađýntýlar :

$$C = K - 273 = F - 32 = R = X - X_1$$

$$100 \quad 100 \quad 180 \quad 80 \quad X_2 \quad X_1$$

### Celsius ve Kelvin Termometreler Arasý Dönüþtürme

K  
= C + 273  
Örnek  
: 50 oC kaç oK  
dir ? Çözüm : K=C + 273 =50 + 273 =323  
Örnek  
: 300 oK kaç oC  
dir ? Çözüm : C=K - 273 =300 - 273 =27

0oK veya -273 oC ye Mutlak Sıfır denir.

Celsius ve Fahrenheit Termometreler Arası Dönüştürme

$$C = F - \frac{32}{1.8} \quad \text{veya kısaca} \quad F = 1.8 \cdot C + 32$$

Örnek

: 50 oF kaç oC

dir.?

Çözüm

:

$$C = \frac{F - 32}{1.8} \quad C = \frac{50 - 32}{1.8} = 10$$

$$\frac{180}{100} = \frac{180}{100} \quad \frac{180}{100} = \frac{180}{100}$$

Veya

$$\text{kısaca} \quad 50 = 1.8 \cdot C + 32 \quad \text{den} \quad 50 - 32 = 1.8 \cdot C \quad 18$$

Örnek

: 20 oC kaç oF

dir.

Çözüm

:

$$C = \frac{F - 32}{1.8} \quad 20 = \frac{F - 32}{1.8} \quad 36 = F - 32$$

den

$$\frac{180}{100} = \frac{180}{100} \quad \frac{180}{100} = \frac{180}{100}$$

Veya

$$\text{kısaca} \quad F = 1.8 \cdot C + 32 = 1.8 \cdot 20 + 32 = 36 + 32 = 68$$

Celsius ve Herhangi bir X Termometresi Arasında Dönüşüm

$$C = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1} \cdot 100$$

Örnek

: Herhangi bir X termometresinde su 50 oX de donmakta ve 250 oX de kaynamaktadır. Buna göre

150 oX kaç oC dir.

Çözüm

:

$$C = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1} \cdot 100 \quad C = \frac{150 - 50}{250 - 50} \cdot 100 = 40$$

Örnek

: Bir X termometresinde su 100 oX de donmakta ve 400 oX de kaynamaktadır. Buna göre 60 oC kaç oX

dir.

Çözüm

:

$$100 \quad C = X \quad X1 \quad 60 = X$$

$$60 = X \quad 100$$

$$100 \quad X2 \quad X2 \quad 100 \quad 400$$

$$100 \quad 100 \quad 300$$

$$60 \cdot 300 = 100(X - 100) \quad 180 = X - 100 \quad \text{den } 180 + 100$$

$$= X \quad \text{ve } X = 280 \text{ olur.}$$

Örnek

: 50 oF kaç oK dir ?

Çözüm

$$K-273 = F-32 \quad K-273 = 50-$$

$$32 \quad K-273 = 18 \quad K-273 = 1800$$

$$100 \quad 180 \quad 100 \quad 100$$

$$180 \quad 180$$

$$K - 273 = 10 \quad K = 10 + 273$$

$$K = 283$$

Örnek

: 50oF kaç Reomor dur.

Çözüm

$$F - 32 = R \quad 50 - 32 = R \quad 18/$$

$$180 = R / 80 \quad R = 8$$

$$180 \quad 80 \quad 180 \quad 80$$

Isý

Miktarý Ve Ölçülmesi

Ayný miktar ýsý eþit kütleli farklı maddelere verildiðinde sýcaklýklarýndaki deðiþmeler farklı olur. Isý miktarýnýn ölçülmesinde Kalorimetre Kabý kullanýlýr.

Öz

Isý ( c ) : Bir maddenin 1 gramýnýn sýcaklýðýný 1oC yükseltmek için gerekli ýsý miktarýna öz ýsý veya Isýnma ýsýsý denir.

Öz ýsý c ile gösterilir. Öz ýsý birimi Cal. / g.oC dir. Öz ýsý ile kütle çarpýmýna ( m . c ) Isý Sýðasý veya Isý kapasitesi denir. Isý sýðasý ayýrt edici özellik deðildir. Öz ýsý maddeler için ayýrt edici özelliktir.

Maddeler birbirine dokundurulduðunda ve karýþtýrýldýðýnda aralarýnda ýsý alýþveriþi olur. Sýcaklýðý yüksek olan madde sýcaklýðý düþük olan maddeye ýsý verir. Isý alýþveriþi maddelerin sýcaklýðý eþit oluncaya kadar sürer. Bu sýcaklýða denge sýcaklýðý denir.

NOT : Isý alýþveriþinde cisimlerden birinin aldýðý ýsý miktarý diðer cismin verdiði ýsý miktarýna eþittir.

$$Alýnan ýsý = Verilen ýsý$$

$$Q_{Alýnan} =$$

QVerilen

Sýcaklýk Deðiþmelerinde Isý formülü

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t \quad \Delta t = t_2 - t_1 \quad Q = \text{ýsý} \quad m = \text{kütle} \quad c = \text{öz ýsý}$$

$$= \text{sýcaklýk farký}$$

Örnek

: 100 gram cývanýn sýcaklýðýný 20 oC den 30 oC ye çýkarmak için ne kadar ýsý gerekir. ( ccýva = 0,033 )

Çözüm

:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 100 \cdot 0,033 \cdot (30 - 20) = 3,3 \cdot 10 = 33 \text{ cal.}$$

Örnek

: 10 gr suyun sıcaklığı 30 oC

den 50 oC ye çıkarmak için (csu =1 )

a ) Kaç kalori iş gerekir.

b ) Kaç Joule iş gerekir. ( 1J = 4,18 Cal )

Çözüm

:

$$a) \quad Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$= 10 \cdot 1 \cdot (50 - 30) = 10 \cdot 20 = 200 \text{ cal.}$$

$$b) \quad 1 \text{ cal.} \quad 4,18 \text{ J ise}$$

$$= 200 \cdot 4,18 = 836 \text{ J}$$

200 cal

X J dir

Örnek

: 20 gram buzun sıcaklığı - 70°C

den - 20°C ye çıkarmak için ne kadar iş gerekir. ( cbuz = 0,5 )

Çözüm

:

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

$$= 20 \cdot 0,5 \cdot [ -20 - ( - 70 ) ] = 10 \cdot ( - 20 + 70 ) = 10 \cdot 50 = 500 \text{ Cal.}$$

Örnek

: 90oC deki 30 gram su ile

10 gr soğuk su karıştırıldığında karışımın son sıcaklığı

72,5oC olduğuna göre soğuk suyun karışımından önceki sıcaklığı kaç oC dir. (csu = 1)

Çözüm

:

$$\text{Alınan iş} = \text{Verilen iş} \quad Q_{\text{Alınan}} = Q_{\text{Verilen}}$$

$$m_1 \cdot c_{su} \cdot ( t - t_1 ) = m_2 \cdot c_{su} \cdot ( t_2 - t )$$

$$10 \cdot 1 \cdot ( 72,5 - t_1 ) = 30 \cdot 1 \cdot ( 90 - 72,5 )$$

$$10 \cdot ( 72,5 - t_1 ) = 30 \cdot 17,5$$

$$725 - 10 \cdot t_1 = 525 \quad 725 - 525 = 10 \cdot t_1$$

$$t_1 = 200 / 10 = 20 \text{ oC}$$

Isının Yayılması

1-İletim

Yolu ile Yayılma : Isının madde içinden fakat onun hareketi ile ilgili

olmadan yayılmasıdır. Katılarda moleküller birbirlerine çok yakın

olduklarından sıvılara göre daha iyi iletkenlerdir. Gaz molekülleri birbirlerinden

çok uzakta olduklarından iletim yolu ile işi iyi iletmezler.

2- Madde Taşınması ( Konveksiyon ) ile Yayılma : Isının harekette bulunan madde parçacıkları ile yayılmasıdır. Gaz

molekülleri çok hareketli olduğundan işi taşıyarak yayarlar.

3- İrma ( Radyasyon ) ile yayılma : Isının

arada herhangi bir madde olmaksızın yayılmasıdır. Ör: Güneş enerjisi

Erime ve Donma

İş etkisi ile maddenin fiziksel yapısında değişiklikler olur. Bir maddenin

katı , sıvı veya gaz halinde yada durumunda oluşuna o maddenin hali

denir. Bir halden diğer bir hale geçmesine de hal değiştirme denir.

Erime : Katı bir maddenin

ışını alarak sıvı hale geçmesine erime denir.

Donma : Sıvı bir maddenin

ışını vererek katı hale geçmesine donma veya katılaşma denir.

Erime Sıcaklığı : Katı

bir maddenin sıvı hale geçtiği sıcaklık derecesine erime noktası veya erime

sıcaklığı denir. Ör : buz 0°C erir.

Saf bir maddenin sabit basınç altında belli bir erime sıcaklığı vardır. Aynı maddenin erime ve donma sıcaklıkları aynıdır. Erime ve donma süresince sıcaklık sabit kalır. Erime ve donma sıcaklığı madde miktarına bağlı değildir. Erime veya donma noktası maddeler için ayırt edici özelliktir.

Endotermik : Dışarıdan  
ısı alarak gerçekleşen olaylara denir.

Ekzotermik : Dışarıya ısı  
vererek gerçekleşen olaylara denir.

Erime Isısı (  $L_e$  ) : Erime sıcaklığındaki katı bir maddenin birim kütlesinin ( 1 gr ) sıvı hale geçmesi için gereken ısı miktarıdır.

Erime ısısı  $L_e$  ile gösterilir. Birimi Cal / g dır.  $Q = m \cdot L_e$

Örnek

: Erime sıcaklığındaki 10 g buzun tamamen erimesi için ne kadar ısı gerekir. (  $L_e(\text{buz}) = 80$  cal./g.C)

Çözüm

:

$$Q = m \cdot L_e = 10 \cdot 80 = 800 \text{ cal.}$$

Kaynama , Buharlaşma ve Süblimleşme

Buharlaşma : Sıvı bir maddenin ısı alarak gaz haline geçmesine buharlaşma denir.

Buharlaşma sıvının yüzeyinde gerçekleşir ve genelde her sıcaklıkta olur.

Yoğunlaşma : Gaz

halindeki bir maddenin ısı vererek sıvı hale geçmesine yoğunlaşma denir.

Kaynama : Sıvı bir

maddenin kabarcıklar çıkarak gaz haline geçmesine kaynama denir.

Kaynama Sıcaklığı : Her

sıvının belli bir basınç altında kaynadığı sıcaklıkta kaynama noktası veya kaynama sıcaklığı denir. Ör : Su 100°C de kaynar.

Kaynama sıcaklığı maddeler için ayırt edici özelliktir. Saf bir sıvı belli bir basınçta belirli bir sıcaklıkta kaynar. Sıvının kaynaması süresince sıcaklık sabit kalır. Kaynama sıcaklığındaki sıvının buhar basıncı sıvı üzerine etkiyen dış basınca eşittir.

Buharlaşma Isısı (  $L_b$  )

: Kaynama sıcaklığındaki bir

sıvının birim kütlesinin (1 g) tamamen gaz haline geçmesi için gereken ısıya buharlaşma ısısı denir.

Buharlaşma ısısı  $L_b$  ile gösterilir. Birimi Cal / g dır.  $Q = m \cdot L_b$

Örnek

:Kaynama sıcaklığındaki 10 g suyun

tamamen gaz haline geçmesi için ne kadar ısı gerekir. ( $L_b(\text{buhar})=540$ )

Çözüm

:

$$Q = m \cdot L_b = 10 \cdot 540 = 5400 \text{ cal.}$$

Suyun Sıcaklık-Zaman grafiği görülmektedir.

Erime ve buharlaşma ısılarına hal değiştirme ısıları denir. Hal değiştirme ısıları ayırt edici özelliklidir. Erime ve kaynama noktaları maddelerin türüne , saf yada karışım halinde olmasına ortamın açık hava basıncına bağlıdır. Saf maddelerin erime ve kaynamaları süresince sıcaklık sabit kalırken karışımların erime ve kaynamaları süresince sıcaklık değişimi devam eder.

Saf sıvılar üzerine etkiyen dıbb basınç azaldıkça kaynama noktası düşer. Dıbb basınç artıkça da kaynama noktası yükselir.

Bir sıvının donma noktası üzerine etkiyen basınçla değişir. Donma sırasında buzülen veya sıkışan sıvılar için basıncın artması donma noktasını yükseltir. Su gibi donma sırasında genleşen sıvılar için basıncın artması donma noktasını düşürür.

Buharlaşan su üzerinde hava vardır. Havada bulunan gazların molekülleri su üzerine basınç yapar. Bu arada suyun buharlaşarak gaz haline geçen molekülleri de hava ile birlikte sıvı üzerine azda olsa basınç yapar.

Buhar

Basıncı : gaz halinde bulunan su moleküllerinin su üzerine yaptığı basınç buhar basıncı denir.

Açık

Hava Basıncı : Hava tabakasının yaptığı basınç açık hava basıncı denir.

Süblimleşme

: Katı bir maddenin sıvı hale

geçmeksizin doğrudan doğruya gaz haline geçmesine süblimleşme denir. Ör

: naftalin.

ÖRNEKLER

Örnek1 : - 50°C deki 10 gr buzun sıcaklığı 70°C ye çıkarmak için ne kadar ısı gerekir. (  $c_{buz} = 0,5 \text{ cal / g.}^\circ\text{C}$

$c_{su} = 1 \text{ cal / g.}^\circ\text{C}$   $Le(buz) = 80 \text{ cal/g}$  )

Çözüm

:  
 $Q_1 = m \cdot c_{buz} \cdot \Delta t = 10 \cdot 0,5 \cdot [0 - (-50)] = 5 \cdot 50 = 250 \text{ cal}$

(  
 -50 ve 0°C için sıcaklık değişimi )

$Q_2 = m \cdot Le = 10 \cdot 80 = 800 \text{ cal}$  (0°C de hal değişimi)

$Q_3 = m \cdot c_{su} \cdot \Delta t = 10 \cdot 1 \cdot (70 - 0) = 10 \cdot 70 = 700 \text{ cal.}$

(  
 0°C ve 70°C için sıcaklık değişimi )

toplam

ısı = QT

QT

=  $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 250 + 800 + 700 = 1750 \text{ cal.}$

Örnek2

: 60°C deki 10 g suyun sıcaklığı

130°C ye çıkarmak için ne kadar ısı gerekir. (  $c_{su} = 1 \text{ cal / g.}^\circ\text{C}$

cbuhar=0,46 @ 0,5 cal /g .°C

Lb(buhar) = 540 cal / g )

Çözüm

:

Q1

=m. csu . "t=10. 1. (100 60) =400cal (sýcaklýk deđipimi)

Q2

=m.Lb(buhar) =10. 540=5400cal (Hal deđipimi )

Q3=m.cbuhar

. "t=10. 0,5 . (130 100) =5 . 30

=150 cal.

(Sýcaklýk

deđipimi )

Toplam

ýsý = QT

QT

= Q1 + Q2 + Q3 =400 + 5400 + 150 = 5950

kalori

Örnek3

: -50°C deki 10 g buzun sýcaklýđýný

130°C ye çýkarmak için ne kadar ýsý gerekir. (cbuz =0,5 cal / g.°C

Le(buz) =80 cal/g

csu=1 cal / g.°C

cbuhar=0,46

@ 0,5 cal /g .°C

Lb(buhar) =

540 cal / g )

Çözüm

:

1)

-50°C 0°C buz için sýcaklýk deđipimi

2) 0°C de hal deđipimi katýdan sývýya

3)

0°C den 100°C ye sýcaklýk deđipimi

4)

100°C de hal deđipimi sývýdan gaz haline

5)

100°C den 130°C ye sýcaklýk deđipimi

Q1

= m. cbuz . "t = 10 . 0,5 .

[ 0 ( - 50 ) ] = 5 . 50 = 250 kalori

Q2

= m . Le (buz ) = 10 . 80 = 800 kalori

Q3

= m . csu . "t = 10 . 1 .

( 100 0 ) = 10 . 100 =1000 kalori

Q4

= m . Lb (buhar ) = 10 . 540 = 5400 kalori

Q5

= m.cbuhar . "t = 10 . 0,5.

( 130 100 ) = 5 . 30 = 150 kalori

QT = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 +

Q5 = 250 + 800 + 1000 + 5400 + 150 = 7600 kalori

Örnek4

: Erime sýcaklýđýndaki (0°C deki )

buz parçasý 80°C deki 220 gr su içine býrakýlýyor. Buz tamamen

eriyince denge sýcaklýđý 30°C olarak ölçüldüđüne göre

baþlangýçtaki buzun kütlesi kaç gramdır.

( Le(buz) =80 cal/g

csu=1

cal / g.°C )

Çözüm

:

$$Q_{Alınan} = Q_{Verilen}$$

$$m_{buz} \cdot L_e(buz) + m_{buz} \cdot c_{su}$$

$$(30 - 0) = m_{su} \cdot c_{su} \cdot (80 - 30)$$

$$m_{buz} \cdot 80 + m_{buz} \cdot 1$$

$$30 = 220 \cdot 1 \cdot 50$$

$$m_{buz} \cdot 110 = 11000$$

$$m_{buz} = 11000 /$$

$$110 = 100 \text{ gram}$$

Örnek5

: 300 gr demire 150 cal. ısı

verildiğinde sıcaklığında ne kadar değişir olur. ( c<sub>demir</sub>= 0,10

Cal./g .°C )

Çözüm

:

$$t = Q = 150 = 150 / 30 = 5^{\circ}\text{C}$$

$$m \cdot c = 300 \cdot 0,10$$

Örnek6

: 10°C deki 5 gr su ile 80°C deki 20

gr su karıştırılırsa karışımın son sıcaklığı karışımın son sıcaklığı

kaç °C olur. ( c<sub>su</sub> = 1 )

Çözüm

:

$$Q_{Alınan} = Q_{Verilen}$$

$$m_1 \cdot c_{su} \cdot (t - t_1) = m_2 \cdot c_{su} \cdot (t_2 - t)$$

$$5 \cdot 1 \cdot (t - 10) = 20 \cdot 1 \cdot (80 - t)$$

$$5 \cdot t - 50 = 1600 - 20 \cdot t$$

$$5 \cdot t + 20 \cdot t = 1600 + 50$$

$$25 \cdot t = 1650$$

$$\text{den } t = 1650 / 25 = 66^{\circ}\text{C}$$

Örnek7

: A ve B gibi iki termometre şekilde

görüldüğü gibi bölmelere ayrılmıştır.

a) Sıcaklık A termometresinde 70°A olarak okunuyorsa B termometresinde

kaç okunur.

b) Sıcaklık B termometresinde 0°B olarak okunuyorsa A termometresinde

kaç okunur.

Çözüm :

$$a) \quad A - 50 = B \quad ( - 20) \quad 70 - 50 = B$$

$$+ 20 \quad 20 = B + 20$$

$$100 \quad 50 \quad 100$$

$$50 \quad 100 \quad 50$$

$$50 \cdot 20 = 100 \cdot (B + 20) \quad 1000 = 100 \cdot (B + 20) \quad \text{den } B$$

= 30 bulunur.

$$b) \quad A - 50 = B \quad ( - 20) \quad A - 50 = 0 \quad (-$$

$$20) \quad A - 50 = 0 + 20$$

$$100 \quad 50 \quad 100 \quad 50$$

$$100 \quad 50$$

$$50 \cdot (A - 50) = 100 \cdot 20 \quad 50 \cdot (A - 50) = 2000$$

$$50 \cdot A - 2500 = 2000 \quad 50 \cdot A = 4500 \quad A = 4500 / 50$$

den

A = 90 bulunur.

Örnek8

: Hangi sıcaklık derecesinde

Fahrenheit termometresinde okunan sayı Celsius termometresinde okunan

sayının iki katından 10 fazla olur.

Çözüm

: Celsius termometresinde okunan sayı

X olursa Fahrenheitte okunan sayı  $2X + 10$  olur.

$$\begin{array}{ccccccc} C & = & F & - & 32 & & X & = & (2X + 10) - 32 & & X & = & 2X - 22 & & 100. & ( & 2X \\ 100 & & 180 & & & & 100 & & 180 & & 100 & & 180 & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 200 \cdot X - 2200 = 180 \cdot X \\ 2200 - 20 \cdot X = 2200 \quad X = 2200 / 20 = 110^\circ\text{C} \end{array}$$

Örnek9

: Isınma ısısı  $0,2 \text{ Cal./g.}^\circ\text{C}$

olan bir maddeden yapılmış 200 gramlık bir kaptaki ısınma ısısı  $0,6 \text{ Cal./g.}^\circ\text{C}$

olan bir sıvıdan 100 gram bulunmaktadır. Bu kaba 2 Kkalori ısı verildiğinde sıcaklığında ne kadar

değişir olur.

Çözüm

:

$$Q = Q_{\text{sıvı}} + Q_{\text{kap}}$$

$$\begin{array}{l} 2000 = 100 \cdot 0,6 \cdot \Delta t + 200 \cdot 0,2 \cdot \Delta t \\ 2000 = 60 \cdot \Delta t + 40 \cdot \Delta t \quad 2000 = 100 \cdot \Delta t \quad \Delta t = 2000/100 = 20^\circ\text{C} \end{array}$$

Örnek10

: Kütleli 300 gr öz ısısı  $0,3 \text{ cal}$

/g.  $^\circ\text{C}$  olan  $20^\circ\text{C}$  deki bir sıvı ile kütleli 50 gr öz ısısı  $1,2 \text{ cal}$

/g.  $^\circ\text{C}$

olan sıcak bir sıvı karıştırıldığında karışımın

denge sıcaklığı  $30^\circ\text{C}$  olduğuna göre sıcak sıvının

karışımından önceki sıcaklığı kaç  $^\circ\text{C}$

dir.

Çözüm

$$: \quad \text{Alınan ısı} = \text{Verilen ısı}$$

$$300 \cdot 0,3 \cdot (30 - 20) = 50 \cdot 1,2 \cdot (t_2 - 30)$$

$$\begin{array}{l} 90 \cdot 10 = 60 \cdot (t_2 - 30) \quad 15 = t_2 \\ 30 \quad 15 + 45 = t_2 \quad t_2 = 45^\circ\text{C} \end{array}$$

Örnek11

: Isıca yalıtılmış kaba başlı

musluklar birim zamanda eşit miktarda su akıtmaktadış. A musluğundan

gelen

suyun sıcaklığı  $60^\circ\text{C}$ , B den geleninki de  $20^\circ\text{C}$  dir. ıki musluk da ağılarak

kabın ıarsısı

doldurulduktan

sonra A musluğu kapatılıyor. Kap tümüyle dolup içinde denge sağlanınca sıcaklık

kaç  $^\circ\text{C}$  olur.

Çözüm

$$: \quad m_1 = m_2$$

$$= m \text{ alınışın} \quad (\text{kabın ıarsısı dolunca})$$

$$\text{Alınan ısı} = \text{Verilen ısı}$$

m.

$$c \cdot (t_Y - t_B) = m \cdot c \cdot (t_A - t_Y)$$

m.

$$c \cdot (t_Y - 20) = m \cdot c \cdot (60 - t_Y)$$

$$= 80 \quad t_Y = 80 / 2 \quad t_Y = 40^\circ\text{C} \text{ olur.}$$

$m_1 + m_2 = m_3 = m$  olsun ( Kabın tamamı dolunca )

Alınan ısı = Verilen ısı

$$m_3 \cdot c \cdot (t_T - t_B) = (m_1 + m_2) \cdot c \cdot (t_Y - t_T)$$

m3.

$$c \cdot (t_T - 20) = (m_1 + m_2) \cdot c \cdot (40 - t_T)$$

$$2 \cdot t_T = 60 \quad t_T = 60 / 2 \quad t_T = 30^\circ\text{C} \text{ olur.}$$

Örnek12

: Öz ısısı 0,2 cal /g. °C

olan maddeden yapılmış 2 kg lık bir kaptan ısıtılma öz ısısı 0,6 cal /g. °C olan

1,5 kg lık bir sıvı bulunmaktadır. Kaba 26 kCal ısı verildiğinde sıcaklığındaki değişim ne kadar

olur ?

Çözüm

:

$$Q = Q_{\text{sıvı}} + Q_{\text{kap}}$$

$$26000 = 1500 \cdot 0,6 \cdot \Delta t + 2000 \cdot 0,2 \cdot \Delta t$$

$$26000 = 900 \cdot \Delta t + 400 \cdot \Delta t$$

$$26000 = 1300 \cdot \Delta t \quad \Delta t = 26000 / 1300 = 20^\circ\text{C}$$

Örnek13

: 18°C deki su ile 70°C deki

sıvı karıştırıldığında karışımın sıcaklığı 30°C oluyor. Sıvının

öz ısısı 0,6 Cal / g.°C olduğuna göre suyun kütlesinin sıvının

kütlesine oranı nedir ?

Çözüm

:

$$Q_1 = Q_2$$

$$m_{\text{su}} \cdot c_{\text{su}} \cdot (t - t_{\text{su}}) = m_{\text{sıvı}} \cdot c_{\text{sıvı}} \cdot (t_{\text{sıvı}} - t)$$

$$m_{\text{su}} \cdot 1 \cdot (30 - 18) = m_{\text{sıvı}} \cdot 0,6 \cdot (70 - 30)$$

$$12 \cdot m_{\text{su}} = 24 \cdot m_{\text{sıvı}}$$

$$m_{\text{su}} / m_{\text{sıvı}} = 24 / 12 = 2$$

Örnek14

: Isı kapasitesi 400 cal./ °C olan bir

kaptan 20°C de 600 gram su bulunmaktadır. Suyun sıcaklığı 50°C ye

çıkarmak için kaba verilmesi gereken ısıyı bulun. (  $c_{\text{su}} = 1$  )

Çözüm

:

$$Q = Q_{\text{su}} + Q_{\text{kap}}$$

$$Q = 600 \cdot 1 \cdot (50 - 20) + 400 \cdot (50 - 20)$$

$$Q = 18000 + 12000 = 30000 = 3 \cdot 10^4 \text{ cal.}$$

Örnek15

:

Katý bir cismin sýcaklýk ýsý grafiði bekildeki gibidir. Tamamen sývy hale dönüpen bu maddenin erime ýsýsý 20 cal. / g olduđuna göre öz ýsýsý ne kadardýr.

Çözüm

$$: \quad 300 - 200 = 100 \text{ cal}$$

$$100 = m \cdot L_e$$

$$100 = m \cdot 20 \text{ den} \quad m = 100 / 20 = 5 \text{ gram}$$

$$= m \cdot c \cdot \Delta t \quad 200 = 5 \cdot c \cdot [80 - 20]$$

$$200 = 5 \cdot c \cdot 100 \quad c = 200 / 500 = 2 / 5 = 0,4 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$$

Örnek16

: 10 gram suyun sýcaklýđýný 50oF den 140oF ye çýkarmak için ne kadar ýsý gerekir. ( csu = 1 Cal. /g.oC )

Çözüm

:

$$F1 = 1,8 \cdot C1 + 32 \text{ den } 50 = 1,8 \cdot C1 + 32 \quad 50 - 32 = 1,8 \cdot C1 \quad C1 = 18 / 1,8 = 10$$

$$F2 = 1,8 \cdot C2 + 32 \text{ den } 140 = 1,8 \cdot C2 + 32 \quad 140 - 32 = 1,8 \cdot C2 \quad C2 = 108 / 1,8 = 60$$

$$t1 = 10 \quad t2 = 60 \quad Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 10 \cdot 1 \cdot (60 - 10) = 10 \cdot 50 = 500 \text{ cal.}$$

Örnek17

: Bir X termometresinde su 100oX de erimekte ve 20oC yi de 140oX olarak göstermektedir. Bu X termometresinde suyun kaynama noktasý ne kadardýr.

Çözüm

:

$$-100 \quad C = X \quad X1 \quad 20 / 100 = 140 \\ 300 \text{ olur} \quad 1/5 = 40 / X2 \quad 100 \text{ den } X2 =$$

$$100 \quad X2 \quad X1 \quad X2 \\ - 100$$

Örnek18 :

Öz ýsýsý 0,3 Cal/g.oC olan 200 gramlýk bir kabýn içerisinde 0oC de 100 g buz vardýr. Buzun sýcaklýđýný 30oC ye çýkarmak için kaba verilmesi gereken ýsýyý bulun. ( cSu = 1 Le(Buz) = 80 )

Çözüm

:

$$Q = Q_{\text{kap}} + Q_{\text{Su}} + Q_{\text{Hal}} = m_{\text{kap}} \cdot c_{\text{kap}} \cdot \Delta t + m_{\text{Su}} \cdot c_{\text{Su}} \cdot \Delta t + m_{\text{buz}} \cdot L_e(\text{buz})$$

$$Q = 200 \cdot 0,3 \cdot (30 - 0) + 100 \cdot 1 \cdot (30 - 0) + 100 \cdot 80 = 60 \cdot 30 + 100 \cdot 30 + 800 = 12800 \text{ cal.}$$

## Örnek19

: Boş bir kabı 10oC de su akıtan A musluğu 2 dakikada doldurabiliyor. Aynı boş kabı 80oC de su akıtan B musluğu ise 8 dakikada doldurabiliyor. Her iki musluk aynı anda açılıp kap tamamen dolunca denge sıcaklığı kaç oC olur. ( dsu = 1 , csu = 1 )

Çözüm

: Her iki musluk aynı anda açıldığında

$$1 / 2 + 1 / 8 = 1 / X \quad 5 / 8 = 1 / X \quad \text{ten} \quad X = 8 / 5 \quad \text{dakikada}$$

doldurur.

Kabın hacmi V olsun :

A musluğu 2 dakikada V hacmini doldurursa

" " 8/5 " X

$$X = 4 / 5 V \quad \text{olur.} \quad \text{yani} \quad VA = 4 / 5 V \quad \text{olur}$$

B musluğu 8 dakikada V hacmini doldurursa

" " 8/5 "

$$X = 1 / 5 V \quad \text{olur.} \quad VB = 1 / 5 V \quad \text{olur.}$$

$$mA = VA \cdot dsu = 4/5 V \cdot 1 = 4 / 5 V$$

$$mB = VB \cdot dsu = 1/5 V \cdot 1 = 1 / 5 V$$

karışımın sıcaklığı t olsun. A musluğundaki suyun sıcaklığı tA  
B musluğundaki suyun sıcaklığı tB olsun

Alınan ısı = Verilen ısı

$$mA \cdot csu \cdot ( t - tA ) = mB \cdot csu \cdot ( tB - t )$$

$$4/5 V \cdot 1 \cdot ( t - 10 ) = 1/5 V \cdot 1 \cdot ( 80 - t )$$

$$4 \cdot ( t - 10 ) = 80 - t$$

$$4t - 40 = 80 - t$$

$$5t = 120 \quad \text{den} \quad t = 120 / 5 \quad t = 24 \text{ oC}$$

## Örnek20

: Bir X termometresinde su - 50oX de donmakta ve 150oX de ise kaynamaktadır. Bir Y termometresinde su 100oY de donmakta ve 30oX yi 220oY olarak göstermektedir. Buna göre Y termometresinde suyun kaynama sıcaklığı kaç oY dir.

Çözüm

$$= 220 - 100 \quad X \quad X1 = Y \quad Y1 \quad 30 \quad ( -50 )$$

$$= 220 - 100 \quad 80 = 120$$

$$X2 \quad X1 \quad Y2 \quad Y1 \quad 150$$

$$( -50 ) \quad Y2 \quad 100 \quad 200 \quad Y2 -$$

$$100$$

$Y_2 = 400\text{oY}$  olur.