



AKILLI İÇERİK OLMADAN;

AKILLI TAHTA,

TEKNOLOJİK BİR TAHTA

OLMAKTAN

ÖTEYE GEÇEMEZ..!

a akıllı ders defteri
akıllı tahta içeriği

ELFi YAYINCILIK
Elmas Fikirler



YAYIN KURULU

Hazırlayanlar

Gökay BAKAR, Gülçin HÜNERLİ, F.Buket HIZARCI, Rıdvan MERİÇ,
Merve DÜNDAR, Merve AKPINAR, Ezgi KALAY, Atalay ARSLAN
Aydın BAK, Gülşen AKYOL, Melike TOMBAK

YAYINA HAZIRLAYANLAR KURULU

Kurumsal Yayınlar Yönetmeni

Saime YILDIRIM

Kurumsal Yayınlar Birimi - Dizgi & Grafik

Mustafa Burak SANK & Ezgi GÜLER & Meltem TEMEL
Sumru ALMACAK & Gamze KAYA & Pınar KORKMAZ
Yasin ÇELEBİ & Reyhan KARAHASANOĞLU

Baskı - Cilt

Neşe Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Tic. A.Ş.
Adres:Akçaburgaz Mh. Mehmet Deniz Kopuz Sk. No:17
3.Bodrum Esenyurt / İSTANBUL

Yayıncı Sertifika No: 32077

Matbaa Sertifika No: 22861

ISBN: 978-605-9213-50-9

İstanbul - 2015

Bu eserin her hakkı saklı olup tüm hakları Elfi Yayıncılık'a aittir. Kısmi de olsa alıntı yapılamaz, metin ve soruları aynen değiştirilerek elektronik, mekanik, fotokopi ya da başka bir sistemle çoğaltılamaz, depolanamaz.

Copyright © Tüm Hakları Saklıdır.

12.SINIF

FİZİK

AKILLI DERS DEFTERİ

Defterlerimizi Tanıyalım



Neler Ögreneceğim?

Ünite konularının belirtilerek soru tarzında öğrencinin ilgisini çekecek şekilde yazıldığı bölümdür.



Örnek

Konu ile ilgili verilen örnekler bölümüdür.



Dikkat

Konu ile ilgili dikkat edilmesi gereken, uyarılar, notlar vb.



Notlarım

Öğrencinin akıllı defter üzerinde not tutması için ayrılan bölümlerdir.



Çöz Öğren

Derste işlenen konuların öğrenilip pekiştirilmesi için öğrencilerin çözeceği açık uçlu veya çoktan seçmeli sorularıdır.



Haydi Sen Yap

Derste işlenen konular ile ilgili öğrencilerin bireysel, arkadaşlarıyla veya ailesiyle birlikte gerçekleştirebileceği ders dışı müze önerisi, roman tavsiyesi, atölye çalışması, bilimsel çalışmalar, vb. içeriklerin yer aldığı hareketli kutudur.

Defterlerimizi Tanıyalım



Bunları Biliyor Musun?

Konu ile ilgili gerçek hayattan merak uyandıracak ilginç bilgiler bölümüdür.



Etkinlik Sayfam

Ders esnasında öğrencilerin bireysel veya grupta çalışacağı konu ile ilgili üst düzey düşünme becerileri kazandıran çalışma sayfasıdır.



Ne Kadar Öğrendim?

İlgili ünitedeki bölümleri veya konuları öğrencinin ne kadar öğrendiğini test edecek açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan bölümdür.



Biraz Ara Verelim

Konu ile ilgili oyun, bulmaca, zeka soruları vb. eğlence köşeleridir. Ünite sonunda veya konu aralarında olabilir.



Ünite Özetim

Ünitenin sonunda yer alan üniteyi özetleyen kavram ağlarıdır.



Ünite Değerlendirme

Ünite sonunda ilgili üniteye tüm bölümleri ve konu / kavramları içerecek şekilde klasik ve / veya test türündeki soruları içeren bölümdür.

İÇİNDEKİLER

1. ÜNİTE : MADDE VE ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	11
Termometreler	11
Isı	12
Isı Alışverişi	13
Isının Yayılma Yolları	13
Isının İletim Hızı	16
Hal Değişimi	17
Isıtılan Saf Bir Maddenin Hal Değişim Grafiği	19
Erime ve Donmaya Etki Eden Faktörler	30
Kaynama ve Yoğunlaşmaya Etki Eden Faktörler	30
Ne Kadar Öğrendim	34
Ünite Özetim	35
Ünite Değerlendirme	38

2. ÜNİTE : KUVVET VE HAREKET

Basit Harmonik Hareket	46
Hooke Yasası	47
Hareketteki Temel Kavramlar ve Hareket Denklemleri	48
Basit Sarkaç	52
Asansör İçinde Sarkaç Periyodu	55
Yay Sarkacı	57
Yayların Bağlanması	62
Ünite Özetim	64
Ünite Değerlendirme	66

İÇİNDEKİLER

3. ÜNİTE : ELEKTRİK VE ELEKTRONİK

Sığaçlar	74
Sığaçların Enerjisi	77
Sığaçların Bağlanması	77
Ne Kadar Öğrendim	82
Alternatif Akım	84
Ne Kadar Öğrendim	89
Transformatör	90
Elektronik Devre Elemanları	97
Ünite Özetim	103
Ünite Değerlendirme	106

4. ÜNİTE : DALGALAR

Aydınlanma	114
Düzlem Ayna	118
Küresel Aynalar	126
Kırılma	141
Renkler	158
Mercek	170
Ne Kadar Öğrendim	190
Young Deneyi	191
Tek Yarıktaki Kırınım	201
İnce Zarda Girişim, Hava Kaması, Çözme Gücü	205
Ünite Özetim	210
Ünite Değerlendirme	216

İÇİNDEKİLER

5. ÜNİTE : MODERN FİZİK

X Işınları	224
Maddelerin Yapısı	228
Katılarda Atomları Bir Arada Tutan Kimyasal Bağ Çeşitleri	229
Ne Kadar Öğrendim	232
Atom Çekirdeği	233
Çekirdek Kuvvetleri	233
Radyoaktiflik	235
Nükleer Enerji	241
Ünite Özetim	242
Ünite Değerlendirme	245

6. ÜNİTE : ATOMLARDAN KUARKLARA

Temel Parçacıklar	256
Karşıtparçacıklar	256
Parçacıkların Sınıflandırılması	259
Evrendeki Dört Temel Etkileşme	265
Ünite Özetim	268
Ünite Değerlendirme	270

7. ÜNİTE : FİZİĞİN DOĞASI

Fiziğin Alt Dalları	276
Bilimsel Yöntem	279
Fiziksel Büyüklükler	283
Ünite özetim	285
Ünite değerlendirme	287

Ünite 1

MADDE VE ÖZELLİKLERİ



Neler Öğreneceğim?

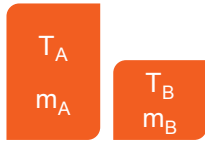
1. Mekanik enerji ile ısı arasındaki ilişkiyi kurmayı
2. Sıcaklıkları farklı olan cisimlerin ısı alış verişini yaparak ısı dengeye nasıl ulaştıklarını anlamayı
3. Hâl değişimleri ile enerji arasındaki ilişkiyi görmeyi
4. Basıncın hâl değişimine etkisini incelemeyi
5. Nem ile hissedilen sıcaklık arasındaki ilişkiyi öğrenmeyi
6. Isının aktarım yollarını açıklayıp aralarındaki farklılık ve benzerlikleri keşfetmeyi

Madde ve Özellikleri

İç Enerji: İç Enerji(U) = Kinetik Enerji(KE)+Potansiyel Enerji(PE)

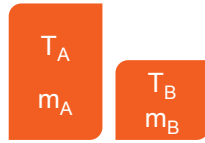
İç enerji, maddeyi oluşturan moleküllerin öteleme, dönme, titreşimden kaynaklanan kinetik enerji ve moleküller arasındaki çekim kuvvetinden kaynaklanan potansiyel enerjinin toplamına denir.

• İç enerji (U) için madde miktarı önemlidir.



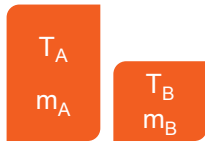
$$\left. \begin{matrix} T_A = T_B \\ m_A > m_B \end{matrix} \right\} \text{ olsun}$$

Bu durumda
 $U_A > U_B$



$$\left. \begin{matrix} T_A > T_B \\ m_A = m_B \end{matrix} \right\} \text{ olsun}$$

Bu durumda
 $U_A > U_B$



$$\left. \begin{matrix} T_A < T_B \\ m_A > m_B \end{matrix} \right\} \text{ olsun}$$

Her üç durumda olabilir.

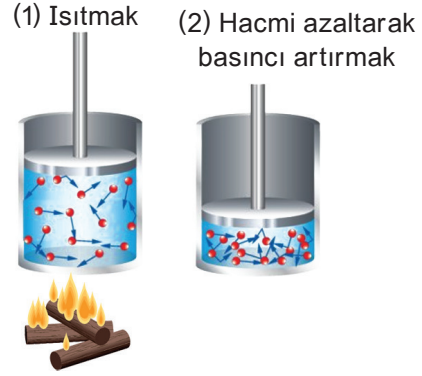
$$U_A > U_B ;$$

$$U_A = U_B ;$$

$$U_A < U_B$$

• Sıcaklıktaki Değişim İç Enerjiyi (U) Değiştirir.

Maddenin sıcaklığının artması, madde moleküllerinin kinetik enerjisinin artmasına neden olacağından iç enerji artar.



• Sıcaklık Değişimi Olmadan da İç Enerji (U) Değişebilir.

Sıcaklık kinetik enerjiyle ilgili bir olgudur. İç enerji ise KE+PE toplamına eşittir. O halde maddenin KE'sini sabit bırakıp PE'sini artırdığımızda iç enerjide artmış olacaktır.

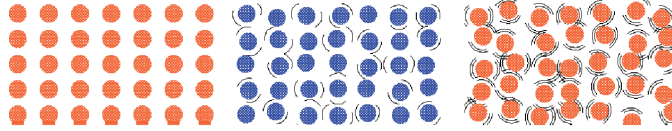
Örneğin, kaynamakta olan su buna iyi bir örnektir.



Notlarım

Sıcaklık

- Sıcaklık madde moleküllerinin ortalama hareket enerjileri ile orantılı bir büyüklüktür. Bu değerin yüksek olduğu maddeye daha sıcak, düşük olduğu maddeye ise daha soğuk deriz.



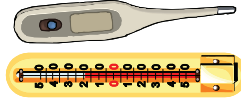
Soğuk Cisim

Ilık Cisim

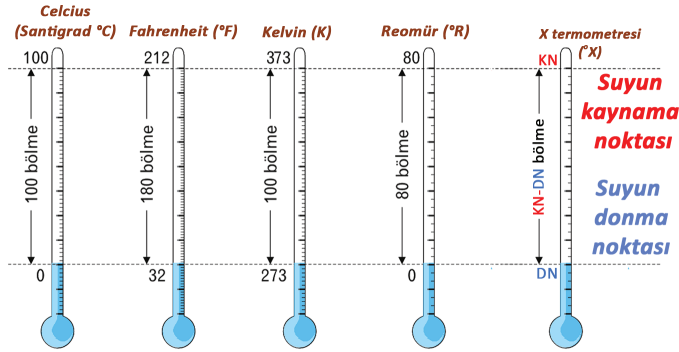
Sıcak Cisim

- Bir enerji türü değildir.
- Birimi Kelvin(K) ya da derece Celcius(°C) dir.
- T ile sembolize edilir.
- Madde miktarına bağlı değildir.

- Termometre ile ölçülür.



Termometreler



Sıcaklık Birim Dönüşümleri

$$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100} = \frac{R}{80} = \frac{X - DN}{\underbrace{KN - DN}_{\substack{\text{Kaynama} \\ \text{Noktası}}}} = \frac{X - DN}{\underbrace{KN - DN}_{\substack{\text{Donma} \\ \text{Noktası}}}}$$



Notlarım



Dikkat

Mutlak Sıfır Noktası, maddenin tüm moleküllerinin hareketinin durduğu ve onun ötesinde bir soğumanın olmayacağı noktadır.

Kelvin termometresi -273°C yi (mutlak sıfır noktası) 0°K kabul ettiği için, Kelvin ölçeğinde “-” sıcaklık yoktur.



Çöz Öğren

Termometre	Suyun Donma Noktası	Suyun Kaynama Noktası
K	40K	240K
L	-20L	80L

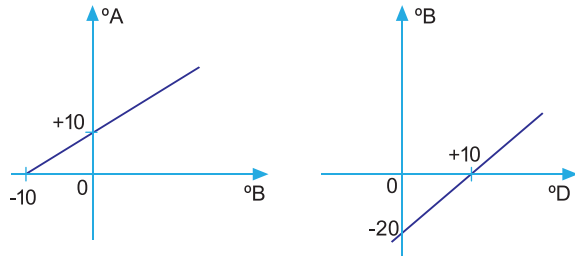
K ve L termometrelerinin, suyun donma ve kaynama noktalarında gösterdiği değerler tablodaki gibidir.

Buna göre, K termometresi ile ölçülen 120 K, kaç L dir?

- A) 0 B) 10 C) 20 D) 40 E) 60



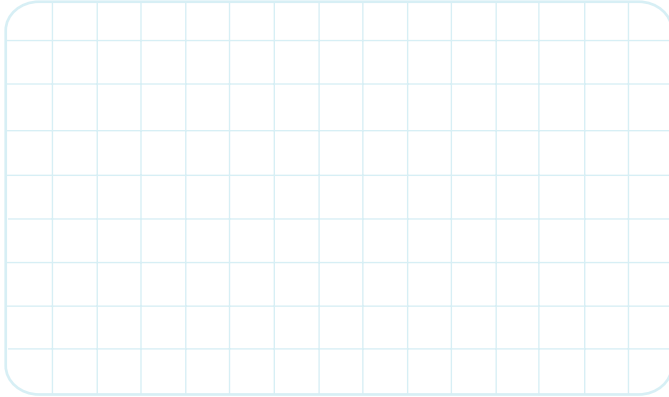
Çöz Öğren



Aynı ortamda ölçeklendirilen A, B ve D termometrelerden A'nın B'ye bağlı ve B'nin D'ye bağlı değişim grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, 40°A olarak ölçülen sıcaklık kaç °D dir?

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 50



Dikkat

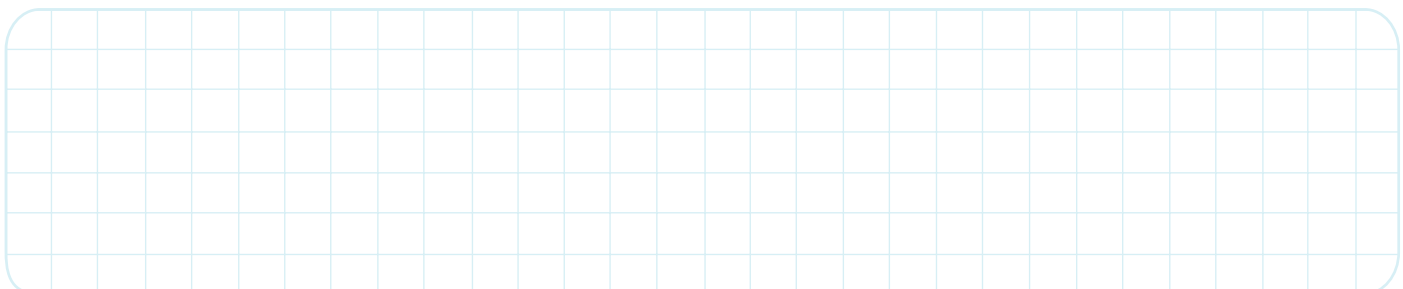


Sıvılı termometrelerin duyarlılığını artırabilmek için;

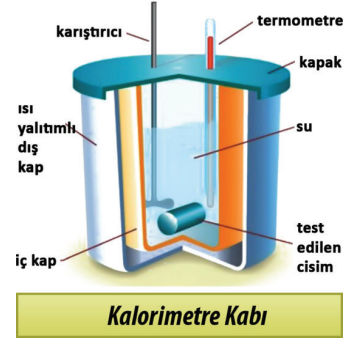
- Kullanılan sıvının genleşme kat sayısı büyük olmalıdır.
- Termometrenin haznesi yeterince büyük olmalıdır.
- Kılcal borudaki bölme sayısı fazla olmalıdır.
- Termometrenin dereceli cam borusu ince olmalıdır.
- Termometrenin yapıldığı maddenin genleşme katsayısı küçük olmalıdır.



Notlarım



Isı



- Sıcaklık farkından dolayı, transfer edilen enerjidir.
- Birimi kalori ya da joule'dür. (1 kalori=4,18 joule)
- Madde miktarına bağlıdır.
- Kalorimetre kabı ile ölçülür.
- Q ile sembolize edilir.
- Isı enerjisi, daima sıcaklık farkından dolayı sıcak cisimden, soğuk cisme doğru akar.



Hal değiştirmeyen maddeler için ısı;

$$Q=m.c.\Delta T$$

ile formülize edilir.

- Q = ısı (cal)
- m = kütle (g)
- c = öz ısı (cal/g°C)
- ΔT = sıcaklık değişimi (°C)

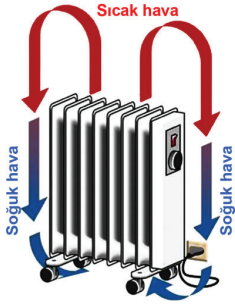
2-Konveksiyon (Taşıma)

Isının, akışkan olan sıvı ve gazlardaki yayılma şeklidir.

Maddesel ortama ihtiyaç vardır.



Örnek



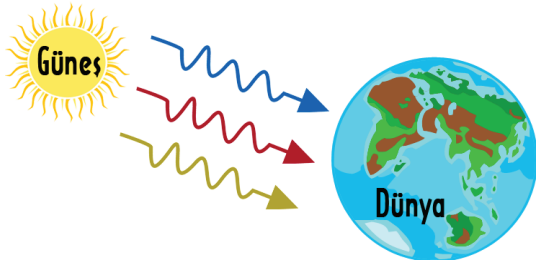
Kalorifer peteğinin çevresindeki hava molekülleri hemen ısınır ve özkütlesi küçülerek odanın üst kısmına doğru yükselir.

Bu sırada soğuk hava molekülleri de peteğin çevresinde toplanmaya başlarlar.

İlk durumda yukarıya çıkan hava molekülleri bir süre sonra soğuyarak tekrar odanın tabanına iner. Olay bu şekilde devam ederek konveksiyon yöntemi ile oda ısıtılmış olur.

3-Işıma (Radyasyon)

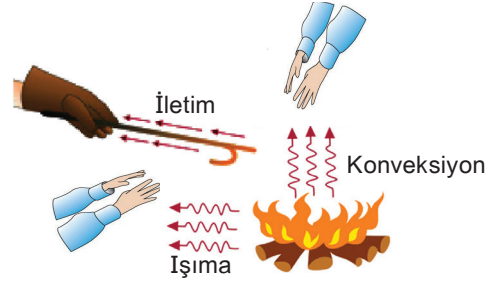
Isının elektromanyetik dalgalarla yayılmasına ışıma denir. Bu, ısının miktarı, cismin sıcaklığına ve yüzeyinin özelliğine bağlıdır. Enerji taşıyabilen bu dalgalar, çarpışmaları yüzeylere taşıdıkları enerjinin bir kısmını aktararak onları ısıtırlar.



Güneşin çevresindeki gezegenleri ısıtması, ısının ışıma yolu ile yayılması sayesinde. Isının ışıma yoluyla aktarımı için maddesel bir ortama ihtiyaç yoktur.



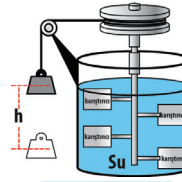
Notlarım



Isının Mekanik Eşdeğeri

James Prescott Joule (1818-1889) ısının mekanik işle ilişkisini keşfetmiş, enerjinin korunumu kanununa ve termodinamiğe katkılarda bulunmuştur.

Şekildeki düzende;

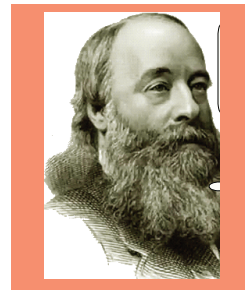


Joule Düzeneği

- Kütle serbest bırakıldığında PE, KE'ye dönüşür.
- Bu sırada kütle aşağı inerken su içindeki pervaneler döner.
- Yapılan mekanik iş suyun sıcaklığını artmasına neden olur.

Joule ısı ile mekanik iş arasındaki ilişkiyi detaylı incelemiş bu ilişki termodinamik adı verilen fizik dalı olarak adlandırmıştır. Mekanik iş ile ısı arasındaki ilişki (hal değıştirme durumları dışında)

$$W = Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$



James Prescott Joule derki; "Her hangi bir sistem üzerine belli bir iş yapıyorsa sistemde sıcaklık artışı olur."



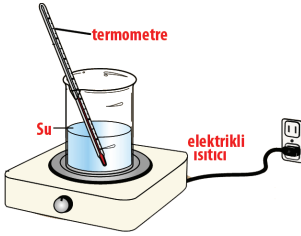
Çöz Öğren



5kg kütleli bir çelik tencerenin sıcaklığını 100K artırmak için verilmesi gereken ısı miktarı ne kadardır? ($c_{\text{çelik}}=0,46\text{kJ/kgK}$)



Çöz Öğren



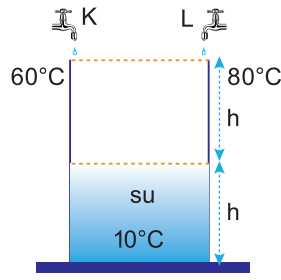
Şekildeki beherglasta 5°C sıcaklıkta 100g su vardır. Suyun sıcaklığını 20°C ye çıkarabilmek için gereken ısı miktarı kaç J dür? Hesaplayınız.



Notlarım



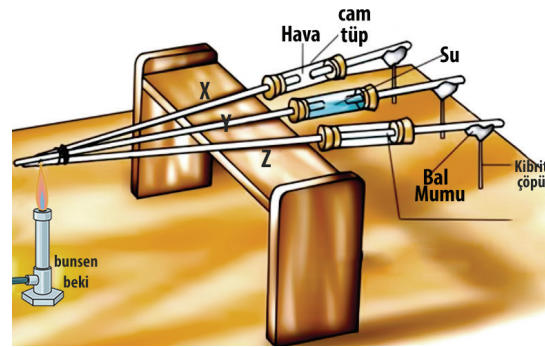
Çöz Öğren



Şekilde ısıca yalıtılmış kabın yarısı 10°C 'deki su ile doludur. Eşit debili K ve L musluklarının akıttıkları suyun sıcaklıkları sırasıyla 60°C ve 80°C 'dir. Musluklar aynı anda açılıp kap doldurulduğunda suyun sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ olur? Hesaplayınız.

Isıl İletkenlik

Isıl dengede olan maddelerin sıcaklıkları eşittir. Ancak çoğu zaman aynı sıcaklıkta bulunan farklı maddelere dokunduğumuzda aynı sıcaklık derecesini hissetmeyiz. Bazılarını daha soğuk bazılarını daha sıcak algılarız. Bu durum maddenin ısı iletkenlikleri ile ilgilidir. Isıl iletkenlik ısı iletim katsayısı "k" ile ifade edilir. Birimi W/mk 'dir.



ÜNİTE 1 MADDE VE ÖZELLİKLERİ

Çubuklar ısıtıldığında en önce Z'nin ucundaki, en son ise X'in ucundaki balmumu düşer. Balmumlarının farklı zamanlarda düşmesinin nedeni hava, su ve balmumunun ısı iletkenliklerinin farklı olmasıdır.



Madde	k; Isı İletim Katsayısı (W / m K)
Gümüş	406
Bakır	385
Cıva	8,30
Çelik	50,20
Buz	1,60
Beton, cam	0,80
Kırmızı tuğla	0,60
Yalıtımlı tuğla	0,15
Yün	0,04
Tahta	0,12 - 0,04
Hava	0,024
Suni köpük	0,01

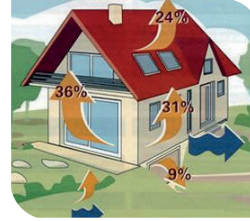
Günümüzde gerek teknolojik araçlarda gerekse basit araçların yapımında olsun malzeme seçimleri ısı iletkenlikler göz önünde bulundurularak yapılır.



Notlarım



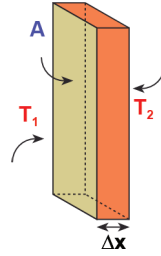
Yemek pişirmek için ısı iletkenliği yüksek olan metaller tercih edilmeli.



Bir binanın ısı kayıplarının az olması isteniyorsa mantolama işlemi ısı iletkenliği küçük olan malzemeyle yapılmalıdır.

Isı İletim Hızı

Bir madde ısı aldığı ya da verdiği sıcaklığı değiştirir. Maddenin birim zamanda ısı enerjisinde meydana gelen değişime ısı iletim (alışveriş) hızı denir.



Δx kalınlığındaki bir cismin sıcak yüzeyinden soğuk yüzeyine ΔQ kadar enerji Δt kadar sürede iletim yoluyla geçsin.

Cismin ısı alış veriş hızı;

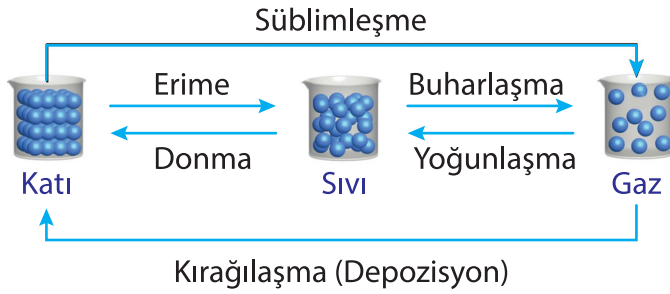
$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

ile hesaplanır.



Sembol	Açıklama	Birimi
$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$	Isı iletim hızı	(J/s)
k	Isı iletim katsayısı	(W/m.K)
A	Yan yüzeyin yüz ölçümü	m ²
ΔT	Sıcaklık farkı (T ₁ -T ₂)	K
Δx	Cismin kalınlığı	m
$\frac{\Delta T}{\Delta x}$	Birim uzaklığa göre sıcaklık değişimi	K/m

Hal değişimi



Dikkat

Saf maddelerde hal değişimi sırasında sıcaklık sabit kalır.



Notlarım



Çöz Öğren

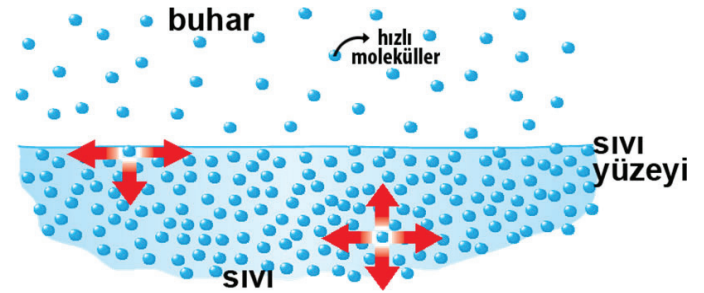
	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
X	10	50
Y	20	80
Z	-15	100

Saf X, Y, Z maddelerine ait erime ve kaynama noktaları tabloda verilmiştir. **Buna göre,**

A) 0°C ta katı halde olan maddelerden hangileri 60 °C de sıvı halde olur?

B) 20°C de maddelerin buldukları halleri yazınız.

Buharlaşma

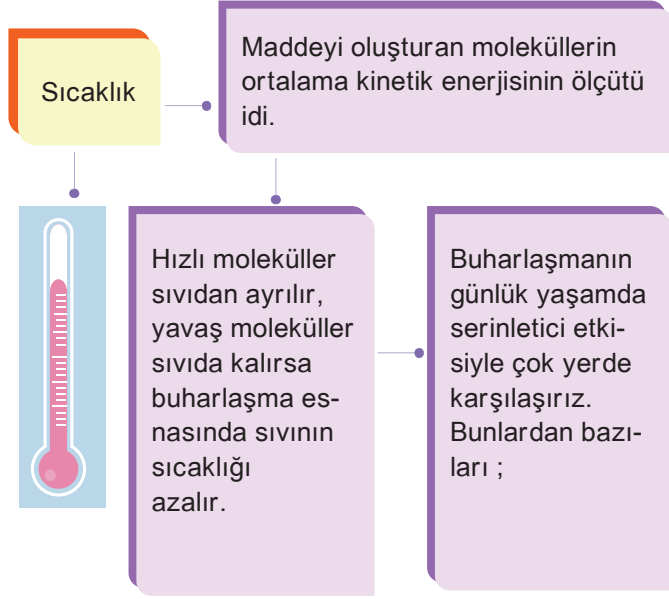


- Bir sıvının gaz haline geçmesi olayına **buharlaşma** denir.
- Sıvı molekülleri sürekli hareket halinde olup birbiriyle çarpışırlar.
- Çarpışma sonucunda bazı moleküller enerji kazanıp

ÜNİTE 1 MADDE VE ÖZELLİKLERİ

hızlarını artırırken, bazıları enerji kaybedip yavaşlar.

- Sıvı yüzeyine yakın molekül yeterli enerjiye sahipse sıvı yüzeyden kurtulup havaya karışır. Buna buharlaşma denir.
- Buharlaşma her sıcaklıkta olur.



- Spor yapan insanların vücut sıcaklıkları sürekli artar. Vücut, sıcaklık dengesini sağlamak için sürekli terler. Ter sayesinde vücut sıcaklığı dengelenir.

• Yeterince terleme yapamayan köpekler dillerini dışarıya çıkararak ağız sıvılarını buharlaştırarak sıcaklık dengelerini sağlarlar.

• Elimize kolonyaya döktüğümüzde serinlememizin nedeni kolonyanın içerisindeki alkolün ısıyı alarak buharlaşmasıdır.

• Duştan çıkan bir insanın üzerindeki suyu hızlıca kurumasının nedeni buharlaşmayı azaltarak üşümeyi engellemektir.

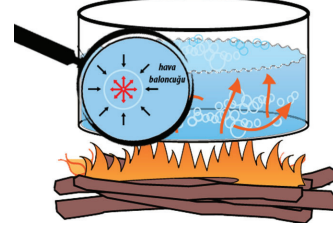
• Ateşi çıkan çocukların vücuduna ıslak bez konmasının nedeni, ıslak bezin buharlaşmasıyla vücut sıcaklığını

sağlamaktır.



- Rüzgarlı havalarda ıslak çamaşırlar daha çabuk kurur. Çünkü akışkanın hızının arttığı yerde basınç azalır. Basıncın azalması buharlaşmayı artırır.

Kaynama

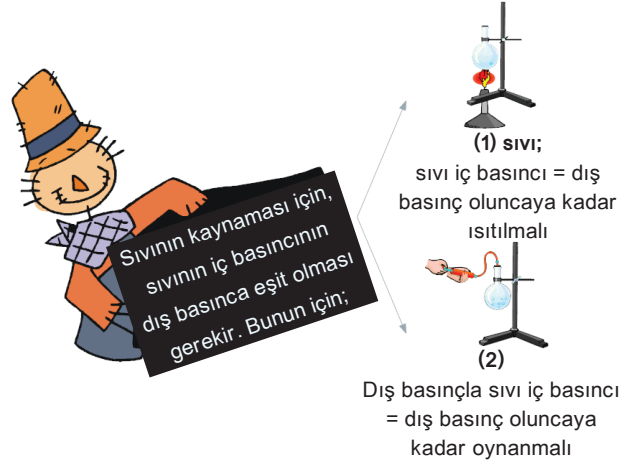


- Sıvı içerisinde de buharlaşma için yeterli enerjiye sahip moleküller olabilir.
- Bu moleküller dışarıdan aldıkları enerji sonucu oluşturdukları buhar basıncıyla sıvı yüzeyine çıkmaya çalışan hava baloncukları meydana getirir.
- Bu baloncuklar sıvı basıncının sıvı yüzeyine etki eden dış basınca eşit olduğu durumda ortaya çıkar. Bu duruma **kaynama** denir.



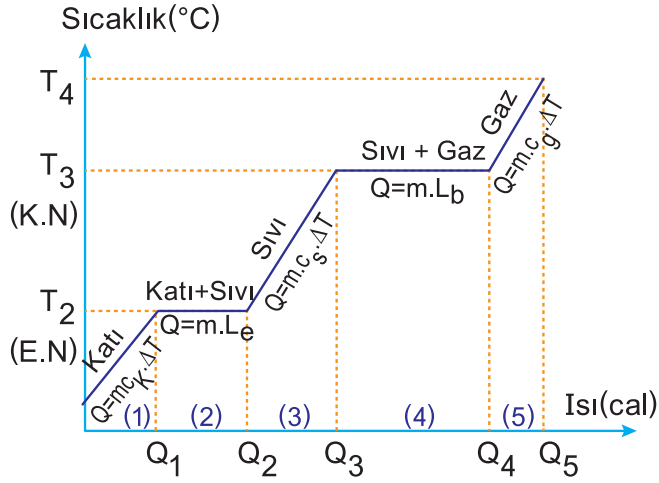
Dikkat

- Kaynama, **buharlaşmanın en hızlı olduğu** durumdur.



Notlarım

Isıtılan Saf Bir Maddenin Hal Değişim Grafiği



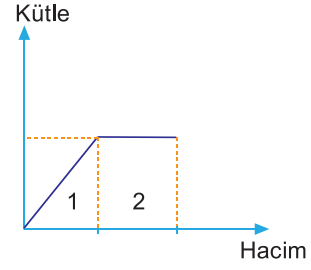
	(1) Bölgesi	(2) Bölgesi	(3) Bölgesi	(4) Bölgesi	(5) Bölgesi
Sıcaklık					
Formül					
Kinetik Enerji					
Potansiyel Enerji					
Özkütle					



Notlarım



Çöz Öğren



Bir maddenin kütle-hacim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre,

- I. 1 aralığında maddenin sıcaklığı sabittir.
 - II. 2 aralığında maddenin özkütlesi artmıştır.
 - III. 2 aralığında maddenin sıcaklığı artmıştır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Çöz Öğren

20 cm kalınlığındaki fiberglas levhanın iç yüzeyinin sıcaklığı 23°C, dış yüzeyinin sıcaklığı 18°C'tur.

Levhanın 50 cm x 50 cm'lik parçasından birim zamanda geçen ısı ne kadardır ? ($k_{\text{fiberglas}} = 0,04 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$)



Çöz Öğren

Isıca yalıtılmış kapalı bir kaba, sıcaklıkları farklı, katı haldeki K, L maddeleri birbirine dokunacak biçimde konuluyor. Başlangıçta erime sıcaklığında olan L nin, ısı dengesi kurulduktan sonra tümüyle eridiği gözleniyor. **Bu süreç sonunda,**

- I. K nin sıcaklığı artmış, L ninki değişmemiştir.
 - II. K nin sıcaklığı azalmış, L ninki değişmemiştir.
 - III. K nin sıcaklığı azalmış, L ninki artmıştır.
- yargılarından hangileri doğru olabilir?** (Kaptaki havanın kütlesi önemsenmeyecektir.)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ya da II
- D) I ya da III
- E) II ya da III

Empty grid area for writing answers to the first question.

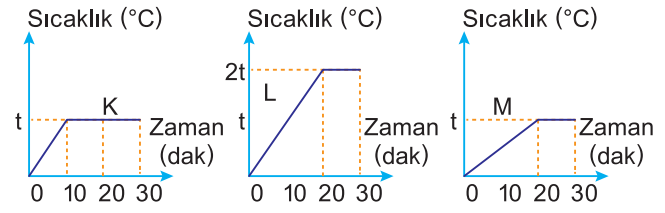


Notlarım

Empty grid area for writing notes.



Çöz Öğren



- I. Sıvıların kaynama noktası, ayırt edici özelliklerden biridir.
 - II. Kaynama süresince sıvının sıcaklığı değişmez.
- İçlerinde K, L ve M gibi renksiz sıvılar bulunan üç kap, özdeş ısıtıcılarda ısıtılıyor. Sıvılara ait sıcaklık-zaman eğrileri aşağıdaki gibi bulunuyor.
- Bu eğrilere göre, K, L ve M nin aynı sıvı olup olmadığı hakkında ne söylenebilir?**

- A) K ile L aynı olabilir, M kesinlikle farklıdır.
- B) L ve M aynı olabilir, K kesinlikle farklıdır.
- C) K ile M aynı olabilir, L kesinlikle farklıdır.
- D) Üçü de aynı sıvı olabilir.
- E) Üçü de kesinlikle birbirinden farklıdır.

Empty grid area for writing answers to the second question.



Çöz Öğren

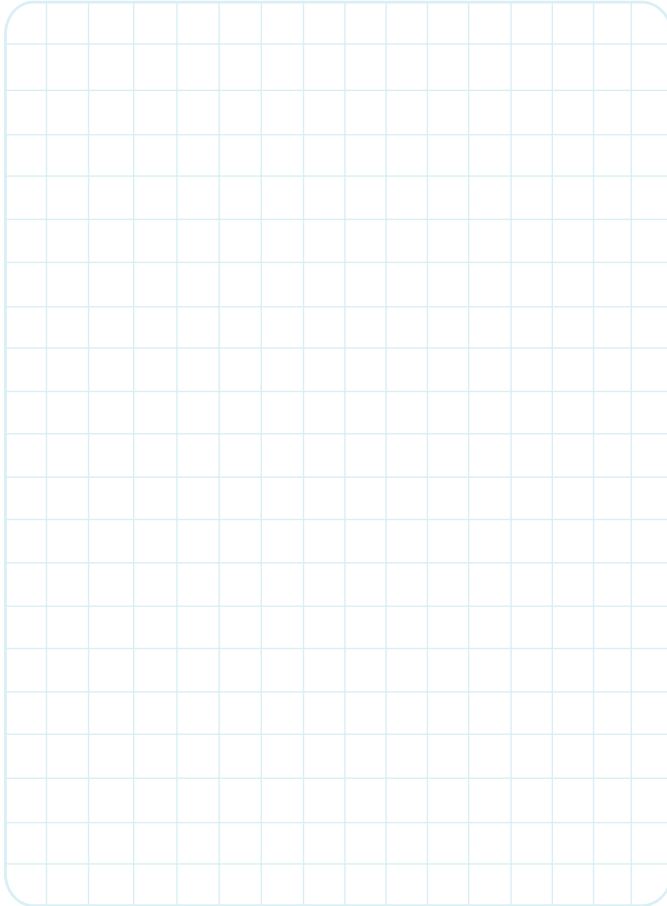
Isıca yalıtılmış bir kaptaki bulunan $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ taki suyun içine bir parça buz konuyor. Isıl denge sağlandığında sıcaklık $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ oluyor. **Buna göre,**

- I. Başlangıçta kaptaki suyun kütlesi buzunkine eşittir.
- II. Olay sırasında buzun tamamı erimiştir.
- III. Buzun ilk sıcaklığı $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ tan küçüktür.

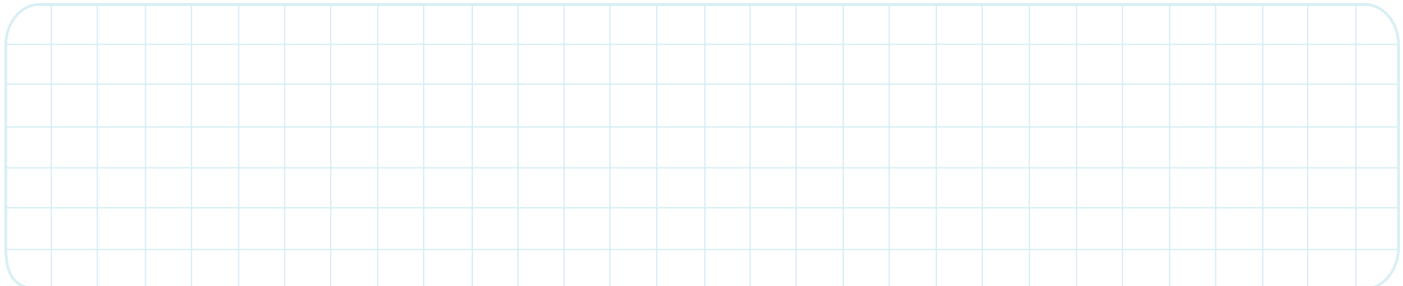
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

($c_{\text{su}}=1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $c_{\text{buz}}=0,5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $L_{\text{buz}}=80\text{ cal/g}$)

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



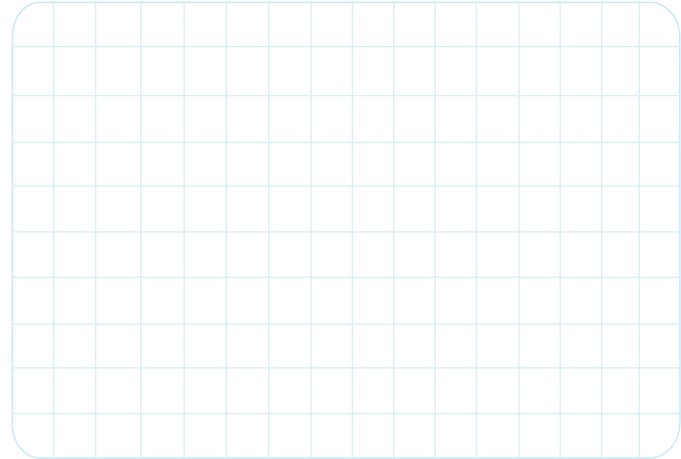
Notlarım



Çöz Öğren

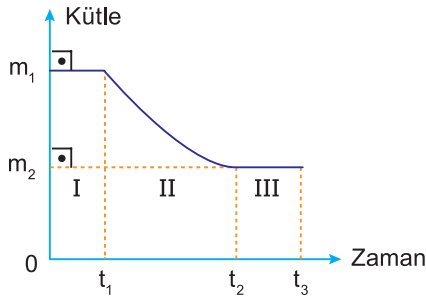
Isıca yalıtılmış bir kaba konan $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklığındaki 1 g buz, 1 atmosfer basınç altında, düzgün biçimde ısıtılarak $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklığındaki 1 g suya dönüştürülüyor. **Buna göre, sistemin sıcaklık-ısı grafiği aşağıdakilerden hangisidir?** ($c_{\text{buz}}=0,5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $L_{\text{buz}}=1\text{ cal/g}$; $c_{\text{su}}=1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)





Çöz Öğren

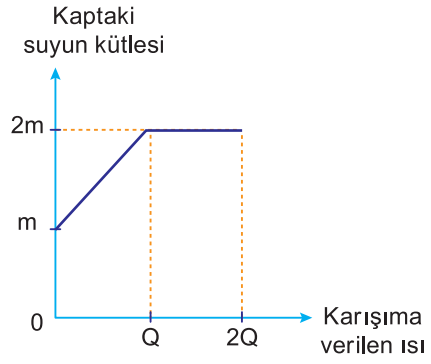


Deniz düzeyinde, ısıca yalıtılmış bir kaptaki suya bir miktar buz konduğunda, buzun kütle-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor. **Buna göre, I, II, III zaman aralıklarının hangilerinde hem suyun hem de buzun sıcaklığı 0°C tir?**

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



Çöz Öğren



Deniz kenarında ısıca yalıtılmış bir kaptaki su-buz karışımı ısıtıldığında, kaptaki suyun kütlesi-karışıma verilen ısı grafiği şekildeki gibi oluyor. **Buna göre,**

- I. Başlangıçta kaptaki suyun kütlesi buzunkine eşittir.
II. Verilen ısı Q değerine ulaştığında, kaptaki buzun tamamı erimiştir.
III. Suyun son sıcaklığı 0°C tir.
yargılarından hangileri doğrudur?

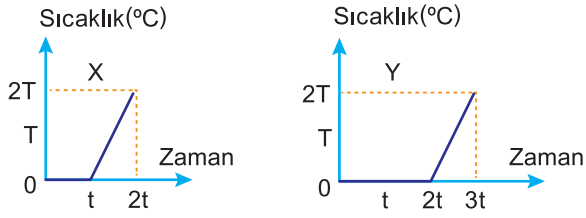
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Notlarım



Çöz Öğren



X, Y kaplarındaki su-buz karışımları deniz düzeyinde, özdeş ısıtıcılarla ısıtıldıklarında sıcaklık-zaman grafikleri yukarıdaki gibi oluyor. **Enerji kaybı olmadığı varsayıldığına göre,**

- I. $t=0$ anında Y kabındaki buzun kütlesi, X kabındaki buzun kütlesinin iki katına eşittir.
- II. X kabındaki karışımın kütlesi, Y kabındaki karışımın kütlesine eşittir.
- III. $t=0$ anında Y kabındaki suyun kütlesi, X kabındaki suyun kütlesine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

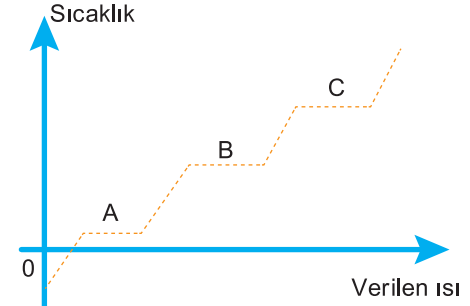


Notlarım

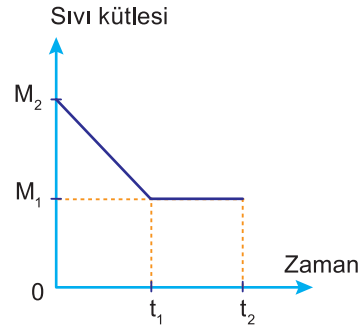


Dikkat

Birden fazla sıvı karışımının olduğu bir kabı ısıttığımızda ilk önce kaynama noktası en küçük olan sıvı buharlaşır.



Çöz Öğren



Bir kaptaki sıvı, eşit zaman aralıklarında eşit enerji veren bir ısıtıcı ile $0-t_2$ zaman aralığında ısıtılıyor. Bu sürede sıvı kütlesi-zaman grafiği şekildeki gibidir.

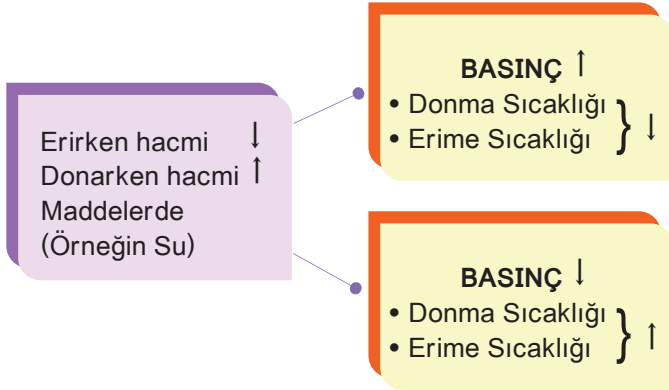
Buna göre,

- I. Başlangıçtaki sıvı bir karışımdır.
 - II. $0 - t_1$ aralığında sıvının sıcaklığı değişmemiştir.
 - III. $t_1 - t_2$ aralığında sıvının özkütlesi değişmemiştir.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

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

Erime ve Donmaya Etki Eden Faktörler

1- Basıncın Etkisi



Erirken hacmi artan maddeler için yukarıdaki durumun tam tersi alınır.

2- Safsızlık

Genellikle yabancı maddeler erime sıcaklığını düşürür.



Otomobillerdeki radyatöre konan antifriz suyun donma noktasını -20°C , -25°C lere kadar indirir.



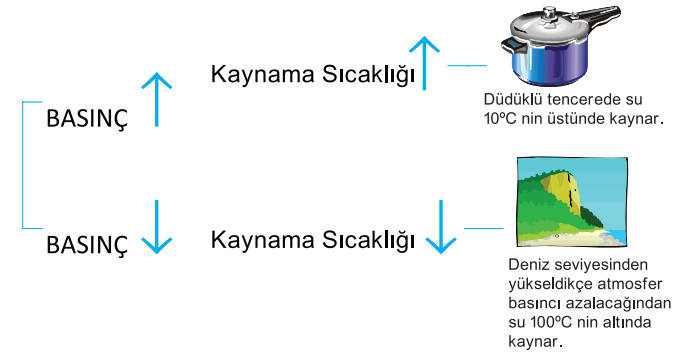
Notlarım



Sıfırın altındaki hava sıcaklıklarında yollardaki buzu eritmek için yollara tuz dökülür.

Kaynama ve Yoğunlaşmaya Etki Eden Faktörler

1- Basıncın Etkisi



Çöz Öğren

Bir sıvının kaynama noktası, yapılan bir deneyde $T^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür. Aşağıdaki değişikliklerden hangisinin yapılması durumunda, ölçülen kaynama noktası $T^{\circ}\text{C}$ den daha büyük olur?

- A) Daha az sıvı kullanılması.
- B) Sıvı üzerindeki basıncın yükseltilmesi
- C) Daha büyük şiddetle bir ısı kaynağının kullanılması
- D) Isı iletkenliği daha fazla olan bir kaynatma kabının kullanılması
- E) Bölmelerinin aralığı daha küçük olan bir termometrenin kullanılması.



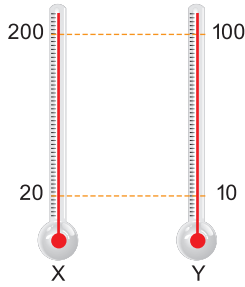
Ne Kadar Öğrendim?

1. Hissedilir sıcaklık;

- I. Termometrede ölçülen sıcaklığın büyüklüğü,
 - II. Havadaki nem oranı,
 - III. Kişinin durumu,
- niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2.



X ve Y termometrelerinin birbirlerine karşılık gösterdikleri değerler şekildedeki gibidir.

Buna göre, hangi sıcaklıkta bu iki termometre aynı değeri gösterir?

- A) -20 B) -10 C) 0 D) 40 E) 50

3. Kütleleri 2m, m olan X, Y sularının sıcaklıkları eşit ve T'dir. Sulara ısı verildiğinde son sıcaklıkları eşit ve 2T oluyor.

Buna göre,

- I. X'in aldığı ısı Y'ninkinden fazladır.
- II. X'in sıcaklığı Y'ninkinden daha fazla artmıştır.
- III. X'in ısısı Y'ninkinden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

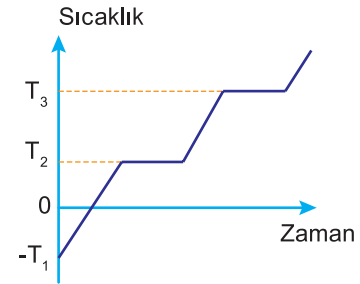
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Kütleleri m olan 0°C sıcaklığındaki buz, ısıca yalıtılmış bir kaptaki bulunan 20°C sıcaklığındaki suya atıldığında, buzun tamamı eriyor.

Buna göre, kaptaki suyun kütlesi en az kaç m'dir? ($c_{su} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, $L_{buz} = 80 \text{ cal/g}$)

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

5.



Saf bir X katı maddesi ısıtıldığında, sıcaklığının zamana bağlı grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre,

- I. Katının erime sıcaklığı $-T_1$ 'dir.
 - II. Maddenin kaynama sıcaklığı T_3 'tür.
 - III. Maddenin donma sıcaklığı T_2 'dir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Deniz düzeyinde, ısıca yalıtılmış bir kaptaki bulunan su-buz karışımına buzun tamamı eriyinceye kadar ısı veriliyor.

Buzun erime süresince, buzun ve suyun sıcaklığı için ne söylenebilir?

	Suyun Sıcaklığı	Buzun Sıcaklığı
A)	Artar	Artar
B)	Azalı	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez



Ünite Özetim

Isı ve Sıcaklık

Sıcaklık: Bir maddenin içindeki moleküller sürekli hareket halindedir. Hareketin hızı arttıkça kinetik enerjileri de artar. İşte kinetik enerjideki bu artış dışarıdan sıcaklık olarak algılanır. Buna göre sıcaklık, madde moleküllerinin ortalama kinetik enerjilerinin bir ölçüsüdür. (enerji değildir.)

Isı ve İç enerji :

- Farklı sıcaklıktaki iki cisim birbiri ile temas ettiğinde daha sıcak cisimden diğerine doğru enerji geçer. Geçen bu enerjiye "ISI" denir.
- Bir maddenin atom ve moleküllerinin kinetik enerjisi ve aralarındaki etkileşimden dolayı moleküller arası oluşan potansiyel enerjilerin toplamına "İÇ ENERJİ" denir.

$$Q = mc\Delta T$$

m = kütle

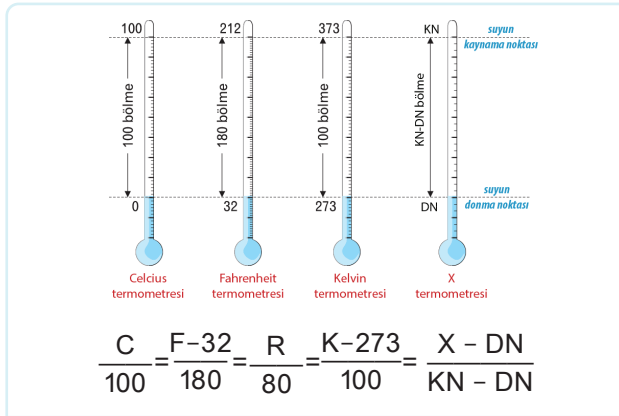
mc = Isı sığası

c = Öz ısı

ΔT = Sıcaklık değişimi

- Öz ısı (Özgül ısı) maddeler için ayırt edici bir özelliktir.
- Isı sığası maddeler için ayırt edici bir özellik değildir.

Termetreler



Bir termometrenin duyarlılığını arttırmak için ;

- Termometrenin yapıldığı katı maddenin genleşme katsayısı küçük olmalıdır.
- Kullanılan sıvının genleşme katsayısı büyük olmalıdır.
- Termometrenin kılcal borusu ince olmalıdır.
- Haznenin genişliği yeterince büyük olmalıdır.
- Gazların genleşme katsayısı, sıvılardan daha büyük olduğundan gazlı termometreler, diğer termometrelere göre daha hassastır.

Isı Alışverişi :

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

$$m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta T_1 = m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta T_2$$

$$T_{\text{son}} = \frac{m_1 \cdot c_1 \cdot T_1 + m_2 \cdot c_2 \cdot T_2 + \dots + m_n \cdot c_n \cdot T_n}{m_1 \cdot c_1 + m_2 \cdot c_2 + \dots + m_n \cdot c_n}$$

$$T_{\text{son}} = \frac{m_1 T_1 + m_2 T_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$$

$$T_{\text{son}} = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_n}{n}$$

- Isı alışverişi sıcaklığı yüksek olandan düşük olana doğrudur.
- Cisimler arasında ısı dengesi kurulması sürecinde ısı enerjisi değişimleri eşittir.

- Aynı kaba konulan n tane sıvı madde hal değiştir-miyorsa karışımın son sıcaklığı

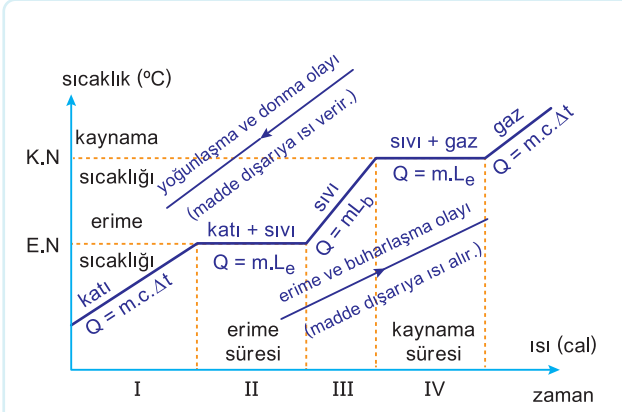
- Karıştırılan sıvılar aynı türde ve farklı kütlelerde ise son sıcaklığı

- Isı sığaları eşit ya da sıcaklıkları farklı olan aynı tür sıvılar eşit kütleler de karıştırıldığında karışımın son sıcaklığı



Ünite Özetim

Hal değişimi:



L_e : Erime ısısı
 $Q = m.L_e$ $L_e = 80 \text{ cal/g}$ (Buz için)
 $L_e = 334 \text{ j/g}$ (Buz için)

L_b : Buharlaşma ısısı
 $Q = m.L_b$ $L_b = 540 \text{ cal/g}$ (Su için)
 $L_b = 2257 \text{ j/g}$ (Su için)

- Hal değişimi esnasında sıcaklık değişmez.
- Bir maddenin erime sıcaklığı ile donma sıcaklığı eşittir.
- Erime sıcaklığı, Donma sıcaklığı, Erime ısısı, Donma ısısı, Buharlaşma ısısı, maddenin ayırt edici özelliklerindedir.
- Bir maddenin erime ısısı ile donma ısısı, yoğunlaşma ısısı ile buharlaşma ısısı birbirine eşittir.
- **Erime ve donma sıcaklığına etki eden faktörler;**
 - Basınç
 - Maddenin saf olup olmaması
- Erime sıcaklığında hacmi artan maddelerde basıncın artması erimeyi zorlaştırır.
- Erime sıcaklığında hacmi azalan maddelerde basıncın artması erimeyi kolaylaştırır.
- Dış basınç arttıkça kaynama sıcaklığı artar.
- Maddeler hal değiştirirken bazı özellikler değişir bazı özellikler sabit kalır.

Hal Değişimi sırasında

Değişken Özellikler

Sabit Kalan Özellikler

Hacim

Toplam Kütle

Özkütle (Yoğunluk)

Sıcaklık

Potansiyel Enerji

Kinetik Enerji



Ünite Özetim

Isının İletim Yolları

1) Isının iletim yoluyla yayılması:

- Katı madde ısıtıldığında moleküllerinin titreşimleri artarak ısı enerjisinin bir yerden başka bir yere aktarılmasıdır.
- Yalnızca katı maddelerde görülür. Katılar için ayırt edici bir özelliktir.
- Sıvı ve gazları oluşturan moleküller arası uzaklık çok büyük olduğundan sıvı ve gazlarda görülmez. Sıvı ve gazlar için ayırt edici bir özellik değildir.

2) Isının konveksiyon yoluyla yayılması:

- Isının hareket edebilen moleküller yardımıyla bir yerden başka bir yere taşınmasıdır.
- Yalnızca sıvı ve gazlarda görülür. Sıvı ve gazlar için ayırt edici bir özelliktir.

3) Isının ışıma yoluyla yayılması:

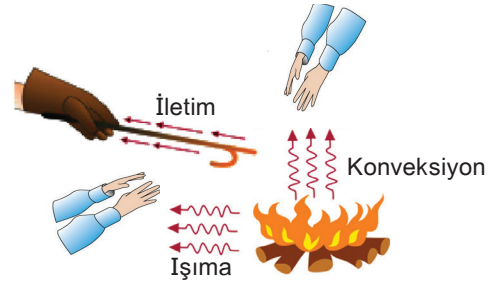
- Arada maddesel bir ortam olmadan, ısı enerjisinin bir yerden başka bir yere yayılmasına denir.
- Bütün sıcak cisimler çevrelerine ışıma yoluyla ısı yayarlar.

Isı iletim hızı

Isı iletim hızı, ısıtılan maddenin özelliklerine bağlıdır.

Isı İletim Katsayısı (k)

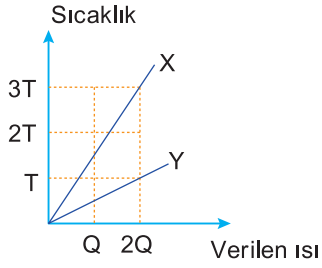
- Maddenin fiziksel bir özelliğidir.
- Genel olarak maddenin cinsine, sıcaklığına, kalınlığına ve basınca bağlıdır.
- Isı iletim katsayısı büyük olan maddeler ısıyı çabuk, küçük olan maddeler ısıyı daha geç iletir.





Ünite Değerlendirme

1.



Eşit kütleli X ve Y maddelerine ait ısı-sıcaklık grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, X ve Y nin özısılarının oranı, c_X/c_Y kaçtır?

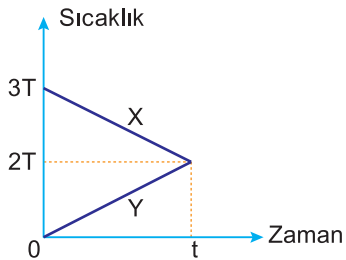
- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{4}{3}$

2. Isıca yalıtılmış bir kaptaki 0°C ta 20 gram buz bulunmaktadır.

Buza 3000 cal ısı verirse, kaptaki suyun son sıcaklığı kaç °C olur? ($L_e = 80 \text{ cal/g}$, $c_{su} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$)

- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80

3.



Isıca yalıtılmış bir ortama konulan X, Y cisimlerinin sıcaklıklarının zamana bağlı grafikleri şekildeki gibidir. Buna göre,

- I. Denge sıcaklığı 2T'dir.
 II. X'in ısı sığası Y'ninkinden büyüktür.
 III. Y'nin aldığı ısı X'in verdiği ısıya eşittir.
 yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

4.

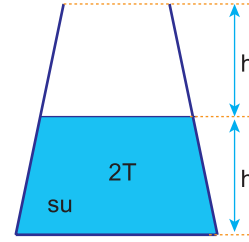


Şekildeki kabı 20°C'ta su akıtan K musluğu tek başına 1 saatte, 40°C'ta su akıtan L musluğu ise tek başına 3 saatte doldurmaktadır.

İki musluk birlikte açıldığında, kap dolduğunda denge sıcaklığı kaç °C olur?

- A) 25 B) 27,5 C) 30 D) 32,5 E) 35

5.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kaptaki 2T sıcaklığında su vardır.

Kap doluncaya kadar 6T sıcaklığında su ile doldurulduğunda, denge sıcaklığı için ne söylenebilir?

- A) 2T B) 3T C) 4T D) 5T E) 6T

6.

Bir X termometresi, normal koşullarda suyun donma noktasını 10°X, 50°C sıcaklığı 35°X olarak göstermektedir.

Bu termometre suyun kaynama noktasını kaç °X olarak gösterir?

- A) 10 B) 15 C) 35 D) 40 E) 60

7. Isıca yalıtılmış bir kaptaki bulunan $60\text{ }^\circ\text{C}$ deki suyun içine bir parça buz konuyor. Isıl denge sağlandığında sıcaklık $0\text{ }^\circ\text{C}$ oluyor.

Buna göre,

- I. Buzun ilk sıcaklığı $0\text{ }^\circ\text{C}$ den küçüktür.
 II. Kaptaki su kütlesi artmıştır.
 III. Buzun tamamı erimiştir.
 yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

8.

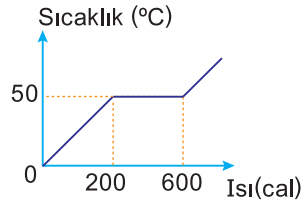
	Donma Noktası($^\circ\text{C}$)	Kaynama Noktası($^\circ\text{C}$)
X	-42	122
Y	10	146
Z	24	90

X, Y ve Z maddelerinin donma ve kaynama noktaları tablodaki gibidir. X, Y ve Z maddelerinin sıcaklığı $-35\text{ }^\circ\text{C}$ den $125\text{ }^\circ\text{C}$ ye yükseltiliyor.

Bu sıcaklık değişimi süresinde başlangıçta sıvı iken, daha sonra gaz haline geçen maddeler hangileridir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
 D) X ve Y E) Y ve Z

9.



Katı bir cismin sıcaklık-ısı grafiği şekildeki gibidir. Bu cismin erime ısı 40 cal/g olduğuna göre, katı haldeki öz ısısı kaç $\text{cal/g } ^\circ\text{C}$ dir?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

10. Deniz düzeyinde $0\text{ }^\circ\text{C}$ sıcaklığındaki buza ısı verilmeye başlanıyor.

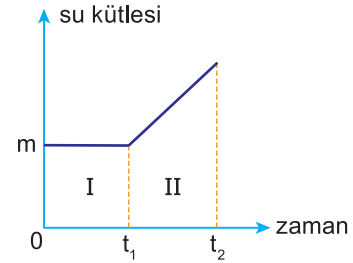
Buna göre,

- I. Buz erimeye başlar.
 II. Buzun sıcaklığı değişmez.
 III. Buzun kütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

11.



Isıca yalıtılmış bir kaptaki bulunan suya bir buz parçası atıldığında su kütlesi-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

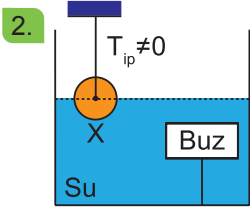
Buna göre, I ve II zaman aralıklarında buzun sıcaklığı için ne söylenebilir?

- | | I | II |
|----|----------|----------|
| A) | Azalır | Azalır |
| B) | Azalır | Değişmez |
| C) | Değişmez | Artar |
| D) | Artar | Değişmez |
| E) | Artar | Artar |



Ünite Değerlendirme

1. Bir ortama konulduğunda ısı veren bir cismin sıcaklığındaki azalma miktarı;
I. Cismin kütlesi
II. Cismin öz ısısı
III. Cismin ilk sıcaklığı
niceliklerinden hangilerine bağlıdır?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III



2. Isıca yalıtılmış bir ortamda bulunan kaptaki su, buz ve X cismi ısı dengededir. Sisteme, sıcaklığı değişmeden, içindeki buzun tamamı eriyinceye kadar ısı veriliyor.

- Buna göre,
I. X e etki eden kaldırma kuvveti azalır.
II. Kaptaki sıvının yüksekliği değişmez.
III. X e etki eden sıvının kaldırma kuvveti değişmez.
yargılarından hangileri doğrudur?
(Kabın genleşmesi ihmal ediliyor.)

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

3. Deniz düzeyinde ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan 50 g kütleli, 0°C sıcaklığındaki buza 2000 cal ısı veriliyor.
Buna göre, kaptaki buzun son durumda fiziksel hali ne olur? ($L_{\text{buz}} = 80 \text{ cal/g}$)

- A) 50 g su
B) 10 g buz, 40 g su
C) 20 g buz, 30 g su
D) 25 g buz, 25 g su
E) 40 g buz, 10 g su

4. Deniz düzeyinde, ısıca yalıtılmış kapta bulunan suya bir buz parçası atıldığında, buzun sıcaklığı değişmiyor.

Buna göre,

- I. Buzun sıcaklığı 0 °C'tir.
II. Suyun sıcaklığı 0 °C'tir.
III. Suyun sıcaklığı 0 °C'ın üstündedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

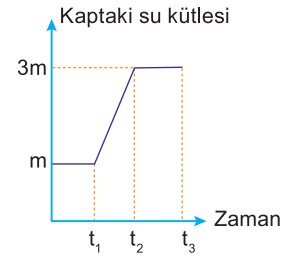
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5. Deniz düzeyinde bulunan bir sıvının kaynama sıcaklığını değiştirmek için,

- I. Sıvıya tuz ekleme
II. Sıvının miktarını artırma
III. Sıvıyı bir dağın tepesinde kaynatma
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

- 6.



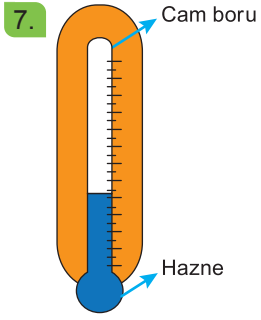
Isıca yalıtılmış bir kaptaki su-buz karışımı ısıtıldığında kaptaki su kütlelerinin zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre,

- I. Başlangıçta kaptaki buzun kütlesi 2 m kadardır.
II. ($t_1 - t_2$) zaman aralığında suyun özkütlesi değişmemiştir.
III. ($t_2 - t_3$) zaman aralığında suyun sıcaklığı değişmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

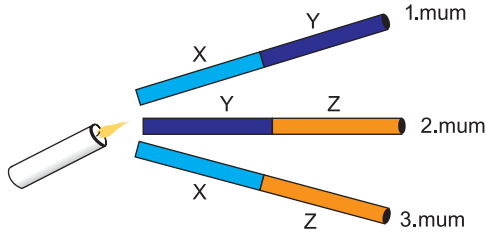
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



7. Şekildeki termometrenin duyarlılığını artırmak için,
 I. Genleşme katsayısı büyük olan sıvı kullanma
 II. Kesit alanı daha küçük olan boru kullanma
 III. Genleşme katsayısı küçük olan sıvı kullanma
işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

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

8.



Eşit boyutlu X,Y ve Z metalleri birbiriyle perçinlenip uçlarına şekildeki gibi mum asılıyor.
Metal çubuklar aynı ısıtıcı ile ısıtıldığında, sırasıyla önce 2, sonra 1, en son 3 nolu mum düştüğüne göre, metallerin ısı iletkenlikleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $X > Y > Z$ B) $Y > Z > X$ C) $Z > X > Y$
 D) $Y > X > Z$ E) $Z > Y > X$

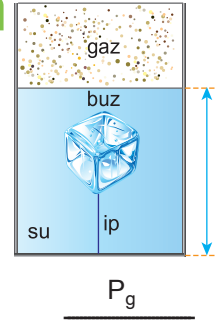
9. Güneşin dünyamızı ısıtması, yanan bir sobanın odayı ısıtması, kalorifer kazanındaki suyun odadaki radyatöre gelerek odayı ısıtması, kaynamakta olan su içinde bulunan demir bir çubuğun ucuna elimiz ile dokunduğumuzda elimizin yanması olayı, ısının,
 I. iletim,
 II. ışınım,
 III. konveksiyon
yollarından hangisi ile yayıldığını kanıtlar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) II ve III E) I,II ve III

10. Suyun bulunduğu ortamdaki açık hava basıncı arttığında,
 I. Kaynama noktası artar.
 II. Donma noktası azalır.
 III. Hacmi azalır.
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

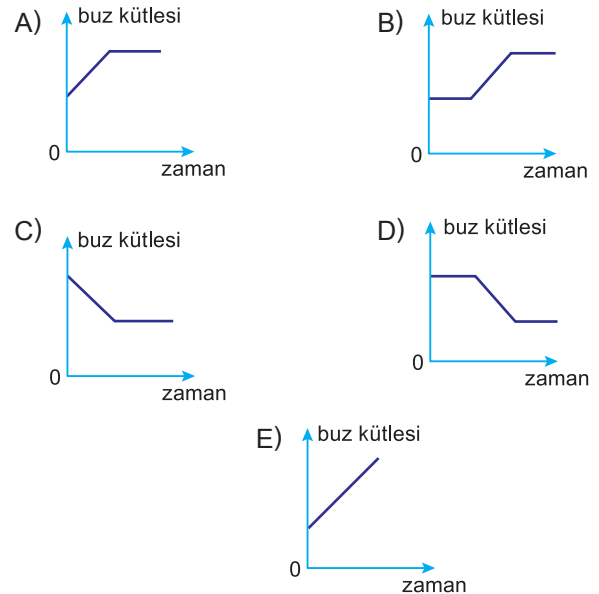
11.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapta su ve buz ısıl dengedeyken gazın basıncı P_g , su yüksekliği h 'dir.
Buz eriyene kadar kaba ısı verilirse, P_g ve h için ne söylenebilir?

- | | |
|-------------|----------|
| P_g | h |
| A) Azalır | Artar |
| B) Azalır | Azalır |
| C) Artar | Azalır |
| D) Artar | Artar |
| E) Değişmez | Değişmez |

12. Deniz düzeyinde ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan 5°C sıcaklığındaki suya, sıcaklığı -5°C olan bir buz parçası atılıyor. Isıl denge sağlandığında kaptaki suyun tamamının donduğu gözleniyor.
Buna göre, buzun kütlesinin zamana bağlı grafiği aşağıdakilerden hangisidir?





Notlarım

A large grid area for taking notes, consisting of a 20x20 grid of small squares.

A large empty rectangular box for additional notes or drawings.



Notlarım

A large grid area for taking notes, consisting of a 20x20 grid of small squares.

A large empty rectangular box for additional notes or drawings.



Notlarım

A large grid area for taking notes, consisting of a 20x20 grid of small squares.

A large empty rectangular box for additional notes or drawings.