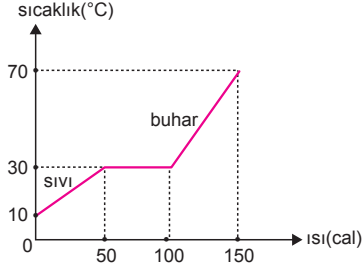


1. a)



Kütlesi 5 gram olan K sıvısı, 50 cal ısı aldığında sıcaklığı $30 - 10 = 20^\circ\text{C}$ değiştiğinden öz ısısı,
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $50 = 5 \cdot c \cdot 20 \Rightarrow c = 0,5 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ olur.

b) Sıvının buharlaşma ısısı, grafikteki veriler kullanıldığında,

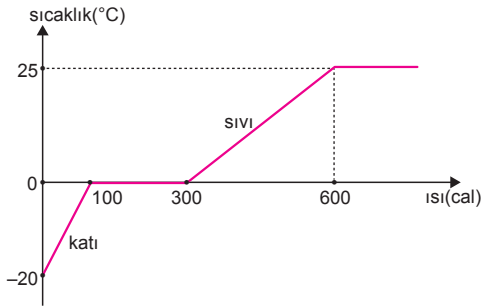
$$Q = m \cdot L$$

$$100 - 50 = 5 \cdot L$$

$$50 = 5 \cdot L \Rightarrow L = 10 \text{ cal/g}$$

olduğu görülür.

2. a)



Grafığe bakıldığında, cismin sıcaklığı -20°C tan 0°C a gelene kadar 100 cal ısı aldığı görülüyor. Cismin kütlesi 5 g ise katı hâlde ısınma ısısı,

$$Q = m \cdot c_k \cdot \Delta T$$

$$100 = 5 \cdot c_k \cdot (0 - (-20)) \Rightarrow c_k = 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

b) Sıvı halde ısınma ısısı,

$$Q = m \cdot c_s \cdot \Delta T$$

$$(600 - 300) = 5 \cdot c_s \cdot (25 - 0)$$

$$300 = 125 \cdot c_s \Rightarrow c_s = 2,4 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

3. a) $(0-t_1)$ aralığında cismin sıcaklığı 60°C değiştiğinden verilen ısı miktarı,

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$= 100 \cdot 2 \cdot 60$$

$$= 12000 \text{ cal}$$

$$= 12 \text{ kcal}$$

b) (t_1-t_2) aralığında cisim hâl değiştirmiş ve katı hale geçmiştir. Bu durumda dış ortama verilen ısı miktarı,

$$Q_2 = m \cdot L_{\text{donma}}$$

$$= 100 \cdot 100$$

$$= 10000 \text{ cal}$$

$$= 10 \text{ kcal}$$

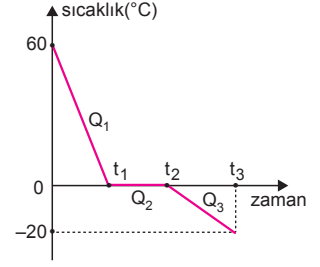
c) (t_2-t_3) aralığında cisim katı hâldedir. Bu durumda dış ortama salınan ısı miktarı,

$$Q_3 = m \cdot c_k \cdot \Delta T$$

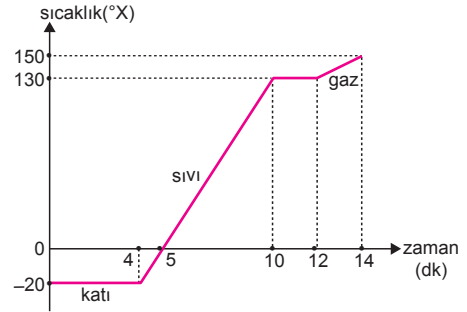
$$= 100 \cdot 1 \cdot 20$$

$$= 2000 \text{ cal}$$

$$= 2 \text{ kcal}$$



4.



a) Buz erirken sıcaklık değişmez. Grafığe baktığımızda $(0-4)$ dakikaları arasında termometrenin sıcaklığı sabit kalmıştır. Bu da bize buzun 4 dakikada eridiğini gösterir.

b) Su kaptı 4. dakika ile 10. dakika arasında sıvı hâldedir. Suyun sıvı olarak kaldığı süre,
 $\Delta t = 10 - 4 = 6$ dakikadır.

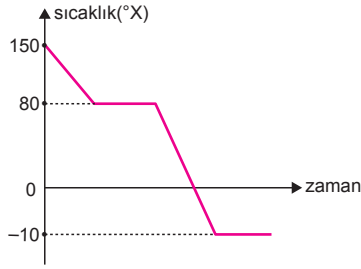
c) Katı hâlden gaz hâline geçerken erime ve kaynama sürelerinde yani, $(0-4)$ ve $(10-12)$ dakikaları arasında termometrenin sıcaklığı sabit kalmıştır.

Sıcaklığın sabit kaldığı süre,

$$t = (4-0) + (12-10)$$

$$= 6 \text{ dakika}$$

5. a)



Su donarken X termometresinin gösterdiği sıcaklık değeri sabittir. Grafiğe bakıldığında bu değerin -10°X olduğu görülür.

b) X termometresi suyun kaynama noktasını 80°X , donma noktasını da -10°X olarak gösterdiğine göre, 20°C lik sıcaklığı,

$$\frac{X - (-10)}{80 - (-10)} = \frac{C - 0}{100}$$

$$\frac{X + 10}{90} = \frac{20}{100}$$

$$X + 10 = 18$$

$$X = 8^{\circ}\text{X} \text{ olur.}$$

6. a) Suyun kaynama sıcaklığı 100°C olduğuna göre, 20°C taki 20 gram suyu kaynatmak için gerekli ısı enerjisi,

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= 20 \cdot 1 \cdot (100 - 20) \\ &= 1600 \text{ cal dir.} \end{aligned}$$

-40°C taki m_1 gram buz bu ısı enerjisi ile eritiyorsak m_1 değeri,

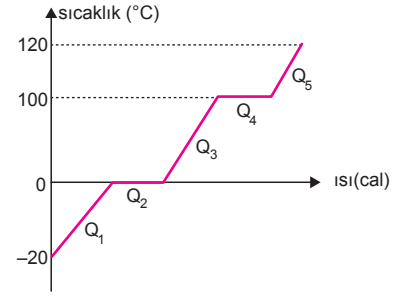
$$\begin{aligned} Q &= m_1 \cdot c_{\text{buz}} \cdot \Delta T + m_1 \cdot L_e \\ 1600 &= m_1 \cdot 0,5 \cdot (40 - 0) + m_1 \cdot 80 \\ 1600 &= 100 \cdot m_1 \Rightarrow m_1 = 16 \text{ g olur.} \end{aligned}$$

b) 1600 cal ısı enerjisi 0°C taki m_2 gram buz eritmiş ise m_2 değeri,

$$\begin{aligned} Q &= m_2 \cdot L_e \\ 1600 &= m_2 \cdot 80 \Rightarrow m_2 = 20 \text{ gram} \end{aligned}$$

olarak bulunur.

7.



Her aralıktaki ısı değerlerini bulalım:

$$Q_1 = m \cdot c_b \cdot \Delta T_1 = 100 \cdot 0,5 \cdot (20 - 0) = 1000 \text{ cal}$$

$$Q_2 = m \cdot L_e = 100 \cdot 80 = 8000 \text{ cal}$$

$$Q_3 = m \cdot c_s \cdot \Delta T_2 = 100 \cdot 1 \cdot (100 - 0) = 10000 \text{ cal}$$

$$Q_4 = m \cdot L_b = 100 \cdot 540 = 54000 \text{ cal}$$

$$Q_5 = m \cdot c_b \cdot \Delta T_3 = 100 \cdot 0,5 \cdot (120 - 100) = 1000 \text{ cal}$$

-20°C taki buz 120°C ta buhar haline getirmek için vermemiz gereken ısı miktarı,

$$\begin{aligned} Q_T &= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 \\ &= 1000 + 8000 + 10000 + 54000 + 1000 \\ &= 74000 \text{ cal} \\ &= 74 \text{ kcal olarak bulunur.} \end{aligned}$$

ESEN YAYINLARI

8. a) Buz su karışımlarında karışımın son sıcaklığı bulunurken öncelikle buzun tamamen eriyip erimeği test edilmelidir.

-20°C taki m gram buz eritmek için gerekli olan ısı miktarı,

$$\begin{aligned} Q_{\text{erime}} &= m \cdot L_e + m \cdot c_b \cdot \Delta T \\ &= m \cdot 80 + m \cdot 0,5 \cdot (20 - 0) \\ &= 90 m \end{aligned}$$

olur. 90°C taki suyun vereceği maksimum ısı miktarı,

$$\begin{aligned} Q_{\text{su}} &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= m \cdot 1 \cdot (90 - 0) \\ &= 90 m \end{aligned}$$

suyun verdiği ısı buzun verdiği ısıya eşit olduğundan karışımın son sıcaklığı 0°C olur.

b) Karışımında suyun verdiği ısı 90 m, buzun erimesi için gerekli olan ısıya eşit olduğundan karışımın son sıcaklığı 0°C tır ve karışımında 2m gram su vardır.

9. a) Suyun içine buz atıldığından önce buz erir, sonra sıcaklığı artar. Buzun erimesi için gerekli olan ısı,

$$\begin{aligned} Q_{\text{erime}} &= m_{\text{buz}} \cdot L_{\text{buz}} \\ &= 6m \cdot 80 \\ &= 480m \text{ olur.} \end{aligned}$$

80°C taki 4m gram suyun vereceği maksimum ısı miktarı,

$$\begin{aligned} Q_{\text{mak}} &= m_{\text{su}} \cdot c \cdot \Delta T \\ &= 4m \cdot 1 \cdot (80-0) \\ &= 320m \text{ olur.} \end{aligned}$$

$Q_{\text{erime}} > Q_{\text{mak}}$ olduğundan buzun tamamı erimez. 0°C ta buz-su karışımı oluşur.

- b) 80°C taki 4m gram suyun eritilebileceği buzun maksimum kütlesi m_{erime} ,

$$\begin{aligned} m_{\text{erime}} \cdot L_{\text{buz}} &= Q_{\text{mak}} \\ m_{\text{erime}} \cdot 80 &= 320m \\ m_{\text{erime}} &= 4m \text{ olur.} \end{aligned}$$

Karışımındaki suyun kütlesi,

$$\begin{aligned} m_T &= m_{\text{erime}} + m_{\text{su}} \\ &= 4m + 4m \\ &= 8m \text{ olur.} \end{aligned}$$

10. a) Buz-su karışımına ısı verildiğinde önce buz erir, sonra suyun sıcaklığı artar. 0°C taki m gram buz-su karışımına 1600 cal ısı verildiğinde 40°C ta 20 gram su oluştuğuna göre,

$$\begin{aligned} Q &= m_{\text{buz}} \cdot L_{\text{erime}} + 20 \cdot c \cdot \Delta T \\ 1600 &= m_{\text{buz}} \cdot 80 + 20 \cdot 1 \cdot (40-0) \\ 1600 &= 80 \cdot m_{\text{buz}} + 800 \\ 800 &= 80 \cdot m_{\text{buz}} \Rightarrow m_{\text{buz}} = 10 \text{ gram} \end{aligned}$$

olarak bulunur.

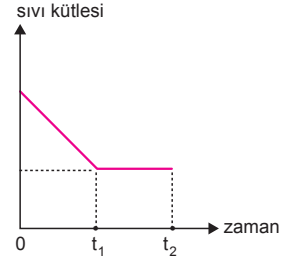
- b) Karışımın tamamı buz olsaydı kütlesi 20 gram olurdu. 0°C taki 20 gram buz eritmek için gerekli ısı miktarı,

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot L_{\text{erime}} \\ &= 20 \cdot 80 \\ &= 1600 \text{ cal olur.} \end{aligned}$$

Verilen ısı da 1600 cal olduğunda sıcaklık 0°C olurdu.

11. Buz suyun içine atıldığında suyun kütlesi azaldığına göre su donmaya başlamıştır. Suyun sıcaklığı 0°C tır. Buz ısı almıştır. Sıcaklığı 0°C in altındadır. (t_1-t_2) aralığında suyun kütlesi değişmediğinden ısı denge korunmuştur. Kaptaki buz-su karışımı vardır. I., II. ve III. yargılar doğrudur.

- 12.



Sıvının kütlesi önce ($0 - t_1$) aralığında azalır sonra ($t_1 - t_2$) aralığında sabit kaldığından sıvı başlangıçta bir karışımır.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Hacimdeki değişme bilinmediğinden yoğunluk için kesin bir şey söylenemez.

II. yargıda kesinlik yoktur.

($0-t_1$) aralığında karışımındaki sıvının birisi hâl değiştirmektedir.

III. yargı yanlıştır.

13. Kaptaki buz ile su ısı denge olduğundan suyun sıcaklığı 0°C tır. t anında suyun kütle artışı bittiğinden buzun tamamı erimiş ve suyun sıcaklığı 0°C olmuştur.

I. yargı doğrudur.

2t anından itibaren kütle azalmaya başladığından su buharlaşmaya, yani kaynamaya başlamıştır.

II. yargı doğrudur.

0 ve 3t anlarında suyun kütlesi eşit olduğundan eriyen buzun kütlesi, buharlaşan suyun kütlesine eşittir.

III. yargı da doğrudur.

1. Buzun erime ısısı,

$$Q = m \cdot L \text{ dir.}$$

Q değerini bulabilmek için m ve L bilinmelidir. Buz su içine atıldığında su ısı verir. Buz ısı alır. Isı korunumundan,

$$Q = m_{\text{su}} \cdot c_{\text{su}} \cdot \Delta T \text{ olur.}$$

m_{su} , c_{su} , $\Delta T = T_s - T_i$ bilinenleri ile de Q değeri bulunabilir.

CEVAP E

2. X ve Y cisimleri birbirlerine dokundurduğunda sıcaklıkları eşit ve ortamının sıcaklığında aynı ise ısı alış veriş olmaz.

X ve Y cisimlerinin ilk sıcaklıkları ortamın sıcaklığından büyük ise ikisinde ortama ısı verirler. Bu durumda ikisinin de sıcaklığı azalır.

X in sıcaklığı küçük, Y ninki daha büyük ise ve hal değişiminde ise X in sıcaklığı artarken Y cismi hal değişimi geçireceğinden sıcaklığı sabit kalır.

CEVAP E

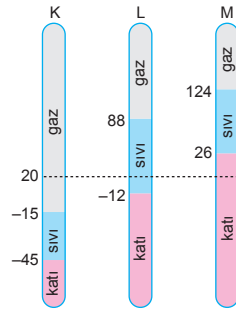
3. K, L ve M maddelerinin erime ve kaynama sıcaklıklarını şekildeki gibi gösterelim. 20°C ta K, L ve M maddelerinin bulunduğu hâller,

K : gaz

L : sıvı

M : katı

şeklinde olur.



CEVAP B

4. Sıvıların kaynama noktası saflığına, bulunduğu noktadaki dış basınca bağlıdır. Kaynağın şiddetine sıvının kütlelerine bağlı değildir.

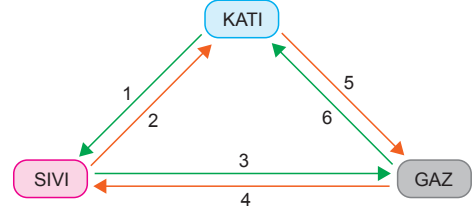
CEVAP C

5. Buz kendi sıvısında yüzdüğünden eriyince su seviyesi değişmez. Hâl değişimi olacağından sıcaklık sabit kalır. Kütle korunur.

II. yargı doğrudur. I. ve III. yargılar yanlıştır.

CEVAP D

- 6.



Maddenin gaz halinden sıvı haline geçmesine yoğunlaşma denir.

CEVAP A

7. Kaptaki buzun sıcaklığı, su ısıl dengede olduğundan 0°C tır. 2. dakikada suyun kütle artışı bittiğinden buzun tamamı erimiş ve suyun sıcaklığı 0°C olmuştur. I. yargı doğrudur.

4. dakikadan itibaren kütle azalmaya başladığından su buharlaşmaya, yani kaynamaya başlamıştır.

II. yargı doğrudur.

Başlangıçta kapta 20 g su vardır. (0-2) dakika arasında 10 g buz erimiştir. 6. dakikada kapta 25 g su olduğundan 5 g su buharlaşmıştır.

III. yargı da doğrudur.

CEVAP E

8. $t = 0$ anında kapta bulunan buzun kütlesi $2m$ dir. (0-t) aralığında suyun kütlesi değişmediğinden buzun kütlesi değişmez. (t-2t) aralığında suyun kütlesi, $3m - m = 2m$ azaldığından kaptaki buzun kütlesi,

$$m_{\text{buz}} = 2m + 2m = 4m \text{ olur.}$$

(2t-3t) aralığında suyun kütlesi değişmediğinden buzun kütlesi de değişmez.

CEVAP B

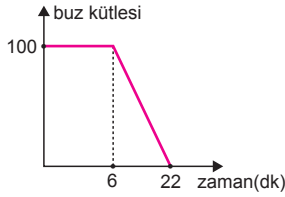
9. Saf su normal şartlarda 100°C de kanar. Kaynamakta olan saf su içerisine bir kaşık tuz attığımızda kaynama geçici olarak durur. Belli bir zaman sonra kaynama tekrar başlar. Bu durumda elde edilen tuzlu su çözeltisinin kaynama noktası daha da yükselmiş olur.

Saf maddelerde kaynama sırasında sıcaklık sabittir. Fakat tuzlu su karışımında ise kaynama sırasında sıcaklık tuzlu su çözeltisi doymuş hâle gelinceye kadar artar.

Bu durumda verilen I. ve II. ifadeleri doğrudur.

CEVAP C

10.



Buzun sıcaklığı 2 dk da -60°C den -40°C ye yükseldiğine göre, buzun tamamı 6 dakikada 0°C ye yükselir.

Isıtıcının birim zamanda verdiği ısı,

$$\frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{6} = \frac{100 \cdot 0,5 \cdot 60}{6} = 500 \text{ cal/dk olur.}$$

Buzun tamamının erimesi için gerekli olan ısı miktarı,

$$\begin{aligned} Q &= m_b \cdot L_e \\ &= 100 \cdot 80 \\ &= 8000 \text{ cal} \end{aligned}$$

Buzun erime süresi,

$$\begin{array}{r} 1 \text{ dk} \quad 500 \text{ cal ısı verirse} \\ t \text{ dk} \quad 8000 \text{ cal ısı verir.} \\ \hline t \cdot 500 = 8000 \\ t = 16 \text{ dk olur.} \end{array}$$

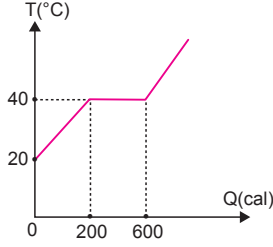
CEVAP D

1. Madde miktarına bağlı olmayan özellikler ayırt edicidir. Erime noktası ve kaynama noktası madde miktarına bağlı olmadığından ayırt edici özelliklerdir.

Isı sığası madde miktarına bağlı olduğundan ayırt edici özellik değildir.

CEVAP C

2.



Cismin kütlesi,

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

$$(200-0) = m \cdot 2 \cdot (40-20)$$

$$200 = 40m \Rightarrow m = 5 \text{ g olur.}$$

Grafikteki yatay aralıkta katı hâl değiştirmiştir. Buna göre katının hâl değişim ısısı,

$$\Delta Q = m \cdot L$$

$$600-200 = 5 \cdot L$$

$$400 = 5 \cdot L \Rightarrow L = 80 \text{ cal/g olur.}$$

CEVAP D

3. Suyun kütlesinin artması için buz erimesi gerekir. Buz ise sıcaklığı 0°C in üzerindeki su içine atıldığında erir. Bu durumda 10°C taki arı suya, 0°C taki buz atıldığında buzun bir kısmı eriyeceğinden suyun kütlesi artar.

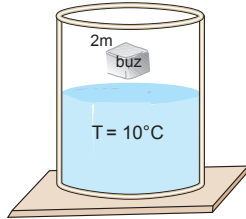
CEVAP B

4. -50°C taki buzun 0°C taki buz hâline gelmesi için gerekli olan ısı,

$$\begin{aligned} Q_1 &= m_{\text{buz}} \cdot c_{\text{buz}} \cdot \Delta T \\ &= 2m \cdot 0,5 \cdot [0 - (-50)] \\ &= 50m \text{ olur.} \end{aligned}$$

Su 0°C a geldiğinde vereceği maksimum ısı,

$$\begin{aligned} Q_2 &= m_{\text{su}} \cdot c_{\text{su}} \cdot \Delta T \\ &= m \cdot 1 \cdot (10-0) \\ &= 10m \text{ olur.} \end{aligned}$$



$Q_1 > Q_2$ olduğunda su 0°C a gelir ve donmaya başlar. Donan suyun kütlesi,

$$Q_1 = Q_2 + m_{\text{donan}} \cdot L_e$$

$$50m = 10m + m_{\text{donan}} \cdot 80$$

$$40m = m_{\text{donan}} \cdot 80 \Rightarrow m_{\text{donan}} = \frac{m}{2} \text{ olur.}$$

Buzun toplam kütlesi,

$$m_T = m_b + m$$

$$= 2m + \frac{m}{2}$$

$$= 2,5m \text{ olur.}$$

I, II ve III yargıları doğrudur.

CEVAP E

5. Katı bir madde eridiğinde, kütlesi sabit kalır, yoğunluğu artar veya azalır, kimyasal özellikleri değişmez. I. ve III. ifadeler kesinlikle doğrudur.

CEVAP D

6. Maddenin kütlesi,

$$Q_{\text{erime}} = m \cdot L_e$$

$$400 - 200 = m \cdot 50$$

$$200 = m \cdot 50$$

$$m = 4 \text{ g olur.}$$

Maddenin öz ısısı,

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

$$600 - 400 = 4 \cdot c \cdot (45 - 20)$$

$$200 = 4 \cdot c \cdot 25$$

$$c = 2 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C} \text{ olur.}$$

CEVAP C

7. Alınan ısı, verilen ısıya eşit olacağından,

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

$$2m \cdot 0,5 \cdot 2T + m \cdot 80 = 3m \cdot 1,6T$$

$$2T + 80 = 18T$$

$$16T = 80$$

$$T = 80^\circ\text{C} \text{ olur.}$$

CEVAP A

8. Bu tür sorularda öncelikle buzun tamamen eriyip erimeyeceğine bakmak gerekir. Buzun tamamen erimesi için,

$$\begin{aligned} Q_1 &= m \cdot L_e \\ &= 100 \cdot 80 \\ &= 8000 \text{ cal} \end{aligned}$$

ısıya ihtiyaç vardır. 80°C taki 40 g su, ısısının hepsini verip 0°C ta su olsa vermesi gereken ısı,

$$\begin{aligned} Q_2 &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= 40 \cdot 1 \cdot 80 \\ &= 3200 \text{ cal olur.} \end{aligned}$$

Verilen ısı, alınan ısıdan küçük ($Q_2 < Q_1$) olduğundan buzun hepsi erimez. Bu durumda 3200 cal ısı ile kaç gram buz eritilebilir? Bu sorunun cevabını bulmamız gerekir.

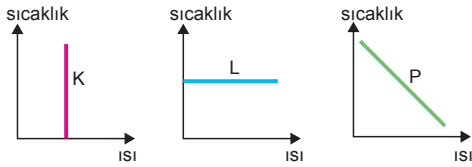
$$\begin{aligned} Q &= m \cdot L_e \\ 3200 &= m \cdot 80 \end{aligned}$$

$$m = 40 \text{ gram buz erir.}$$

Kapta, 0°C ta 80 gram su ile $100 - 40 = 60 \text{ g}$ buz bulunur.

CEVAP C

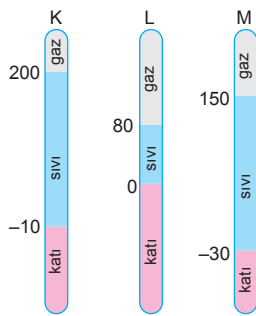
9.



Maddenin ısı enerjisi sabit iken sıcaklık artışı olmaz. Bundan dolayı K nin grafiği yanlıştır. Ayrıca sıcaklık azalırken ısı enerjisi de azalır. Bu nedenle P nin grafiği de yanlıştır. Madde erime ya da kaynama sıcaklığında ise ısı enerjisi değişirken sıcaklık sabit kalabilir. L nin grafiği doğrudur.

CEVAP D

10. 5°C ta K : sıvı
L : sıvı
M : sıvı
- 160°C ta K : sıvı
L : gaz
M : gaz
- 15°C ta K : katı
L : katı
M : sıvı



hâlde bulunurlar. Bu durumda yalnız I. yargı doğrudur.

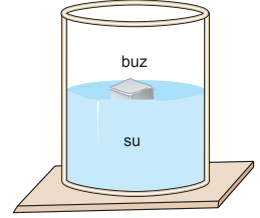
CEVAP A

11. Grafiğe bakıldığında kapta başlangıçta m g su varken sonrasında 3m g olmuştur. Bu bize başlangıçta buzun kütesinin suyun kütesinin iki katı olduğunu gösterir. Kaba 2Q ısı verildiğinde suyun kütesi 2m olduğundan buzun yarısı erimmiştir. Q ısıyı alana kadar suyun kütesi değişmediğinden buzun ilk sıcaklığı 0°C'nin altındadır.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

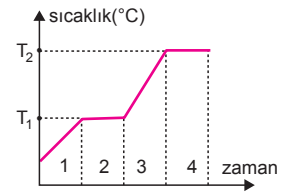
12. Buz - su karışımı ısı olarak dengede ise sıcaklık 0°C tır. Kaba ısı verilirse buzun kütesi azalır, suyun kütesi artar. Buz suda yüzdüğünden eridiğinde su seviyesi değişmez.



I. ve II. yargılar doğru, III. yargı yanlıştır.

CEVAP D

13. Grafikte T_1 erime, T_2 ise kaynama sıcaklığıdır. 2 ve 4 zaman aralıklarında hâl değişimi gerçekleşmiştir. Madde hâl değiştirirken potansiyel enerji artar.



I. ve II. yargılar doğru, III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

14. (0-t₁) zaman aralığında kapta bulunan suyun kütesi arttığına göre kaba su ilave edilmiştir.

(t₁-t₂) zaman aralığında kütle sabittir. Su ısıtıldığından sıcaklığı artmıştır.

Sıcaklık artışı suyun yoğunluğunu artırabilir veya azaltabilir. Kaynama olurken kaptaki suyun kütesi azalır.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

II. yargı için kesin birşey söylenemez.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

