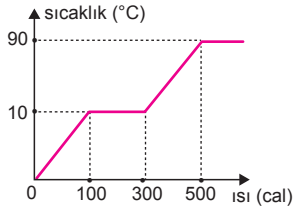


## HÂL DEĞİŞİMİ

## MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Grafiğe bakıldığında madde erirken aldığı ısı,

$$Q = 300 - 100 \\ = 200 \text{ cal dir.}$$

Maddenin erime ısısı 40 cal/g olduğuna göre kütlesi,

$$Q = m \cdot L \\ 200 = m \cdot 40 \Rightarrow m = 5 \text{ g}$$

olarak bulunur. I. yargı doğrudur.

Sıvı hâldeki ısınma ısısı,

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \\ (500 - 300) = 5 \cdot c \cdot (90 - 10) \\ 200 = 5 \cdot c \cdot 80 \Rightarrow c = 0,5 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

olur. II. yargı doğrudur.

Maddenin erime sıcaklığı 10°C tır. III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

2.

10 gram katı madde 48 cal ısı aldığıında sıcaklığı 25°C tan 45°C a çıkmıştır. Bu durumda öz ısısı,

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

$$48 = 10 \cdot c \cdot (45 - 25)$$

$$48 = 200 \cdot c \Rightarrow c = 0,24 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C} \text{ olarak bulunur.}$$

I. yargı doğrudur.

10 gram X erirken aldığı ısı,

$$Q = 1148 - 48 = 1100 \text{ cal dir.}$$

$$1 \text{ gram ise } \frac{1100}{10} = 110 \text{ cal olur.}$$

II. yargı doğrudur.

X sıvısının öz ısısı,

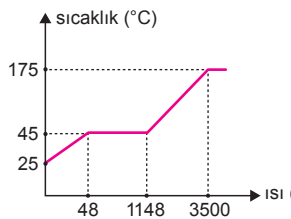
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$3500 - 1148 = 10 \cdot c \cdot (175 - 45)$$

$$2352 = 1300 \cdot c \Rightarrow c \approx 1,81 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

olarak bulunur. III. yargı yanlıştır.

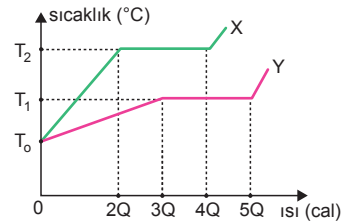
CEVAP B



3. Verilen I. grafiğin son aralığında maddenin ısısı artarken sıcaklığı düşmektedir. Maddenin ısısı artırıldığında sıcaklık azalmayacağından I. grafik yanlış çizilmiştir. II. grafikte ısı arttığında sıcaklık değişmemektedir. Bu durumda madde hâl değişmiyor olabilir. Öyleyse çizilen grafik doğrudur. III. grafikte ısı arttığında sıcaklık da artmaktadır. Bu durumda çizilen grafik doğrudur.

CEVAP A

4.



X ve Y nin kütleleri eşit olduğundan aynı ısı verildiğinde X in sıcaklığı daha fazla artar.

I. yargı doğrudur.

X erimeye başladığında Y katı hâldedir.

II. yargı doğrudur.

X in erime ısısı,

$$Q_X = 4Q - 2Q = 2Q$$

$$2Q = m \cdot L_{eX} \Rightarrow L_{eX} = \frac{2Q}{m}$$

Y nin erime ısısı,

$$Q_Y = 5Q - 3Q = 2Q$$

$$2Q = m \cdot L_{eY} \Rightarrow L_{eY} = \frac{2Q}{m}$$

olur. Buna göre,

$$L_{eX} = L_{eY} \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

5.

madde	erime noktası(°C)	kaynama noktası(°C)
K	-30	120
L	10	80
M	-20	100
N	-5	70

-20°C ta K maddesi sıvı, L maddesi katı, M maddesi katı veya sıvı, N maddesi ise katıdır.

Buna göre, -20°C ta kesin sıvı olan madde K dir.

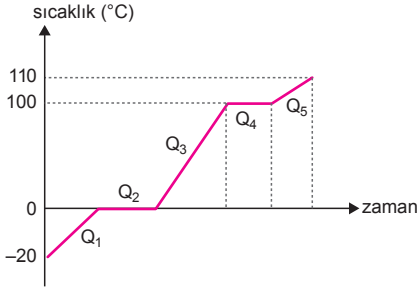
CEVAP A

6. 20°C ile 30°C aralığında K katı, L sıvı M ise gazdır.

CEVAP D

## MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Her aralıktaki ısıları ayrı ayrı bulalım.

$$Q_1 = m_b \cdot c_b \cdot \Delta T = 20 \cdot \frac{1}{2} \cdot (0 - (-20)) = 200 \text{ cal}$$

$$Q_2 = m \cdot L_e = 20 \cdot 80 = 1600 \text{ cal}$$

$$Q_3 = m \cdot c_{su} \cdot \Delta T = 20 \cdot 1 \cdot (100 - 0) = 2000 \text{ cal}$$

$$Q_4 = m \cdot L_b = 20 \cdot 540 = 10800 \text{ cal}$$

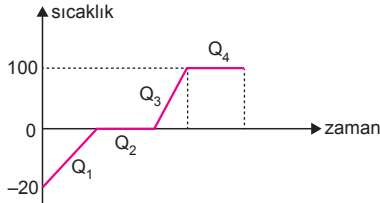
$$Q_5 = m \cdot c \cdot \Delta T = 20 \cdot \frac{1}{2} \cdot (110 - 100) = 100 \text{ cal}$$

Buzu buhar hâline getirmek için gereken toplam ısı,

$$\begin{aligned} Q &= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 \\ &= 200 + 1600 + 2000 + 10800 + 100 \\ &= 14700 \text{ cal} \\ &= 14,7 \text{ kcal bulunur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

2.



-20 °C taki buz buhar hâline getirmek için buza şekildeki ısıların verilmesi gerekir.

$$Q_1 = m \cdot c_{buz} \cdot \Delta T_1 = 10 \cdot 0,5 \cdot (0 - (-20)) = 100 \text{ cal}$$

$$Q_2 = m \cdot L_{erime} = 10 \cdot 80 = 800 \text{ cal}$$

$$Q_3 = m \cdot c_{su} \cdot \Delta T_3 = 10 \cdot 1 \cdot (100 - 0) = 1000 \text{ cal}$$

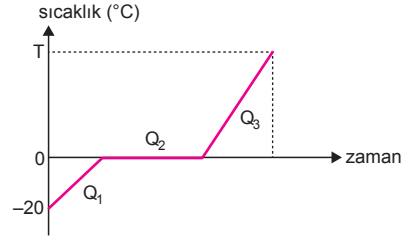
$$Q_4 = m \cdot L_{buhar} = 10 \cdot 540 = 5400 \text{ cal}$$

Buza verilen toplam ısı,

$$\begin{aligned} Q_{verilen} &= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 \\ &= 100 + 800 + 1000 + 5400 \\ &= 7300 \text{ cal} \\ &= 7,3 \text{ kcal} \end{aligned}$$

CEVAP A

3.



$Q_1$  ve  $Q_2$  ısıları,

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta T_1 = 10 \cdot (0,5) \cdot (0 - (-20)) = 100 \text{ cal}$$

$$Q_2 = m \cdot L_e = 10 \cdot 80 = 800 \text{ cal olur.}$$

Buza verilen toplam ısı 1200 cal olduğuna göre

$Q_3$  ısısı,

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 1200$$

$$100 + 800 + Q_3 = 1200$$

$$Q_3 = 300 \text{ cal bulunur.}$$

Bu kadar ısı ile 10 g suyun sıcaklığı,

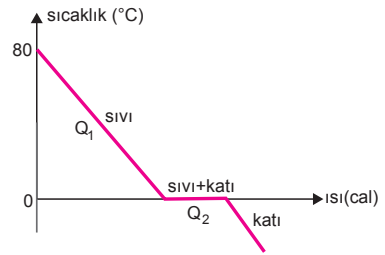
$$Q_3 = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$300 = 10 \cdot 1 \cdot (T - 0)$$

$$300 = 10 \cdot T \Rightarrow T = 30 \text{ °C olur.}$$

CEVAP C

4.

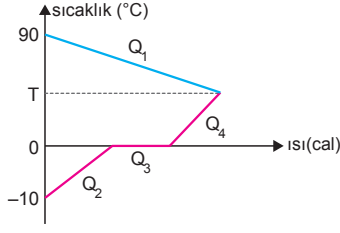


Sıvının tamamen donana kadar dış ortama verdiği toplam ısı,

$$\begin{aligned} Q_{top} &= Q_1 + Q_2 \\ &= m \cdot c \cdot \Delta T + m \cdot L_d \\ &= 10 \cdot 2 \cdot 80 + 10 \cdot 100 \\ &= 1600 + 1000 \\ &= 2600 \text{ cal} \\ &= 2,6 \text{ kcal olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

5.



Verilen ısı, alınan ısıya eşit olacağına göre karışımın son sıcaklığı T,

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

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_4$$

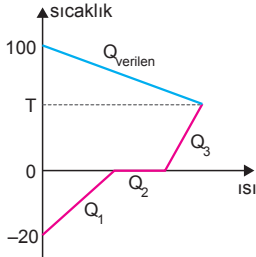
$$m \cdot 1 \cdot (90 - T) = m \cdot \frac{1}{2} \cdot 10 + 80 \cdot m + m \cdot 1 \cdot (T - 0)$$

$$90 - T = 5 + 80 + T$$

$$5 = 2T \Rightarrow T = \frac{5}{2} \text{ °C olur.}$$

CEVAP B

6.



Verilen ısı, alınan ısıya eşit olduğuna göre, ısı denge sağlandığında sıcaklık T,

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

$$m_1 \cdot c \cdot \Delta T = m_2 \cdot c_{\text{buz}} \cdot \Delta T_1 + m_2 \cdot L_e + m_2 \cdot c_{\text{su}} \cdot \Delta T_2$$

$$90 \cdot 1 \cdot (100 - T) = 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot (0 - (-20)) + 10 \cdot 80 + 10 \cdot 1 \cdot (T - 0)$$

$$9000 - 90T = 100 + 800 + 10T$$

$$100T = 8100$$

$$T = 81 \text{ °C olur.}$$

CEVAP E

7.

Su 70°C den T°C a gelinceye kadar verdiği ısı Q,

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

$$= 15 \cdot 1 \cdot (70 - T) \text{ dir.}$$

Buz -20°C tan 0°C a gelinceye kadar aldığı ısı enerjisi Q<sub>1</sub>,

$$Q_1 = m \cdot c_{\text{buz}} \cdot \Delta T = 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 20 = 100 \text{ cal dir.}$$

Buz tamamen eriyinceye kadar aldığı ısı Q<sub>2</sub>,

$$Q_2 = m \cdot L_{\text{erime}} = 10 \cdot 80 = 800 \text{ cal dir.}$$

0°C taki 10 g suyun T sıcaklığına gelinceye kadar aldığı ısı Q<sub>3</sub>,

$$Q_3 = m \cdot c \cdot \Delta T = 10 \cdot 1 \cdot T \text{ cal} = 10T \text{ cal}$$

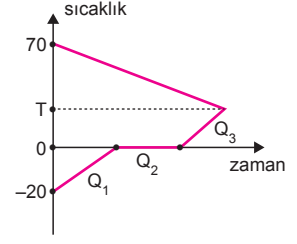
$$Q_{\text{verilen}} = Q_{\text{alınan}}$$

$$Q_{\text{verilen}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$15(70 - T) = 100 + 800 + 10T$$

$$T = 6 \text{ °C olur.}$$

CEVAP C



8.

Bu tür sorular çözülürken öncelikle buzun tamamen eriyip erimeyeceği kontrol edilir. Buzun tamamen eriyebilmesi için alması gereken ısı,

$$Q_{\text{erime}} = m \cdot L_{\text{erime}} = 10 \cdot 80 = 800 \text{ cal}$$

Suyun verebileceği maksimum ısı,

$$Q_{\text{verilen}} = m \cdot c \cdot \Delta T = 80 \cdot 1 \cdot (40 - 0) = 3200 \text{ cal}$$

olur.  $Q_{\text{verilen}} > Q_{\text{erime}}$  olduğundan buz tamamen erir.

3200 cal ısı enerjisinin 800 cal lik kısmı buz eritir. Geriye kalan  $3200 - 800 = 2400$  cal enerjisi 0°C taki 80 + 10 = 90 gram suyun sıcaklığını artırır.

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

$$2400 = 90 \cdot 1 \cdot (T - 0)$$

$$2400 = 90T \Rightarrow T = \frac{80}{3} \text{ °C olur.}$$

CEVAP B

## MODEL SORU - 3 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Suyun aldığı ısı,

$$\begin{aligned} Q &= m_{\text{su}} \cdot c_{\text{su}} \cdot \Delta T_{\text{su}} \\ &= 200 \cdot 1 \cdot 40 \\ &= 8000 \text{ cal} \end{aligned}$$

Bu ısının 0°C ta eritebileceği buz miktarı,

$$\begin{aligned} Q &= m_{\text{buz}} \cdot L_{\text{erime}} \\ 8000 &= m_{\text{buz}} \cdot 80 \Rightarrow m_{\text{buz}} = 100 \text{ g olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

2. 0°C deki suyun içine -10°C deki buz konursa suyun bir kısmı donar, buzun kütlesi artar. Son sıcaklık 0°C olur.

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

CEVAP B

3. 20°C deki 50 g suyun 0°C a ulaşınca kadar vereceği ısı,

$$\begin{aligned} Q_{\text{verilen}} &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= 50 \cdot 1 \cdot 20 \\ &= 1000 \text{ cal dir.} \end{aligned}$$

-10°C deki 40 g buzun 0°C a ulaşınca kadar alacağı ısı  $Q_1$ ,

$$\begin{aligned} Q_1 &= m_{\text{buz}} \cdot c_{\text{buz}} \cdot \Delta T \\ &= 40 \cdot \frac{1}{2} \cdot 10 \\ &= 200 \text{ cal dir.} \end{aligned}$$

Geriye kalan  $1000 - 200 = 800$  cal lik ısı buz u eritir. Bu ısının eritebileceği buz miktarı,

$$\begin{aligned} 800 &= m \cdot L_e \\ 800 &= m \cdot 80 \\ m &= 10 \text{ g dır.} \end{aligned}$$

Son durumda kaptaki su ve buz miktarları,

$$\begin{aligned} m_{\text{buz}} &= 40 - 10 = 30 \text{ g} \\ m_{\text{su}} &= 50 + 10 = 60 \text{ g olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

4. Bu tür sorular çözümlerken öncelikle buzun tamamen eriyip erimeyeceği test edilir. Buzun tamamen erimesi için alması gereken ısı miktarı,

$$\begin{aligned} Q_{\text{buz}} &= m_{\text{buz}} \cdot c_{\text{buz}} \cdot \Delta t + m_{\text{buz}} \cdot L_e \\ &= 4m \cdot 0,5 \cdot (0 - (-40)) + 4m \cdot 80 \\ &= 80m + 320m \\ &= 400m \text{ cal ısı gerekir.} \end{aligned}$$

Suyun verebileceği maksimum ısı,

$$Q_{\text{verilen}} = m_{\text{su}} \cdot c \cdot \Delta T = 3m \cdot 1 \cdot (80 - 0) = 240m$$

$Q_{\text{verilen}} < Q_{\text{buz}}$  olduğundan buzun tamamı erimez. Bu durumda önce buzun sıcaklığını 0 °C a getirmek için verilmesi gereken ısı,

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta T_1 = 4m \cdot \frac{1}{2} \cdot (0 - (-40)) = 80m$$

olur. Kalan  $240m - 80m = 160m$  lik ısı ile eriyebilecek buz miktarı  $m'$ ,

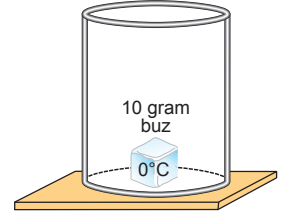
$$\begin{aligned} Q_{\text{verilen}} &= Q_{\text{erime}} \\ 160m &= m' \cdot L_e \\ 160m &= m' \cdot 80 \Rightarrow m' = 2m \text{ olur.} \end{aligned}$$

Bu durumda kaptaki 4m gramlık buzun 2m gramı erir. Son durumda kapta, 0°C de 2m gram buz, 5m gram su vardır.

CEVAP D

5. Buzu eritmek için gerekli olan ısı enerjisi,

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot L \\ &= 10 \cdot 80 \\ &= 800 \text{ cal olur.} \end{aligned}$$



- I. 80°C taki 5 gram suyun verebileceği ısı miktarı,  
 $Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T = 5 \cdot 1 \cdot (80 - 0) = 400 \text{ cal olur.}$   
 II. 40°C taki 20 gram suyun verebileceği ısı miktarı,  
 $Q_2 = m \cdot c \cdot \Delta T = 20 \cdot 1 \cdot (40 - 0) = 800 \text{ cal olur.}$   
 III. 50°C taki 20 gram suyun ısı miktarı,  
 $Q_3 = m \cdot c \cdot \Delta T = 20 \cdot 1 \cdot (50 - 0) = 1000 \text{ cal olur.}$

$Q_2 = Q$  ve  $Q_3 > Q$  olduğundan bu ısı enerjilerine sahip sular buz u tamamen eritir.

Buna göre II ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

CEVAP E

6. K erime sıcaklığında olduğu ve kütesinin yarısı eridiğine göre ilk durumda L nin sıcaklığı K ninkinden büyüktür ( $T_L > T_K$ ).

L nin sıcaklığı azalırken K nin sıcaklığı değişmemiştir. I. yargı yanlıştır. II. yargı doğrudur.

K ile L nin sıcaklıklarının değişmemesi için ilk sıcaklıklarının eşit olması gerekirdi. Bu durumda da erime olayı olmazdı. III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

7. Buzun ve suyun sıcaklığı 0°C olursa buzun kütlesi değişmez.

I. yargı doğrudur.

Buzun sıcaklığı 0°C nin altında, su ise 0°C olursa su donmaya başlar ve kaptaki buzun kütlesi artar.  
II. yargı yanlıştır.

Buz 0°C nin altında, su 0°C nin üzerinde olursa iki madde denge sıcaklığına ulaşınca kadar ısı alışverişi olur. Buz 0°C ye ulaştığı anda su da 0°C ye ulaşırsa kaptaki buzun kütlesi değişmez.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

8. Buz ile su karıştırılıyor ve bir süre sonra suyun kütlesi artıyorsa başlangıçta su ile buzun kütleleri eşit olabilir.

I. yargı doğrudur.

Suyun ilk sıcaklığı 0°C nin üstünde, buzun ilk sıcaklığı 0°C nin altındadır. Çünkü erime hemen olmamıştır.

II. yargı doğrudur.

Buz 0°C de erirken suyun kütlesi artar.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

9. Suyun sıcaklığı 0°C ye düşünceye kadar erittiği buzun kütlesi,

$$m_{\text{buz}} \cdot c_{\text{buz}} \cdot \Delta T_{\text{buz}} + m' \cdot L_e = m_{\text{su}} \cdot c_{\text{su}} \cdot \Delta T_{\text{su}}$$

$$160 \cdot 0,5 \cdot 10 + m' \cdot 80 = 200 \cdot 1 \cdot 40$$

$$800 + 80m' = 8000$$

$$80m' = 7200$$

$$m' = 90 \text{ g}$$

Isıl denge sağlandığında kapta,

$$m_{\text{su}} = 200 + 90 = 290 \text{ g}$$

$$m_{\text{buz}} = 160 - 90 = 70 \text{ g olur.}$$

CEVAP A

10. 80°C taki m gram su 0°C a gelinceye kadar,

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

$$= m \cdot 1 \cdot (80 - 0)$$

$$= 80 \text{ m ısı verir.}$$

$L_{\text{erime}} = 80 \text{ cal/g}$  olduğuna göre bu ısı m gram buz eritir. Bu durumda, başlangıçtaki buzun kütlesi m gram veya m gramdan daha fazla olabilir.

I. yargı için kesin birşey söylenemez.

Başlangıçta buz m gram olursa tamamı erimiştir diyebiliriz.

II. yargı için kesin birşey söylenemez.

Denge sıcaklığı 0°C olur. Çünkü su, 80 m cal ısı vererek m gram buz eritmiştir.

III. yargı doğrudur.

CEVAP C

11. Suyun sıcaklığı 0°C ye düşünceye kadar buzun sıcaklığı 0°C ye yükselir ve bir miktarı erir.

Isıl denge sağlandığında, kapta 0°C de su - buz karışımı vardır.

I. yargı yanlış, II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

12. 80°C deki  $m_2$  gram suyun 0°C ye gelinceye kadar verdiği ısı enerjisi,

$$Q = m_2 \cdot c \cdot 80$$

$$= m_2 \cdot 80 \text{ cal}$$

$80 m_2$  cal lik ısı, m gram buz eritir.

$$Q = m \cdot 80$$

$$80 m_2 = m \cdot 80$$

$$m = m_2 \text{ olur.}$$

Buzun kalan kütlesi  $m_1 - m$  olur. Kapta kalan buz ile su arasındaki ilişki,

$$m_{\text{buz}} = 2m_{\text{su}}$$

$$m_1 - m = 2(m + m_2)$$

$$m_1 - m_2 = 2(m_2 + m_2)$$

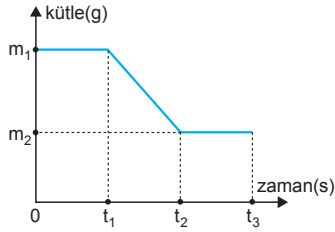
$$m_1 = 5 m_2$$

$$\frac{m_1}{m_2} = 5 \text{ olur.}$$

CEVAP A

## MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



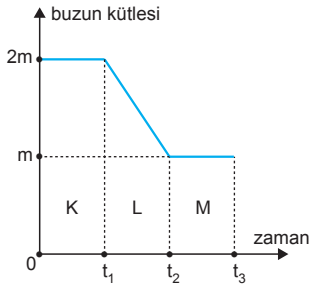
Grafiğe baktığımızda, suya buz konduktan  $t_1$  saniye sonra suyun kütlesi azalıyor. Bu durumda  $(0 - t_1)$  aralığında su ısı vermiş, buz ısı almıştır. Buzun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin altında, suyunki ise  $0^\circ\text{C}$  in üstündedir.  $(t_1 - t_2)$  aralığında su donduğundan ısı vermiştir. Buz bu ısıyı almıştır. Bu aralıkta da buzun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin altındadır.  $(t_2 - t_3)$  aralığında ısı denge  $0^\circ\text{C}$  de sağlanmıştır.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

2. K aralığında

Suyun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin üstünde, buzun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin altındadır. Buzun sıcaklığı yükselirken, suyun sıcaklığı azalmaktadır.



L aralığında

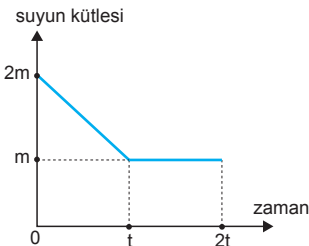
Suyun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin üstünde, buz hâl değiştirdiğinden sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  dir. Suyun sıcaklığı azalmakta, buzun sıcaklığı değişmemektedir.

M aralığında

Isıl denge sağlandığından, kaptaki  $0^\circ\text{C}$  de su-buz karışımı vardır. Suyun ve buzun sıcaklığı sabittir.

CEVAP C

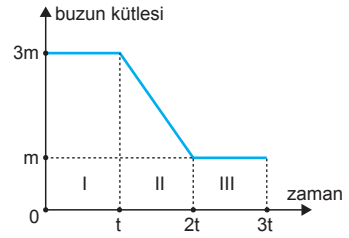
3. Buz suyun içine atıldığında suyun kütlesi azaldığına göre su donmaya başlamıştır. Suyun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  dir. Buz ısı almıştır, sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin



altındadır.  $(t-2t)$  aralığında suyun kütlesi değişmediğinden ısı denge kurulmuştur. Kaptaki su-buz karışımı vardır. Kütle için kesin bir şey söylenemez. Buna göre I ve II yargıları doğrudur.

CEVAP D

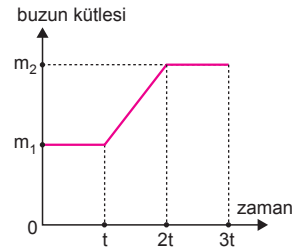
4.



Isıl denge sağlandığı III. zaman aralığında hem suyun hem de buzun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  dir.

CEVAP C

5.



(0-t) aralığında

Suyun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin üstünde, buzun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin altındadır. Buzun sıcaklığı yükselirken, suyun sıcaklığı azalmaktadır.

(t-2t) aralığında

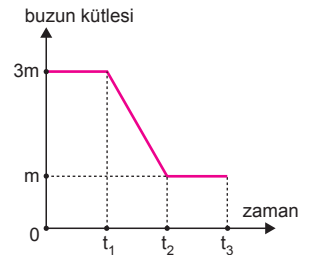
Su hâl değiştirdiğinden sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  dir.

(2t-3t) aralığında

Isıl denge sağlandığından, kaptaki  $0^\circ\text{C}$  ta su - buz karışımı vardır.

CEVAP E

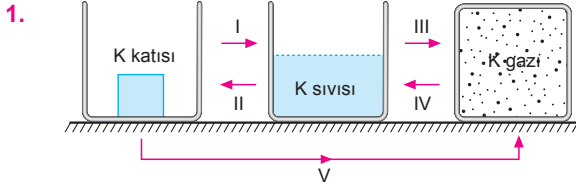
6.  $(0-t_1)$  aralığında; suyun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin üstünde, buzun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin altındadır. Buzun sıcaklığı yükselirken suyun sıcaklığı azalmaktadır. I. yargı yanlıştır.



$(t_1-t_2)$  aralığında; suyun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin üstünde, buz hâl değiştirdiğinden sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  dir. Suyun sıcaklığı azalmakta, buzun sıcaklığı değişmemektedir. Buzun 2m gramı erimiştir. II. yargı doğrudur.

$(t_2-t_3)$  aralığında; ısı denge sağlandığından kaptaki  $0^\circ\text{C}$  de su-buz karışımı vardır. Karışımında 5m gram su ve m gram buz bulunmaktadır. III. yargı yanlıştır.

CEVAP B



- I: Erime                      II: Donma  
III: Kaynama                IV: Yoğunlaşma  
V: Süblimleşme

olur. Buna göre, III. hâl değişimi yanlış verilmiştir.  
CEVAP A

2. Alınan ısı verilen ısıya eşit olacağından,

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

$$m_K \cdot c_K \cdot \Delta T_K = m_X \cdot c_X \cdot \Delta T_X$$

$$C_K \cdot 10 = C_X \cdot 30$$

$$C_K = 3C_X \text{ tir.}$$

Cismin ve sıvının kütlesi için kesin birşey söylenemez. I. yargı için kesin birşey söylenemez. II. yargı kesinlikle doğrudur. Cismin ve sıvının ısı enerjisi hakkında kesin birşey söylenemez. Buna göre, III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

3. Suyun üzerindeki basınç azalınca suyun donma sıcaklığı 0°C tan büyük, kaynama sıcaklığı 100°C tan düşük olur. I ve II. yargılar doğru, III. yargı yanlıştır.

CEVAP D

4.

madde	erime sıcaklığı(°C)	kaynama sıcaklığı(°C)
K	-71	60
L	-122	-10
M	-20	120

-30 °C ile 25 °C aralığında

- K : Sıvı hâlidir.  
L : -30 °C den -10 °C ye kadar sıvı hâlidir. -10 °C nin üstünde gaz hâlidir. L hâl değişimine uğrar.

- M : -30 °C den -20 °C ye kadar katı hâlidir. -20 °C de katı hâlden sıvı hâle geçer. -20 °C ile +25 °C aralığında sıvı hâlidir. M hâl değişimine uğrar.

CEVAP E

5. Sıvı hâldeki alkol buharlaşırken çevresinden ısı enerjisi alır. I. yargı doğrudur. Cam kap altındaki su molekülleri donarken çevresine (alkole) ısı enerjisi verir. II. yargı doğrudur. Su donarken hacmi büyür. Ayrıca yapılan deney hacim değişimi hakkında bilgi vermemektedir. III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

6. Buhar hâlindeki naftalinin yoğunluğu havanınkinden büyüktür. Bundan dolayı naftalin buharı havada yere doğru çökmeye başlar. Katı naftalin yüksek bir yere bırakılırsa yere doğru hareket eden naftalin buharı dolabın her yerinde etkili olur. Bera'nın söylediği doğru, Elif ve Yusuf'un söyledikleri yanlıştır.

CEVAP D

7. Buzun erimesi için gerekli ısı,

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

$$= 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot (0 - (-20)) + 10 \cdot 80$$

$$= 900 \text{ cal}$$

80 °C taki su, ısısının hepsini verip 0°C ta su olsa,

$$Q_2 = m \cdot c \cdot \Delta T = 90 \cdot 1 \cdot (80 - 0) = 7200 \text{ cal}$$

$Q_2 > Q_1$  olduğundan buz tamamen erir.

Kalan ısı  $90 + 10 = 100$  gram suyun sıcaklığını artırmak için kullanılır.

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

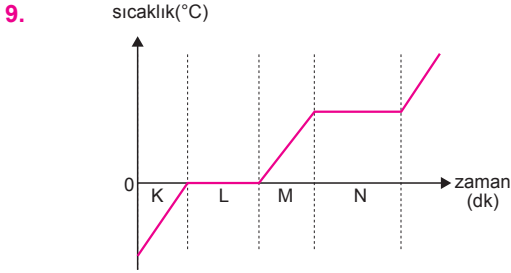
$$7200 - 900 = 100 \cdot 1 \cdot (T - 0)$$

$$6300 = 100 \cdot T \Rightarrow T = 63^\circ\text{C} \text{ olur.}$$

CEVAP E

8. Maddeler hâl değiştirirken sıcaklıkları sabit kalır.  
K hâl değiştirirken ısı verdiği göre, donma sıcaklığında bir sıvı olabilir.  
I. yargı yanlıştır. III. yargı doğru olabilir.  
L hâl değiştirirken ısı aldığı göre, erime sıcaklığında bir katı olabilir.  
II. yargı doğrudur.

CEVAP E



K aralığında buz ısınıyor. L aralığında buz eriyor. M aralığında su ısınıyor. N aralığında su kaynıyor.  
I. yargı doğrudur.  
 $L_{erime} < L_{buharlaşma}$  olduğundan, L zaman aralığı N zaman aralığından küçüktür.

II. yargı doğrudur.

K ve M zaman aralıklarında grafiğin  $\frac{1}{eğim}$  i öz ısıyı verir.

$c_{su} > c_{buz}$  olduğundan, K zaman aralığında grafiğin eğimi, M zaman aralığındaki eğimden büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

10. Verilen ısı, alınan ısıya eşit olduğuna göre karışım-daki buz miktarı,

$$Q_{verilen} = Q_{alınan}$$

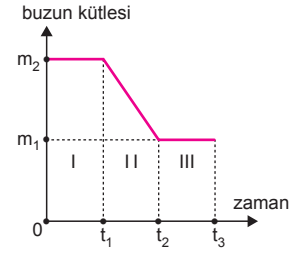
$$5200 = m_{buz} \cdot L_e + m_{su} \cdot c_{su} \cdot \Delta T$$

$$5200 = m_{buz} \cdot 80 + 100 \cdot 1.40$$

$$1200 = m_{buz} \cdot 80 \Rightarrow m_{buz} = 15 \text{ g olur.}$$

CEVAP A

11.



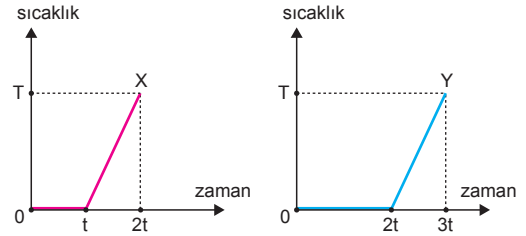
I. zaman aralığında buzun kütlesi değişmiyor. Buzun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin altında, suyun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  nin üzerindedir.

II. zaman aralığında buz eridiğine göre, buzun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  dir. Suyun sıcaklığı ise  $0^\circ\text{C}$  nin üzerindedir.

III. zaman aralığında su ve buz  $0^\circ\text{C}$  dir.

CEVAP B

12.



X kabındaki buz t saniyede,

Y kabındaki buz 2t saniyede erimiştir.

Bu durumda  $t = 0$  anında Y kabındaki buzun kütlesi X kabındaki buzun iki katıdır.

I. yargı doğrudur.

X ve Y kaplarındaki suların sıcaklığı  $\Delta t = t$  zamanda T kadar artmıştır. Bu durumda 2t anında su kütleleri eşittir.

II. yargı doğrudur.

Kaplardaki su ile buz kütleleri için kesin birşey söylenemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

CEVAP C



1. Suyun buza dönüşmesi için verilen toplam ısı;  $0^\circ\text{C}$  de su hâline geçerken verdiği ısı  $Q_1$ ,  $0^\circ\text{C}$  de buz hâline geçerken verdiği ısı  $Q_2$  ve  $0^\circ\text{C}$  de buz hâline geçerken verdiği ısı  $Q_3$  toplamına eşittir. Bu ısılar;

$$\begin{aligned} Q_1 &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= 20 \cdot 1 \cdot (50 - 0) \\ &= 1000 \text{ cal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= m \cdot L_{\text{buz}} \\ &= 20 \cdot 80 \\ &= 1600 \text{ cal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_3 &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= 20 \cdot 0,5 \cdot [0 - (-20)] \\ &= 200 \text{ cal} \end{aligned}$$

olur. Bu durumda verilen toplam ısı,

$$\begin{aligned} Q_{\text{verilen}} &= Q_1 + Q_2 + Q_3 \\ &= 1000 + 1600 + 200 \\ &= 2800 \text{ cal} \\ &= 2,8 \text{ kcal olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

2. Isıtıcının gücünün artırılması maddenin erime sıcaklığını değiştirmez.

I. ve III. yargılar yanlıştır.

Maddenin erime sıcaklığına ulaşma süresi  $t_1$  kısalmır.

II. yargı doğrudur.

CEVAP B

3. Maddenin katı hâl- sıcaklık( $^\circ\text{C}$ )

$$C_{\text{katı}} = \frac{1}{\tan\alpha} \text{ dir.}$$

Maddenin sıvı hâldeki ısı sığası,

$$C_{\text{sıvı}} = \frac{1}{\tan\theta} \text{ dir.}$$

$$\tan\theta > \tan\alpha$$

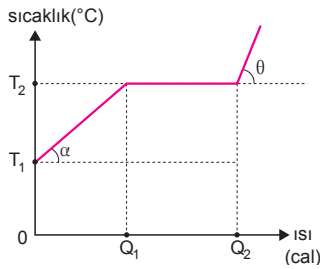
olduğundan,  $C_{\text{katı}} > C_{\text{sıvı}}$  dir.

Bu durumda II. yargı doğrudur.

$$m \cdot c_{\text{katı}} > m \cdot c_{\text{sıvı}}$$

$$c_{\text{katı}} > c_{\text{sıvı}}$$

olduğundan I. yargı doğrudur.



Maddenin erime ısısı,

$$L_e = \frac{Q_2 - Q_1}{m} \text{ dir.}$$

III. yargı da doğrudur.

CEVAP E

4. Suyun sıcaklığını  $10^\circ\text{C}$  tan  $70^\circ\text{C}$  a çıkarmak için gereken ısı miktarı;

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= m \cdot c \cdot (T_2 - T_1) \\ &= 4000 \cdot 1 \cdot (70 - 10) \\ &= 240000 \text{ cal dir.} \end{aligned}$$

Bu ısı miktarının eritebileceği buzun kütlesi,

$$Q = m \cdot L$$

$240000 = m \cdot 80 \Rightarrow m = 3000 \text{ gram} = 3 \text{ kg}$  olarak bulunur.

CEVAP A

5.  $-5^\circ\text{C}$  ile  $20^\circ\text{C}$  arasında; K maddesi gaz hâlinde olur. L maddesi sıvı, M de katı hâlde olabilir.

CEVAP B

6. Basınç artınca buzun erime sıcaklığı azalır.

I. yargı doğrudur.

Basınç artınca suyun donma noktası düşer, buzun erime sıcaklığı azalır.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

Ağırlık sabit kaldıkça temas yüzeyi azalınca basınç artar.

IV. yargı doğrudur.

CEVAP D

7. Hâl değişimi olmadan ısı denge sağlandığında, Cisimlerden ikisinin sıcaklığı azalırken diğerinin sıcaklığı artabilir.

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

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

I. yargı doğru olabilir.

Cisimlerden birinin sıcaklığı son sıcaklığa eşit olabilir. Bu durumda bu cismin sıcaklığı değişmez.

II. yargı doğru olabilir.

Cisimlerden ikisinin sıcaklığı artarken diğerinin sıcaklığı azalabilir.

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

$$Q_1 + Q_2 = Q_3$$

III. yargı doğru olabilir.

CEVAP E

8. I. durumda:

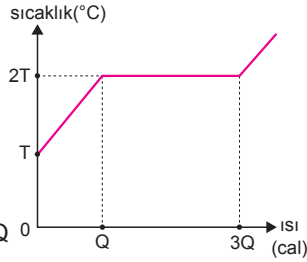
Katı ısınırken:

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

Katı erirken:

$$2Q = m \cdot L_e$$

$$Q_t = Q + 2Q = 3Q$$



II. durumda:

Katı ısınırken:

$$Q_1 = 2m \cdot c \cdot 2T = 4Q$$

Katı erirken:

$$Q_2 = 2m \cdot L_e = 4Q$$

$$Q_t = 4Q + 4Q = 8Q \text{ olur.}$$

CEVAP A

9. Kaptaki su kütlesi m gramda 2m gram olduğuna göre, m gram buz erimiştir.

I. yargı doğrudur.

(0-t<sub>1</sub>) zaman aralığında buzun sıcaklığı 0°C, suyun sıcaklığı 0°C den büyüktür.

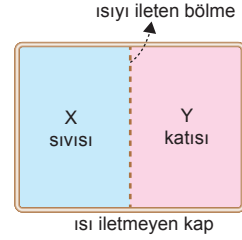
II. yargı doğrudur.

t<sub>2</sub> anında suyun sıcaklığı 0°C veya 0°C den daha büyük olabilir.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP C

- 10.



Y katısının sıcaklığı X sıvısının sıcaklığından büyüktür. Buna göre; X sıvısı ısı alır, Y katısı ısı verir.

X sıvısının katılaşması için ısı vermesi gerekir. Oysa X sıvısı ısı almaktadır.

I. yargı yanlıştır.

X sıvısının sıcaklığı artabilir.

II. yargı doğrudur.

Y katısı ısı verdiği için erimesi mümkün değildir.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

11.  $T_K > T_L$  ve L nin sıcaklığı değişmediğine göre L hâl değişimi sıcaklığındadır.

L maddesi erime sıcaklığında bir katı olabilir.

I. yargı doğrudur.

L maddesi kaynama sıcaklığında bir sıvı olabilir.

II. yargı doğrudur.

L maddesi yoğunlaşma sıcaklığında bir gaz olmaz.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

12. (0-t<sub>1</sub>) zaman aralığında sıvı kütlesi azaldığına göre sıvı hâl değiştirmektedir. Bu durumda sıvı sıcaklığı sabit kalır.

I. yargı doğrudur.

(t<sub>1</sub>-t<sub>2</sub>) zaman aralığında ısı alan maddenin kütlesi sabittir, sıcaklığı artmaktadır.

II. yargı doğrudur.

Bu madde bir karışımdır. (0-t<sub>1</sub>) zaman aralığında karışımdaki maddelerden biri kaynamaktadır.

III. yargı da doğrudur.

CEVAP E