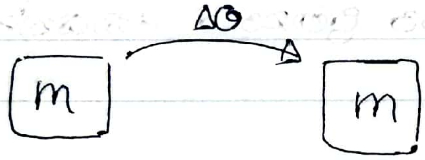
තාපමිතිය.

* වස්තුවක උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීම සඳහා තාපය සැපයිය යුතුවන අතර වස්තුවක උෂ්ණත්වය පහළ වැටීමේදී එමගින් තාපය පිටවීම සිදු වේ.

* වස්තුවක උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීම සඳහා අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් පහත පරිදි ගොඩනැංවිය හැකිය.

* ස්කන්ධය m වන වස්තුවක් $\Delta\theta$ ප්‍රමාණයකින් උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීමේදී,



$\Delta\theta$ වෙනසකට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය Q නම්,

$$Q \propto (\Delta\theta) \quad \text{—} ①$$
$$Q \propto m \quad \text{—} ②$$

$$Q \propto m(\Delta\theta)$$

$$\boxed{Q = mc(\Delta\theta)}$$

Q – තාප ප්‍රමාණය; m – වස්තුවේ ස්කන්ධය; c – වි.තා.ධා.; $\Delta\theta$ – උෂ්ණත්ව වෙනස

* වස්තුවක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය යනු, වස්තුවේ ඒකක ස්කන්ධයක් (එනම් කිලෝග්‍රෑම් 1kg ක්) °C හෝ K 1කින් ඉහළ නැංවීමට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණයයි.

$$\boxed{c = \frac{Q}{m(\Delta\theta)}} = \frac{J}{kg\,^\circ C} = J\,kg^{-1}\,^\circ C^{-1} = J\,kg^{-1}\,K^{-1}$$

m → 1kg, $\Delta\theta$ → 1°C / 1K

* වස්තුවක තාප ධාරිතාවය යනු සමස්ථ (සම්පූර්ණ එක ගොඩම) වස්තුවේම උෂ්ණත්වය 1°C ක් හෝ 1K කින් ඉහළ නැංවීමට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණයයි.

වස්තුවක තාප ධාරිතාවය (S) = විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (c) × ස්කන්ධය (m)

$$Q = [mc](\Delta\theta)$$

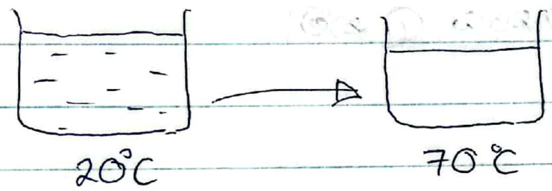
$[mc]$ — තාප ධාරිතාව (S)

$$Q = S(\Delta\theta)$$

$$S = \left(\frac{Q}{\Delta\theta}\right) = \frac{J}{^\circ C} = J\,^\circ C^{-1},\ JK^{-1}$$

$\Delta\theta$ → $1^\circ C,\ 1K$

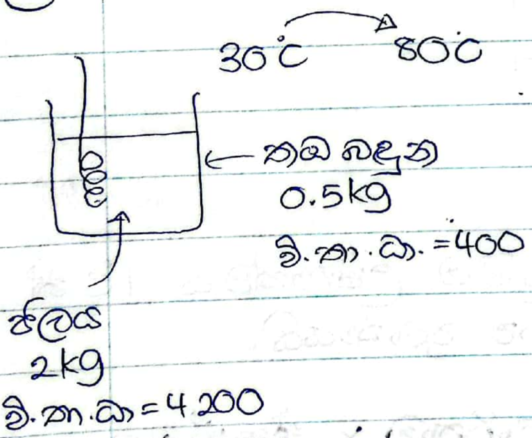
01) තාප ධාරිතාවය නොගෙනිය හැකි බඳුනක පවතින ජලය 2kg ක් $20^\circ C$ $70^\circ C$ දක්වා ඉහළ නැංවීමට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය සොයන්න. (ජලයේ වි. තා. ධා. = $4200\ J\,kg^{-1}K^{-1}$)



$$Q = mc\Delta\theta$$
$$= 2 \times 4200 \times 50$$
$$Q = 420,000\ J$$

---

02) වි. තා. ධා. $4200\ J\,kg^{-1}K^{-1}$ වන ජලය 2kg ක්, ස්කන්ධය 0.5kg වන සහ වි. තා. ධා. $400\ J\,kg^{-1}K^{-1}$ වන තඹ බඳුනක අන්තර්ගත වේ. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය $30^\circ C$ සිට $80^\circ C$ ට රත් කිරීමට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය සොයන්න.



තඹ බඳුනට

$$Q = mc(\Delta\theta)$$
$$= 0.5 \times 400 \times 50$$
$$Q = 10,000\ J$$

ජලයට

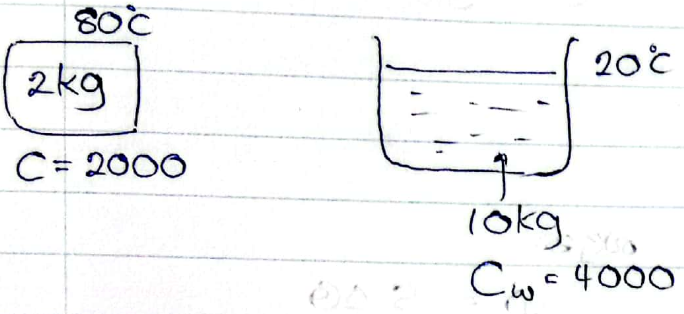
$$Q = mc\Delta\theta$$
$$= 2 \times 4200 \times 50$$
$$Q = 420,000\ J$$

මුළු තාපය $= 420,000 + 10,000$

$$= 430,000\ J$$

(03)

ස්කන්ධය 2 kg වන 80°C හි පවතින වි.තා.ධා $2000\ J\,kg^{-1}K^{-1}$ වන ලෝහයක් ආරම්භයේදී 20°C හි පවතින වි.තා.ධා. $4000\ J\,kg^{-1}K^{-1}$ වන ජලය 10 kg කට එක් කරන ලදී. පද්ධතියේ අවසාන උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.



අවසානයේ යකඩ + ජලය මිශ්‍රණය ළඟාවන උෂ්ණත්වය θ නම්,

– ලෝහය පිටකළ තාපය $= mc(80-\theta)$

$= 2\times2000\times(80-\theta)$ — (1)

– බඳුන ලබා ගත් තාපය $= mc\Delta\theta$

$= 10\times4000\times(\theta-20)$ — (2)

තාප හානි නොමැති නිසා,

(1) = (2)

ලෝහය ~~ලබා~~ පිටකළ තාපය = බඳුන ලබා ගත් තාපය

$$2\times2000\times(80-\theta) = 10\times4000\times(\theta-20)$$

$$(80-\theta) = 10\theta-200$$

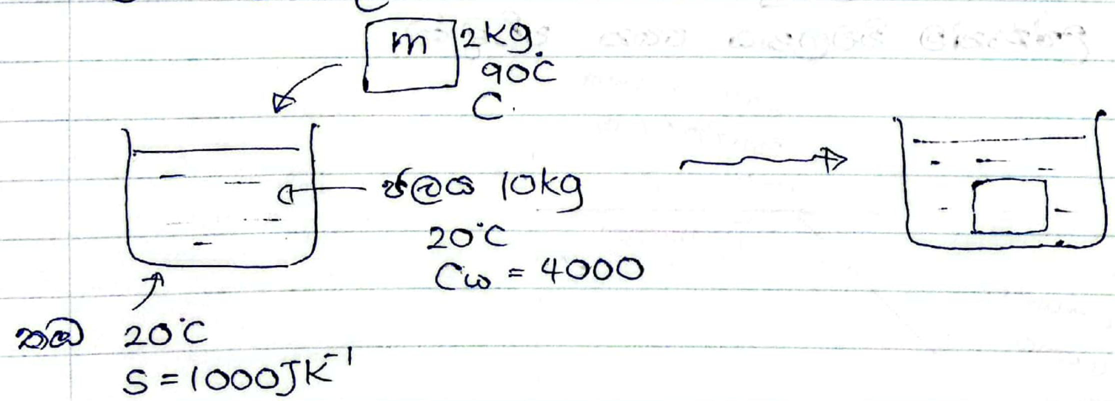
$$280 = 11\theta$$

$$\theta = 280/11 = 25.45^\circ$$

---

(04)

ආරම්භයේදී 20°C හි පවතින බඳුනක තාප ධාරිතාවය $1000\ J\,K^{-1}$ වේ. මෙය තුළ ජලය 10 kg ක් අන්තර්ගත වන අතර ජලයේ වි.තා.ධා. $4000\ J\,kg^{-1}K^{-1}$ වේ. මෙම බඳුනට 90°C පවතින 2 kg ලෝහ කැබැල්ලක් දැමූ විට පද්ධතිය ලබා ගත් අවසන් උෂ්ණත්වය 25°C නම් තාප හානිය නොසලකා ලෝහ කුට්ටියේ වි.තා.ධා. සොයන්න.



තාපය පිටකිරීම (ලෝහය)

$Q = mc\Delta\theta$

$= 2 \times c \times (90 - 25)$

$Q = 2 \times c \times 65$ c = ලෝහයේ වි.තා.ධා.

තාපය ලබා ගැනීම (ජලය, බඳුන)

ජලය

$Q = mc\Delta\theta$

$= 10 \times 4000 \times (25 - 20)$

$Q = 200,000\,J$

බඳුන

$Q = S\Delta\theta$

$= 1000(25 - 20)$

$Q = 5000\,J$

ලෝහ කුට්ටිය පිට කළ තාපය } = (ජලය + බඳුන) ලබා ගත් තාපය

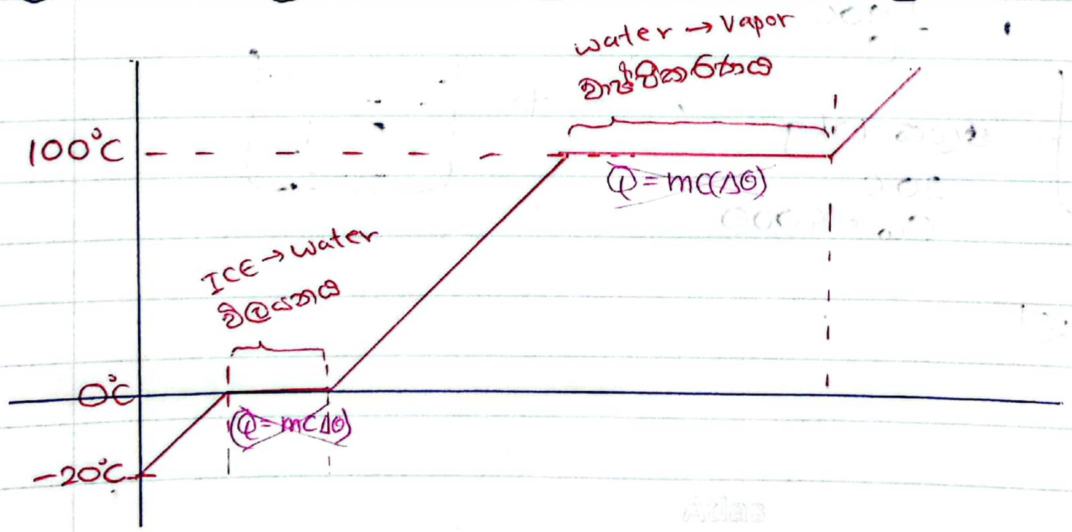
$2 \times c \times 65 = 200,000 + 5000$

$c = \frac{205,000}{130}$

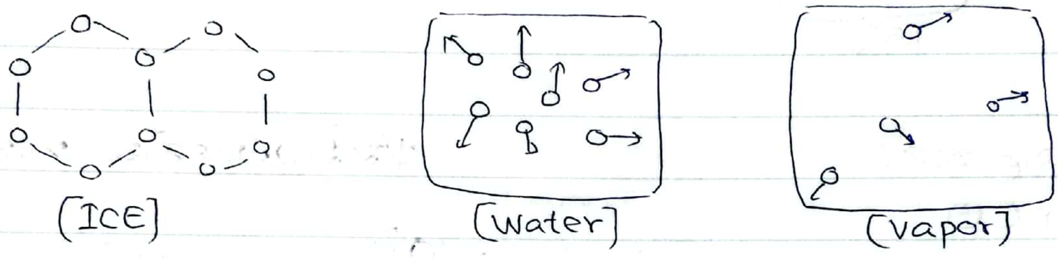
$c = 1576.92\ J\,kg^{-1}K^{-1}$

පදාර්ථයකට තාප ශක්තිය ලබාදීමේදී අවස්ථා විපර්යාසයකට ලක්වීම.

ඒකාකාර ශීඝ්‍රතාවයෙන් ආරම්භයේදී $-20^\circ C$ පවතින අයිස් කැටයකට අඛණ්ඩව තාපය සැපයීම සලකමු. බාහිර තාප හානිය නොගෙනිය හැකි නම් කාලය සමග උෂ්ණත්ව විචලනය පහත පරිදි වේ.



මේ අනුව පෙනීයන්නේ සමහර කාල ප්‍රාන්තරවලදී තාපය ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවයෙන් අඛණ්ඩවම සපයුවද වස්තුවේ උෂ්ණත්වය වෙනස් වී නොමැති බවයි. මෙවැනි කලාප, ගුප්ත කලාප ලෙස හැඳින්වෙන අතර මෙම කලාපවලදී වස්තුව විසින් උරාගන්නා තාපයෙන් සිදුවන්නේ එහි අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය වෙනස් කර ගැනීමට වැයවන ශක්තිය සපයා ගැනීමයි. මෙවැනි කලාපවලදී වැය වන තාපය ගුප්ත තාපය ලෙස හැඳින්වනු ලබයි.



විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපධාරිතාවය

ද්‍රවාංකයේ පවතින ඝනයක 1kg ක ස්කන්ධයක් සම්පූර්ණයෙන්ම ද්‍රවයක් බවට පත් කිරීම සඳහා ඒකක ස්කන්ධයක් සඳහා ලබා දිය යුතු තාප ප්‍රමාණය එහි විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය ලෙස හැඳින්වේ.

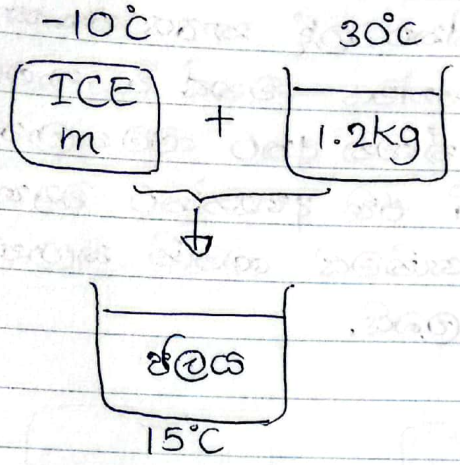
වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපධාරිතාවය.

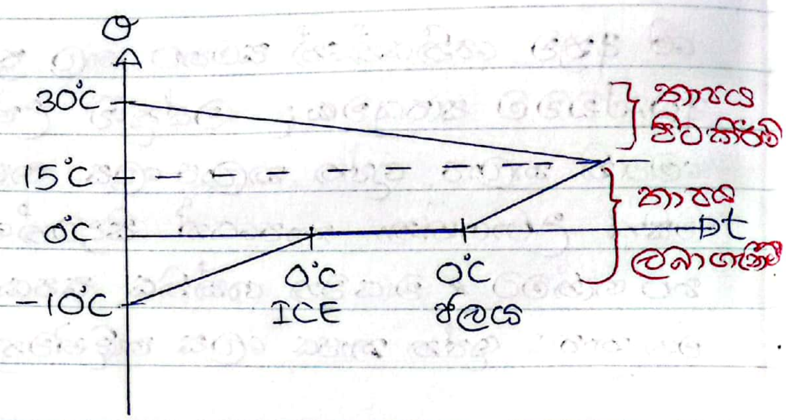
තාපාංකයේ පවතින ද්‍රවයක ඒකක ස්කන්ධයක් සම්පූර්ණයෙන්ම වාෂ්ප කිරීම සඳහා වැයවන තාපය, වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය ලෙස හැඳින් වේ.

CamScanner

Pg 3

(02) (i)





ජලය පිටකළ තාපය

$Q' = mc\theta$

$= 1.2 \times 4200 \times (30-15)$

$= 1.2 \times 4200 \times 15$

$Q' = 75600 \, J$

කැලරිමීටරය පිටකළ තාපය

$Q'' = S(\Delta\theta)$

$= 100 \times 15$

$= 1500 \, J$

පිටකළ මුළු තාපය $= 75600 + 1500$

$= 77100 \, J$

අයිස් ලබාගන්නා තාපය

-10°C අයිස් (m) ⟶ 0°C අයිස් ⟶ 0°C ජලය ⟶ 15°C ජලය

$Q_1 = mc\Delta\theta$, $Q_2 = mL$, $Q_3 = mc(\Delta\theta)$

$Q_1 = m \times 2100 \times 10$

$= 21 \times 10^3 m$

$Q_2 = m \times 3 \times 10^5$

$Q_3 = m \times 4200 \times 15$

ලබාගත් තාපය $= [21 \times 10^3 + 300 \times 10^3 + (4200 \times 15)] m$

$= 384 \times 10^3 m$

ජලය + කැලරිමීටරයෙන් පිටකළ තාපය = අයිස් ලබාගත් තාපය

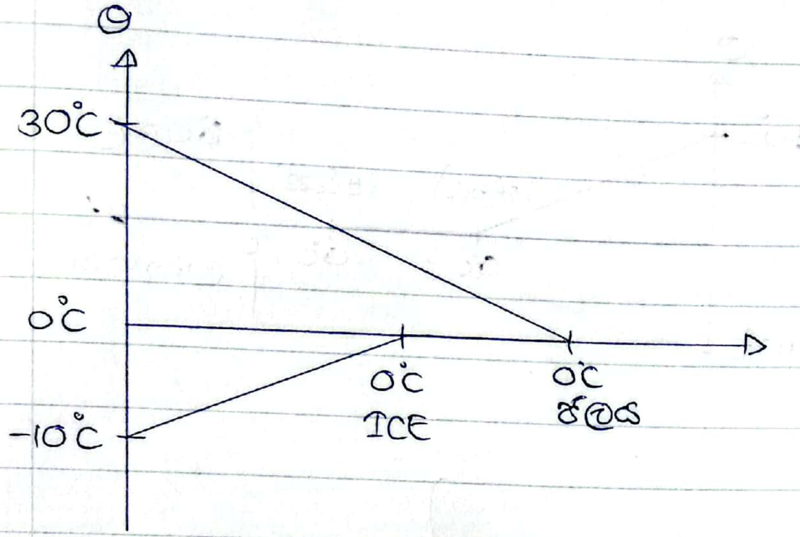
$77100 = 384 \times 10^3 m$

$m = \frac{771}{3840} = 0.2 \, kg$

(ii) වැඩි අයිස් ස්කන්ධයක් භාවිතා කළ විට පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය 15°C ට වඩා අඩු වේ.

අඩු අයිස් ස්කන්ධයක් භාවිතා කළ විට පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය 15°C ට වඩා වැඩි වේ.

(iii)



කැලරිමීටරය පිටකළ තාපය $= S(\Delta\theta)$

$= 100 \times 30$

$= 3000\,J$

ජලය පිට කළ තාපය $= mc(\Delta\theta)$

$= 1.2 \times 4200 \times 30$

$= 151{,}200\,J$

පිටකළ මුළු තාපය

$= 3000 + 151{,}200$

$= 154{,}200\,J$ //

<u>අයිස් ~~සි~~ ලබාගත් තාපය</u>

-10°C ICE → 0°C ICE → 0°C ජලය

$Q = mc(\Delta\theta)$

$= m \times 2100 \times 10$

$= 21 \times 10^3\,m$

$Q = mL$

$= m \times 3 \times 10^5\,J$

$= 300 \times 10^3\,m$

ලබා ගත් මුළු තාපය $= 300 \times 10^3 + 21 \times 10^3$

$= 321 \times 10^3\,m$

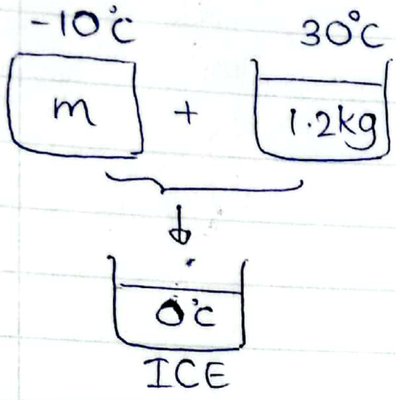
පිටකළ තාපය = ලබා ගත් තාපය

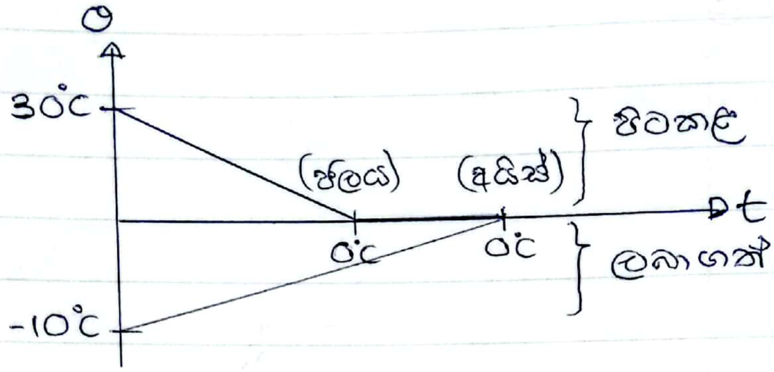
$154\,200 = 321{,}000\,m$

$m = \frac{1542}{3210}$

<u>$m = 0.48\,kg$</u>

(iv)





ජලය පිටකළ තාපය

ජලය 30°C ⟶ ජලය 0°C ⟶ ICE 0°C

$Q_1 = mc(\Delta\theta)$
$= 1.2 \times 4200 \times 30$
$= 151,200J$

$Q_2 = mL$
$= 1.2 \times 3 \times 10^5$
$= 3.6 \times 10^5 J$

කැලරිමීටරය පිට කළ තාපය

$Q_3 = S(\Delta\theta)$
$= 100 \times 30$
$= 3000J$

පිටකළ මුළු තාපය
$= 151,200 + 3.6 \times 10^5 + 3000$
$= 514\,200\,J$

අයිස් ලබා ගත් තාපය

$Q = mc(\Delta\theta)$
$= m \times 2100 \times 10$
$= 21\,000\,m$

ලබා ගත් තාපය = පිටකළ තාපය

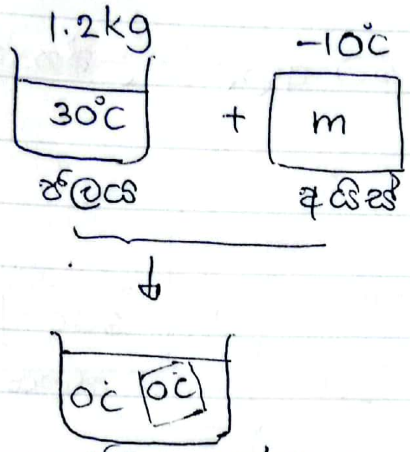
$21000m = 514,200$

$m = \frac{5142}{210} = 24.48kg$

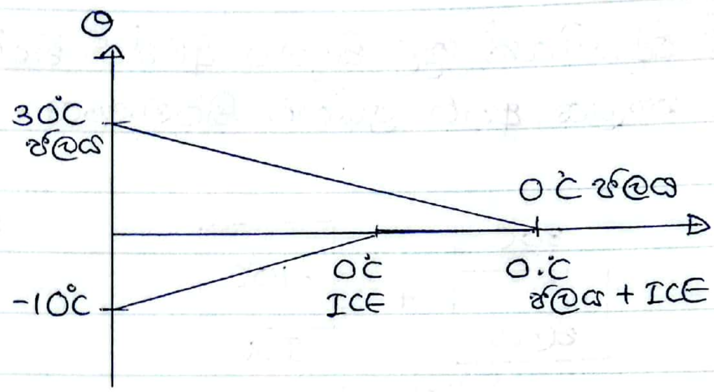
(v) ජල අයිස් මිශ්‍රණයක් ලැබේ.

CS CamScanner

(vi)



ජලය = 1.5kg



$1.5 - 1.2 = 0.3$

අයිස් කැටයෙන් 0.3kg දියවී ඇත.

පිට කළ තාපය

ජලය → $Q_1 = mc\Delta\theta$

$= 1.2 \times 4200 \times 30$

$= 151,200\,J$

කැලරිමීටරය → $Q_2 = S(\Delta\theta)$

$= 100 \times 30$

$= 3000\,J$

ලබා ගත් තාපය

ICE -10°C → ICE 0°C → ජලය 0°C (0.3kg)

Q_3, Q_4

$Q_3 = mc(\Delta\theta)$

$= m \times 2100 \times 10$

$= 21000m$

$Q_4 = mL$

$= 0.3 \times 3 \times 10^5$

$= 90,000\,J$

ලබා ගත් තාපය = පිට කළ තාපය

$21000m + 90,000 = 151,200 + 3000$

$21,000m = 154,200 - 90,000$

$m = \dfrac{64,200}{21,000}$

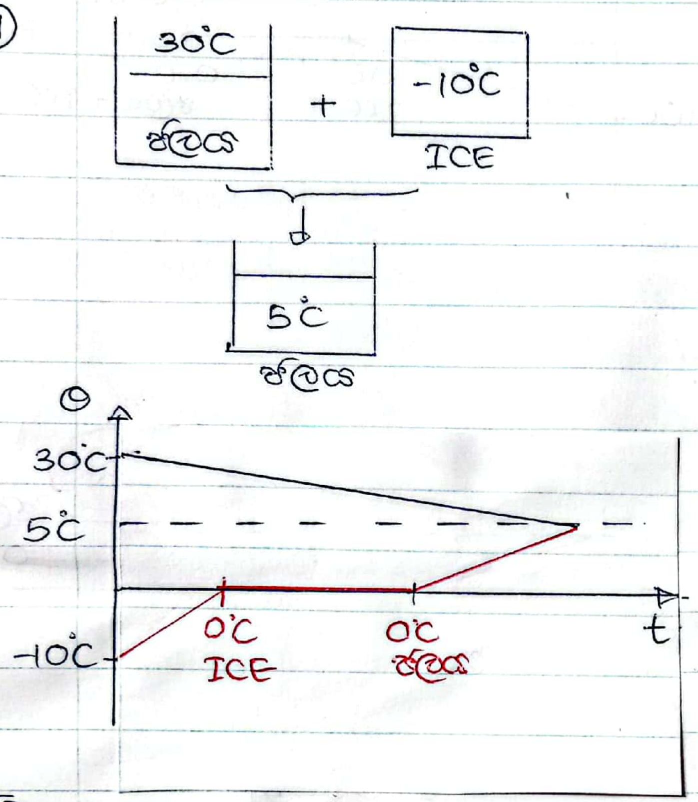
$m = 3.05\,kg$

අයිස් හා ජලය සමතුලිත පද්ධතියක උෂ්ණත්වය 0°C වල තියෙන්නේ. ජලය හා හුමාලය අතර සමතුලිතතාවයක් තියෙන පද්ධතියක උෂ්ණත්වය 100°C තියෙන්නෙ.

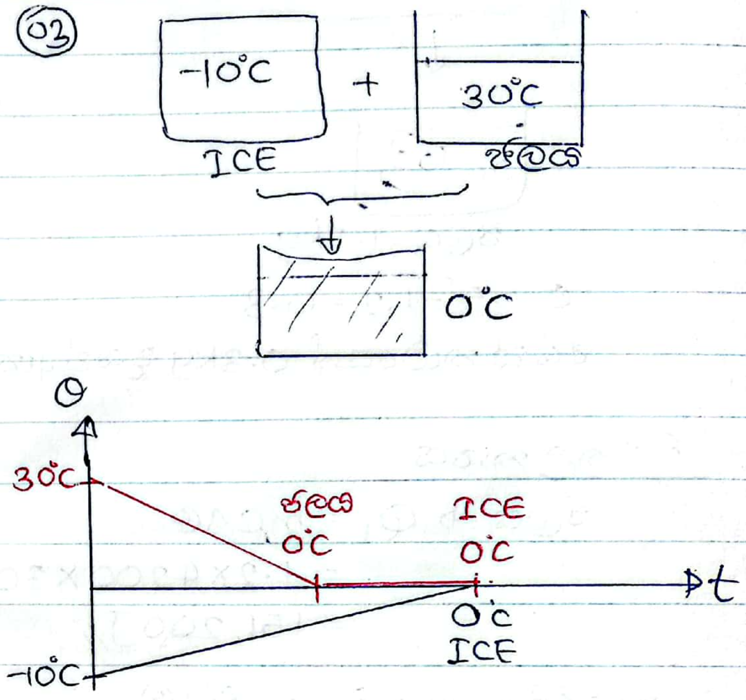
Pg 5

යම් පද්ධතියක් තුළ සිදුවන අවස්ථා විපර්යාසයන්ට අදාළව උෂ්ණත්ව හා කාලය අතර ප්‍රස්ථාර නිර්මාණය ~

(01)



(03)



(04)