



G.C.E (Advanced Level)

பெளதிகவியல்

வெப்பவியல்

Structure

Service Through Education
www.lankaedu.org



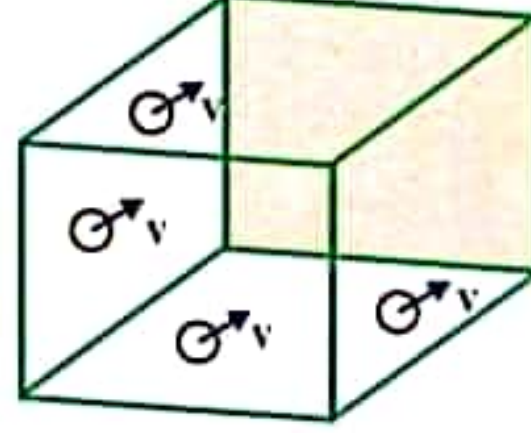
0776619212



www.lankaedu.org



01) වායුக்களின் இயக்கப்பண்புகள் கொள்கை பற்றிய எடுகோள்களின் அடிப்படையில் $P = \frac{1}{3}\rho\bar{c}^2$ என்னும் சமன்பாட்டை நிறுவலாம். படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள / பக்கமுடைய சதுரமுகிப்பெட்டி அலகுகள் கனவளவிற்கு n மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மூலக்கூறும் m திணிவுடையது. எல்லா மூலக்கூறுகளும் எதிர்முகங்களுக்கிடையில் v கதியுடன் இயங்கி மோதுவதாகக் கருதுக.



ii) වායුக்களின் இயக்கப்பண்புகள் கொள்கையின் எடுகோள்களைத் தருக.

- வாயு மூலக்கூறுகள் எழுமாற்று இயக்கச்சக்தியுடனிருப்பதுடன் அவை நியூட்டனின் இயக்க விதிக்கமையும்.
- வாயு மூலக்கூறுகள் பூரண மீள்தன்மையானது.

iii) நிழற்றப்பட்ட முகத்துடன் ஒரு மூலக்கூறு ஒரு மோதுகையை நிகழ்த்தும் போது ஏற்படும் உந்த மாற்றம் என்ன?

$$\Delta P = mv - [m(-v)]$$

iv) ஒரு மூலக்கூறு நிழற்றப்பட்ட முகத்துடன் இரு அடுத்தடுத்த மோதுகைகளை நிகழ்த்த எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

$$\text{நேரம்} = \frac{\text{தூரம்}}{\text{கதி}} \\ t = \frac{2l}{v}$$

v) ஒரு மூலக்கூறுக்கு நிழற்சுறிட்ட சுவருடனான சராசரி உந்தமாற்றவீதம் யாது?

$$= \frac{2mV}{2l} \times V \\ = \frac{mV^2}{l}$$

vi) பெட்டியினுள் உள்ள மூலக்கூறுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை யாது?

$$\text{மொத்த மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை} = nl^3$$

vii) ஒரு முகத்தில் தாக்கும் விசை என்ன?

$$F = \text{மொத்த உந்த மாற்ற வீதம்}$$

$$F = \frac{mc^2}{l} \times l^3 n$$

$$F = mn \cdot c^2 \times l^2$$

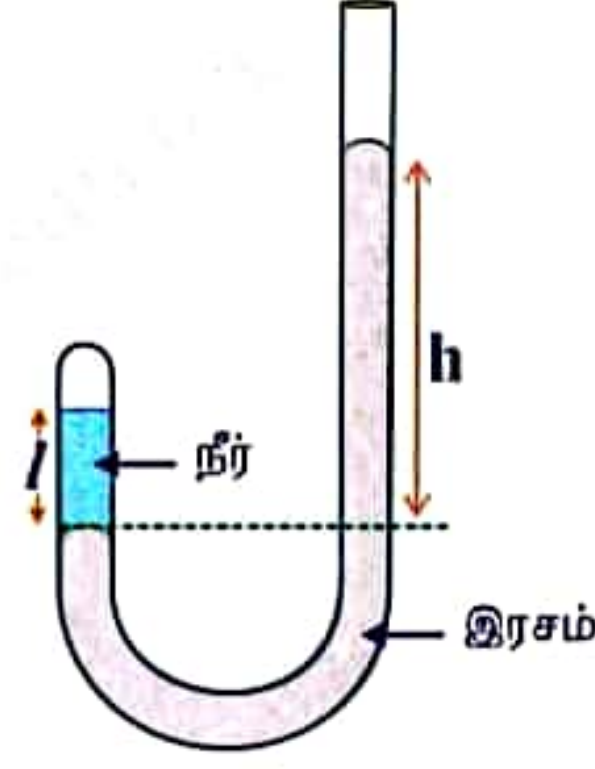
viii) அழுக்கம் = விசை \times பரப்பு என்பதில் பிரதியிட்டு அழுக்கம் P இற்கான கோவையைப் பெறுக.

$$= \frac{mnc^2 \times l^2}{l^2} \\ = mnc^2 \\ = \rho c^2$$

ix) உண்மையில் பெட்டியினுள் மூலக்கூறுகள் எல்லாத் திசைகளிலும் இயங்குவதால் P இற்கான உண்மையான கோவை என்னவாகும்?

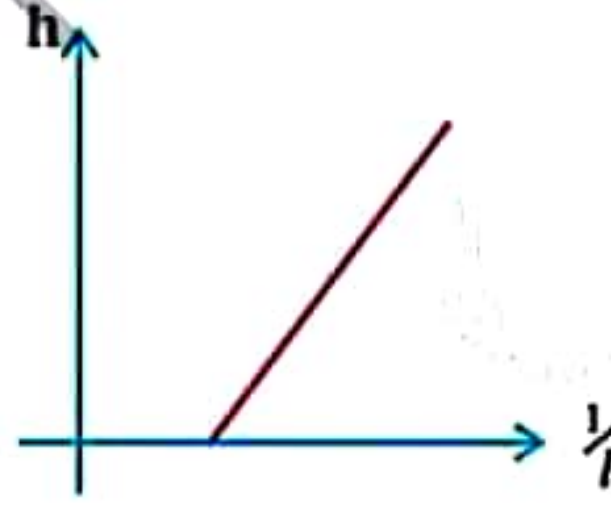
$$P = \frac{1}{3}\rho c^2$$

02) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள குழாயொன்றின் மூடிய புயத்தினுள் வளியும் சிறிதளவு நீரும் இரசநிரலால் அடைக்கப்பட்டுள்ளது. குழாய் சீரான குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு A இனை உடையது.



- a) நிரம்பலாவி என்றால் என்ன?
ஒரு மூடியவெளியில் தனது சொந்த திரவத்துடன் தொடுகையில் இயக்க சமநிலையிலிருக்கும் ஆவி.
- b) வளிமண்டல π cm Hg உம் குழாயினுள் உள்ள இரச மட்டங்களின் வித்தியாசம் h cm உம் குழாயினுள் உள்ள நீரின் நிரம்பலாவி அழுக்கம் P cm Hg உம் எனின் அடைக்கப்பட்டுள்ள உலர்வளியின் அழுக்கம் என்ன?
 $(\pi + h)$ cmHg
- c) வெவ்வேறு h இற்கு ஒத்த l இன் பெறுமதிகள் துணியப்பட்டு நேர்கோட்டு வரைபொன்று வரையப்பட வேண்டியுள்ளது.
- i) h, l, π, P, A என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பை எழுதுக.
 $(\pi + h - P)IA = K$
- ii) நேர்கோட்டு வரைபொன்றை வரையும் பொருட்டு மாறிகளை மாற்றி ஒழுங்கு செய்க.
$$(\pi + h - P) = \frac{K}{A} \cdot \frac{1}{l}$$

$$h = \left(\frac{K}{A}\right) \cdot \left(\frac{1}{l}\right) - (\pi - P)$$
- d) நீர் வரைய எதிர்பார்க்கும் வரைபைப் பருமட்டாக வரைக. அச்சுக்களைத் தெளிவாகப் பெயரிடுக.



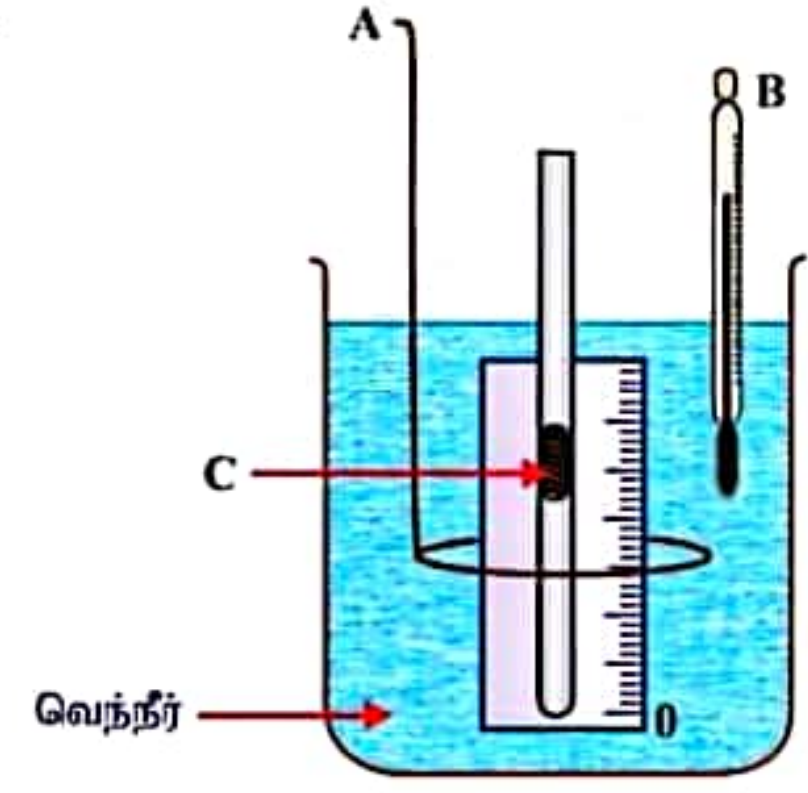
- e) வரைபிலிருந்து திரவத்தின் நிரம்பலாவி அழுக்கத்தை எவ்வாறு துணியலாம்?
[வெட்டுத்துண்டு] = $\pi - P$
- f) மேலே (e) இல் உமக்குத் தேவைப்படும் மேலதிக தரவு யாது?
அவ்விடத்திலுள்ள வளிமண்டல அழுக்கம்
- g) மேலே நீர் குறிப்பிட்ட கணியத்தை அளப்பதற்குப் பயன்படும் கருவி யாது?
பாரமானி

නොදන්නා දේ ඉගෙන ගමු, දන්නා දේ උගන්වමු.

தெரியாதவைகள் கற்றுக்கொள்ளோம், தெரிந்தவைகள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.

03) மாறா அழுக்கத்தில் வாயுவின் கனவளவு வெப்பநிலையுடன் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது என்பதை ஆராய்வதற்காக மாணவன் ஒருவன் பயன்படுத்தும் ஒழுங்கமைப்பைப் படம் காட்டுகிறது.



- பின்வரும் கூறுகளைப் பெயரிடுக.
 - கலக்கி
 - வெப்பமானி
 - இரசம்
- உள்ளடைக்கப்பட்ட வளிநிரலின் அழுக்கம் எதற்குச் சமனாகும்? வளிமண்டல அழுக்கம் + இரச நிரலால் ஏற்படும் அழுக்கம்
- இப்பரிசோதனையில் நீர்த்தொட்டியின் பயன்பாடு யாது? அடைக்கப்பட்டுள்ள கனவளவு முழுவதையும் 0° வளிநிரலின் நீளம் முழுவதையும் சீராக வெப்பமேற்ற
- வெந்நீரின் பனிக்கட்டியானது இடப்பட்டு கலக்கப்பட்டு வெவ்வேறு உறுதிவெப்ப நிலைகளில் (θ°C இல்) அடைக்கப்பட்டுள்ள வளிநிரலின் நீளம் (l) அளக்கப்படும். பின்னர் வெப்பநிலைக்கு எதிரே வளிநிரலின் நீளம் வரைபுபடுத்தப்படும். வெப்பநிலைக்கு எதிரே வளிநிரலின் நீளம் வரைபுபடுத்தப்படும். அப்போது பெறப்படும் வரைபை பருமட்டாக வரைக.



- பகுதி (d) இல் பெறப்பட்ட வரைபு X அச்சை வெட்டும்புள்ளியின் x ஆள்கூறும் Y அச்சை வெட்டும்புள்ளியின் y ஆள்கூறும் எவற்றைத் தரும்?

X அச்சை வெட்டும் புள்ளி: தனிபூச்சிய வெப்பநிலை

Y அச்சை வெட்டும் புள்ளி: 0°C இல் வளிநிரலின் நீளம்
- இங்கு பயன்படுத்தப்படும் கண்ணாடிக் குழாய்க்கு இருக்கவேண்டிய இரு இயல்புகளை எடுத்துரைத்து அவற்றிற்கான காரணங்களைத் தருக.
 - இயல்பு : - குழாய் சீரானதாக இருத்தல்
காரணம் : - அடைக்கப்பட்டுள்ள வளியின் கனவளவிற்கு பதிலாக வளிநிரலின் நீளத்தை அளக்க வேண்டி இருப்பதால் குழாய் சீரானதாக இருத்தல் வேண்டும்.
 - இயல்பு : - குழாயின் சுவர் மெல்லியதாக இருத்தல்
காரணம் : - கண்ணாடி அறிதிற் கடத்தி என்பதால் குழாயின் சுவர் மெல்லியதாக இருந்தால் தான் குழாயின் உள்ளேயும் வெளியேயும் உள்ள வெப்பநிலைகள் சமனாக இருக்கும்.

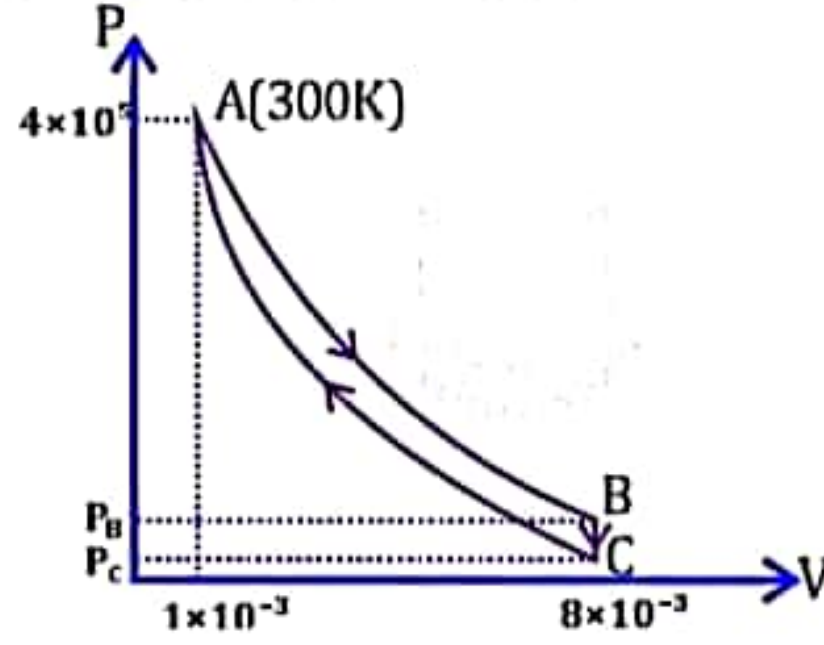
லோடீயா டே ஓதெை எம், டீயா டே ஈதீவம்.

தெரியாதவர்கள் கற்றுக்கொள்வோம், தெரிந்தவர்கள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.

04) $4 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ அழுக்கத்திலும் $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ கனவளவிலும் உள்ள ஓரணு மூலக்கூறு இலட்சிய வாயுவொன்று முதலில் சமவெப்பநிபந்தனைகளில் விரிவடைந்து 8 மடங்கு கனவளவுடையதாகிப் பின்னர் மாறாக் கனவளவுச் செய்கையொன்றிற்கு உட்பட்டு இறுதியாக ஒரு சேறலிலா செயன்முறையினால் ஆரம்பநிலைக்கு மீள்கிறது. ஆரம்ப வெப்பநிலை 300 K ஆகும்.

a) சமவெப்ப செயன்முறையை $A \rightarrow B$ எனவும் மாறாக் கனவளவு செயன்முறையை $B \rightarrow C$ எனவும் சேறலிலா செயன்முறையை $C \rightarrow A$ எனவும் குறித்து P-V வரைபடம் வரைக.



b) நிலை B இல் அழுக்கத்தைக் காண்க.

$$\begin{aligned} A \rightarrow B \quad PV &= K \\ 4 \times 10^5 \times 10^{-3} &= P_B \times 8 \times 10^{-3} \\ P_B &= 0.5 \times 10^5 \text{ Pa} \end{aligned}$$

c) நிலை C இல் அழுக்கத்தைக் காண்க.

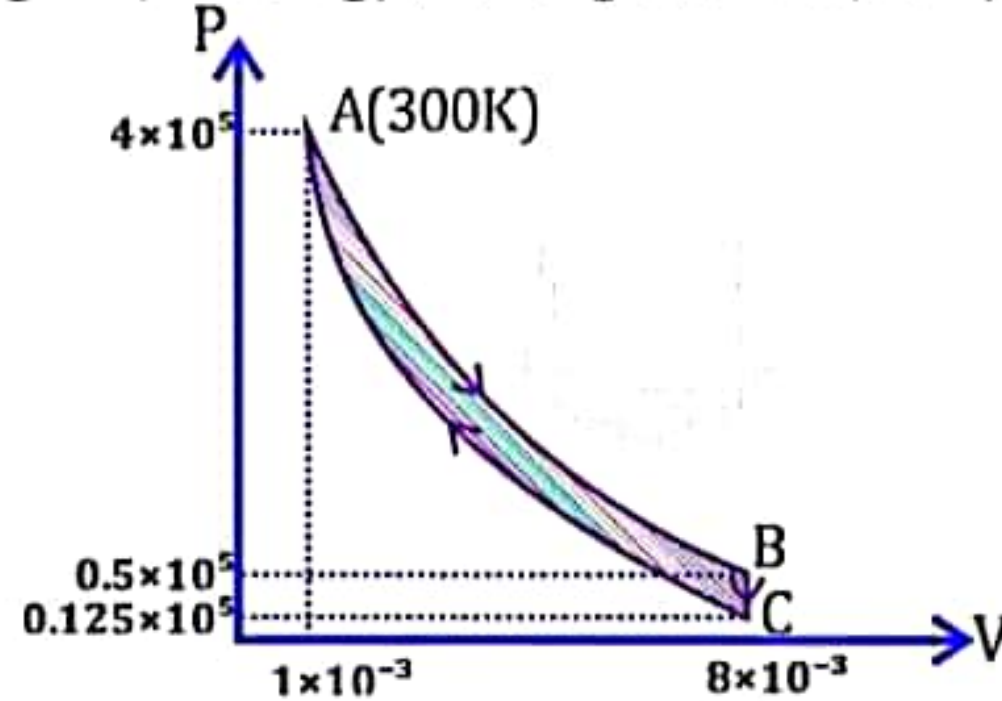
$$\begin{aligned} A \rightarrow C \text{ சேறலிலா செயன்முறை} \\ PV^r &= K \\ 4 \times 10^5 \times (1 \times 10^{-3})^{5/3} &= P_C \times (8 \times 10^{-3})^{5/3} \\ P_C &= \frac{4 \times 10^5}{32} \\ P_C &= 1.25 \times 10^4 \end{aligned}$$

d) நிலை C இல் வெப்பநிலையைக் காண்க.

$$\begin{aligned} A \rightarrow C \quad \frac{P_1 V_1}{T_1} &= \frac{P_2 V_2}{T_2} \\ \frac{(4 \times 10^5) \times (1 \times 10^{-3})}{300} &= \frac{(0.125 \times 10^5) \times (8 \times 10^{-3})}{T_2} \\ T_2 &= 75 \text{ K} \end{aligned}$$

e) $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ என்ற முழுச்சக்கரத்தைக் கருதுகையில் ஏற்பட்ட உட்சக்தி மாற்றம் என்ன?
 $\Delta U = 0$

f) $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ என்ற முழுச்சக்கரத்தைக் கருதுகையில் வாயுவினால் செய்யப்பட்ட வேலையைக் குறிக்கும் பரப்பை பகுதி (a) யிலுள்ள வரைபடில் நிழற் கூறிட்டுக் காட்டுக.



g) C → A செயன்முறையின் போது செய்யப்பட்ட ΔW வேலை ஆனது $\Delta W = \frac{P_1V_1 - P_2V_2}{(\gamma - 1)}$ ஆல் தரப்படும்.

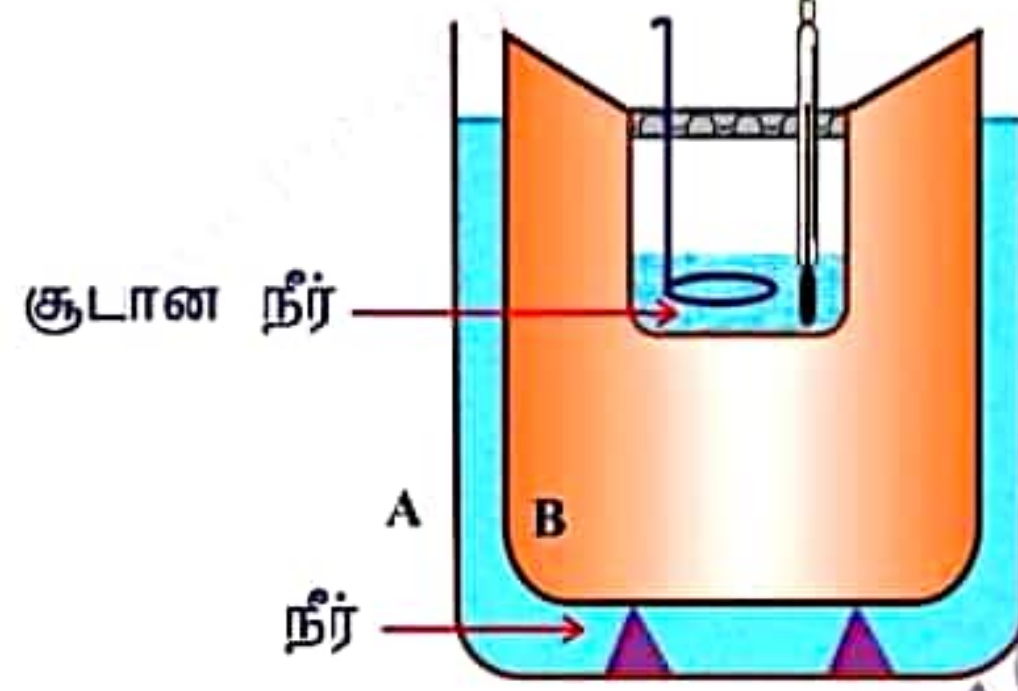
C → A செயன்முறையின் போதான வேலையைக் காண்க.

$$\Delta w = \frac{1}{8} \times 10^5 \times 8 \times 10^{-3} - 4 \times 10^5 \times 1 \times 10^{-3}$$

$$\Delta w = \frac{100 - 400}{2/3}$$

$$\Delta w = -450J$$

05)



நியூற்றனின் குளிரல் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கான உபகரண அமைப்பைப் படம் காட்டுகிறது.

a) நியூற்றனின் குளிரல் விதியைக் கூறுக.

குடான பொருளொன்றிலிருந்து சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதம் சூழலிலிருந்தான அப்பொருளின் மேலதிக வெப்பநிலைக்கு நேர்விகிதசமன்

b) இவ்விதி வலிதாவதற்கான இரு நிபந்தனைகளையும் தருக.

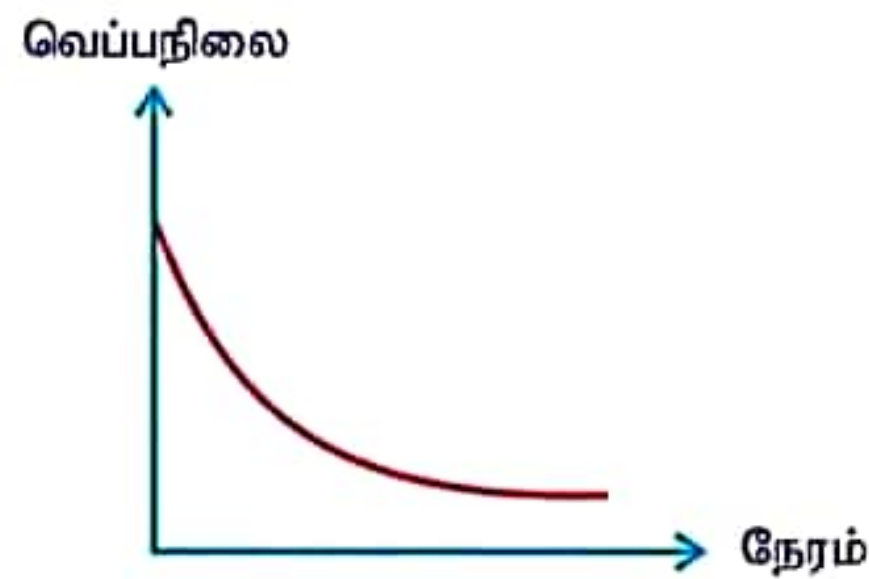
ii) நிலையான வளியிலாயின் மேலதிக வெப்பநிலை சிறியதாக இருத்தல் வேண்டும். ($< 30^\circ C$)

iii) மேலதிக வெப்பநிலை பெரிதாக இருப்பின் பொருளானது உடன்காவுகையின் கீழ் குளிரவிடப்படல் வேண்டும்.

c) இங்கு A, B என்ற பாத்திரங்களுக்கிடையில் உள்ள வெளிநீரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது ஏன்? சூழல் வெப்பநிலை மாறாது பேண/ வெப்பநிலை மாறாது பேண

d) இப்பரிசோதனைக்குத் தேவைப்படும் படத்தில் காட்டப்படாத மேலதிக உபகரணம் யாது? நிறத்தற்கடிக்காரம்

e) இப்பரிசோதனையில் பெறப்படும் குளிரல் வளையியை பருமட்டாக வரைக.



නොදන්නා දේ ඉගෙන ගමු, දන්නා දේ උගන්වමු.

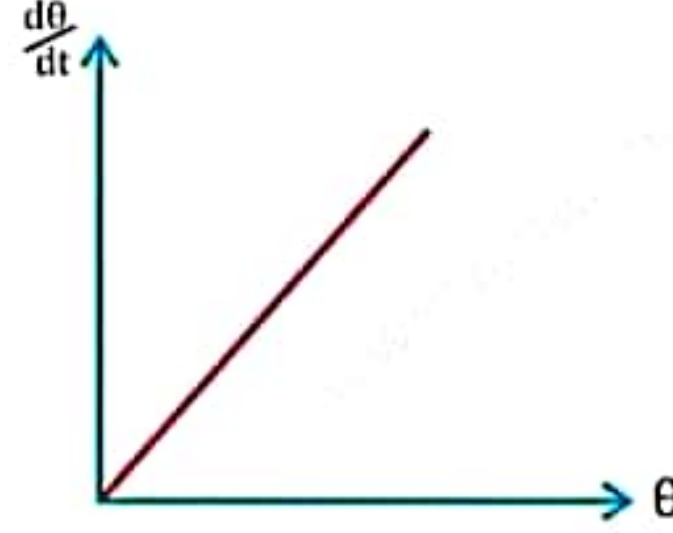
தெரியாதவர்கள் கற்றுக்கொள்ளோம், தெரிந்தவர்கள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.

f) நியூற்றனின் குளிரல் விதியை வாய்ப்புப்பார்ப்பதற்கு மேலேயுள்ள வரைபைப் பயன்படுத்தி இன்னுமோர் வரைபு வரையப்படும். இதனை எவ்வாறு நிறைவேற்றுவீர் என்பதைச் சுருக்கமாகத் தருக.

குளிரல் வளையியிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் தொடலியை வரைந்தால் அதன் படித்திறன் அவ்வெப்பநிலையில் வெப்பநிலை வீழ்ச்சிவீதம் $\frac{d\theta}{dt}$ ஐத் தரும். இவ்வாறு வெவ்வேறு புள்ளிகளில் தொடலிகளை வரைந்து அவற்றின் படித்திறனைக் காண்பதன் மூலம் வெவ்வேறு மேலதிக வெப்பநிலை $(\theta - \theta_R)$ இற்கு ஒத்த குளிரல் வீதங்களை அறியலாம்.

g) மற்றைய வரைபினைப் பருமட்டாக வரைக.



h) இவ்வரைபிலிருந்து பெறப்படும் நேரடியான முடிவு யாது?

குளிரல் வீதம் $\frac{d\theta}{dt} \propto$ மேலதிக வெப்பநிலை

i) மேலே (h) இல் நீர் கூறிய முடிவிலிருந்து நியூற்றனின் குளிரல்விதி உண்மையானது என்பதை நியாயிக்க.

$$\frac{dQ}{dt} = E \cdot \frac{d\theta}{dt}$$

குறித்த ஒரு பொருளுக்கு E ஓர் ஒருமை.

$$\text{ஆகவே, } \frac{dQ}{dt} \propto \frac{d\theta}{dt}$$

$$\therefore \frac{dQ}{dt} \propto (\theta - \theta_R)$$

இதுவே நியூற்றனின் குளிரல் விதியாகும்.

06) பனிக்கட்டியின் உருகலின் மறைவெப்பம் துணிவதற்கான பரிசோதனையொன்றில் ஒரு மாணவனின் செய்முறைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

முதலில் அறைவெப்பநிலையை அளந்தான். அது 30°C ஆக இருந்தது. கலோரிமான் ஒன்றினுள் $\frac{2}{3}$ பங்கிற்கு குளிர்நீரை எடுத்து திணிவு m_1 ஐ அறிந்தான். தேவையான மின்கற்றை ஆக்கியபின் மின்னோட்டத்தைத் தொடக்கி வைத்தான். வெப்பநிலை 25°C இலிருந்து 35°C இற்கு உயர எடுத்த நேரம் t ஐ அளந்தான். பரிசோதனையின் போது மின்னோட்டத்தை மாறாது வைத்து வோல்ட்ற்றமானியின் வாசிப்பு V அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு I என்பவற்றைக் குறித்தான். பின் வெப்பநிலை 35°C இலிருந்து 25°C இற்குக் குறையும் வரை பனிக்கட்டித் துண்டுகளை இட்டான். இறுதியாக கலோரிமானியினதும் உள்ளடக்கத்தினதும் திணிவு m_2 ஐ அறிந்தான்.

a) இரு பரிசோதனைகளிலும் சூழலுக்கான வெப்ப இழப்பு பூச்சியமாகும். விளக்குக.

முதலாவது பரிசோதனையில் முதலட அரைப்பகுதி நேரத்தில் சூழலிலிருந்து பெறப்பட்ட வெப்பம் மிகுதி அரைப்பகுதி நேரத்தில் சூழலுக்கு இழக்கப்படும். இரண்டாவது பரிசோதனையில் முதல் அரைப்பகுதி நேரத்தில் சூழலுக்கு இழக்கப்பட்ட வெப்பம் மிகுதி அரைப்பகுதி நேரத்தில் சூழலிலிருந்து பெறப்படும்.

b) பனிக்கட்டித்துண்டுகளை இடும்போது மேற்கொள்ளவேண்டிய முற்காப்புகளைக் குறிப்பிடுக.

- * சிறு சிறு துண்டுகளாக இடல்.
- * இடமுன் ஒட்டுத்தாளினால் நீரைத் துடைத்து விடல்
- * ஒவ்வொன்றாக இடல்
- * நீர் தெறிக்காதவாறு இடல்

c) பரிசோதனையின் போது அம்பியர்மானி வாசிப்பு வீழ்ச்சியடைகிறது. இதற்கான காரணங்களைத் தருக.

பற்றரியின் வோல்ட்ஜனாவு வீழ்ச்சியடைதல்
வெப்பநிலை அதிகரிக்க சுற்றின் தடை அதிகரிக்க மின்னோட்டம் குறைதல்

d) மின்னோட்டத்தை மாறாது பேணுவதற்காக மின்சுற்றில் என்ன கூறு பொருத்தப்பட்டிருக்கும்? இரியநிறுத்தி

e) நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு S_w எனக் கொண்டு பெறப்பட்ட வாசிப்புகளின் அடிப்படையில் பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறைவெப்பம் L இற்கான கோவையை எழுதுக.

$$VIt = (m_2 - m_1)L + (m_2 - m_1)S_w \times 25$$

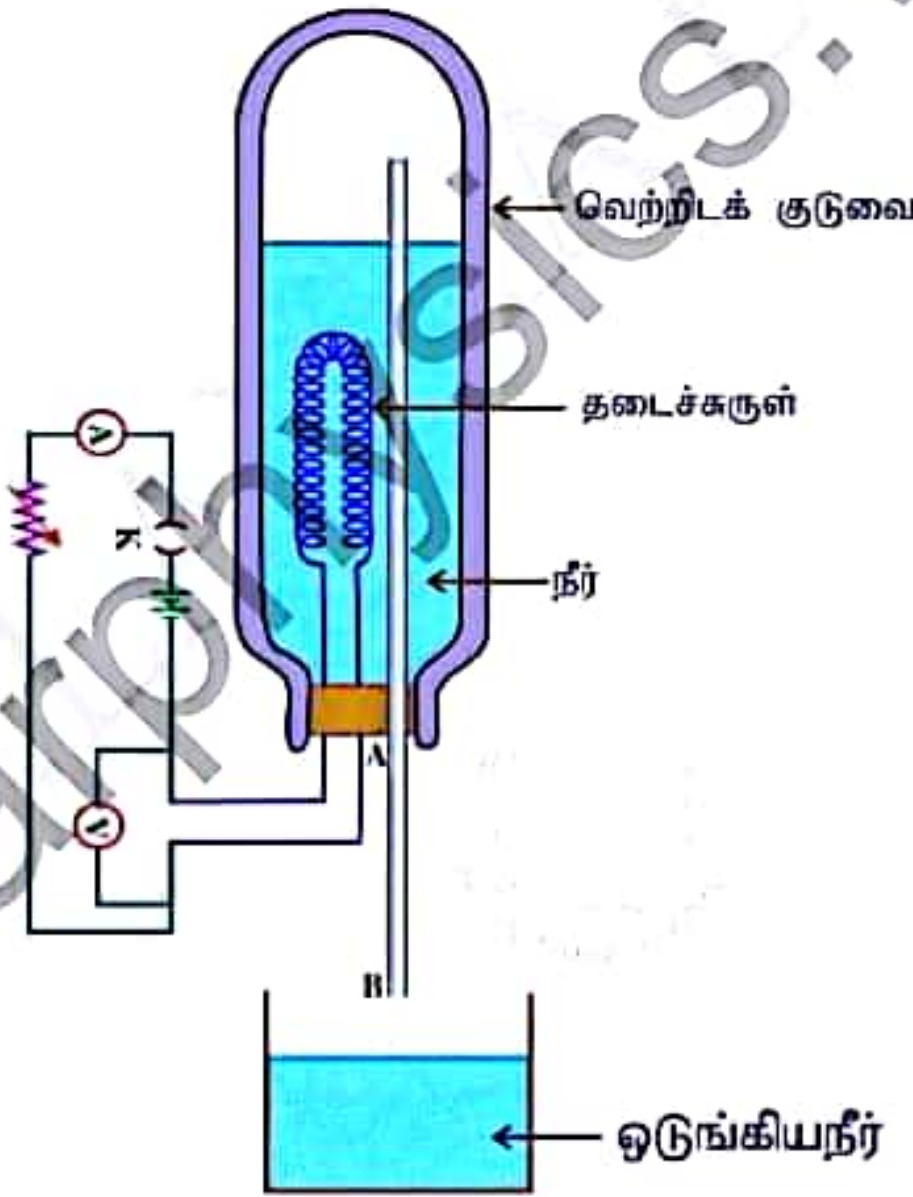
f) $V = 4v, I = 5A, t = 220s, m_1 = 100g, m_2 = 110g$ எனின் L ஐக் காண்க.

$$4 \times 5 \times 220 = 10 \times 10^{-3}L + 10 \times 10^{-3} \times 4200 \times 25$$

$$L = 335 \text{ kJ/kg}^{-1}$$

g) இப்பரிசோதனையின் முக்கியமான நன்மை யாது?
கலோரிமானியின் வெப்பக்கொள்ளளவு கணிப்பில் வராமை.

07)



படம் நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பத்தைத் தீர்மானிப்பதற்கான மின்முறையொன்றிற்கான ஒழுங்கைக் காட்டுகின்றது. வெற்றிடக் குடுவையில் உள்ள நீர் மின்வெப்பமாக்கியால் கொதிக்க வைக்கப்பட்டு உண்டாகிய நீராவி குழாய் AB இற்கூடாக வெளியேறி ஒடுக்கப்பட்டு அடியில் உள்ள பாத்திரத்தில் சேகரிக்கப்படும்.

- வெற்றிடக் குடுவை பயன்படுத்துவதன் நோக்கம் என்ன?
கடத்தல், மேற்காவுகையால் ஏற்படும் வெப்ப இழப்பைத் தடுத்தல்
- மாறும் தடையின் உபயோகம் என்ன?
பல்வேறு தடை வாசிப்புக்களைப் பெற்று வரைபு முறையை பயன்படுத்த
- ஆளி K இற்கு செருகுசாவியையா, தட்டற் சாவியையா பயன்படுத்துவீர்?
செருகு சாவி

- d. ஆய்வுகூடத்தில் $0 - 5 \text{ mA}$, $0 - 5 \text{ A}$ வீச்சுடைய பல அம்பியர்மானிகளும் $0 - 5 \text{ mA}$, $0 - 5 \text{ A}$ வீச்சுடைய பல உவோல்ற்றமானிகளும் இருப்பின் நீர் எவ் வீச்சுடைய அம்பியர்மானியையும் உவோல்ற்றமானியையும் தேர்ந்தெடுப்பீர்? உமது தெரிவுக்குக் காரணம் என்ன?
 $0 - 5 \text{ A}$ வீச்சுடைய அம்பியர்மானி, $0 - 5 \text{ V}$ வீச்சுடைய வோல்ற்றமானி நீரைக் கொதிக்கச் செய்து ஆவியாக்குவதற்கு கூடிய மின்னோட்டம், அழுத்தவேறுபாடு தேவைப்படும்.

- e. குடுவையில் உள்ள நீர்மட்டம் வெப்பச்சுருளுக்கு மேலிருப்பது அவசியம். இதற்கான காரணம் என்ன?
 நீராவி 100°C இலும் கூடிய வெப்பநிலைக்கு வெப்பப்படுத்தப்படும் / சுருளின் மூலகம் எரிந்து விடக்கூடும்.

- f. AB நீண்டதாகவா குறுகியதாகவா இருத்தல் வேண்டும்?
 நீண்டதாக இருத்தல்.

- g. குழாயினூடாக வரும் நீராவியை முற்றாக ஒடுக்குவது அவசியம். இதற்குக் குழாய் AB இல் வேறு என்ன ஒழுங்கு செய்வீர்?
 AB ஐச் சுற்றி ஓர் ஒடுக்கியை இணைத்து அதனூடு கீழிலிருந்து மேலாக குளிர்புகையை செலுத்துதல்.

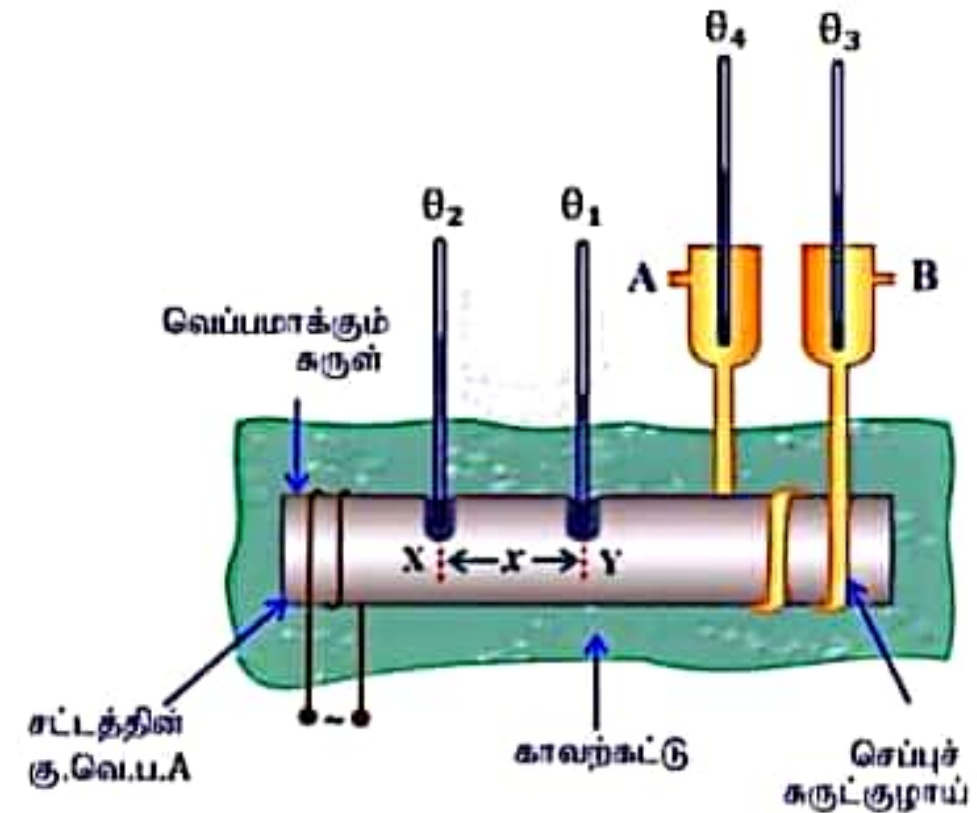
- h. அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு I, வோல்ற்றமானியின் வாசிப்பு V முகவையினுள் நீராவி ஒடுங்கும் வீதம் M kg s^{-1} செக்கனில் குழலுக்கு இழக்கும் வெப்பம் [J] எனவும் கொண்டு இவற்றுக்கிடையில் ஒரு தொடர்பைப் பெறுக.
 $VI \times 1 = ML + F$

- i. வெவ்வேறு I, V பெறுமானங்களுக்கு M பெறப்படுகிறது. இவற்றுக்கிடையில் ஒரு நேர்கோட்டு வரைபை எவ்வாறு பெறுவீர்? இவ்வரைபிலிருந்து எவ்வாறு நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பத்தைக் கணிப்பீர்?

$$M = \frac{1}{L} VI - \frac{F}{L}$$

M எதிர் VI வரைபு.

- 08) எளிதில் கடத்தியொன்றின் வெப்பக்கடத்தாற்றைத் துணிவதற்குப் பயன்படும் சேளின் முறை உபகரணத்தை மேலேயுள்ள படம் காட்டுகிறது. வெப்பமாக்கி தொடக்கி வைக்கப்பட்டு செப்புச்சுருட் குழாயினூடு நீரானது மாறாவீதத்தில் பாய விடப்படும். உறுதிநிலை அடையப்பட்ட பின்னர் வெப்பமானிகளின் வாசிப்புகள் $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ குறிக்கப்படுவதுடன் ஒரு குறித்த நேரத்தில் வெளியேறும் நீரினைச் சேகரித்து அதன் திணிவைக் காண்பதன் மூலம் ஒரு செக்கனில் வெளியேறும் நீரின் திணிவு m அறியப்படும்.



- a) செப்புச்சுருட் குழாயினூடு A யினூடாகவா அல்லது B யினூடாகவா நீர் செலுத்தப்படும்?
 B யினூடாக
- b) நீரை மாறாவீதத்தில் பாயச் செய்வதற்குப் பயன்படும் அமைப்பு யாது?
 மாறா அழுக்கத்தொட்டி
- c) X, Y என்னும் துளைகளுக்குள் இரசம் விடப்படுவது வழக்கம். இரசத்தை விடுவதற்கான காரணம் என்ன?
 கோல்களுக்கும் வெப்பமானிகளின் குமிழ்களுக்கும் இடையே சிறந்த வெப்பத்தொடுகையை ஏற்படுத்த.
- d) கோலினூடு வெப்பம் கடத்தப்படும் வீதத்திற்கான கோவையை A, θ_1, θ_2, x கோலின் திரவியத்தின் வெப்பக்கடத்தாறு K என்பவற்றின் சார்பாக எழுதுக.

$$\frac{Q}{t} = K \frac{(\theta_2 - \theta_1)}{x} A$$

e) பகுதிகள் (d), (e) இல் பெறப்பட்ட கோவைகளைக் கொண்டு சமன்பாடு ஒன்று எழுதுக.

$$\frac{(\theta_2 - \theta_1)}{x} = mS_w(\theta_4 - \theta_3)$$

f) செப்புச்சுருட் குழாயினூடு நீர் பாயும் வீதத்தை அதிகரித்தால் $(\theta_2 - \theta_1)$ இன் பெறுமதிக்கு யாது நிகழும்?
அதிகரிக்கும்.

g) X, Y இல் வைக்கப்பட்டுள்ள கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானிகளுக்குப் பதிலாக வெப்ப இணையைப் பயன்படுத்துவதிலுள்ள நன்மை யாது?
வெப்ப இணை எனின், கோலில் இடவேண்டிய துளைகளின் சிறியதாகவிருக்கும். எனவே, கோலின் சீர்தன்மை பாதிக்கப்படாது.

h) அரிதிற்கடத்தியொன்றின் வெப்பக்கடத்தாற்றைத் துணிவதற்கு மாதிரி எவ்வடிவத்தில் அமைதல் வேண்டும்?
மெல்லிய தட்டு வடிவம்.

i) எளிதிற் கடத்தியிலா, அரிதிற்கடத்தியிலா வெப்பநிலைப் படித்திறன் உயர்வாக இருக்கும்?
(ஏனைய கணியங்கள் மாறவில்லை என்க.)
அரிதிற் கடத்தி

- 09) a) i) வெப்பமானது திண்மங்களில்கடத்தல்.... மூலம் பரவுகிறது.
ii) வெப்பமானது திரவங்களிலும் வாயுக்களிலும் பிரதானமாகமேற்காவுகை..... மூலம் பரவுகின்றது.
iii) வெற்றிடத்தில்கதிர்ப்பின்.... மூலமே வெப்பம் பரவுகிறது.

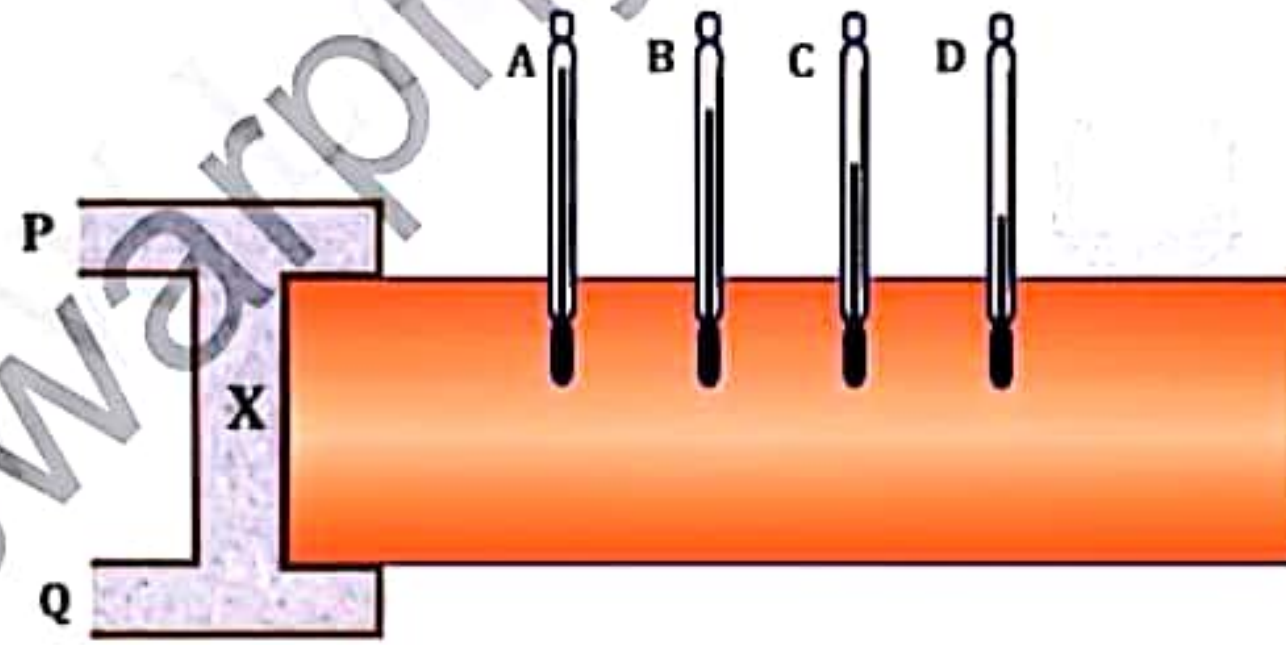
b) திண்மச்சட்டமொன்றில் நான்கு துளைகளில் A, B, C, D என்னும் நான்கு சர்வசமனான வெப்பமானிகள் சம இடைவெளிகளில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. முனை X ஆனது 100°C இலுள்ள கொதிநீராவியால் சூடாக்கப்படுகிறது. 15 நிமிடங்களின் பின் எல்லா வெப்பமானிகளும் உறுதி வாசிப்பைக் காட்டின.

A $\cong 80^\circ\text{C}$

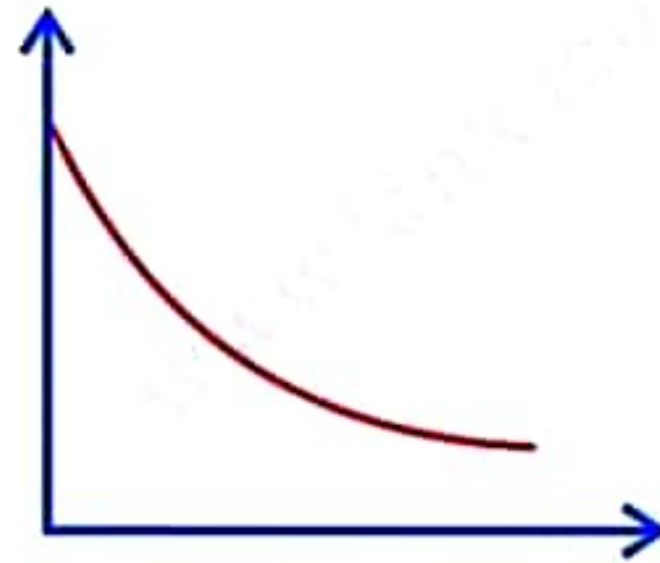
A $\cong 55^\circ\text{C}$

A $\cong 40^\circ\text{C}$

A $\cong 30^\circ\text{C}$



i) X இலிருந்தான தூரத்துடன் கோலினது வெப்பநிலையின் மாறலைப் பருமட்டாக வரைக.

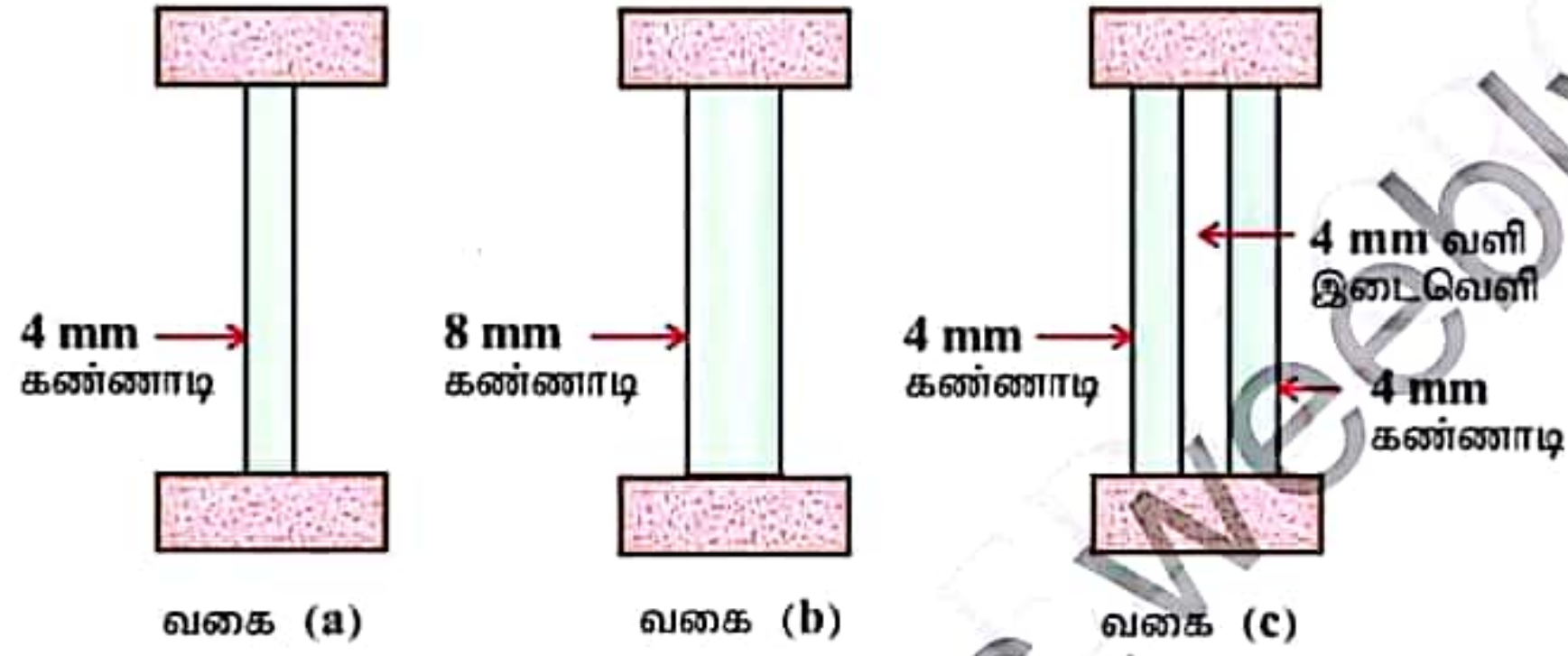


ii) வெப்பமானிகள் A, B இன் வாசிப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் C, D இன் வாசிப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசத்திலும் கூடவாக உள்ளது. ஏனென விளக்குக. C, D யிற்கிடையில் கோலின் வளைந்த மேற்பரப்பினால் சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதத்தினை விடவும். A, B ற்கிடையில் கோலின் வளைந்த மேற்பரப்பினால் சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதம் அதிகமாகும்.

iii) கொதிநீராவி எப்பாதையினூடாகச் செலுத்தப்படும்?
P இனூடாக

iv) மேலே நீர் கூறிய விடைக்கான காரணம் என்ன?
அப்போது கொதிநீராவி கஞ்சக அறையை முற்றாக நிரப்பிய பின் வெவ்வேறாக நீராவி செலுத்தப்படும். நீராவி ஓடுங்கி வரும் நீரினால் தடங்கள் ஏதும் ஏற்படாது.

c) வெவ்வேறு வகையான மூன்று யன்னல்களின் குறுக்குவெட்டைப் படம் காட்டுகிறது.

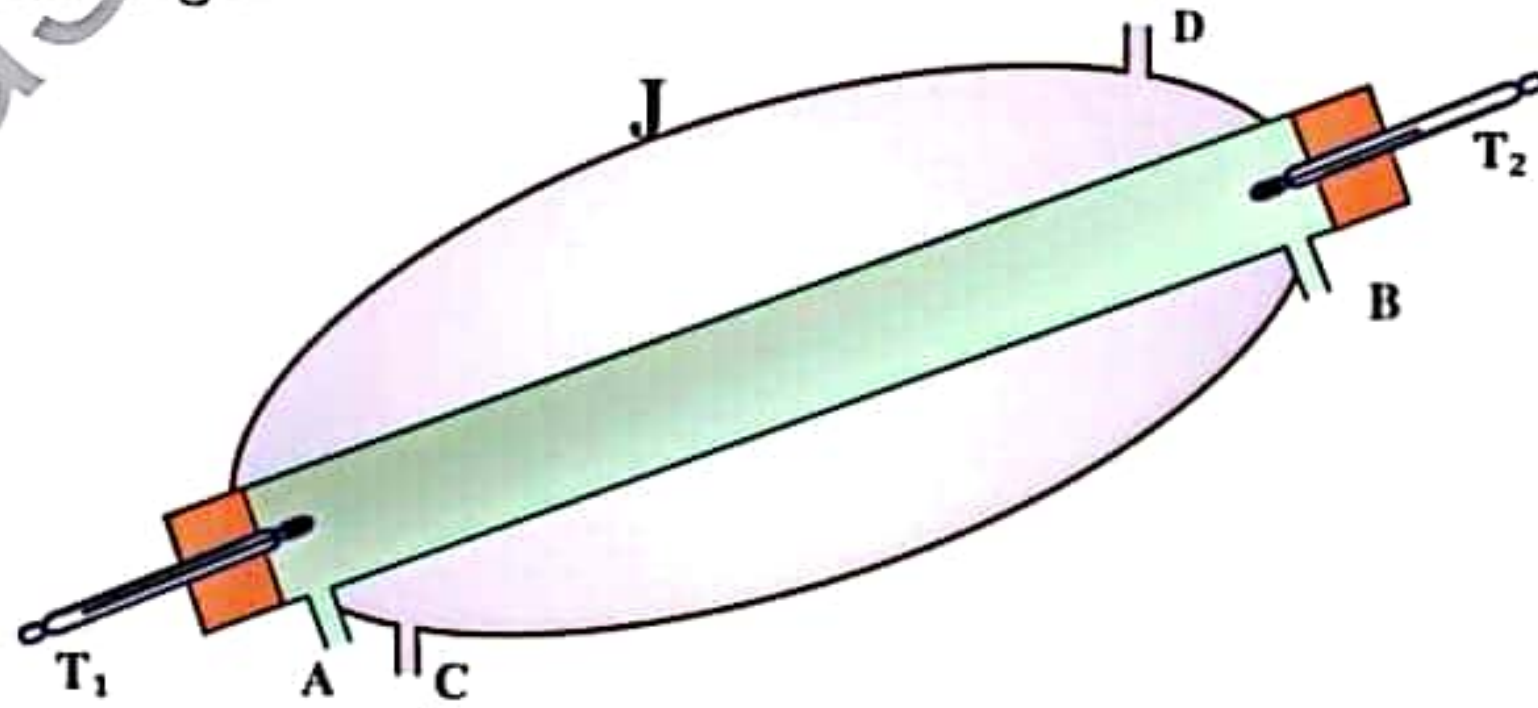


i) வகை (a) இல் யன்னலினூடு வெப்பஇழப்பு வீதம் 120 W எனின் வகை (b) இல் யன்னலினூடான வெப்பஇழப்பு வீதம் என்ன? விளக்குக. வெப்ப இழப்பு வீதம் தடிப்பிற்கு நேர்மாறுவிகிதசமன் என்பதால் தடிப்பு இருமடங்காகி வெப்ப இழப்பு வீதம் $\frac{1}{2}$ மடங்காகும்.

ii) வகை (a), வகை (b) என்பவற்றில் உள்ளதை விட வகை (c) இல் வெப்ப இழப்பு வீதம் மிகக்குறைவாகும். ஏனென விளக்குக. கண்ணாடியை விட வளியின் வெப்பக்கடத்தாறு மிகக் குறைவு.

iii) வகை (c) இலுள்ளது போன்று யன்னலை அமைப்பதிலுள்ள வேறொர் நன்மை யாது? ஒளி ஊடுகடத்தப்படாது.

10) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள உபகரணம் குழாய் வடிவில் அமைந்த கண்ணாடியின் வெப்பக்கடத்தாறைத் துணிவதற்குப் பயன்படும்.



a. கொதிநீராவியானது கஞ்சக அறை J இனுள் C இனூடாகவா அல்லது D இனூடாகவா செலுத்தப்படும்?
D யினூடாக

b. நீரானது A இனூடாகவா அல்லது B இனூடாகவா செலுத்தப்படும்?

A யினூடாக

c. குழாயினது உள்விட்டம் (d_1) வெளிவிட்டம் (d_2) என்பன அளக்கப்பட வேண்டும். இவற்றை அளப்பதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய இரு கருவிகளைத் தருக.

- வேணியர் இடுக்கிமானி
- நகரும் நுணுக்குக்காட்டி

d. உறுதிநிலையில் T_1, T_2 இதன் வாசிப்புகள் θ_1, θ_2 ஆகவும் கொதிநிலையின் வெப்பநிலை 100°C ஆகவும் இருப்பின் சராசரி வெப்பநிலைப் படித்திறன் என்ன?

$$\text{வெப்பநிலைப் படித்திறன்} / G = \frac{100 - \frac{(\theta_1 + \theta_2)}{2}}{\left(\frac{d_2 - d_1}{2}\right)} = \frac{200 - (\theta_1 + \theta_2)}{d_2 - d_1}$$

e. உறுதிநிலையில் ஒரு குறித்த நேரம் t s இல் வெளியேறும் நீர் சேர்க்கப்பட்டு அதன் திணிவு m அறியப்பட்டது. நீரின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு s எனின் இந்நேரத்தில் நீர் பெற்ற வெப்பம் என்ன? நீர் பெற்ற வெப்பம் = $m \times s \times (\theta_2 - \theta_1)$

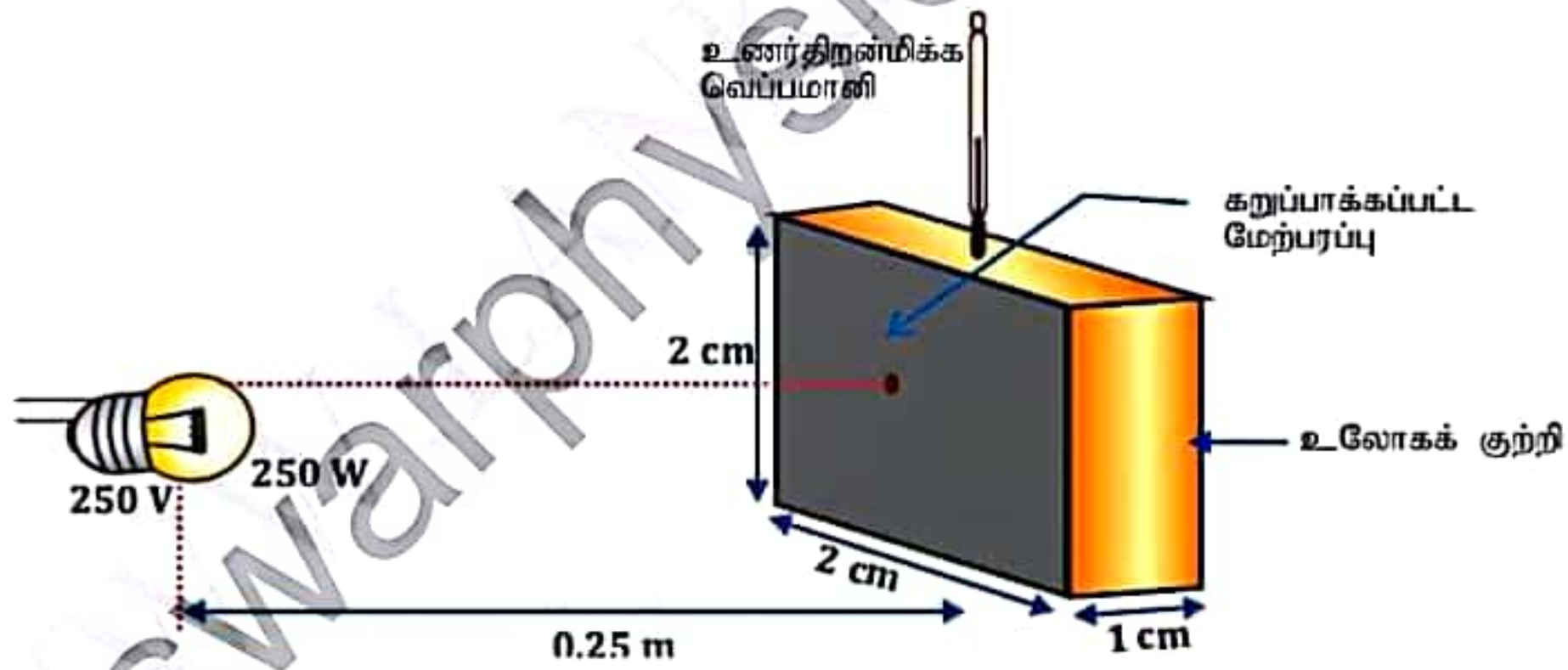
f. கண்ணாடியின் வெப்பக்கடத்துத்திறன் K இனைத் துணிவதற்கு உமக்குத் துணைபுரியும் கோவையை எழுதுக.

சுவரினூடாக கடத்தப்பட்ட வெப்பம் = வெளியேறிய நீர் பெற்ற வெப்பம்

$$K \cdot \frac{\pi l}{2} (d_1 + d_2) \times \left\{ 200 - \frac{(\theta_1 + \theta_2)}{2} \right\} \times t = ms \times (\theta_2 - \theta_1)$$

இங்கு l என்பது குழாயின்நீளம்

11)



"250 W; 250 V" எனக் குறிக்கப்பட்ட மின்குமிழ் ஒன்றின் திறனைக் காண்பதற்கு ஒரு மாணவன் அமைத்த ஒழுங்குமுறையின் அமைப்பைப் படம் காட்டுகிறது. குற்றியானது $2\text{cm} \times 2\text{cm} \times 1\text{cm}$ அளவுகளை உடையது. குற்றியினது திணிவு 0.036kg மின்குமிழை நோக்கிய குற்றியின் முகம் கறுப்பாக்கப் பட்டிருப்பதுடன் அது குமிழின் மையத்திலிருந்து 0.25m இல் உள்ளது. மின்குமிழ் 4 நிமிடங்களுக்கு எரியவிட்டபோது குற்றியின் வெப்பநிலை 18.2°C இலிருந்து 19.7°C இற்கு உயர்ந்தது.

a) உலோகத்தின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு $400 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ எனின் 4 நிமிடத்தில் குற்றியினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பக்கணியத்தைக் காண்க.

$$Q = mc\theta$$

$$Q = 0.036 \times 400 \times (19.7 - 18.2)$$

$$Q = 21.6\text{J}$$

b) 1s இல் மின்குமிழினால் காவப்பட்ட மொத்த வெப்பச்சக்தியைக் கணிக்க.

$$1s \text{ இல் கறுப்பாக்கப்பட்ட முகத்தில் பட்டச் சக்தி} = \frac{21.6}{4 \times 60} W = 0.09W$$

$$1s \text{ இல் காலப்பட்ட சக்தி} = \frac{0.09}{4} \times 4 \times \frac{22}{7} \times 625$$

$$Q = 176.78$$

c) மின்குமிழின் திறன் என்ன?

$$\text{திறன்} = \frac{73.2}{250} \times 100\% = 29.3\%$$

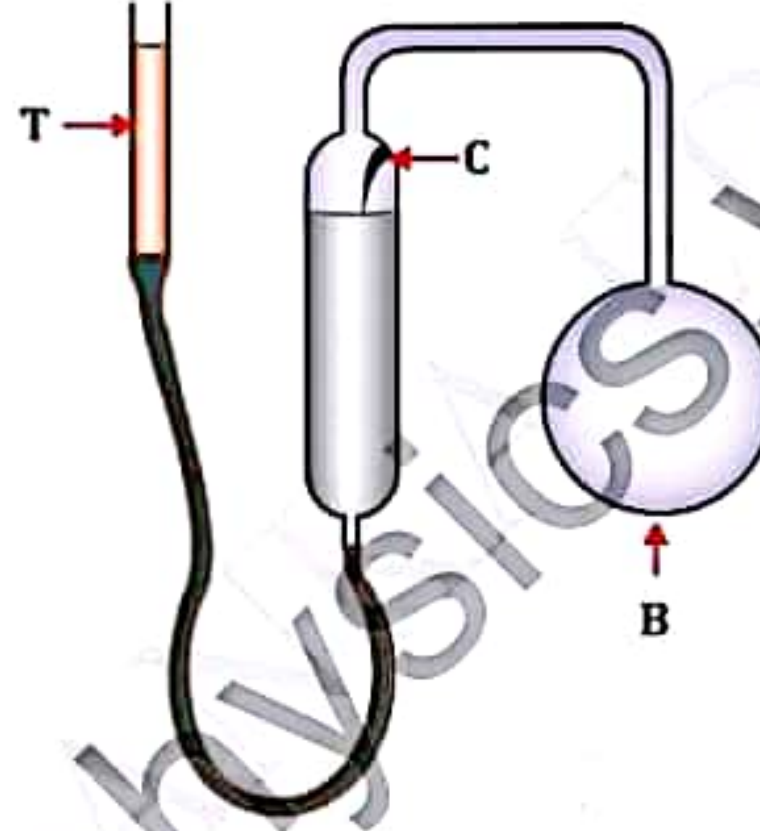
d) மின்குமிழை நோக்கிய முகம் கறுப்பாக்கப்பட்டதேன்?

மின்குமிழால் காலப்பட்டு அம்முகத்தில் படும் முழு வெப்பச்சக்தியையும் உறிஞ்சும்.

e) ஏனைய முகங்களைக் கறுப்பாக்குதல் ஏன் உசிதமானதல்ல.

கறுப்பாக்கினால் சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதம், அளவு கூட

12) பாடசாலை ஆய்வுகூடமொன்றில் பாவிக்கப்படும் வழக்கமான மாறாக் கனவளவு வாயு வெப்பமானியொன்றில் முக்கிய அம்சங்கள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன. C என்பது இவ் வெப்பமானியின் நிலைத்த குறியீடாகும்.



a. இவ்வெப்பமானியில் பாவிக்கப்படும் வெப்பமானவியல்பு என்ன? வாயுவின் அழுக்கம்

b. இவ்வெப்பமானியில் வாயுவின் கனவளவை எவ்விதம் நீர் மாறாமல் வைத்திருப்பீர்?

T ஐ உயர்த்தி/ தாழ்த்தி பெரிய குழாயினுள் உள்ள Hg பிறையுரு C ஐ மட்டுமட்டாக தெரியுமாறு செப்பம் செய்ய வேண்டும்.

c. குமிழ் B யையும் இரசத்தைக் கொண்டிருக்கும் குழாயையும் இணைப்பதற்கு மயிர்த்துளைக் குழாயொன்றை வைத்திருப்பதன் காரணம் என்ன?

குமிழின் வெப்பநிலையில் இராத வளியின் கனவளவை இயன்றளவு குறைக்க.

d. ஒரு மாறாக்கனவளவு வாயுவெப்பமானி, ஒரு நீர் கொண்டமுகவை, ஒரு பன்சன் சுடரடுப்பு, சில பனிக்கட்டிகள், ஒரு கலக்கி, ஒரு முக்காலி ஆகியவை உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. மேலுள்ள ஆய்கருவிகளைப் பாவித்து இவ் வெப்பமானியை அளவு கோடுவதற்கு நீர் எடுக்கக்கூடிய வாசிப்புக்கள் யாவை?

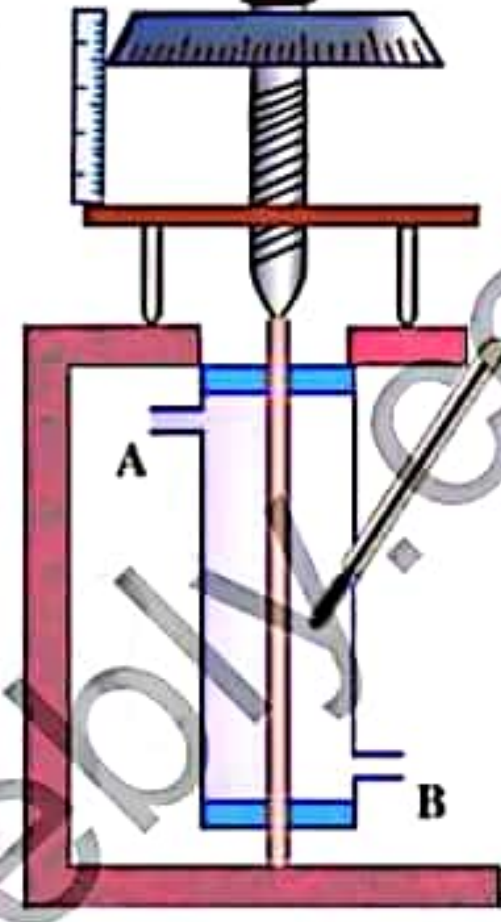
1. குமிழ் உருகும் பனிக்கட்டியினுள் அமிழ்ந்துள்ள போது இரு புயங்களிலும் உள்ள இரச மட்ட வித்தியாசம்
2. குமிழானது கொதிநீரில் அமிழ்ந்துள்ளபோது இரசமட்ட வித்தியாசம்

e. (d) யில் குறிப்பிட்ட பரிசோதனையில் பனிக்கட்டி பாவிக்கப்படும் குழாய் Tயை ஆரம்பத்தில் இயன்ற வரை தாழ்த்துதல் வேண்டும். ஏன் என விளக்குக.

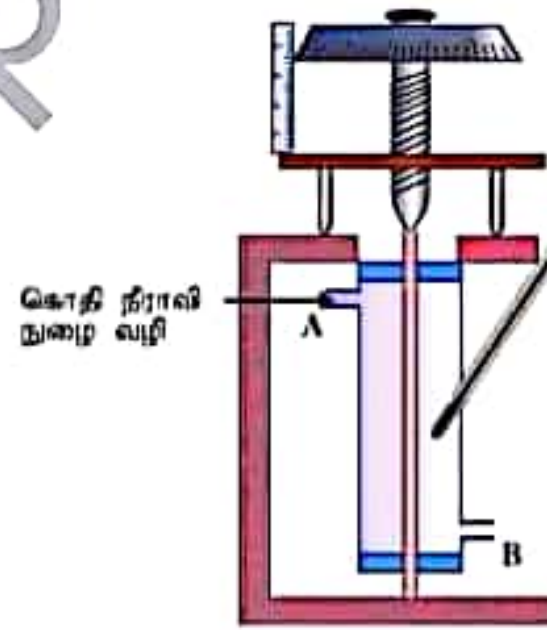
வெப்பநிலை திடீரெனக் குறைவடைய ஏற்படும் திடீர் அழுக்கக் குறைவினால் குமிழினுள் இரசம் புகுவதைத் தடுக்க.

- f. இரசக்கண்ணாடி வெப்பமானியோடு ஒப்பிடுகையில் மாறாக்கனவளவு வாயு வெப்பமானியின் நயம் ஒன்றையும், இடர்பாடு ஒன்றையும் கூறுக.
- நயம் திருத்தமானது, உணர்திறன் கூடியது. (/ புலங்கூர்மை) பரந்த வீச்சு உடையது.
 - இடர்பாடு விரைவாகத் தொழிற்படாது. புள்ளி வெப்பநிலைகளை அளக்க முடியாது, கையடக்கமற்றது.

13) கோலின் வடிவத்தில் உள்ள உலோகம் ஒன்றின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறனைத் துணிவதற்கான பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு ஒன்று காட்டப்பட்டுள்ளது.



- இப்பரிசோதனையில் ஏன் நீண்ட கோல் ஒன்றைப் பயன்படுத்துகிறீர்? ஏற்படும் நீளவிரிவை அதிகரித்து நீளவிரிவு அளவீட்டில் ஏற்படும் சதவீதவழுவைக் குறைப்பதற்காக.
- இப்பரிசோதனையில் தொடக்க வாசிப்பை எடுப்பதற்கு முன்பாகக் கஞ்சுகத்தினூடாகக் குளிர் நீர் அனுப்பப்படுகிறது. இதற்கான காரணங்களைத் தருக. கோலின் நீளம் முழுவதும் ஒரே தொடக்க வெப்பநிலையில் இருப்பதை உறுதிப்படுத்த.
 - இத்தேவைக்குக் கஞ்சுகத்தில் உள்ள எந்த நுழைவழியைப் (A யையா, B யையா) பயன்படுத்துவீர்?
B
- கோளமானியின் தொடக்க வாசிப்பை எடுத்த பின்னர் கொதிநீராவியை அனுப்புவதற்கு முன்பாகக் கோளமானி தொடர்பாக நீர் அடுத்ததாக மேற்கொள்ளும் பரிசோதனைப் படிமுறையாது? கோளமானியின் திருகாணியை கோலினது மேல் நுனிக்கு மேல் போதுமான அளவு உயர்த்தி விடல்.
 - கஞ்சுகத்தினூடாகக் கொதிநீராவியை அனுப்புவதன்மூலம் கோல் வெப்பமாக்கப்படும். மேலுள்ள வரிப்படத்திலே கொதிநீராவி நுழைவழியைக் குறிக்க.



- கோலை வெப்பமாக்குவதற்குக் கொதிநிலையில் உள்ள வெந்நீருக்குப் பதிலாக ஏன் கொதிநீராவியைப் பயன்படுத்துகிறீர்? வெந்நீர் பயன்படுத்தப்படின் கோலினது நீளம் முழுவதும் ஒரே இறுதி வெப்பநிலையை அடைய முடியாது.
- கோளமானியின் இறுதி வாசிப்பை எங்ஙனம், எப்போது எடுப்பீர்? திருகாணியை பதித்து கோலினது மேல் நுனியை மட்டுமட்டாகத் தொடுமாறு செய்து வாசிப்பை எடுத்தல். வெப்பமானியின் வாசிப்பு உறுதிநிலை நிலைமை அடையப்பட்டபின் வாசிப்பு எடுக்கப்படும்.

லேர்னுவோ டே ஓடுவோ டெ, டீனோ டே டுனீவோ.

தெரியாதவர்கள் கற்றுக்கொள்வோம், தெரிந்தவர்கள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.

- e. அத்தகைய பரிசோதனை ஒன்றிலிருந்து மாணவன் ஒருவன் பெற்ற ஒரு தொகுதி வாசிப்புகள் பின்வருமாறு
- | | |
|-------------------------------|----------|
| கோலின் தொடக்க நீளம் | = 0.50m |
| கோளமானியின் தொடக்க வாசிப்பு | = 2.62mm |
| கோளமானியின் இறுதி வாசிப்பு | = 1.22mm |
| வெப்பமானியின் தொடக்க வாசிப்பு | = 28°C |
| வெப்பமானியின் இறுதி வாசிப்பு | = 98°C |
- உலோகத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறனைக் கணிக்க.

$$\alpha = \frac{2.62 - 1.22}{500 \times 70}$$

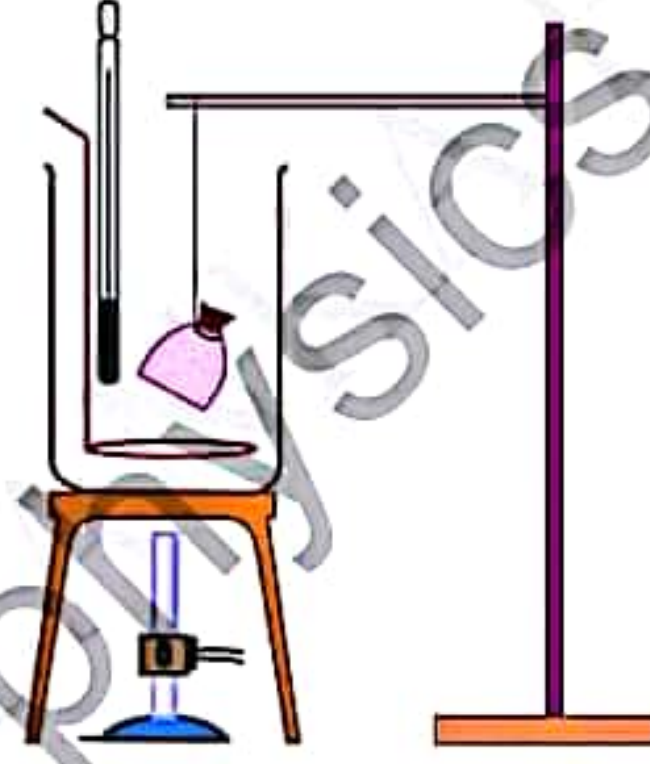
$$= \frac{1.4}{35000}$$

$$= \frac{140 \times 10^{-2}}{35 \times 10^3}$$

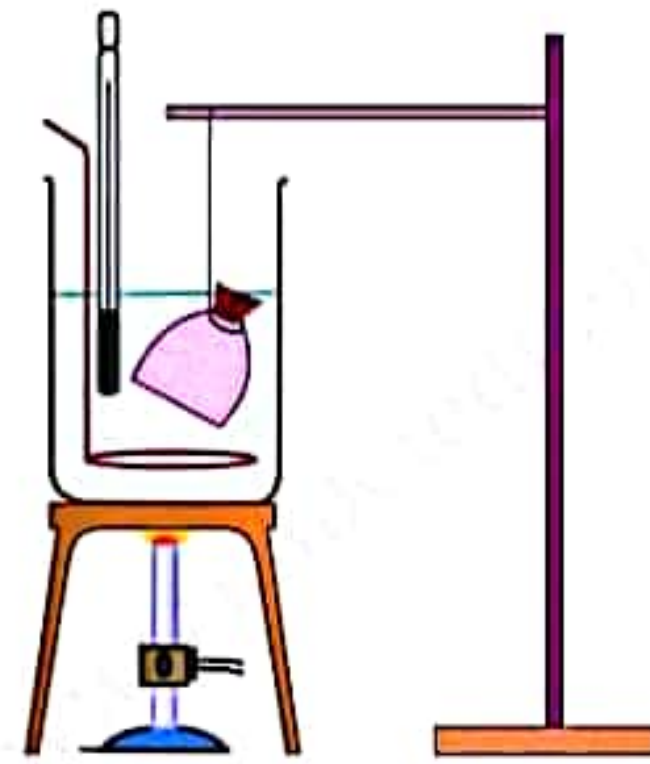
$$= 4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

- f. கோலின் தொடக்க நீளத்தை மீற்றர்கோல் ஒன்றினால் அளக்கக்கூடியதாக இருக்கும் அதேவேளையிலே கோலின் நீளத்தில் உள்ள அதிகரிப்பை ஏன் செம்மையாக அளக்கவேண்டும்? தொடக்க நீளத்துடன் ஒப்பிடும்போது ஏற்படும் நீளவிரிவு மிகச்சிறிய கணியம் என்பதால்.

- 14) தரப்பட்ட திரவம் ஒன்றினது தோற்றக் கனவளவு விரிதிறனைக் துணிவதற்குப் பாவிக்கக்கூடிய பரிசோதனை ஒழுங்கு ஒன்றைப் படம் காட்டுகிறது.



- a. இப்பரிசோதனையைச் செம்மையாகச் செய்வதற்கு நீர்த்தொட்டியில் எம்மட்டத்துக்கு நீர் நிரப்பப்பட வேண்டுமென வரிப்படத்தின்மீது தெளிவாகக் குறித்துக் காட்டுக.



- b. இப்பரிசோதனையில் உமக்குத் தேவைப்படும் மேலதிக ஆய்கூட அளக்குங்கருவி யாது? இரசாயனத் தராக
- c. இப்பரிசோதனையின்போது நீரை ஏன் கலக்க வேண்டும்? தொட்டியினுள் நீரின் வெப்பநிலையை எல்லா இடங்களிலும் சீராகப் பேண.

- d. திரவத்தைச் சூடாக்க முன்னர் நீர் எடுக்கவேண்டிய ஆரம்ப அளவீடுகள் யாவை?
1. வெற்று போத்தலின் திணிவு
 2. திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட போத்தலின் திணிவு
 3. நீர் தொட்டியின் தொடக்க வெப்பநிலை
- e. நீர் எடுக்கவேண்டிய இறுதி அளவீடுகள் யாவை?
1. நீர் (நீர்த்தொட்டியின்) இறுதி வெப்பநிலை
 2. போத்தலினதும் எஞ்சியுள்ள திரவத்தினதும் திணிவு
- f. மேலே (e) யில் குறிப்பிட்ட அளவீடுகளைப் பெறுவதற்கு முன்னர் நீர் எடுக்கவேண்டிய முற்காப்புகள் யாவை?
1. நீரின் இறுதி வெப்பநிலையை அளக்க சில நிமிடங்களுக்கு முன்னர் இருந்து நீர்த்தொட்டியின் வெப்பநிலையை மாறாது பேண.
 2. போத்தலின் வெளிப்புக்கல்களை ஒற்றுத்தாளினால் நன்கு துடைத்தல்.
- g. இப்பரிசோதனையிலே குறுகிய துவாரத்துடனான போத்தல் ஒன்றைப் பாவிப்பது ஏன் அவசியமாகும்?
- விரிவடையும் திரவம் வெளியேற அனுமதிப்பதற்காகவும், கொள்ளப்படும் திரவத்தின் கனவளவைத் திருத்தமாகத் துடைத்தல்.
- h. இத்திரவத்தினது தோற்றக் கனவளவு விரிதிறன் (Y_{ap}) இற்குரிய கோவை ஆனது பின்வருமாறு தரப்படலாம்.

$$Y_{ap} = \frac{(X - Y)}{(Y - Z)} \text{ வெப்பநிலை வேறுபாடுகள்}$$

(d)யிலும் (e)யிலும் செய்யப்பட்ட அளவீடுகளுடன் மேலுள்ள கோவையிலுள்ள X, Y, Z குறியீடுகளைச் சம்பந்தப்படுத்துக.

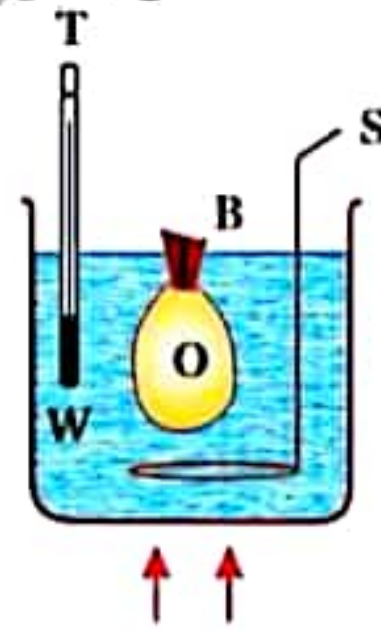
X ≡ திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட போத்தலின் திணிவு

Y ≡ போத்தலினதும் எஞ்சியுள்ள திரவத்தினதும் திணிவு

Z ≡ வெற்று போத்தலின் திணிவு

- i. உலோகம் ஒன்றைக் கொண்டு செய்யப்பட்ட ஓத்த போத்தல் ஒன்றைக் கொண்டு மேலுள்ள பரிசோதனை நடாத்தப்படுவதாகக் கருதுக. Y_{ap} இற்கு ஒரே பெறுமானத்தை நீர் பெறுவீரா? உமது விடையை விளக்குக. இல்லை. ஏனெனில், தோற்ற விரிதிறன் பாத்திரம் ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தினது கனவளவு விரிதிறனில் தங்கும்.

- 15) தேங்காயெண்ணெயின் தோற்றவிரிகைத்திறனைத் துணிவதற்கான உபகரணத்தை ஒழுங்குபடுத்தும் விதமானது படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

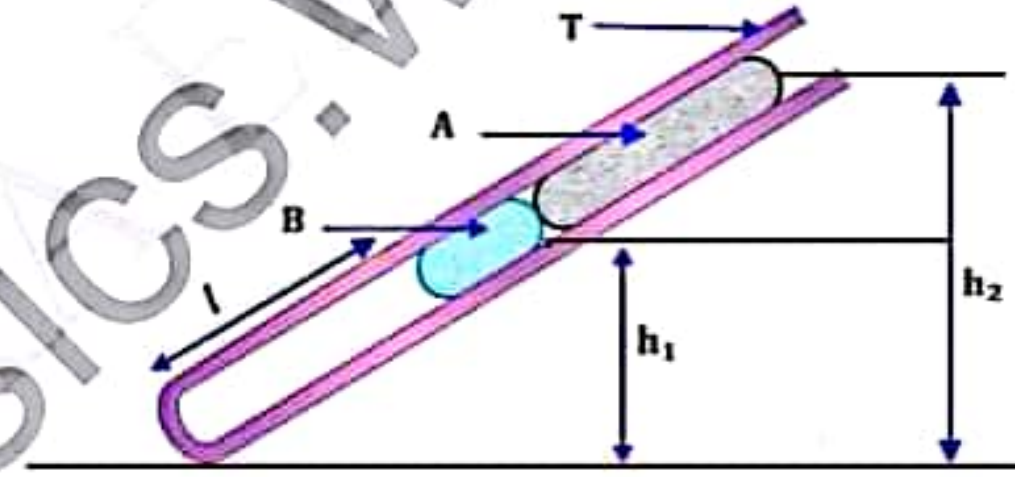


- T - வெப்பமானி
S - கலக்கி
B - அடர்த்திப்போத்தல்
W - நீர்
O - எண்ணெய்

- a. அடர்த்திப் போத்தலின் அடைப்பானில் இருக்கும் ஓடுக்கமான துளையின் விசேட நோக்கம் யாது? விரிவடையும் திரவம் வெளியே அனுமதிப்பதற்கு கொள்ளப்படும் திரவத்தின் பனவளவைத் திருத்தமாகப் பேணவும் அது உதவும்.
- b. இப்பரிசோதனையிலே சாதாரணமாக அறைவெப்பநிலையும் கொதிநீரின் வெப்பநிலையும் முறையே தேங்காயெண்ணெயின் தொடக்க வெப்பநிலையாகவும் இறுதி வெப்பநிலையாகவும் கொள்ளப்படுகின்றன. இவ்வாறு கொள்வதற்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக. இவ்விரு வெப்பநிலைகளும் உறுதியானவை என்பதால் அவற்றைத் திருத்தமாக அளக்கலாம்.

- c. மேலே (b) இல் அளக்கப்பட்ட இரு வெப்பநிலைகளையும் தவிர இப்பரிசோதனையில் நீர் பதியும் மற்றைய அளவீடுகள் யாவை?
1. வெற்றுப் போத்தலின் திணிவு
 2. திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட போத்தலின் திணிவு
 3. வெப்பமேற்றிய பின் போத்தலினதும் எஞ்சியுள்ள திரவத்தினதும் திணிவு
- d. மேலே (c) இல் குறிப்பிட்ட அளவீடுகளைப் பெறும்போது அந்த ஒவ்வொரு அளவீட்டுக்காகவும் நீர் எடுக்கும் முற்காப்புகள் யாவை?
- வெற்றுப் போத்தலின் திணிவை அறிய முன்னர் அது நன்கு உலர்த்தப்படல் வேண்டும். மற்றைய இரு அளவீடுகளையும் எடுக்க முன்னர் போத்தலின் வெளிப்பக்கங்கள் ஒற்றுத்தாளினால் நன்கு துடைக்கப்படல் வேண்டும்.
- e. இப்பரிசோதனையினாலே தேங்காயெண்ணெயின் தோற்றவிரிகைத்திறனை அறிந்த பின்னர் தேங்காய் எண்ணெயின் மெய்விரிகைத்திறனைக் காண்பதற்கு உமக்கு மேலதிகமாகத் தேவைப்படும் தரவு யாது? அதனைக் கணிக்கும் முறையைக் காட்டுக.
- கண்ணாடியின் கனவளவு விரிதிறன்
 - மெய்விரிதிறன் = தோற்ற விரிதிறன் + கண்ணாடியின் கனவளவு விரிதிறன்
- f. தேங்காயெண்ணெயின் இறுதி வெப்பநிலையாக 80°C ஐப் பயன்படுத்துமாறு உம்மிடம் கூறப்பட்டிருப்பின் இதனை அடைவதற்கு நீர் எடுக்கும் முற்காப்புகள் யாவை?
- 80°C இலும் சற்று குறைந்த வெப்பநிலையில் சுவாலையை அகற்றி 80°C ஐ அடையும் வரை கலக்கியால் கலக்குக.

- 16) Y – ஒரு முனை அடைக்கப்பட்ட சீரான ஒடுங்கிய கண்ணாடிக்குழாய்
A – இரச நீரல்
B – சிறிதளவு தூய நீர்



அறைவெப்பநிலையில் நீரின் நிரம்பிய ஆவியழுக்கத்தைத் துணிவதற்குப் பாவிக்கப்படும் எளிய ஆய்கருவியொன்று மேலுள்ள வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

- a. இரச நீரலினால் சிறைபிடிக்கப்பட்டுள்ள வளி, நீராவியினால் நிரம்பியுள்ளதா? உமது விடையை விளக்குக.
ஆம். ஏனெனில், நிரம்பலாவி நிலையில் தூய திரவமும், அதன் ஆவியும் இயக்கச்சமனிலையில் இருக்கும்.
- b. வளிமண்டலவழுக்கம் π mm இரசமாயும் வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இரசநிரல் முனைகளின் நிலைக்குத்து உயரங்கள் முறையே h_1 mm, h_2 mm ஆகவுமிருப்பின் பின்வரும் இருவகைகளிலும் சிறைப்பட்ட வளியின் மொத்தவழுக்கம் என்ன?
- i. குழாயின் திறந்தமுனை காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மேல்நோக்கியிருக்கும் போது

$$[\pi + (h_2 - h_1)] \text{ mmHg}$$
 - ii. குழாயின் திறந்தமுனை கிடையுடன் அதே கோணத்தில் கீழ்நோக்கியிருக்கும் போது.

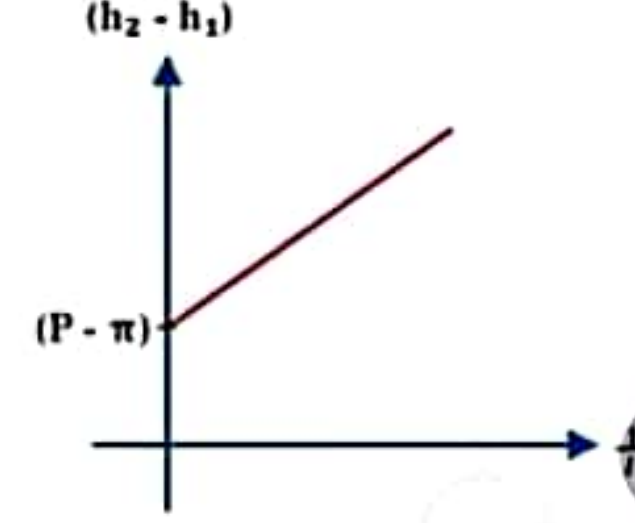
$$[\pi - (h_2 - h_1)] \text{ mmHg}$$
- c. அறைவெப்பநிலையில் நீரின் நிரம்பிய ஆவியழுக்கம் p mm இரசம் ஆயின் சிறைப்பட்ட உலர்வளியின் பகுதியழுக்கம் என்ன?
- b(i) வகையில் $[\pi + (h_2 - h_1)] - P$ mmHg
 - b(ii) வகையில் $[\pi - (h_2 - h_1)] - P$ mmHg
- d. (b) யிலும் (c) யிலும் பாவிக்கப்பட்ட முக்கிய எடுகோள்கள் எவை?
நிரம்பலாவிக்கள் வாயுவிதிக்கு அமைகின்றன எனக் கொள்ளல்.

- e. அறைவெப்பநிலையில் p ஐத் துணிவதற்காகப் பரிசோதனையொன்று செய்யப்படுகிறது. இப்பரிசோதனையில் குழாயின் சாய்வு மாற்றப்பட்டு ஒவ்வொரு நிலையிலும் h_1, h_2, l ஆகியவை அளக்கப்படுகின்றன. ஏகபரிமாண (நேர்கோட்டு) வரைபொன்றின் மூலம் p யைத் துணிவதற்கு உமக்குத் துணைபுரியக்கூடிய கோவையொன்றை எழுதுக.

$$(h_2 - h_1) = \left(\frac{K}{A}\right) \left(\frac{l}{l}\right) + (P - \pi)$$

- f. எதிர்பார்க்கும் வரைபின் பருமட்டான வரிவடிவத்தை, அச்சகளைத் தெளிவாகப் பெயரிட்டு வரைக.

$$\begin{aligned} PV &= K \\ [[\pi - (h_2 - h_1)] - P]IA &= K \\ [[\pi - (h_2 - h_1)] - P] &= \frac{K}{A} - \frac{1}{l} \\ (h_2 - h_1) &= \left(\frac{K}{A}\right) \left(\frac{l}{l}\right) + (P - \pi) \\ Y &= m x + c \end{aligned}$$



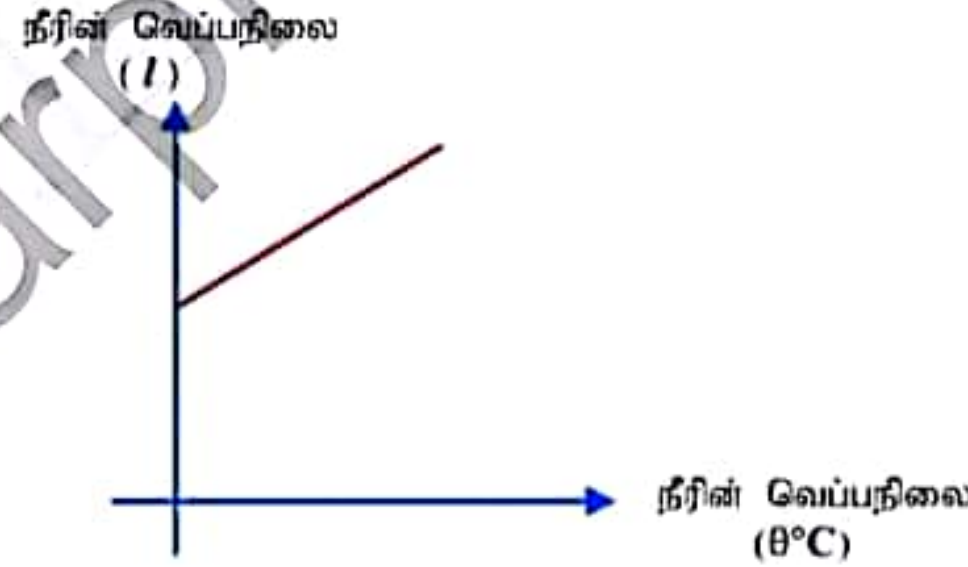
- 17) படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு, சிறிய இரசக் சிறுநிரலுக்கும் முடிய முனைக்குமிடையில் சிறைப்பட்ட உலர் வளிநிரலொன்றைக் கொண்டுள்ள சீரான ஒடுங்கிய கண்ணாடிக்குழாய் ஒன்றைப் பாவித்து சாள்சின் விதியை வாய்ப்புப் பார்க்கலாம்.

- a) இப்பரிசோதனைக்குத் தேவையான மேலதிக ஆய்கருவிகளின் பட்டியலைத் தருக. மீற்றர்கோல், நீர்த்தொட்டி, நீர்கொண்ட முகவை, வெப்பமானி, கலக்கி, முக்காலி, பன்சன் கவாலை

- b) இப்பரிசோதனையில் வழக்கமாக அளக்கப்பட்டு வரைபில் குறிக்கப்படும் கணியங்கள் யாவை? அடைக்கப்பட்டுள்ள வளிநிரலின் நீளம் நீரின் வெப்பநிலை

- c) மேற்கூறிய கணியங்களை அளப்பதில் நீர் எடுக்கும் முற்காப்புகளைக் கூறுக.
1. கலக்கியால் கலக்கிய வண்ணம் நீரின் வெப்பநிலையை மெதுவாக உயர்த்துக.
2. வாசிப்புகளை எடுக்க சில நிமிடங்களுக்கு முன் இருந்து வெப்பநிலையை மாறாது பேணல்.
3. வெப்பநிலை ஏறும்போது ஒரு தடவையும், இறங்கும் போது இன்னொரு தடவையுமாக வளிநிரலின் நீளத்துக்கு இரு தடவைகள் வாசிப்பு பெறல்.

- d) நீர் பெறவிருக்கும் வரைபை அண்ணளவாக வரைக.



- e) i) உமது வரைபிலிருந்து வளியினது கனவளவு பூச்சியமாகும் வெப்பநிலையை எவ்விதம் நீர் பெறுவீர்?

வரைபை பின்னால் நீட்டி வரைபு x அச்சில் வெட்டும் புள்ளியின் x ஆள்கூறையைப் பெறல்.

- ii) மேற்கூறிய முடியை அடைவதில் நீர் மேற்கொண்ட முக்கிய எடுகோள் யாது? உலர் வளியானது இலட்சிய வாயு போல் தொழிற்படுகின்றது.

- f) இப்பரிசோதனையில் இரசச் சிறுநிரலுக்குப் பதிலாக ஏன் நீர்ச் சிறுநிரலைப் பாவிக்க முடியாது? நீர் நிரலைப் பயன்படுத்தினால் அடைக்கப்பட்டுள்ள வெளியிலுள்ள வளி நீராவியால் நிரம்பலாக்கப்பட்டிருக்கும் நிரம்பலாவிகள் வாயுவிதிக்கு அமையாது.

- g) i) இவ்வகைப் பரிசோதனையொன்றில் 0°C இலும் 100°C இலும் வளிநிரல்களின் நீளங்கள் முறையே 21.62cm , 29.75cm ஆகக் காணப்பட்டது. வளியினது கனவளவு விரிவுக்குணகத்துக்குப் பெறுமதியொன்றைப் பெறுக.

$$l_{\theta} = l_0[1 + \alpha_p \theta]$$

$$29.5 = 21.62[1 + 100\alpha_p]$$

$$1 + 100\alpha_p = \frac{2975}{2162}$$

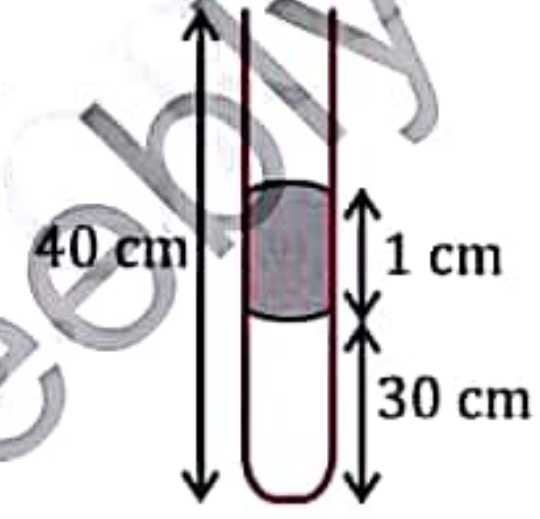
$$\alpha_p = \frac{813}{2162 \times 100} \text{K}^{-1} = 0.00376 \text{K}^{-1}$$

- ii) இப்பெறுமதி சாள்சின் விதியினால் எதிர்கூறப்படும் விரிவுக்குணகப் பெறுமதியிலிருந்து எவ்வளவினால் வேறுபடும்?

$$\text{சாள்சின் விதிப்படி, } \alpha_p = \frac{1}{273} \text{K}^{-1} = 0.00366 \text{K}^{-1}$$

$$\text{ஆகவே, வேறுபடும் அளவு} = 0.0001 \text{K}^{-1}$$

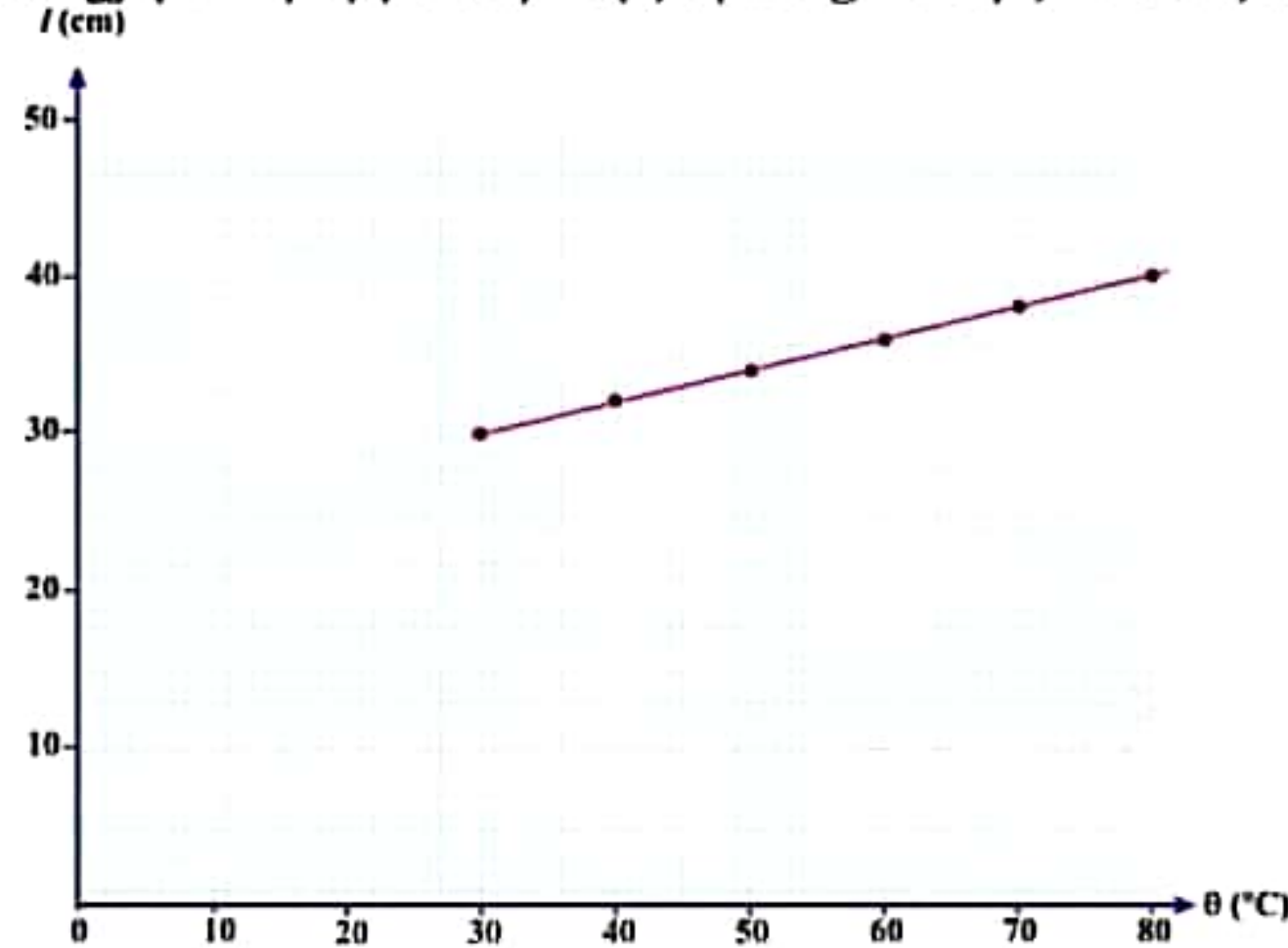
- 18) உருவிலே காட்டப்பட்டவாறு சிறிய இரசநிரல் ஒன்றினால் சிறைப்பிடிக்கப்பட்ட வளி நிரல் ஒன்றைக் கொண்டுள்ள ஒரு முனை மூடப்பட்ட ஒடுங்கிய கண்ணாடிக் குழாய் ஒன்று மாணவன் ஒருவனுக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. அறை வெப்பநிலையிலே வளி நிரலினதும் இரச நிரலினதும் நீளங்கள் உருவிலே காட்டப்பட்டுள்ளன. இக்குழாய் நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்ட நிலையிலே வளி நிரலின் நீளம் (l) இனது வெப்பநிலை (θ) உடனான மாறலை அளவிடும்படி இம்மாணவன் கேட்கப்படுகின்றான்.



- a) ஆய்கூடத்திலே 10cm , 30cm , 50cm ஆகிய உயரங்களை உடைய வெவ்வேறு நீர்த்தொட்டிகள் இருக்கின்றனவாயின், இப்பரிசோதனைக்கு எத்தொட்டி மிகப் பொருத்தமானது? 50cm உயரத் தொட்டி
- b) அளவிடப்படும் நீர்த்தொட்டியினது வெப்பநிலையானது வளி நிரலினது வெப்பநிலையென உறுதிப்படுத்துவதற்கு அவன் பின்பற்ற வேண்டிய பரிசோதனைமுறை யாது? கலக்கியால் கலக்கிய வண்ணம் நீர் தொட்டியினது வெப்பநிலையை மெதுவாக உயர்த்துக.
- c) வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்படும்போது இரச நிரலும் விரிவடையும். வளி நிரலினது அழுக்கம் மாறாதிருக்குமென இம்மாணவன் கருதமுடியுமா? உமது விடையை விளக்குக. ஆம். ஏனெனில், Hg நிரலின் நிறை மாறாதபடியால் Hg நிரலால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் மாறாதிருக்கும்.
- d) θ, l ஆகியவற்றுக்கு இம்மாணவன் பின்வரும் தரவுகளைப் பெற்றான்.

$\theta(^{\circ}\text{C})$	30	40	50	60	70	80
$l(\text{cm})$	30	31	32	33	34	35

- i. $\theta^{\circ}\text{C}$ ஐயும் 0cm ஐயும் உற்பத்தியாகத் தெரிவுசெய்து l எதிர் θ வரைபை வரைக.



ii. இவ்வரைபினது l அச்சின் மீதான வெட்டுத்துண்டைத் துணிக.
27 cm

iii. இவ்வரைபினது படித்திறனைக் கணிக்க.

$$\text{படித்திறன்} = \frac{35 - 30}{80 - 30} = \frac{5}{50} = 0.1 \text{ cm}^\circ\text{C}^{-1}$$

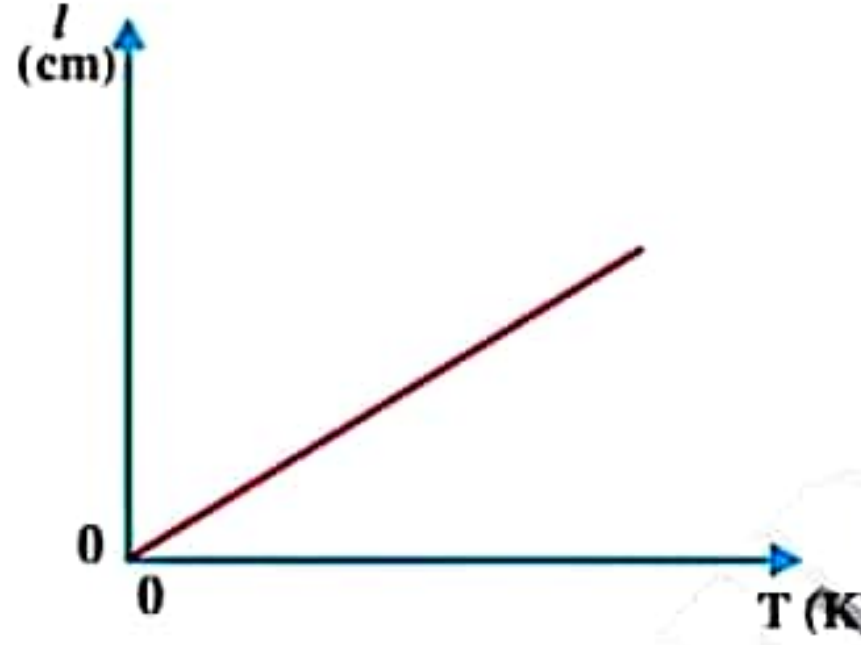
iv. தனிப்பூச்சிய வெப்பநிலையைச் செல்சியசில் கணிப்பதற்கு மேலுள்ள முடிவுகளைப் பயன்படுத்துக.

$$0.1 = \frac{27}{t}$$

$$t = 270^\circ\text{C}$$

ஆகவே, தனிப்பூச்சிய வெப்பநிலை = -270°C

e) l இனது தனிவெப்பநிலை T உடனான மாறலைக் காட்டுவதற்குப் பரும்படியான வரைபை வரைக.



f) (e) இலுள்ள வரைபினால் வாய்ப்புப் பார்க்கப்படும் வாயு விதியைக் கூறுக. மாறா அழுக்கத்தில் ஒரு குறித்த திணிவு வாயுவின் கனவளவானது அவ்வாயுவின் தனிவெப்பநிலைக்கு நேர்விகிதசமானாகும்.

19) சன்ன உருவிலுள்ள ஈயத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் காண்பதற்கு ஆய்கூடமொன்றில் கலவைமுறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இப்பரிசோதனையில் பயன்படுத்தப்படும் பிரதான சாதனங்களில் ஒன்று கலோரிமானியாகும்.

a) இப்பரிசோதனையில் பயன்படுத்தப்படும் ஏனைய முக்கிய ஆய்கருவிகளின் பட்டியலைத் தயாரிக்க.

கலக்கி, வெப்பமானி, நீர், நிக்கல்சனின் நீராவி வெப்பமானி, இரசாயனத் தராசு

b) இக் கலோரிமானியில் வெப்பம் இழக்கப்படும் முறைகளைக் கூறுக.

கடத்தல், மேற்காவுகை, கதிர்ப்பு

c) மேற்கூறிய முறைகள் ஒவ்வொன்றின் விளைவாகவும் கலோரிமானியிலிருந்தான வெப்ப இழப்பை இழிவாக்குவதற்குக் கையாளப்படும் முறைகளைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

* கடத்தல் - கலோரிமானியை ஒரு காவலிக் குற்றிமீது வைத்தல்.

* மேற்காவுகை - கலோரிமானியை ஒரு முடியால் முடி அதனை காவலிப் பதார்த்தத்தைக் கொண்ட ஒரு வெளிப் பாத்திரத்தில் வைத்தல்.

* கதிர்ப்பு - கலோரிமானியின் வெளி மெற்பரப்பை நன்றாகத் துலக்கல்.

d) ஈயச்சன்னங்களின் ஆரம்ப வெப்பநிலையாக நீரினது கொதிநிலை போன்ற நிலைத் த வெப்பநிலையைத் தெரிவு செய்வதற்குரிய முக்கிய காரணம் யாது?

எல்லா Pb சன்னங்களும் ஒரே வெப்பநிலைக்கு $[100^\circ\text{C}]$ சூடாக்கப்படுவதை உறுதிப்படுத்த.

e) இக் கலோரிமானிக்கு ஈயச்சன்னங்களை இடமாற்றும்போது நீர் எடுக்கக்கூடிய முற்காப்புகளைக் கூறுக.

Pb சன்னங்களை இடமாற்ற சற்று முன்னதாக கலோரிமானியை Pb சன்னங்களின் வெளிவளிக்கு அருகாமையில் கொண்டுவந்து நீர் தெறிக்காதவாறு விரைவாக நீருக்கு இடமாற்றுக.

f) ஈயச்சன்னங்களுக்குப் பதிலாக ஈயத்துண்டுகளைப் பயன்படுத்துவது கலவையின் இறுதி வெப்பநிலையின் பெறுமானத்தை எவ்விதம் பாதிக்கும்? உமது விடையை விளக்குக.
இறுதி வெப்பநிலை சற்று குறைவாக இருக்கும். ஏனெனில், இறுதி வெப்பநிலையை அடைய நீண்ட நேரம் எடுக்க குழலுக்கான வெப்ப இழப்பு கூடவாக இருக்கும்.

g) றப்பர் போன்ற காவலித் திரவியமொன்றினது தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்குக் கலவைமுறை பயன்படுத்தப்படுமாயின் குளிரல் திருத்தம் அவசியமாகும். ஏன் என விளக்குக.
இறப்பர் அரிதிற்கடத்தி என்பதால் அது நீருக்கு வெப்பத்தை இழக்க மிக நீண்ட நேரம் எடுக்கும். எனவே, அடையப்படும் இறுதி வெப்பநிலை மிகக் குறைவாக இருக்கும். எனவே, சரியான இறுதி வெப்பநிலைக்கான குளிரல் திருத்தம் அவசியம்.

20) பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் கலவை முறையைப் பயன்படுத்தி ஓர் உலோகத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்கான ஒரு பரிசோதனையை வடிவமைத்துச் செய்யுமாறு உம்மிடம் கூறப்பட்டுள்ளது. நீர் கலக்கியுடன் கூடிய வெப்பமுறையாகக் காவலிடப்பட்ட ஒரு கலோரிமானி, ஒரு வெப்பமானி, 100°C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட சிறிய உலோகக் குண்டுகள் ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன.

a) இப்பரிசோதனையில் உமக்குத் தேவைப்படும் மற்றைய உபகரணம் யாது?
இரசாயனத் தராசு

b) வெப்பமுறையாகக் காவலிட்ட கலோரிமானியைப் பயன்படுத்துவதன் அநுகூலம் யாது?
குழலுக்கான வெப்ப இழப்பு இழிவளவாக்கப்படும்.

c) இப்பரிசோதனையில் நீர் பெறும் அளவீடுகளை நீர் பரிசோதனையைச் செய்யும் ஒழுங்கு வரிசையில் பட்டியலிடுக.

1. வெற்று கலோரிமானியின் திணிவு = m_1
2. கலோரிமானி + நீரின் திணிவு = m_2
3. நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை = θ_1
4. நீரடையும் அதியுயர் இறுதி வெப்பநிலை = θ_2
5. கலோரிமானி + உள்ளடக்கத்தின் திணிவு = m_3

d) கலோரிமானியில் பயன்படுத்தப்படும் நீரின் அளவு மிகச் சிறியதாகவோ, மிகப் பெரியதாகவோ இருக்கக் கூடாது.

i) அது மிகச் சிறியதாக இருக்கக்கூடாமைக்கான ஒரு காரணத்தை எழுதுக.
உலோகக் குண்டுகள் நீரினால் முற்றாக மூடப்படாது இருக்கலாம். இறுதி வெப்பநிலை அதிகமாக இருப்பதால்.

ii) அது மிகப்பெரியதாக இருக்கக்கூடாமைக்கான ஒரு காரணத்தை எழுதுக.
உலோக குண்டுகளை இடமாற்றும் போது நீர் தெறிக்க / வழிய கூடாது.

e. உமது பரிசோதனைப் பேறுகளிலிருந்து பின்வரும் பெறுமானங்கள் கணிக்கப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க.

கலோரிமானி, கலக்கி, நீர் ஆகியன பெறும் வெப்பம் = 2400 J
உலோகக் குண்டுகளின் திணிவு = 0.3kg
உலோகக் குண்டுகளின் வெப்பநிலையில் உள்ள குறைவு = 64°C
உலோகத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் கணிக்க.

உலோக குண்டுகள் இழந்த வெப்பம் = கலோரிமானி பெற்ற வெப்பம் + நீர் பெற்ற வெப்பம்
 $0.3 \times S \times 64 = 2400$

$$S = 125 \text{ Jkg K}^{-1}$$

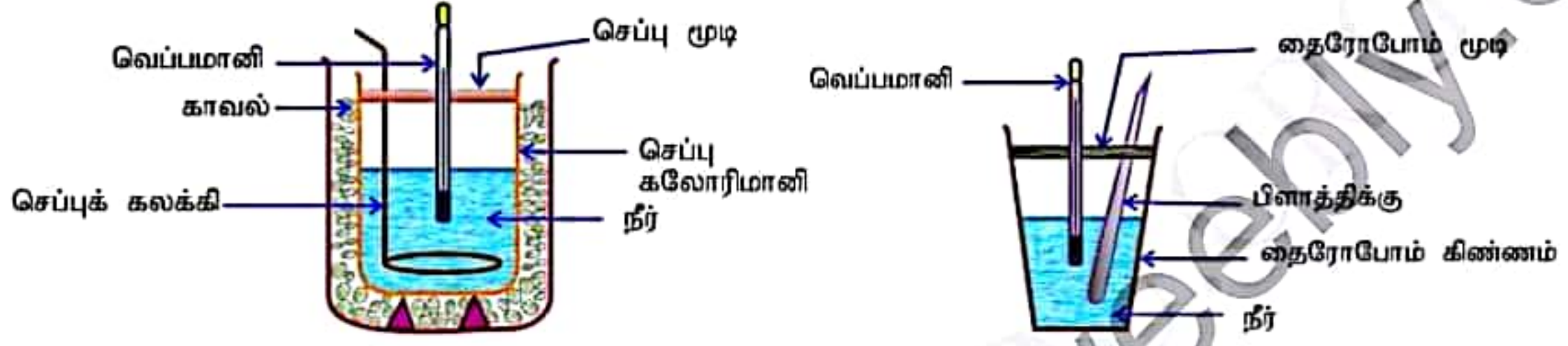
f. இப்பரிசோதனைக்குத் தேவையான "100°C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட உலோகக் குண்டுகளை"ப் பெறுவதற்கு உலோகக் குண்டுகளை 100°C நீர்த் தொட்டியில் வெப்பமாக்கல் ஏன் உகந்ததன்று?
உலோகக் குண்டுகளை வெப்பப்படுத்தும் போது அவற்றுடன் நீரும் சேர்க்கப்படும்.

g. இப்பரிசோதனையில் சிறிய உலோகக் குண்டுகளுக்குப் பதிலாக உலோகத் தூளைப் பயன்படுத்த முடியுமா?

(ஆம் /இல்லை). உமது விடைக்கு இரு காரணங்களைத் தருக.

1. அத்த மேற்பரப்பு காரணமாக இடமாற்றுகையில் குழலுக்கு அத்த வெப்ப இழப்பு ஏற்படும்.
2. தூள் நீரில் மிதக்கக்கூடும். கலோரிமானியின் உட்சுவரில் ஒட்டலாம்.

21) தைரோபோம் அல்லது நிஜிபோம் அல்லது பொலித்தரீன் என்னும் திரவியம் ஒரு தடவை பயன்படுத்திக் கைவிடப்படத்தக்க கிண்ணங்களைச் செய்வதற்குப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இத்திரவியத்தின் வெப்பக் கடத்தாறு செம்பின் வெப்பக் கடத்தாறின் 0.0001 மடங்கிலும் பார்க்கக் குறைந்ததாக இருக்கின்ற அதேவேளை அதன் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவின் ஏறத்தாழ 4 மடங்காகும். வெப்பப் பரிசோதனைகளில் செப்புக் கலோரிமானிக்குப் பதிலாகத் தைரோபோம் கிண்ணத்தைப் பயன்படுத்துவதன் தகைமைபற்றி ஆராய்வதற்கு மாணவன் ஒருவன் “கலவை முறையைப் பயன்படுத்தி இரும்புக் குண்டுகளின் வடிவத்தில் உள்ள இரும்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணியும் பரிசோதனையைத்” தெரிந்தெடுத்து, பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு இரு பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்புகளை ஒழுங்குசெய்தான். ஒர் ஒழுங்கமைப்பில் செப்புக் கலோரிமானியும் மற்றைய ஒழுங்கமைப்பில் செப்புக் கலோரிமானியும் மற்றைய ஒழுங்கமைப்பில் தைரோபோம் கிண்ணமும் பயன்படுத்தப்பட்டன. உருவில் அவனுடைய பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு காணப்படுகின்றது. தேவையான தொடக்க வெப்பநிலை அளவீட்டையும் திணிவு அளவீட்டையும் எடுத்தபின்னர் அவன் கலோரிமானியில்/ தைரோபோம் கிண்ணத்தில் உள்ள நீருக்கு 100°C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட இரும்புக் குண்டுகளைச் சேர்த்துத் தேவையான வெப்பநிலை அளவீட்டையும் திணிவு அளவீட்டையும் பெற்றான். அவன் பெற்ற வாசிப்புகள் கீழே காணப்படுகின்றன.



	செப்புக் கலோரிமானியுடன் செய்த பரிசோதனை	தைரோபோம் கிண்ணத்துடன் செய்த பரிசோதனை
கலக்கியுடன் வெறும் பாத்திரத்தின் அளவு	100g	10g
நீருடனும் கலக்கியுடனும் பாத்திரத்தின் திணிவு	150g	60g
நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை	30°C	30°C
இரும்புக் குண்டுகளைச் சேர்த்த பின்னர் நீரின் உயர்ந்தபட்ச வெப்பநிலை	45°C	47°C
இறுதித் தொகுதியின் திணிவு	300g	210g

a) i) கலக்கி உள்ள கலோரிமானியினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க. (செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $375 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ எனக் கொள்க.)

$$\begin{aligned} \text{கலோரிமானி உறிஞ்சிய வெப்பம்} &= ms\theta \\ &= 100 \times 10^{-3} \times 375 \times 15 \\ &= 562.5 \text{ J} \end{aligned}$$

ii) செப்புக் கலோரிமானியுடன் பெற்ற தரவுகளைப் பயன்படுத்தி இரும்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $450 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ எனக் காட்டுக. (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$)

$$\begin{aligned} \text{நீர் உறிஞ்சிய வெப்பம்} &= ms\theta \\ &= 50 \times 10^{-3} \times 4200 \times 15 \\ &= 200 \times 15 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{இரும்பு குண்டு இழந்த வெப்பம்} &= 150 \times 10^{-3} \times s \times 55 = 15 \times 55 \times 10^{-2} \\ s &= 450 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1} \end{aligned}$$

லோடீனா டீ ஒலெ லெ, டீனா டீ டலீலெ.

தெரியாதவர்கள் கற்றுக்கொள்வோம், தெரிந்தவர்கள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.

- b) இரும்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $450 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ எனக் கொண்டு தைரோபோம் கிண்ணத்தினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க. (தைரோபோம் கிண்ணத்திலிருந்து சுற்றாடல்களுக்கு இழக்கப்பட்ட வெப்பமும் பிளாத்திக்குக் கலக்கியினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பமும் புறக்கணிக்கத்தக்கவையெனக் கொள்க.)

$$\begin{aligned} \text{தைரோபோம் கிண்ணத்தால்} &= \text{இரும்புக் குண்டு} - \text{நீர் உறிஞ்சிய} \\ \text{உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்} &= \text{இழந்த வெப்பம்} - \text{வெப்பம்} \\ &= 150 \times 10^{-3} \times 450 \times 53 - 5010^{-3} \times 4200 \times 17 \\ &= 3517.5 - 3570 \\ &= -52.5 \end{aligned}$$

- c) தைரோபோம் கிண்ணங்கள் பயன்படுத்தப்படும் வெப்பப் பரிசோதனைகளில் செப்புக் கலோரிமானிகளுடன் ஒப்பிடும்போது கிண்ணங்களினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தின் அளவைப் புறக்கணிக்கலாம். மேலே (a) (i) இலும் (b) இலும் பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்தி இக்கூற்றை நியாயப்படுத்துக.

தைரோபோம் கிண்ணத்தால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம் (7.5 J) Cu

கலோரிமானியால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பத்துடன் (562.5 J) ஒப்பிடுகையில் புறக்கணிக்கத்தக்கது.

- d) இப்பரிசோதனையில் செப்புக் கலோரிமானியுடன் ஒப்பிடும்போது தைரோபோம் கிண்ணத்தைப் பயன்படுத்துவதன் ஒரு செய்முறை அனுசூலத்தைக் குறிப்பிடுக. தைரோபோம் கிண்ணமெனின், காவலிட அவசியமில்லை. எனவே, பரிசோதனையைச் செய்யவும், கையாளவும் இலகு.

- e) நியூற்றனின் குளிரல் விதியை வாய்ப்புப் பார்த்தலில் செப்புக் கலோரிமாணிக்குப் பதிலாகத் தைரோபோம் கிண்ணத்தை இடமுடியாது. இதற்குரிய இரு பரிசோதனைமுறைக் காரணங்களைத் தருக.

- தைரோபோம் அரிதிற்கடத்தி என்பதால் நீரின் வெப்பநிலை அளக்கப்படும். கிண்ணத்தின் வெளிமேற்பரப்பின் வெப்பநிலையும் (தேவையான வெப்பநிலை) சமனாக இராது.)
- தைரோபோம் கிண்ணமொன்றின் வெப்ப இழப்பு மிகக்குறைவு என்பதால் குளிரல் வீதமும் குறைவு.

- 22) உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தலைப்பகுதியில் பிளாத்திக் திரவியத்தினால் (P) மூடப்பட்ட உலோக (M) ஆணிகள் உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளன. பிளாத்திக்குப் பகுதியை அகற்றாமல் கலவை முறையைப் பயன்படுத்திப் பிளாத்திக்கின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் (C_p) காணுமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளது. ஆணிகள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள பிளாத்திக்கின் அளவு அதன் மொத்தத் திணிவின் 30% ஆகும். உலோகத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (C_M) அறியப்பட்ட கணியமாகும்.

- a) 100°C இல் இருக்கும் ஆணிகள், கலோரிமாணி, நீர் ஆகியன உம்மிடம் வழங்கப்பட்டிருப்பின், இப் பரிசோதனையை நிறைவேற்றத் தேவையான மற்றைய உபகரணங்கள் யாவை? (பிளாத்திக்குத் திரவியத்தின் இயல்புகளைப் பாதிக்காமல் அதனை 100°C இற்கு வெப்பமாக்கலாமெனக் கொள்க.)

வெப்பமாணி, கலக்கி, இலத்திரனியல் தராசு / இரசாயனத் தராசு

- b) இப்பரிசோதனையில் நீர் எடுத்துக்கொள்ளும் அளவீடுகளின் பட்டியலைத் தயாரிக்க. நீர் அளவீடுகளை எடுக்கும் வரிசையில் இப்பட்டியலைத் தயாரித்தல் வேண்டும். (இதற்காகத் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகளைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துக.)

- i) வெற்றுக் கலோரிமாணி (கலோரிமானியின் திணிவு + கலக்கி)யின் திணிவு (m_1 எனக் கொள்வோம்)

- ii) கலோரிமாணி + நீரின் திணிவு (m_2 எனக் கொள்வோம்)

- iii) நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை (θ_1 எனக் கொள்வோம்)

- iv) நீர் அடையும் அதியுயர் வெப்பநிலை (θ_2 எனக் கொள்வோம்)

- v) கலோரிமாணி + நீர் + ஆணிகளின் திணிவு (m_3 எனக் கொள்வோம்)

- c) C_p, C_M, C_W (நீரின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு), (b) இற் காட்டப்பட்டுள்ள மற்றைய அளவீடுகள் ஆகியவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்புடைமையைக் காட்டும் கோவையை எழுதுக. கலோரிமானியும் ஆணிகளின் உலோகப் பகுதியும் ஒரே உலோகத்தினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க.

ஆணிகள் இழந்த வெப்பம் = (நீர் + கலோரிமாணி)பெற்ற வெப்பம்

$$[0.7(m_3 - m_2)C_M] + [0.3(m_3 - m_2)C_p] = [m_1C_p + (m_2 - m_1)C_W] (\theta_2 - \theta_1)$$

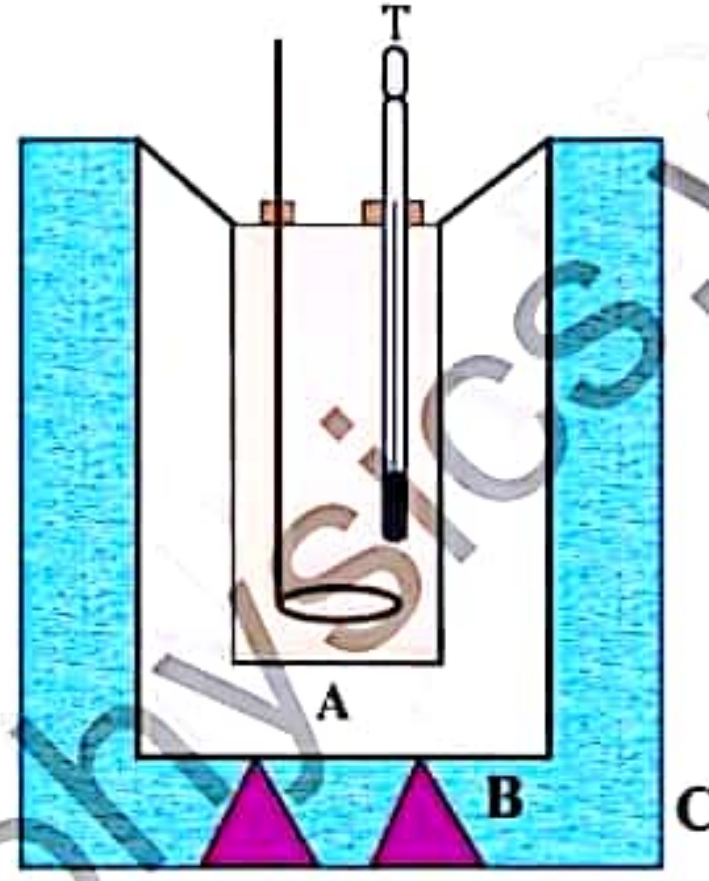
d) மேற்குறித்த அளவீடுகளுடன் தொடர்புபட்டுள்ள வழக்களுக்கு மேலதிகமாக இப்பரிசோதனையின் பேரைப் பாதிக்கத்தக்க வேறொரு பிரதான பரிசோதனைமுறை வழுவைக் குறிப்பிடுக. ஆணிகளை நீருக்கு இடமாற்றும் போது சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படல்.

e) நீர் (d) இல் குறிப்பிட்ட வழுவை இழிவளவாக்குவதற்கு மேற்கொள்ளத்தக்க ஒரு தகுந்த நடவடிக்கையைத் தெரிவிக்க. ஆணிகளை இடமாற்ற சற்றுமுன் கலோரிமானியை ஆணிகளுக்கு அருகாகக் கொண்டு வந்து, ஆணிகளை விரைவாகவும் நீர் தெறிக்காதவாறும் நீருக்கு இடல்.

f) தொடர்பளவில் அதிக எண்ணிக்கையான ஆணிகளையும் சிறிதளவு நீரையும் இப்பரிசோதனையில் பயன்படுத்தினால், C_p யிற்கு மேலும் செம்மையான பெறுமானத்தை எதிர்பார்க்கலாமா?(ஆம் / இல்லை). உமது விடைக்குக் காரணங்களைத் தருக.
1. ஆணிகள் நீரினால் முற்றாக மூடப்படாதிருக்கலாம்.
2. இறுதி வெப்பநிலை அதிகமாக இருக்கும். எனவே, சூழலுக்கான வெப்ப இழப்பு அதிகமாக இருக்கம்.

g) ஆணிகளுக்குப் பதிலாக ஒரு பெரிய பிளாத்திக்குக் குற்றியைப் பயன்படுத்தினால் C_p இற்குக் கிடைக்கும் பெறுமானத்திலும் பார்க்க இப்பரிசோதனையில் கிடைக்கும் பெறுமானம் ஏன் மேலும் செம்மையானதாக இருக்கும் என்பதற்கு வலிதான (Valid) காரணம் ஒன்றைத் தருக. ஆணிகள் உள்ள பிளாத்திக்கில் இருந்து நீருக்கு விரைவாக வெப்பம் இடமாற்றப்பட பரிசோதனை மூலம் குறைவடைய சூழலுக்கான வெப்ப இழப்பு குறைவாக இருக்கும்.

23) தேங்காயெண்ணெயின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு S ஐத் துணிவதற்குப் பாவிக்கப்படும் ஆய்கருவி ஒன்றை வரிப்படம் காட்டுகின்றது.



ஒரு பெரிய கொள்கலம் Cயின் அடிப்பாகத்தில் இருக்கும் இருமுளைகளின் மேல் வைக்கப்பட்டுள்ள கொள்கலம் B யின் உட்பகுதியில் W வெப்பக்கொள்ளளவுடைய மூடிய கலோரிமானி A தொங்குகின்றது. B க்கும் C க்குமிடையிலுள்ள வெளி குளிர்நீரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. T ஒரு வெப்பமானியாகும்.

a) i) இரு கொள்கலங்களுக்குமிடையிலுள்ள வெளி குளிர்நீரினால் நிரப்பப்படுவதன் காரணம் யாது?
சூழல் வெப்பநிலை மாறாதிருத்தலை உறுதிப்படுத்த.

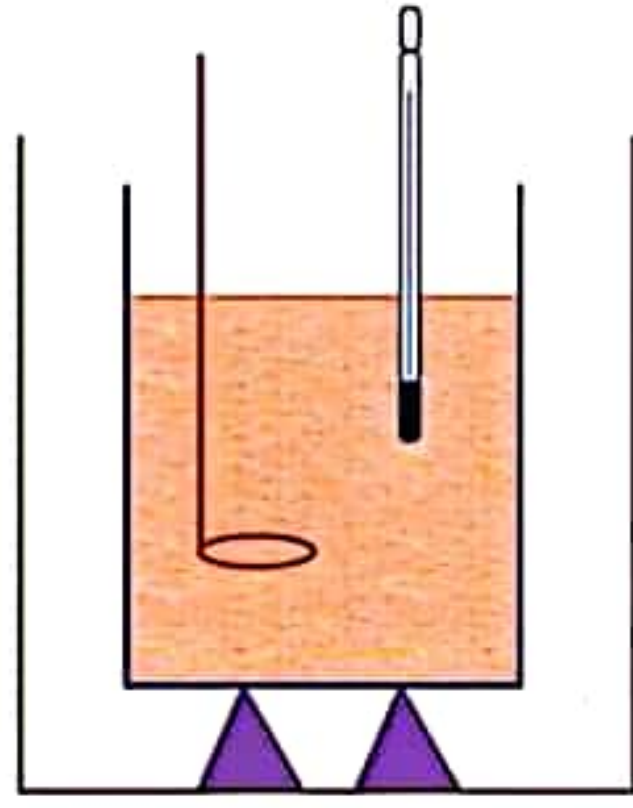
ii) Bயின் அடிப்புறத்தில் A வைக்கப்படாதது ஏன்?
கடத்தலாலான வெப்ப இழப்பைத் தடுக்க

b) தேங்காயெண்ணெயின் தரப்பட்ட திணிவு m ஏறக்குறைய 80°C க்குச் சூடாக்கப்பட்டு கலோரிமானி A யினுள் ஊற்றப்படுகிறது. கலோரிமானியிலிருந்தும் அதனது உள்ளடக்கங்களிலிருந்தும் இழக்கப்படும் வெப்ப வீதத்தை நிர்ணயிக்கும் முக்கிய காரணிகள் யாவை?

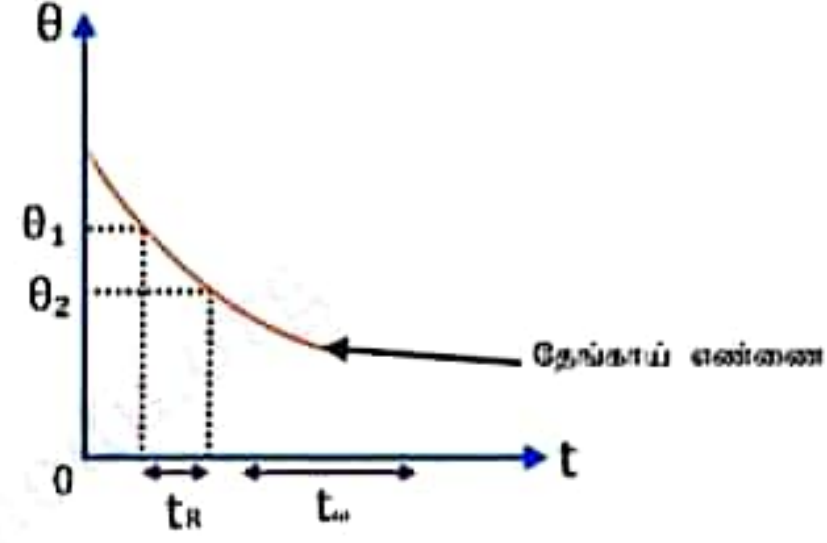
i) கலோரிமானியின் வெளிமேற்பரப்பின் தன்மை

ii) கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் அளவு (சூழலுக்கு வெளிக்காட்டப்படும் அளவு)

iii) மேலதிக வெப்பநிலை



c) இப்பரிசோதனை முடிவுகளைக்கொண்டு நீர் பெறவிருக்கும் வெப்பநிலை (θ) – நேரம் (t) வரைபை அண்ணளவாக வரைக.

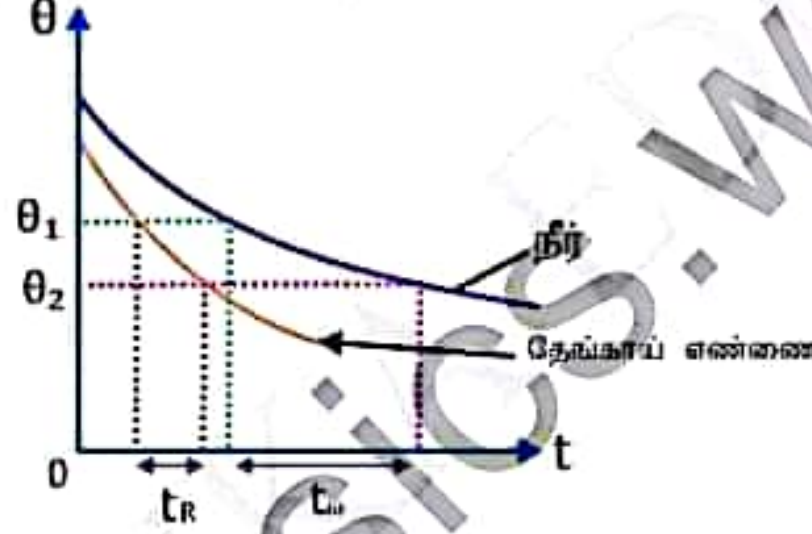


d) தேங்காயெண்ணெய்க்கு வெப்பநிலை θ_1 இலிருந்து θ_2 இற்குக் குளிரடைய எடுக்கும் நேரம் t_1 ஆயின் கலோரிமானியிலிருந்தும் அதன் உள்ளடக்கங்களிலிருந்தும் இழக்கப்படும் வெப்பத்தின் சராசரிவீதம் என்ன?

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{(W + ms)(\theta_1 - \theta_2)}{t_1}$$

e) இப்பரிசோதனையில் வழக்கமாக நீர் மாட்டேற்றுத் திரவமாகப் பாவிக்கப்படும். கலோரிமானி A யினுள் நீர் எவ்வளவு நீரை வைப்பீர்? எடுக்கப்பட்ட தேங்காயெண்ணெயின் கனவளவுக்குச் சமனான அளவு.

f) (c) பகுதியிலுள்ள வரைபில் நீருக்கான குளிரல் வளையியை வரைக.



g) இவ்விரு வளையிகளிலிருந்தும் எவ்விதம் நீர் S இன் பெறுமதியைத் துணிவீர்?

$$\frac{(W + ms)(\theta_1 - \theta_2)}{t_1} = \frac{(W + m_w s_w)(\theta_1 - \theta_2)}{t_w}$$

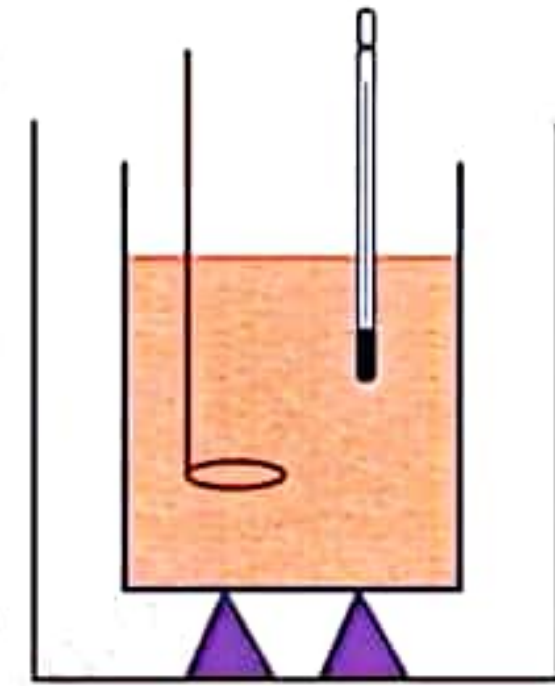
$$\frac{(W + ms)}{t_1} = \frac{(W + m_w s_w)}{t_w}$$

இச்சமன்பாட்டில் பிரதியிட S ஐத் துணியலாம்

24) குளிரல் முறையைப் பயன்படுத்தி திரவமொன்றின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்கு ஆய்வுகூடமொன்றில் பயன்படும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பை உரு காட்டுகிறது. பெருத்த கொள்கலன் ஒன்றுள் அரிதிற கடத்திகள் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள கலோரிமானியொன்றினுள் (சிறிய)திரவம் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

a) கலோரிமானியினதும் திரவத்தினதும் மொத்த வெப்ப இழப்பு வீதத்தைக் தீர்மானிக்கும் மூன்று காரணிகளையும் எழுதுக.

1. கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் தன்மை
2. சூழலுக்கு வெளிக்காட்டப்பட்டுள்ள கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் அளவு
3. கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலைக்கும் சூழல் வெப்பநிலைக்கும் உள்ள வித்தியாசம்.

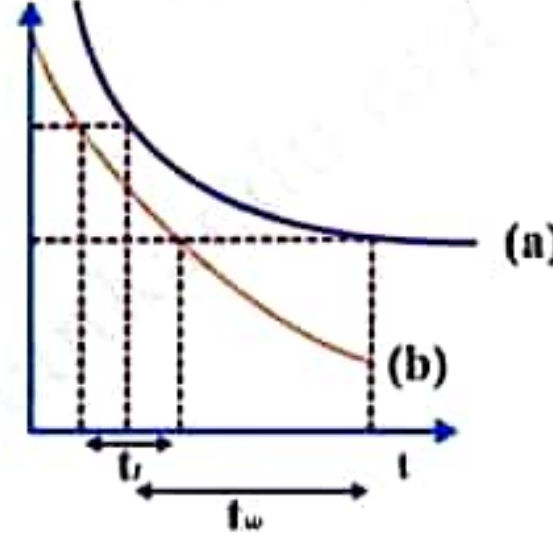


b) நியூற்றனின் குளிரல் விதியைக் கூறி அது செல்லுபடியாவதற்குரிய நிபந்தனைகளையும் தருக. சூடான பொருள் ஒன்றில் இருந்து சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதம் சூழலில் இருந்தான அப்பொருளின் மேலதிக வெப்பநிலைக்கு நேர்விகிதசமன்.

1. மேலதிக வெப்பநிலை நிலையான வளியிலாயின் சிறியதாக இருத்தல் வேண்டும். [30 >]
2. மேலதிக வெப்பநிலை பெரியதாக இருப்பின் பொருள் வளிந்த உடன்காவுகையின் கீழ் குளிரவிடப்பட வேண்டும்.

- c) இப்பரிசோதனையில் வழக்கமாக திரவத்தினதும் நீரினதும் சமகனவளவுகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. சமகனவளவுகள் உபயோகப்படுத்தப்படுவது ஏன் எனச் சுருக்கமாக விளக்குக?
அதே குளிரல் நிபந்தனைகளைப் பேணுவதற்காக.

இப்பரிசோதனையில் நீருக்கு (வளையி a) திரவத்துக்கும் (வளையி b) தனித்தனியாகப் பெற்ற இரண்டு குளிரல் வளையிகளையும் உரு காட்டுகிறது.



- d) கலோரிமானியினது வெப்பக்கொள்ளளவு C திரவத்தினது வெப்பக்கொள்ளளவு S_l திரவத்தின் திணிவு m_l நீரின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு S_w நீரின் m_w ஆகவும் இருப்பின்,
i) θ_1 இலிருந்து θ_2 வரையான குளிரலின்போது திரவத்தினதும் கலோரிமானியினதும் வெப்ப இழப்பு வீதம் யாது?

திரவத்தைக் கொண்டுள்ளபோது வெப்ப இழப்பு வீதம்

$$\left(\frac{dQ}{dt}\right)_l = \frac{(C + m_l s_l)(\theta_1 - \theta_2)}{t_l}$$

- ii) θ_1 இலிருந்து θ_2 வரையான குளிரலின்போது நீரினதும் கலோரிமானியினதும் வெப்ப இழப்பு வீதம் யாது?

$$\frac{(C + m_w s_w)(\theta_1 - \theta_2)}{t_w}$$

- iii) (i), (ii) இல் உள்ள கோவைகள் ஒவ்வொன்றையும் தொடர்புபடுத்தும் சமன்பாட்டை எழுதுக.

$$\frac{(C + m_l s_l)(\theta_1 - \theta_2)}{t_l} = \frac{(C + m_w s_w)(\theta_1 - \theta_2)}{t_w}$$

- e) இப்பரிசோதனையில் கலோரிமானிக்குப்பதிலாக கண்ணாடி முகவையொன்று பொருத்தமானதல்ல. ஏன் என விளக்குக.
கண்ணாடி அரிதிற் கடத்தி என்பதால், முகவையின் வெளிமேற்பரப்பு முழுவதும் ஒரே வெப்பநிலையில் இராது. எனவே, வெப்ப இழப்பு வீதமும் மேற்பரப்பு முழுவதும் சீராக இராது. தேவையான வெப்பநிலையும், அளக்கப்படும் வெப்பநிலையும் சமனாக இராது.

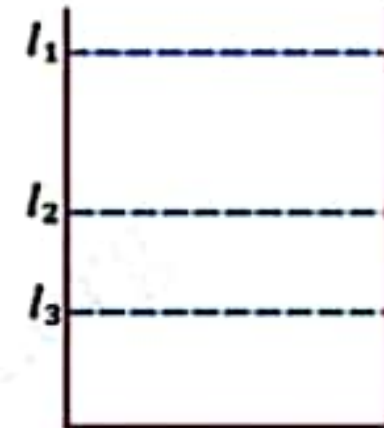
25) மாணவன் ஒருவன் குளிரல் முறையைப் பயன்படுத்தி ஒரு திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிய வேண்டியுள்ளது. இதற்கான அவன் நீரிற்கும் திரவத்திற்கும் வேறுவேறாகக் குளிரல் வளையிகளைப் பெறத் திட்டமிடுகின்றான். பரிசோதனைக்குத் தேவையான எல்லா உபகரணங்களும் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

- a) இப்பரிசோதனையில் நீரினதும் திரவத்தினதும் சம கனவளவுகளைப் பயன்படுத்தல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. இதற்கான காரணத்தைத் தருக.
அதே குளிரல் நிபந்தனைகளைப் பேண

- b) கலோரிமானியில் குறித்த வெவ்வேறு மூன்று மட்டங்கள் உருவில் l_1 காணப்படுகின்றன.

- i) இப்பரிசோதனையில் மேலும் செம்மையான பேரைப் பெறுவதற்கு இம்மூன்று மட்டங்களில் எம்மட்டம் வரைக்கும் மாணவன் நீரை/ திரவத்தை ஊற்ற வேண்டும்?

l_1 வரை

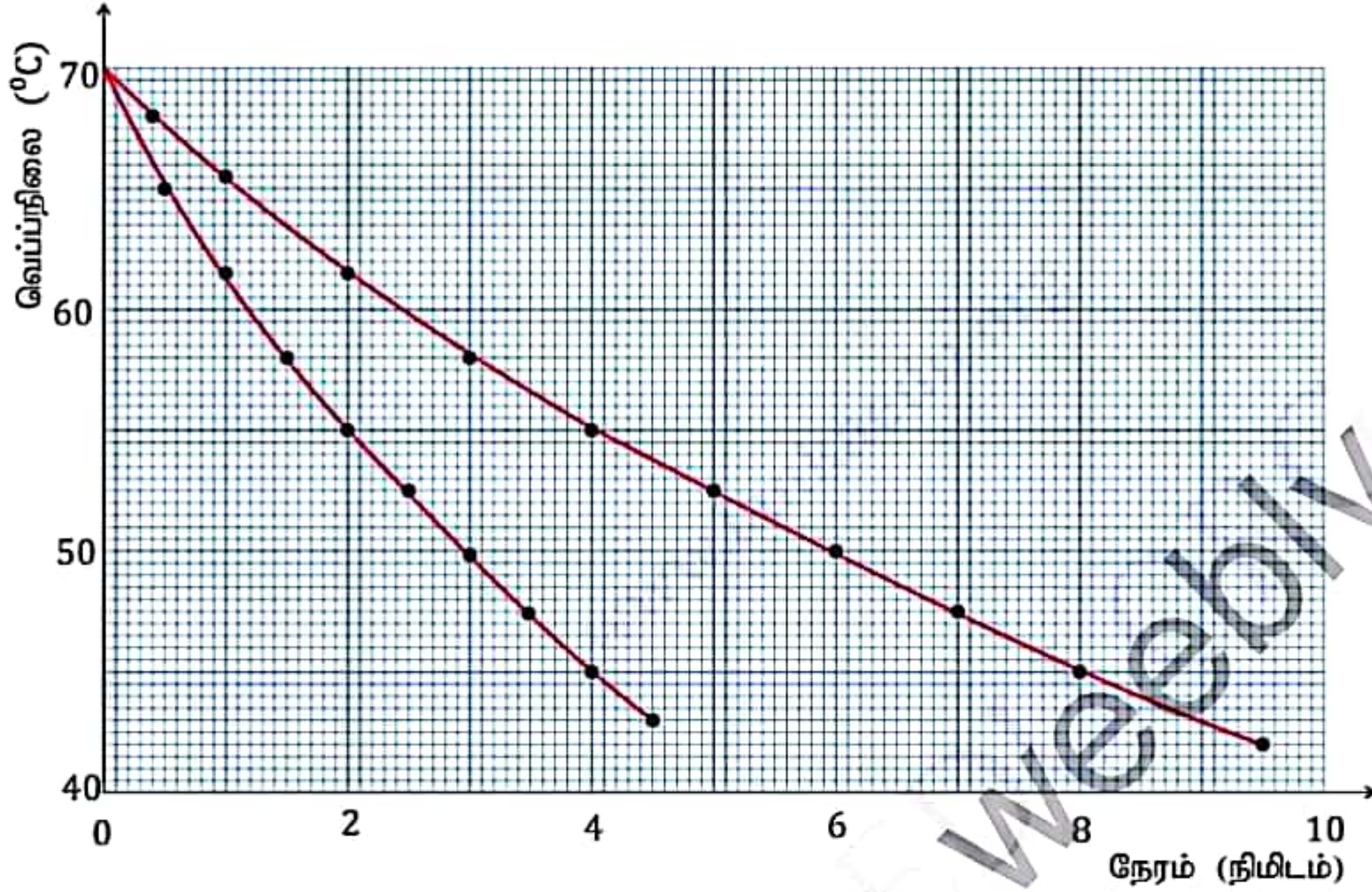


- ii) மேலே (b) (i) இல் உமது விடைக்குக் காரணத்தைத் தருக.
கலோரிமானியின் வெளிமேற்பரப்பு முழுவதும் ஒரே வெப்பநிலையில் இருப்பதை உறுதிப்படுத்த.

- c) நீரில் அல்லது திரவத்தில் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள வெப்பமானி கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலையை வாசிப்பதை உறுதிப்படுத்துவதற்கு மாணவன் பின்பற்ற வேண்டிய பரிசோதனைப் படிமுறை யாது?

கலக்கியால் நன்கு கலக்குதல் வேண்டும்.

- d) மாணவன் பெற்ற இரு குளிரல் வளையிகளும் உருவில் காணப்படுகின்றன.



பரிசோதனையின் ஏனைய தரவுகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

கலோரிமானியினதும் கலக்கியினதும் வெப்பக்கொள்ளளவு = 112 J K⁻¹

நீரின் திணிவு = 0.2 kg

நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு = 4 × 10³ J kg⁻¹ K⁻¹

திரவத்தின் திணிவு = 0.172 kg

- i) 55°C இலிருந்து 45°C இற்கான குளிரலின்போது நீரைக் கொண்ட கலோரிமானியின் வெப்ப இழப்பின் சராசரி வீதம் யாது?

$$\left(\frac{dQ}{dt}\right)_w = \frac{(C + m_w s_w)(\theta_1 - \theta_2)}{t_w} = \frac{(112 + 0.2 \times 4 \times 10^3)(55 - 45)}{4 \times 60} = 38W$$

- ii) திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் கணிக்க.

$$\left(\frac{dQ}{dt}\right)_w = \left(\frac{dQ}{dt}\right)_L = \frac{(C + m_l s_l)(\theta_1 - \theta_2)}{t_l} = 38$$

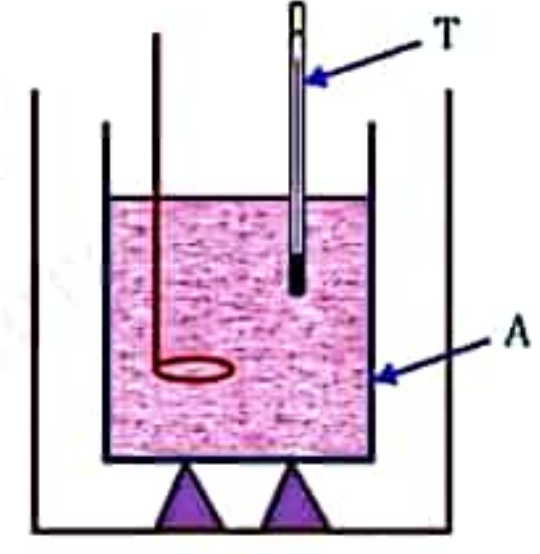
$$\frac{(112 + 0.172 s_l)10}{2 \times 60} = 38$$

$$s_l = 2 \times 10^3 \text{ J kg K}^{-1}$$

- e) இப்பரிசோதனையில் கலோரிமாணிக்குப் பதிலாகக் கண்ணாடிக் கொள்கலத்தைப் பயன்படுத்தல் ஏன் உகந்தது?

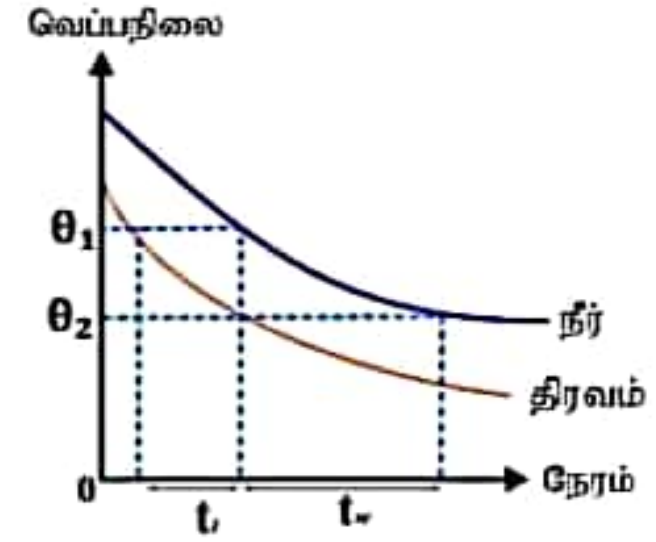
கண்ணாடி அரிதிற் கடத்தி என்பதால் மேற்பரப்பு முழுவதும் ஒரே வெப்பநிலையில் இராது. திரவத்தின் வெப்பநிலையும் (அளக்கும் வெப்பநிலை) கண்ணாடிக் கொள்கலத்தின் வெளிமேற்பரப்பின் வெப்பநிலை (அளக்க வேண்டிய வெப்பநிலை) சமனாக இராது.

26) குளிரல் முறையைப் பாவித்துத் திரவம் ஒன்றினது தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்குப் பாவிக்கக்கூடிய பரிசோதனை ஒழுங்கு ஒன்றை ஒரு காட்டுகிறது.



- a) பாத்திரம் A யை அடையாளம் காண்க.
கலோரிமான்
- b) இப்பரிசோதனைக்குத் தேவையான மேலதிக முக்கிய அளக்குங் கருவிகள் யாவை?
* இரசாயனத் தராசு
* நிறுத்தற் கடிகாரம்
- c) பாத்திரம் Aயினது சூழலுக்கான வெப்பஇழப்பு வீதத்தைத் துணியும் பௌதிகக் காரணிகள் யாவை?
1. மேற்பரப்பின் தன்மை
2. சூழலுக்கு வெளிக்காட்டப்பட்ட மேற்பரப்பின் அளவு
3. மேலதிக வெப்பநிலை (பொருளின் வெப்பநிலைக்கும் சூழல் வெப்பநிலை உள்ள வித்தியாசம்)
- d) இப்பரிசோதனையிலே நீருக்கும் திரவத்துக்கும் வெவ்வேறு குளிரல் வளையிகள் பெறப்படும்.
ii) நீரினது அளவுடன் ஒப்பிடுகையில் எந்த அளவு திரவம் பாவிக்கப்படவேண்டும்?
அதே கனவளவு உள்ள திரவம் பயன்படுத்தப்படும்.
iii) d (i) இற்குரிய உமது விடைக்குரிய காரணத்தைத் தருக.
அதே குளிரல் நிபந்தனைகளைப் பேண.

e) நீரினது வெப்பக்கொள்ளளவானது பாவிக்கப்படும் திரவத்தினதைவிடப் பெரியது எனக்கருதி இப் பரிசோதனையிலே நீர் பெறக்கூடிய இரு குளிரல் வளையிகளையும் அண்ணளவாக வரைக. இவ்வளையிகளைத் தெளிவாகப் பெயரிடுக.



f) திரவத்தினது தன்வெப்பக்கொள்ளளவைத் துணிவதற்கு இவ் வளையிகளிலிருந்து இரு கணியங்கள் தருவிக்கப்பட வேண்டும். இக் கணியங்களைப் பெறுவதற்கு (e) இல் தரப்பட்ட வரிப்படத்தின்மீது செய்யப்பட வேண்டிய அமைப்புகளைக் காட்டுக.

g) கலக்கியுடன் A யினது வெப்பக்கொள்ளளவு W ஆயும் முறையே நீரினதும் திரவத்தினதும் திணிவுகள் m_w, m_l ஆகவும் நீரினதும் திரவத்தினதும் தன்வெப்பக்கொள்ளளவுகள் S_w, S_l ஆயுமிருப்பின் இக்கணியங்களை (f) இல் குறிப்பிட்ட கணியங்களுடன் தொடர்புபடுத்தும் கோவை ஒன்றை எழுதுக.

$$\frac{(w + m_l S_l)(\theta_1 - \theta_2)}{t_l} = \frac{(w + m_w S_w)(\theta_1 - \theta_2)}{t_w}$$

h) A யிற்கும் வெளிப் பாத்திரத்துக்கும் இடையில் உள்ள வெளியை நீரைக்கொண்டு நிரப்பி இப்பரிசோதனையை முறையாக உம்மால் நடாத்த முடியுமா? உமது விடையை விளக்குக. இல்லை. நேரத்துடன் சூழல் வெப்பநிலை மாறும். நீருக்கு வெப்பம் கடத்தல் மூலம் இழக்கப்படும்.

லோக்சனா டீ ஒலையெ டெ, டீலா டீ டீலெலெ.

தெரியாதவர்கள் கற்றுக்கொள்வோம், தெரிந்தவர்கள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.

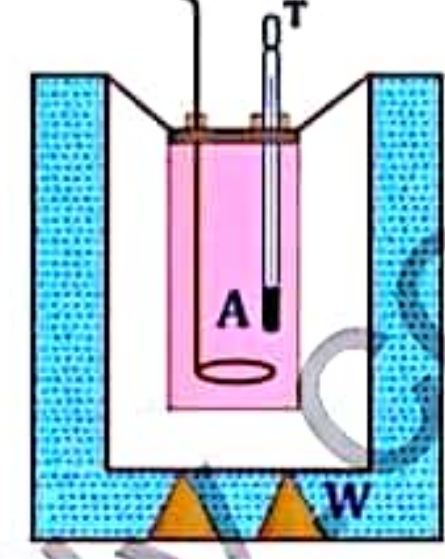
27) a) நியூற்றனின் குளிரல் விதியைக் கூறுக.

சூடான பொருள் ஒன்றில் இருந்து சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதம் சூழலில் இருந்தான அப்பொருளின் மெலதிக வெப்பநிலைக்கு நேர்விகித சமன்.

b) எந்திபந்தனைகளின் கீழ் நியூற்றனின் குளிரல் விதி பிரயோகிக்கப்படலாம்?

1. நிலையான வளியில் ஆயின் மேலதிக வெப்பநிலை சிறியதாகவும் [$30^{\circ}\text{C} >$]
2. மேலதிக வெப்பநிலை பெரியதாக இருப்பின் வலிந்த உடன்காவுகையின் கீழ் பொருள் குளிரவிடப்பட வேண்டும்.

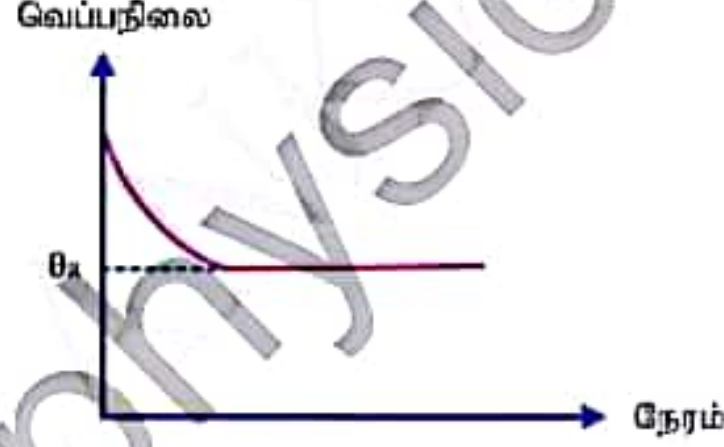
c) நியூற்றனின் குளிரல்விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் ஒரு ஆய்கருவியின் விவரணம் பின்வருவதாகும்.



திரவத்தைக் கொண்டுள்ள கலோரிமானி ஒரு கொள்கலனுள் தொங்குவதைப் படம் காட்டுகின்றது. இக் கொள்கலனானது பெரியவொரு கொள்கலனொன்றின் அடியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் இரு மரக்கட்டை (முளை) களின் மேல் நிற்கின்றது. கொள்கலன்களுக்கிடையேயுள்ள வெளியானது குளிர்நீரால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. கலோரிமானியில் எடுக்கப்படும் திரவம் ஏறத்தாழ 80°C க்கு வெப்பப்படுத்தப்பட்ட அனிலீனாகும்.

[A - அனிலீன் T - வெப்பமானி W - குளிர்நீர்]

- i) இரு கொள்கலன்களுக்கிடையேயுள்ள வெளியானது குளிர்நீரால் நிரப்பப்படுவதேன்? மாறா சூழல் வெப்பநிலையைப் பேண.
 - ii) கொள்கலனின் அடிப்பாகத்தைத் தொடாமல், கலோரிமானியானது காற்றிலே தொங்கவிடப்பட்டிருப்பதேன்? கடத்தலால் ஏற்படும் வெப்ப இழப்பைத் தவிர்க்க.
 - iii) கலோரிமானியின் முடிக்குப் பொருத்தமான பதார்த்தமொன்றைக் கூறுக. பிளாஸ்டிக்
- d. இப்பரிசோதனையின் பெறுபேறுகளை வரைபுபடுத்தும் பொழுது பெறப்படும் வெப்பநிலை - நேர வரைபின் பருமட்டான வரைபடமொன்றைத் தருக.



d) நியூற்றனின் குளிரல் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு வெப்பநிலை - நேர வரைபை எவ்வாறு பயன்படுத்துவீர்?

வரைபில் உள்ள வெவ்வேறு புள்ளிகளில் தொடலிகளை வரைந்து படித்திறன்களைக் காண்பதன் மூலம் வெவ்வேறு மேலதிக வெப்பநிலைகளுக்குரிய வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதங்களை $\left(\frac{d\theta}{dt}\right)$ துணிந்து $\left(\frac{d\theta}{dt}\right)$ எதிர் மேலதிக வெப்பநிலை வரைபை வரைக.

e) அனிலீனின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்கு இப்பரிசோதனையை எவ்வாறு விரிவாக்குவீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

அதே கலோரிமானியினுள் அதே கனவளவு சூடான நீரை எடுத்து அதே சூழலில் குளிரவிட்டு சீரான நேர இடைவெளிகளில் வெப்பநிலை வாசிப்புகளைப் பெற்று அதே ஆள்கூற்றுத்தளத்தில் குளிரல் வளையியை வரைந்து ஒரே வெப்பநிலை வீச்சுக்கூடாக குளிர்வடைய எடுக்கம் நேரங்கள் t_l, t_w களைத் துணிக.

$$\frac{(C + m_l s_l)}{t_l} = \frac{(C + m_w s_w)}{t_w}$$

இல் பிரதியிட அனிலீனின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு S_l பெறப்படும்.

28) பன்சன் சுவாலை ஒன்றினது வெப்பநிலையை மதிப்பிடுவதற்குப் பரிசோதனை ஒன்று வடிவமைக்கப்பட்டது. இம்முறையில் ஒரு சிறிய உருக்குப் பந்தானது பன்சன் சுவாலையின் வெப்பநிலைக்கு உயர்த்தப்பட்டு அதன் வெப்பநிலையானது கலவை முறையின் மூலம் தீர்மானிக்கப்படவுள்ளது. தெரிந்த திணிவு m யையுடைய நீரைக் கொண்ட பிளாத்திக்குக் கிண்ணம் ஒன்றும் வெப்பமானி ஒன்றும் கலக்கி ஒன்றும் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. நீரினது தன்வெப்பக் கொள்ளளவு C_1 ஆகும். கிண்ணத்தினாலும் கலக்கியினாலும் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் புறக்கணிக்கத்தக்கது.

a) i) நீர் மேலும் அளவிட வேண்டிய மூன்று கணியங்கள் யாவை? இவ்வளவீடுகளை நீர் மேற்கொள்ளும் ஒழுங்கில் குறிப்பிடுக.

$X_1 =$ உருக்குப் பந்தின் திணிவு

$X_2 =$ நீரின் தொக்க வெப்பநிலை

$X_3 =$ நீர் அடையும் அதியுயர் வெப்பநிலை

ii) அளவீடுகளின் செம்மையை உறுதிப்படுத்துவதற்கு இப்பரிசோதனையிலே நீர் எடுக்கவேண்டிய முற்காப்புகளைக் கூறுக.

1. பந்தை இடமாற்ற சற்று முன் கிண்ணத்தை பந்துக்கு அருகாகக் கொண்டு வருக.

2. பந்தை நீர் தெறிக்காதவாறு விரைவாக இடமாற்று.

b) i) இப்பன்சன் சுவாலையினது வெப்பநிலை (θ) வுக்குரிய கோவை ஒன்றை மேலே குறிப்பிட்ட கணியங்களின் அடிப்படையிலே எழுதுக.

நீர் பெற்ற வெப்பம் = உருக்கு பந்து இழந்த வெப்பம்

$$mc_1(x_3 - x_2) = x_1c_2(\theta - x_3)$$

$$\theta = \frac{mc_1(x_3 - x_2)}{x_1c_2} + x_3$$

ii) குழலுக்கு கடத்தல், உடன்காவுகை, கதிர்ப்பு ஆகியவற்றினாலான வெப்ப இழப்புகள் புறக்கணிக்கத்தக்க அளவு குறைக்கப்பட்ட போதும் பந்தின் உயர்வெப்பநிலை காரணமாக இன்னுமொரு முறைமூலம் வெப்பமானது குழலுக்கு இழக்கப்படும். இம்முறை யாது? நீரின் ஆவியாதல்

iii) (b)(ii) இலே குறிப்பிட்ட முறையின் விளைவான வெப்ப இழப்பை நீருக்குப் பதிலாகப் பொருத்தமான திரவமொன்றைத் தெரிவு செய்வதன் மூலம் குறைக்க முடியும். இத்திரவம் கொண்டிருக்க வேண்டிய மிக முக்கியமான இயல்பு யாது? உயர் கொதிநிலை உடைய திரவம்

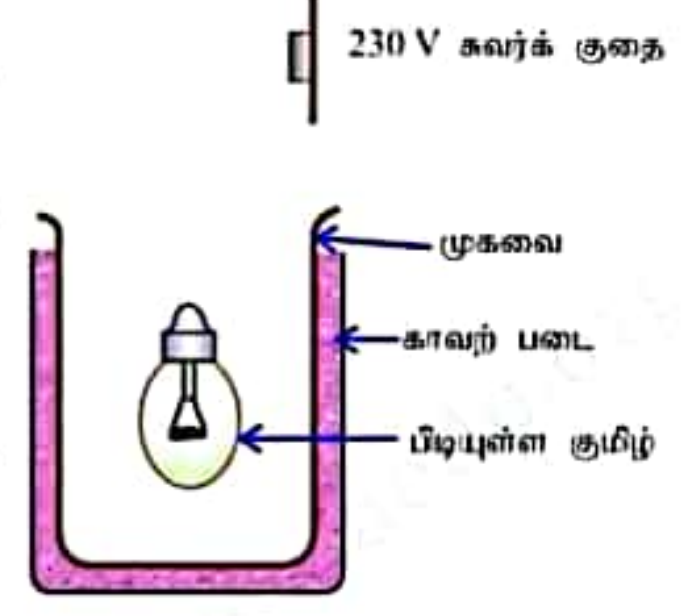
c) உருக்குப் பந்திற்குப் பதிலாக ஈயப்பந்து ஒன்றைக் கொண்டு இப் பரிசோதனையை மேற்கொள்ளமுடியுமா? உமது விடையை விளக்குக.

இல்லை. ஏனெனில், Ph எனின், பந்து உருகிவிடும்.

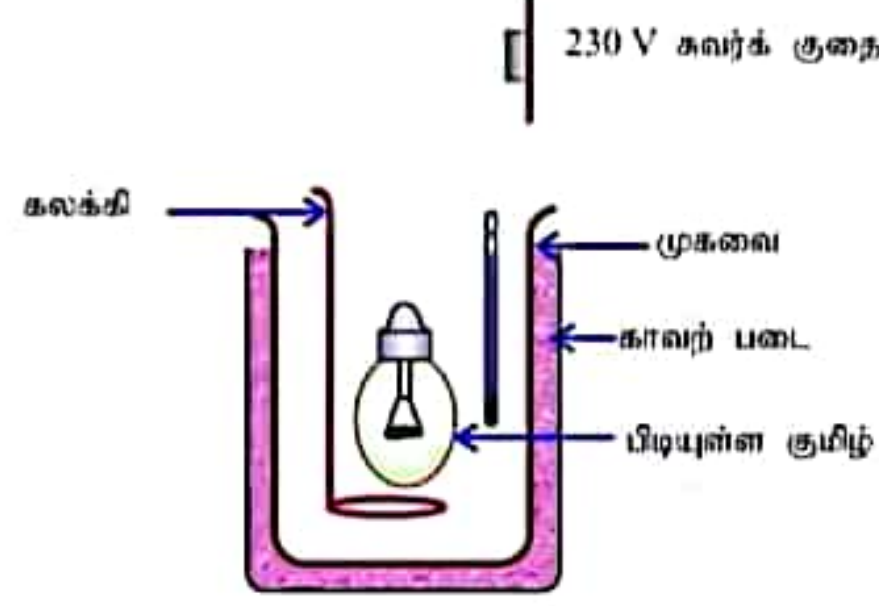
d) மேற்குறிப்பிட்ட முறைக்குப் பதிலாக இச்சுவாலையினது வெப்பநிலையை நேரடியாக அளவிடுவதற்குப் பாவிக்கக்கூடிய உபகரணம் ஒன்றைக் கூறுக.

வெப்ப இணை [வெப்ப மின் வெப்பமானிகள்]

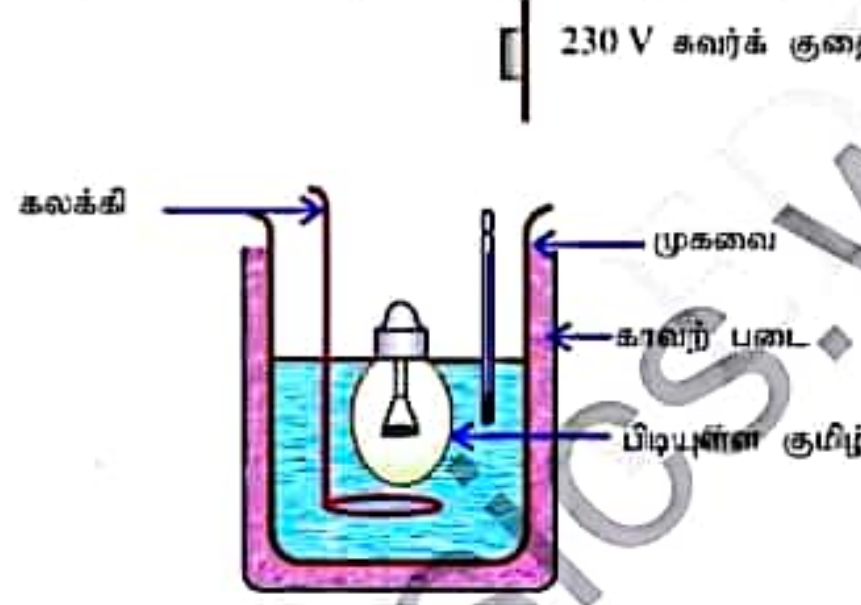
29) 230V, 25 W இழைக் குமிழ் ஒன்றிலிருந்து வெப்பமாக விரயமாகும் மின் வலுவைப் பரிசோதனை முறையாகத் துணிவதற்காக உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ள சில உபகரணங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன. குமிழினால் வெப்பத்தைச் சேகரிப்பதற்கு நீரைப் பயன்படுத்த வேண்டுமென உம்மிடம் கூறப்பட்டுள்ளது.



- a) i) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் பரிசோதனை முறை ஒழுங்கமைப்பைக் காட்டுவதற்குத் தேவையான ஏனைய உபகரணங்களைச் சேர்த்து மேற்குறித்த வரிப்படத்தைப் பூரணப்படுத்துக. உருப்படிகளைப் பெயரிடுக.



- ii) எம்மட்டம் வரைக்கும் நீரை ஊற்றுவிடுவது வரிப்படத்தில் குறித்துக் காட்டுக.



- b) இப்பரிசோதனையில் ஒரு சிறிய முகவையைப் பயன்படுத்தல் ஏன் அநுகூலமானது என்பதைக் காட்டுவதற்கு இரு காரணங்களைத் தருக.

1. அப்போதுதான் கணிசமான வெப்பநிலை உயர்வு ஏற்படும்.
2. முகவை உறிஞ்சும் வெப்பம் புறக்கணிக்கத்தக்கதாக இருக்கும்.

- c) இப்பரிசோதனையில் அளவீடுகளை எடுக்கத் தேவைப்படும் உபகரணப் பட்டியலைத் தருக. வெப்பமானி, இரசாயனத்தராசு, நிறுத்தற்கடிக்காரம்

- d) 230V, 25W இழைக் குமிழைப் பயன்படுத்தி இப்பரிசோதனையை செய்தபோது 10 நிமிடத்தினுள்ளே நீரின் வெப்பநிலை 28°C இலிருந்து 37°C இற்கு அதிகரிக்கக் காணப்பட்டது. பயன்படுத்திய நீரின் திணிவு 240g ஆகும். வெப்பமாக நீருக்கு இடமாறிய மின்வலுவை மதிப்பிடுக. (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு = $Jkg^{-1}K^{-1}$)

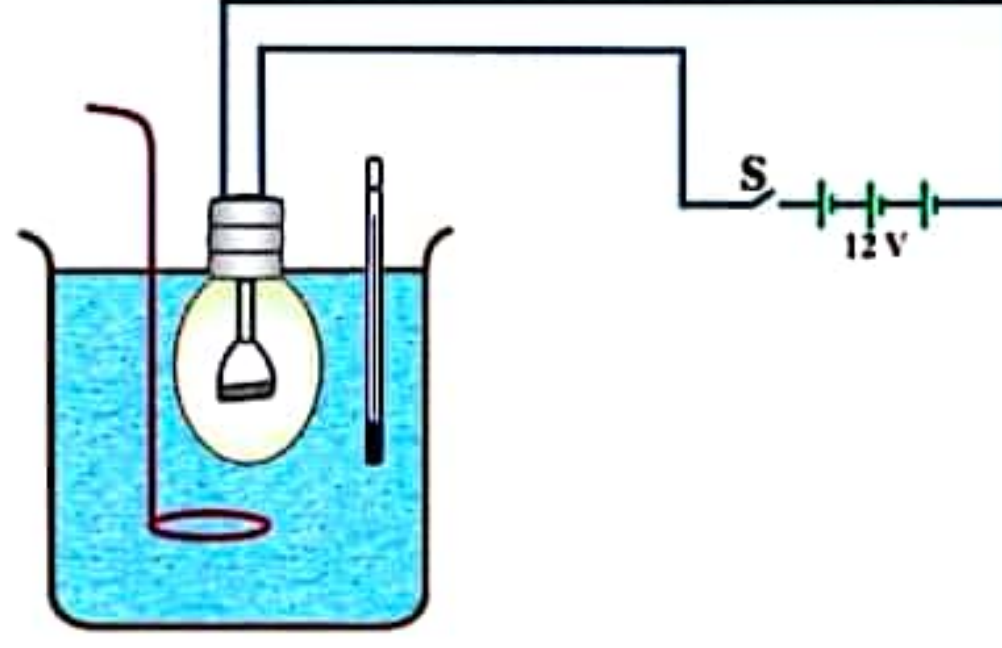
$$\text{வெப்பமாக நீருக்கு இடமாற்றப்பட்ட மின்வலு} = \frac{ms\theta}{t} = \frac{240 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 4200 \text{ JkgK}^{-1} \times 9K}{60 \times 10s}$$

- e) மேலே (d) இல் பெற்ற பெறுமானம் குமிழிலிருந்து வெப்பமாக விரயமாகிய வலுவிற்குச் செப்பமாகச் சமமாக அமையாமல் இருக்கலாம். இப்பரிசோதனையிலே கருத்திற்கொள்ளப்படாத, வெப்பம் இழக்கப்படத்தக்க இரு விதங்களைத் தருக.

1. முகவை சிறிதளவு வெப்பத்தைப் பெறல்
2. சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படல்

- f) உற்பத்தியாளர்கள் சிலர் மின்விளக்கு நிழற்றிகளுக்கு (lamp shades) உயர் வலு அளவைக் குறிப்பிடுவர். இதற்குரிய காரணத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக. மின்குமிழினால் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தினால் நிழற்றி சேதப்படக்கூடும்.

30) மின்குமிழ் ஒன்றிற்கு வழங்கப்படும் மின்சக்தியானது முழுவதும் ஒளியாக மாற்றப்படுவதில்லை. ஓர் 12V, 21W (மோட்டார்க்) கார் விளக்குக் குமிழிலிருந்து வெப்பமாக விரயமாகும் சக்தியைத் துணிவதற்காகப் பின்வரும் ஒழுங்கு பயன்படுத்தப்பட்டது.



a) ஆளி S மூடப்பட்டபோது பொலித்தைரின் குவளையொன்றிலுள்ள 0.150kg நீரின் வெப்பநிலையானது 4 நிமிடங்களில் 27.2°C இலிருந்து 32.0°C இற்கு ஏறியது. நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 4200Jkg⁻¹°C⁻¹ எனின் நீரின் வெப்ப உறிஞ்சல் வீதத்தை வாற்றில் மதிப்பிடுக.

$$\frac{ms\Delta\theta}{t} = \frac{0.15\text{kg} \times 4200\text{Jkg}^{-1}\text{°C}^{-1}(32\text{°C} - 27.2\text{°C})}{4 \times 60}$$

$$= 12.6 \text{ W}$$

b) மேலே (b) யில் செய்யப்பட்ட கணித்தலில் பொலித்தைரின் குவளை சுற்றாடல் என்பன பற்றி கொள்ளப்பட்ட எடுகோள்கள் எவை?

1. பொலித்தைரின் குவளையினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தின் அளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது.
2. சுற்றாடலுக்கான வெப்ப இழப்பு புறக்கணிக்கத்தக்கது.

c) இப்பரிசோதனையிலே வெப்ப இழப்புகள் காரணமாக ஏற்படும் வழக்களைக் குறைப்பதற்கு நீர் கூறும் நடவடிக்கைகள் என்ன?

1. PS கவளையை காவலிக்குற்றியொன்றின் மீது வைத்து கடத்தலாலான வெப்ப இழப்பைக் குறைத்தல்
2. PS குவளையை முடியால் முடுவதால் ஆவியாதல், மேற்காவுகையினாலான வெப்ப இழப்பைக் குறைத்தல்
3. குவளையின் வெளிமேற்பரப்பைக் காவற்கட்டிடல்

d) வெப்ப இழப்புகள் புறக்கணிக்கத்தக்கனவாயின் குமிழின் திறன் என்ன?

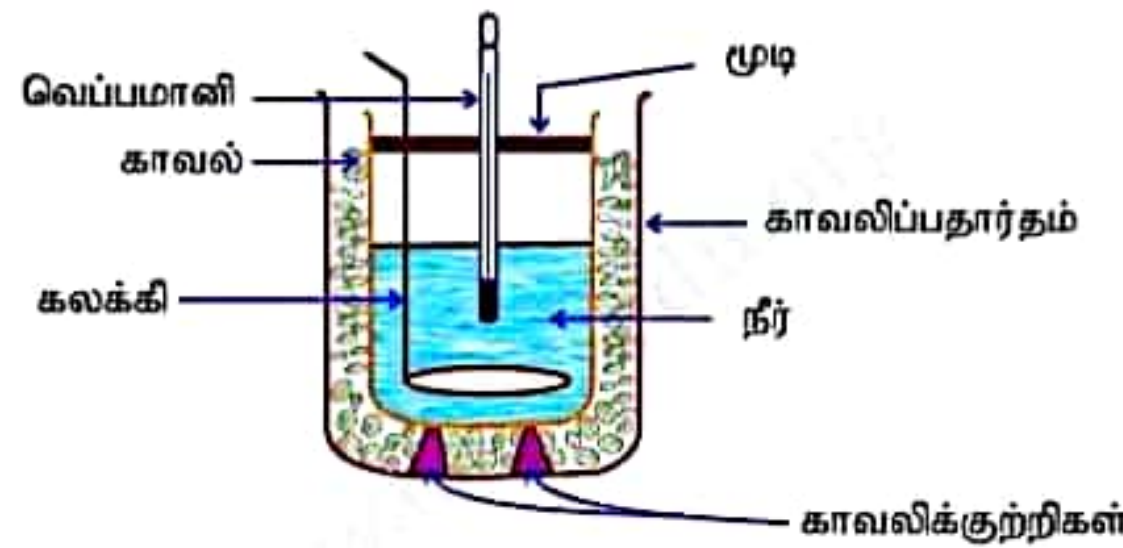
$$\frac{12.6\text{W}}{21\text{W}} \times 100 = 60\%$$

e) பொலித்தைரின் குவளைக்குப் பதிலாக ஒரு செப்புக் கலோரிமானி பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பின் குமிழினால் வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தினைக் கணிப்பதற்குத் தேவைப்படும் மேலதிகத் தரவுகள் யாவை?

- Cu கலோரிமானியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு
- Cu கலோரிமானியின் திணிவு

31) கலவை முறையைப் பாவித்துப் பனிக்கட்டியினது உருகலின் தன்மறைவெப்பத்தைக் காணும்படி நீர் கேட்கப்படுகிறீர்?

a) இப்பரிசோதனையில் நீர் பாவிக்கும் பரிசோதனை ஒழுங்கினது பெயரிடப்பட்ட வரிப்படம் ஒன்றை வரைக.



b) i) பனிக்கட்டியானது பின்வரும் மூன்று உருக்களில் கிடைக்கப்பெறுமாயின், இப்பரிசோதனைக்குச் சிறந்தது இவற்றில் எவ்வுரு என நீர் நினைக்கின்றீர்? பெரிய ஒரு கனவடிவம், சிறு கனவடிவங்கள், நொருங்கிய உருவிலான பனிக்கட்டி சிறு கனவடிவ கல்கள்

ii) ஏனைய இரு உருக்கள் ஒவ்வொன்றையும் நீர் விலக்கியது ஏன் என்பதற்குக் காரணம் ஒவ்வொன்றைத் தருக.

பெரிய ஒரே கனவடிவம் எனின், அது உருக நீண்ட நேரம் எடுக்கும். நொருங்கும் உருவிலான பனிக்கட்டி எனின், உருகிய நீரைத் துடைத்து விடல் கடினம்.

c) நீரினுள் பனிக்கட்டியைச் சேர்ப்பதற்கு முன்னர் நீர் எடுக்கயோசிக்கும் மூன்று முக்கியமான அளவீடுகள் யாவை?

1. வெற்றுக் கலோரிமானியின் திணிவு
2. நீர் + கலோரிமானியின் திணிவு
3. நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை

d) இப்பரிசோதனையிலே சூழலுக்கான வெப்பவிழப்பை இழிவாக்குவதற்குக் குறிப்பிட்ட பரிசோதனைச் செயன்முறை ஒன்று வழக்கமாக மேற்கொள்ளப்படும். இச்செயன்முறை யாது? அறைவெப்பநிலையிலும், சில பாகைகள் கூடிய வெப்பநிலையிலேயே ஆரம்ப வெப்பநிலையாகத் தெரிவு செய்து அறைவெப்பநிலையிலும் அதே பாகைகளால் வெப்பநிலை குறையும் வரை பனிக்கட்டி சேர்த்தல்.

e) பனிக்கட்டியையும் நீரையும் கலந்த பின்னர் நீர் எடுக்கும் ஏனைய இரு அளவீடுகளைக் கூறுக.

1. நீர் அடையும் அதிகுறைந்த வெப்பநிலை
2. கலோரிமானியின் உள்ளடக்கங்களின் திணிவு

f) இப்பரிசோதனையிலே பனிக்கட்டியை மட்டுமட்டாகக் கரைப்பதற்குப் போதுமான சிறிதளவு நீர் பாவிக்கப்படின செம்மையான முடிவைப் பெறமுடியாது. இதற்குரிய காரணங்களைத் தருக.

1. பனிக்கட்டி உருக நீண்ட நேரம் எடுக்கும். சூழலுடனான வெப்பப் பரிமாற்றத்தின் பயனான வலு அதிகரிக்கும்.
2. கலோரிமானியின் வெளிமேற்பரப்பில் பனி படையும்.

g) (c), (e) ஆகிய பகுதிகளின் எடுக்கப்பட்ட தரவுகளைப் பாவித்து பனிக்கட்டியினது உருகலின் தன்மறைவெப்பம் (L) ஐக் கணிக்கும்போது பனிக்கட்டியின் வெப்பநிலை வழக்கமாக 0°C எனக் கருதப்படும். பனிக்கட்டியின் உண்மை வெப்பநிலை -2°C ஆயிருப்பின், இவ் எடுகோளின் விளைவாக L இன் கணிக்கப்பட்ட பெறுமானம் அதன் உண்மைப் பெறுமானத்திலிருந்து எச்சதவீதத்தினால் மாறுபடும்?

$$\text{பனிக்கட்டியினது உருகலின் தன்மறைவெப்பம்} = 3.3 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$$

$$\text{பனிக்கட்டியினது தன்வெப்பக் கொள்ளளவு} = 2.2 \times 10^3 \text{ Jkg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{சதவீத மாற்றம்} &= \frac{ms\Delta\theta}{mL} \times 100 \\ &= \frac{2.2 \times 10^3 \times 2}{3.3 \times 10^5} \times 100 \\ &= 1.33 \% \end{aligned}$$

32) கலவை முறையைப் பயன்படுத்திப் பனிக்கட்டியின் உருகல் தன்மறைவெப்பத்தின் பெறுமானம் $3.3 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$ என்பதை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கான ஒரு பரிசோதனையைச் செய்யுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ள உருப்படிக்களில் சில கீழே பட்டியற்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- 1) ஒரு செப்புக் கலோரிமானி
- 2) 45°C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட நீரைக் கொண்ட ஒரு முகவை
- 3) ஒரு பனிக்கட்டி குற்றி

a) இப்பரிசோதனையைச் செய்யத் தேவைப்படும் ஏனைய உருப்படிக்களின் ஒரு பட்டியலைத் தயாரிக்க. இரசாயனத் தராசு, வெப்பமானி, கலக்கி

b) இப்பரிசோதனையைச் செய்யும்போது சுற்றாடலிலிருந்து உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தை இழிவளவாக்குவதற்கு நீர் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகள் யாவை? அறை வெப்பநிலையிலும் பார்க்க சில பாகைகள் கூடிய வெப்பநிலையை நீரின் தொடக்க வெப்பநிலையாக எடுத்து அறைவெப்பநிலையிலும் பார்க்க அதே அளவு பாகைகள் குறைந்த வெப்பநிலை இறுதிவெப்பநிலையாக அமையுமாறு பனிக்கட்டியைச் சேர்த்தல்.

c) அறைவெப்பநிலை 30°C ஆகவும் வளிமண்டலத்தின் பனிபடுநிலை 25°C ஆகவும் இருப்பின் பின்வருவனவற்றிற்கு நீர் தெரிவிக்கும் பெறுமானங்கள் யாவை?

i) நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை : 34°C

ii) நீரின் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை : 26°C

காரணங்கள் தருக

1. குழலுக்கு இழக்கப்பட்ட வெப்பமும் குழலில் இருந்து பெறப்பட்ட வெப்பமும் சமனாக குழலுடனான தேறிய வெப்பப்பரிமாற்றம் பூச்சியமாகும்.
2. கலோரிமானியின் வெளிமேற்பரப்பில் பனிபடுவதைத் தவிர்க்க.

d) பனிக்கட்டியைச் சேர்க்கு முன்பாக நீர் எடுக்கும் பரிசோதனைமுறை அளவீடுகள் எல்லாவற்றையும் பட்டியற்படுத்துக.

- வெற்றுக் கலோரிமானியின் திணிவு
- கலோரிமானி + நீரின் திணிவு
- நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை

e) பனிக்கட்டியைத் தயார்செய்து, நீருடன் சேர்த்துக் கலக்கும்போது நீர் பின்பற்றும் நடைமுறைகள் யாவை?

தயார்செய்தல் : சிறு சிறு துண்டுகளாக்கி ஒற்றுத்தாளினால் நீரைத்துடைத்து விடல்
சேர்த்தல் : ஒரு துண்டு உருகியின் மற்றையதை இடல், நீர் தெறிக்காதவாறு இடல்
கலத்தல் : பனிக்கட்டித் துண்டு எப்போதும் நீரினுள் அமிழ்ந்திருக்குமாறு வலை கொண்ட கலக்கியால் கலக்கல்.

f) பனிக்கட்டியைச் சேர்த்த பின்னர் நீர் மேற்கொள்ளும் பரிசோதனைமுறை அளவீடுகளில் எஞ்சியவற்றை எழுதுக.

நீர் அடையும் அதிகுறைந்த வெப்பநிலை
கலோரிமானி + உள்ளடக்கத்தின் திணிவு

g) இப்பரிசோதனையில் பனிக்கட்டியின் திணிவைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடுகள் மிகக் கவனமாகவும் செம்மையாகவும் எடுக்கப்பட வேண்டும். ஏனென விளக்குக.
பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறைவெப்பம் மிகப்பெரிய பெறுமதியை உடையது. ஆனால் சேர்க்கப்படும் பனிக்கட்டியாயின் திணிவோ மிகச்சிறியது. எனவே, அளவீட்டில் ஏற்படும் சதவீதவழு உயர்வு.

33) மாணவன் ஒருவன் பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் கலவை முறையைப் பயன்படுத்திப் பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பத்தைத் துணிய விரும்புகிறான். நீரைக் கொண்ட கலோரிமானி, பனிக்கட்டி, பரிசோதனைக்குத் தேவையான ஏனைய உருப்படிகள் ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன.

a) கலோரிமானியினுள்ளே இருக்கும் நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை அறையின் வெப்பநிலையிலும் பார்க்கத் தாழ்ந்தா, உயர்ந்தா, அதற்குச் சமமாகவா இருத்தல் வேண்டும்.
நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை அறை வெப்பநிலையிலும், பார்க்க சில பகைகள் உயர்ந்தது.

b) மேலே (a) இற்குரிய உமது விடைக்குக் காரணம் தருக.
குழலுடனான வெப்பப்பரிமாற்றத்தின் பயனான வலுவை நீக்க.

c) கலோரிமானியினுள்ளே பனிக்கட்டியைச் சேர்க்கும்போது மாணவன் பின்பற்ற வேண்டிய மூன்று முற்காப்பு நடைமுறைகளைத் தருக.
சிறு சிறு துண்டுகளாக இடல்.
ஒற்றுத்தாளினால் நீரைத் துடைத்து விடல்.
ஒன்று உருகிய பின் மற்றையதை இடல், நீர் தெறிக்காதவாறு இடல்

d) பனிக்கட்டியினதும் நீரினதும் கலவையைக் கலக்கும்போது பனிக்கட்டித் துண்டுகள் நீரில் மிதத்தலாகாது. இதற்குரிய காரணம் யாது?
பனிக்கட்டி குழலில் இருந்து வெப்பம் உறிஞ்சுவதைத் தவிர்க்க.

e) இறுதி வெப்பநிலையைப் பெறும்போது மாணவன் பின்பற்ற வேண்டிய பரிசோதனை நடைமுறை யாது?
அறைவெப்பநிலையிலும் பார்க்க அதே அளவு பாகைகளால் வெப்பநிலை குறைந்ததும், பனிக்கட்டித் துண்டுகள் இடப்படுவதை நிறுத்தி கலக்கியால் கலக்க நீர் அடையும் ஆகக் குறைந்த வெப்பநிலையை அளவிடல்.

- f) மாணவன் இப்பரிசோதனையிலிருந்து பின்வரும் தரவுகளையும் தகவல்களையும் பெற்றான்.
கலோரிமானியினதும் கலக்கியினதும் வெப்பக் கொள்ளளவு = 40 J K^{-1}
கலோரிமானியினுள்ளே இருக்கும் நீரின் தொடக்கத் திணிவு = 100 g
நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை = 35°C
நீரின் இறுதி வெப்பநிலை = 25°C
உருகிய பனிக்கட்டியின் திணிவு = 11 g
பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பத்தைக் கணிக்க.
(நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு = $4 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

பனிக்கட்டி பெற்ற வெப்பம் = (கலோரிமானி + நீர்) இழந்த வெப்பம்

$$\frac{11}{1000} \times 10L + \frac{11}{1000} \times 4000 \times 25 = \left(40 + \frac{100}{1000} \times 4000\right) \times 10$$

$$L = 3 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$

- g) அறை வெப்பநிலை அதே பெறுமானமுள்ளதாக இருந்த வேறொரு நாள் மாணவன் அதே ஆய்கருவியையும் அதே அளவு நீரையும் பயன்படுத்திப் பரிசோதனையை மறுபடியும் செய்தான். ஆயினும் அவன் இறுதி வெப்பநிலை 25°C ஐப் பெற்றபோது கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின்மீது பனி உண்டாவதை அவதானித்தான். உருகிய பனிக்கட்டியின் திணிவு 18 g ஆக இருந்த அதேவேளை கலோரிமானியின் மீது உண்டாகிய பனியின் திணிவு 0.86 g ஆக இருந்தது. பனிபடுநிலை 25°C எனவும் நீராவி ஒருங்கியபோது விடுவிக்கப்பட்ட வெப்பம் முழுமையாகக் கலோரிமானியினால் உறிஞ்சப்பட்டது எனவும் கொண்டு இவ்வெப்பநிலையில் நீரின் ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பத்தைக் கணிக்க.

மேலதிகமாக உருகிய பனிக்கட்டி = $18 - 11 = 7 \text{ g}$

மேலதிகமாக உருகிய பனிக்கட்டி பெற்ற வெப்பம் = ஒருங்கிய நீர் விடுவித்த வெப்பம்.

$$\frac{7}{1000} \times 3 \times 10^5 + \frac{7}{1000} \times 4000 \times 25 = \frac{0.86}{1000} \times L$$

$$L = 28 \times \frac{10^5}{0.86}$$

$$L = 3.26 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$

- 34) நீரைக் கொண்ட ஒரு முகவை, ஒரு சோதனைக் குழாயில் இருக்கும் மெழுகுத் துண்டு, ஒரு முக்காலி, ஒரு பன்சன் சுரடுப்பு ஆகியன உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன.

- a) குளிரல் வளையி ஒன்றைக் குறித்து மெழுகின் உருகுநிலை (T_m) ஐத் துணியத் தேவைப்படும் கூடுதலான ஆய்கருவியின் பட்டியலைத் தயாரிக்க.
வெப்பமானி, நிறுத்தற்கடிக்காரம்

- b) பரிசோதனைச் செயன்முறையின் முக்கிய படிமுறைகளைச் சுருக்கமாகக் கூறுக.

1. நீர் கொண்ட முகவையினுள் சோதனைக் குழாயை வைத்து உருகுநிலையிலும் பார்க்கக் கூடிய வெப்பநிலைக்கு மெழுகினை வெப்பமேற்றுக.
2. சோதனைக் குழாயை வெளியே எடுத்து குளிரவிடல்.
3. உருகுநிலையிலும் பார்க்க குறைந்த வெப்பநிலையை அடையும் வரை சீரான நேர இடைவெளிகளில் மெழுகின் வெப்பநிலையைக் கணிக்க.

- c) i) T_m இற்கான செம்மையான பெறுமானம் ஒன்றைப் பெறுவதற்கு வரையின் பரும்படிப்படம் ஒன்றை வரைக.



- ii) வரையில் T_m ஐக் குறிக்க.

- iii) மெழுகு தாய்மையற்றதாக இருப்பின், வளையியில் என்ன மாற்றங்கள் ஏற்படும்? உறைதலின் போது வரைபு தட்டையாக இராது.

- d) திண்மமாகும் கட்டத்தின் தொடக்கத்தில் மெழுகின் குளிரல் வீதம் $\left(\frac{\Delta\theta}{\Delta t}\right)$ ஆகவும் திரவ மெழுகின் திணிவு, தன்வெப்பக்கொள்ளை ஆகியன முறையே M, S ஆகவும் சோதனைக் குழாயின் வெப்பக்கொள்ளை C ஆகவும் இருப்பின், உறையும்போது வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதத்துக்கான கோவை ஒன்றை எழுதுக.

$$\text{வெப்ப இழப்பு வீதம் } \frac{\Delta Q}{\Delta t} = (c + ms) \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

- e) திண்மமாதல் t செக்கனில் முடிவடையுமெனின், மெழுகின் மறைவெப்பம் (L) இற்குரிய கோவை ஒன்றை எழுதுக.

$$ML = (C + ms) \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \times t$$

$$\text{ஆகவே, } L = \left(C + \frac{ms}{M}\right) \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \times t$$

- f) மேலேயுள்ள கோவை (e) ஐ எழுதியபோது நீர் மேற்கொண்ட முக்கிய எடுகோள் யாது? குறையும் நேரம் முழுவதும் வெப்ப இழப்பு வீதம் மாறாது உள்ளது.
- g) அதிகளவு மெழுகு பயன்படுத்தப்படுமெனின், L இற்குச் செம்மையான பெறுமானம் ஒன்றைப் பெறலாம். ஏனென விளக்குக.
அதிகளவு மெழுகு பயன்படுத்தப்பட்டால் தட்டையான பிரதேசம் நீளமானதாக இருக்கும்.

35)



கொதிநீராவியை உற்பத்தி செய்வதற்கு மாணவன் ஒருவன் ஆய்கூடத்தில் அமைத்த உபகரணம் வரிப்படத்திலே காட்டப்பட்டுள்ளது. கொதிநீராவியை வெளியேற்றுவதற்குக் குழாய் B பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

- a) இவ்வொழுங்கமைப்பிலே குழாய்கள் A யும் B யும் பிழையாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. நீங்கள் அவற்றைத் திருத்தி அமைக்கும் விதத்தைக் குறிப்பிடுக.
i) குழாய் A : - குழாயின் கீழ்முனையை நீரினுள் அமிழ்த்துக.
ii) குழாய் B : - கீழ்முனையை நீர்மட்டத்துக்கு மேல் பேணுக.

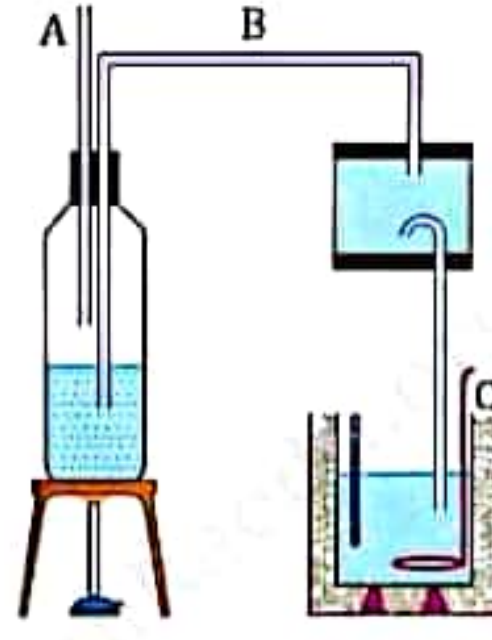
- b) குழாய் A இருக்க வேண்டியதன் அவசியம் யாது? ஏற்படும் அழுக்க அதிகரிப்பைத் தவிர்த்து பாதுகாப்பானது.

- c) மேலே (a) இல் குறிப்பிட்ட மாற்றங்களைச் செய்த பின்னர் நீரின் ஆவியாக்கலின் தன்மறை வெப்பத்தைக் காண்பதற்கு மேற்குறித்த ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்திய மாணவன் குழாய் B இன் வெளிவழியை நீரைக் கொண்ட கலோரிமானி C யினுள்ளே நேரடியாகச் செலுத்தினான். இச்செயன்முறை திருப்திகரமானதன்று.

- i) அதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக.

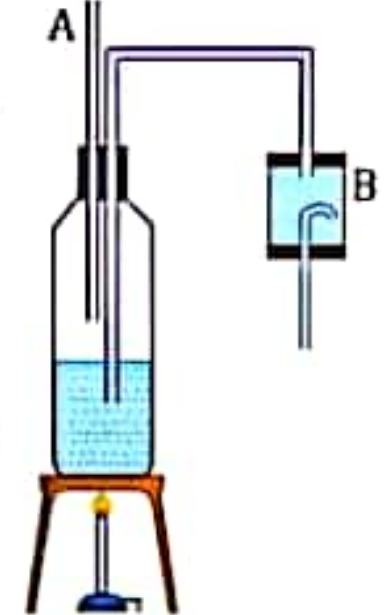
செலுத்தப்படும் கொதிநீராவியுடன் ஒடுங்கிய நீரும் சேர்க்கப்பட்டு விடும்.

- ii) இப் பரிசோதனையைச் செய்யும்போது கலோரிமானிக்குள்ளே கொதிநீராவியை அனுப்பு முன்பாகக் குழாய் B இன் வெளிவழியுடன் வேறொரு உபகரணப் பகுதியைத் தொடுப்பதே திருத்தமான நடைமுறையாகும். குழாய் B இற்கும் கலோரிமானிக்குமிடையே உள்ள வெளியில் இவ்வுபகரணப் பகுதியின் வரிப்படத்தை வரைக.



- d) i) யாவையென எழுதுக.
1. வெற்றுக் கலோரிமானியின் திணிவு
 2. கலோரிமணி + நீரின் திணிவு
 3. கொதிநீராவி செலுத்தியபின் கலோரிமணி + உள்ளடக்கத்தின் திணிவு
- ii) நீரின் ஆவியாக்கலின் தன்மறைவெப்பத்தைக் கணிப்பதற்கு உமக்குத் தேவையான மேலதிகத் தரவுகள் யாவை?
1. கலோரிமணித் திரவியத்தின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு
 2. நீரின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு
- e) இப்பரிசோதனையின் செம்மையைக் கூட்டுவதற்கு நீர் மேற்கொள்ளத்தக்க முற்காப்புகள் யாவை?
1. அறைவெப்பநிலையிலும் பார்க்க சில பாகைகள் குறைந்த வெப்பநிலையை நீரின் தொடக்க வெப்பநிலையாகத் தெரிவு செய்து அறைவெப்பநிலையிலும் பார்க்க அதே அளவு பாகைகள் உயர் வெப்பநிலையை இறுதிவெப்பநிலையாக அமையுமாறு கொதிநீராவி செலுத்துதல்.
 2. பன்சன் சுவாலை, கலோரிமானிக்கிடையில் குளிரவைக்க.
- f) இப்பரிசோதனையை மலைநாட்டுப் பாடசாலை ஒன்றிலே செய்தபோது அமுக்கமானியின் வாசிப்பு 720mm இரசம் எனக் காணப்பட்டிருந்தது. மாணவன் இக் காரணியைத் தனது கணிப்பில் எங்ஙனம் கருத்திற்கொள்ள வேண்டும் என்பதை விளக்குக.
அவ்விடத்தில் உள்ள வளிமண்டல அமுக்கத்துக்குரிய நீரின் கொதிநிலையை அவன் கணிப்பில் சேர்த்தல் வேண்டும்.

36) நீரின் ஆவியாக்கல் மறைவெப்பத்தைக் காண்பதற்குத் தேவையான கொதிநீராவியப் பெறுவதற்கு ஆய்கூடத்திலே வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணத்தின் வகையானது படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

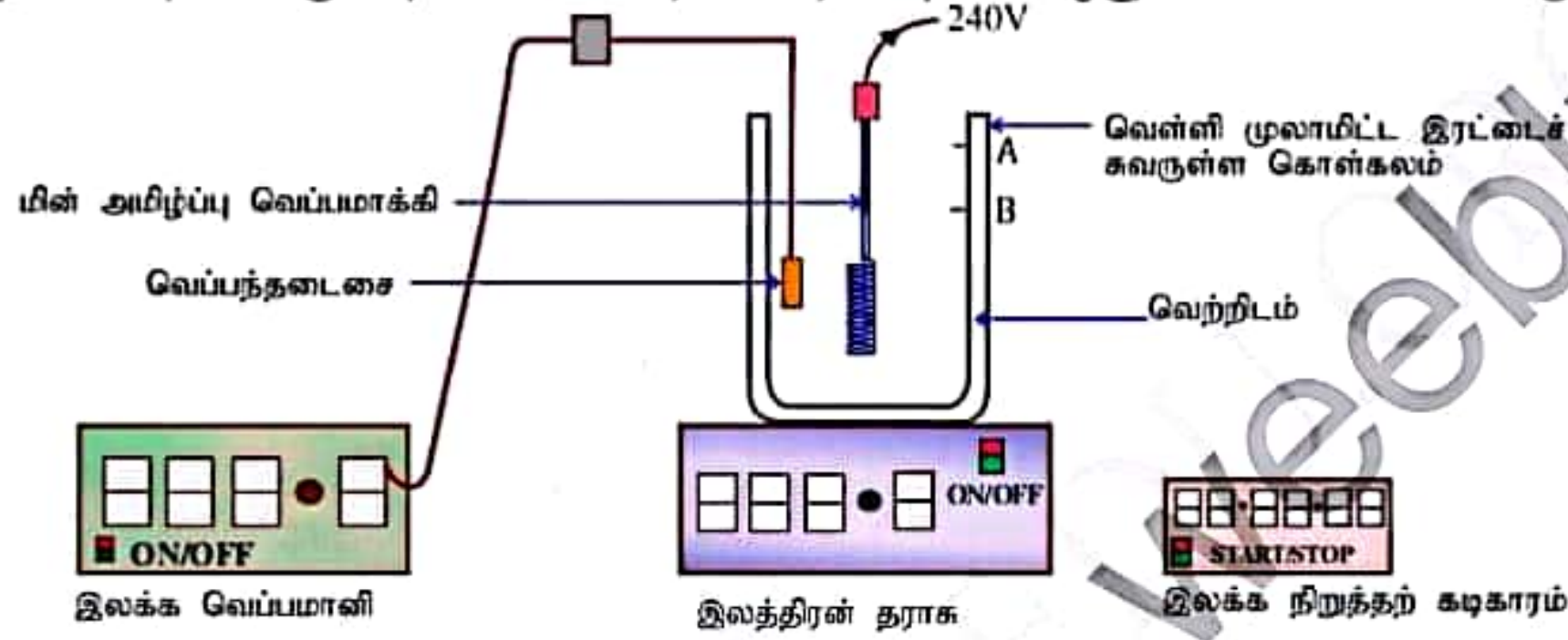


- a) படத்திலே B எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள உபகரணத்தினது பகுதியின் பயன்பாடு யாது? கொதிநீராவியுடன் செல்லும் ஓடுங்கிய நீரை சிறைப்படுத்தல்.
- b) பாத்திரத்தினுள் வெப்பமாக்கப்படும் நீரிலே தோய்ந்துள்ள நீளமான திறந்த குழாய் A இன் பயன்பாடு யாது? அமுக்க அதிகரிப்பைத் தவிர்த்து பாதுகாப்பிற்கு.
- c) இப்பரிசோதனையிலே கொதிநீராவிப் பிறப்பாக்கியிலிருந்து கிடைக்கும் கொதிநீராவியானது, கலோரிமானியினுள் இருக்கின்றதும் வெப்பநிலையும் திணிவும் அறியப்பட்டதுமான நீரினுள் அனுப்பப்படுகின்றது. இந்நீரின் வெப்பநிலை உயரும் அளவை அளந்து, கலோரிமானியும் அதன் உள்ளடக்கமும் மறுபடியும் நிறுக்கப்படுகின்றன.
இத்தகையவொரு பரிசோதனையின் பேறுகள் பின்வருமாறு:
செப்புக் கலோரிமானியின் திணிவு = 0.200kg
கலோரிமானியினதும் நீரினதும் திணிவு = 0.470kg
கலோரிமானியினதும் நீரினதும் தொடக்க வெப்பநிலை = 24°C
கலோரிமானியினதும் நீரினதும் இறுதி வெப்பநிலை = 36°C
கலோரிமானியினதும் அதன் உள்ளடக்கத்தினதும் இறுதித் திணிவு = 0.477kg
நீரினதும் செம்பினதும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகள் முறையே 4.200Jkg⁻¹K⁻¹ உம் 400Jkg⁻¹K⁻¹ உம் ஆயின் இப்பேறுகளிலிருந்து நீரின் ஆவியாக்கல் மறைவெப்பத்தைக் காண்க.
கொதிநீராவி இழந்த வெப்பம் = (கலோரிமணி + நீர்) பெற்ற வெப்பம்
(0.007 L + 0.007 × 4200)64 = (0.2 × 400 + 0.27 × 4200)12
L = 1.81 × 10⁶ Jkg⁻¹

d) இப்பரிசோதனையைச் செய்யும்போது அறைவெப்பநிலை ஏறத்தாழ 30°C. நீரின் வெப்பநிலையானது அறைவெப்பநிலையிலும் பார்க்கச் சில பாகை குறைவாக இருக்கும் வெப்பநிலையிலே கொதிநீராவியை அனுப்பத் தொடங்கி, அறைவெப்பநிலையிலும் பார்க்க அதேயளவு பாகையினால் உயர்ந்த ஒரு வெப்பநிலை நீருக்குக் கிடைத்த பின்னர் கொதிநீராவியை அனுப்பப்படுதலை நிற்பாட்டுதல் ஏன் உகந்தது?
சூழலுக்கான வெப்பப்பரிமாற்றத்தின் பயனான வலு நீக்கப்பட்டு விடும்.
சூழலுக்கான வெப்ப இழப்பிற்கான திருத்தம் மேற்கொள்ளப்பட்டு விடும்.

e) இலங்கையிலே இப்பரிசோதனையைச் செய்யும்போது, அறை வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 30°C ஆக இருக்குமிடத்து, 24°C இலும் பார்க்க மிகக் குறைந்த தொடக்க வெப்பநிலையைத் தெரிந்தெடுத்தால், இங்கு எதிர்நோக்கப்படும் இடர்பாடு யாது?
கலோரிமானியின் வெளிமேற்பரப்பில் பனி படும். பனி படும்போதும், மறையும் போதும் இழக்கும், பெறும் வெப்பமாக்கலைக் கணிக்க முடியாது.

37) ஒரு மின்முறையைப் பயன்படுத்தி நீரின் ஆவியாக்கலின் தன்மறைவெப்பத்தைக் காண்பதற்கு ஒரு பரிசோதனையை வடிவமைத்து நிறைவேற்ற வேண்டியுள்ளது. உரு (1) ஆனது இந்நோக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தவேண்டிய உருப்புகளின் பெயரிட்ட பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பைக் காட்டுகின்றது.



பரிசோதனைச் செய்முறை :

- 1) இலத்திரன் தராசில் வைக்கப்பட்டுள்ள வெள்ளி முலாமிட்ட இரட்டைச் சுவருமுள்ள வெற்றிடக் கொள்கலத்தில் போதிய அளவு நீரை இடுக.
- 2) மின் அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கியை ஆளியிடுக.
- 3) நீர் கொதிநிலையில் நன்றாகக் கொதிக்கத் தொடங்கியதும் ஒரு குறித்த கணத்தில் (நேரம் $t = 0$ என்க.) இலக்க நிறுத்தற் கடிகாரத்தைத் தொடக்கி, அதே கணத்தில் இலத்திரன் தராசின் வாசிப்பையும் (M_0 என்க.) பதிவுசெய்க.
- 4) ஒரு தகுந்த நேரம் t இற்குப் பின்னர் தராசின் வாசிப்பை (M_1 என்க.) மீண்டும் பதிவுசெய்க.
- 5) M_1 இற்குப் பல வாசிப்புகள் தேவைப்படுமாயின், பரிசோதனையை நிறுத்தாமல் தொடர்ந்து செய்து நேரங்கள் $2t, 3t, 4t, 5t$, இல் தராசின் அடுத்துவருகின்ற வாசிப்புகளைப் பதிவுசெய்க.

a) மேற்குறித்த செயன்முறைக்கேற்பப் பரிசோதனை நிறைவேற்றப்படும் போது வரிப்படத்தில் குறிக்கப்பட்ட எந்த மட்டம் வரைக்கும் (A அல்லது B) நீர் நிரப்பப்பட வேண்டுமெனத் தெரிவிக்க உமது தெரிவுக்கு இரு காரணங்களைத் தருக. கொதிக்கும்போது நீர் கொள்கலத்திலிருந்து வழிவதில்லையெனக் கொள்க.

மட்டம் A
காரணங்கள்

- i) பரிசோதனை நேரம் முழுவதும் வெப்பமாக்கும் மூலகம் நீரினுள் முற்றாக அமிழ்ந்து இருப்பதை உறுதிப்படுத்த.
- ii) கொள்கலத்தின் உட்சுவரில் நீராக ஓடுங்கும் நீராவியின் அளவைக் குறைக்க.

b) வெள்ளி முலாமிட்ட இரட்டைச் சுவருள்ள வெற்றிடக் கொள்கலம் வெப்ப இழப்பை எங்ஙனம் குறைக்கின்றது?
கதிர்ப்பு, கடத்தல், மேற்காவுகை என்பவற்றால் ஏற்படும் வெப்ப இழப்பு குறையும்.

c) வெப்பத்தடைசையின் (thermistors) எவ்வியல்பு வெப்பநிலையை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது எனச் சுட்டிக்காட்டி, இவ்வியல்பு வெப்பநிலையுடன் எங்ஙனம் மாறுகின்றதெனக் கூறுக.
மின்தடை வெப்பமான இயல்பாக இருக்கும்.
வெப்பநிலை அதிகரிக்க மின்தடை குறைவடையும்.

- d) P ஆனது வாற்றில் மின் வெப்பமாக்கியின் வலுவாகவும் t ஆனது நீர் கொதிநீராவியாகக் கொதித்து வெளியேறிய நேரமாகவும் இருப்பின், நீரின் ஆவியாக்கலின் தன்மறைவெப்பம் L இற்கான ஒரு கோவையை P,tமேலே பரிசோதனைச் செயன்முறையின் கீழ் அளந்த கணியங்கள் M_0, M_1 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$$Pt = (M_0 - M_1) \Rightarrow L = \frac{Pt}{(M_0 - M_1)}$$

- e) i) இலத்திரன் தராசின் இழிவு அளவீடு 0.1 கிராம் எனின், கொதிநீராவியாகக் கொதித்து வெளியேறிய அளக்கப்பட்ட நீரின் திணிவில் உள்ள பின்னவழு $\frac{1}{100}$ ஆக இருப்பதை நிச்சயப்படுத்துவதற்குக் கொதித்து வெளியேற வேண்டிய நீரின் குறைந்தபட்சத் திணிவு யாதாக இருத்தல் வேண்டும்?

$$\text{பின்னவழு} = \frac{\text{பூச்சிய அளவிடை}}{\text{வாசிப்பு}}$$

$$\frac{0.1 \text{ g}}{\text{வாசிப்பு}} = \frac{1}{100}$$

$$\text{வாசிப்பு} = 10 \text{ g}$$

- ii) $P = 500 \text{ W}$ எனின், மேலே (e) i) இல் தரப்பட்ட தேவையைப் பூர்த்திசெய்வதற்கு நீர் கொதித்து வெளியேற வேண்டிய நேரம் t யிற்கான குறைந்தபட்சப் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. (இக்கணிப்புக்கு L இன் பெறுமானம் $2.3 \times 10^6 \text{ Jkg}^{-1}$ எனக் கொள்க.)

$$Pt = (M_0 - M_1)L$$

$$t = \frac{(M_0 - M_1)L}{P}$$

$$t = \frac{10 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 2.3 \times 10^6 \text{ Jkg}^{-1}}{500 \text{ Js}^{-1}}$$

$$t = 46 \text{ s}$$

- f) பரிசோதனைச் செயன்முறை இல (5) இன் கீழ் எடுத்த தரவுகளைப் பயன்படுத்தி நேரம் t (நிமிடத்தில்) உடன் ஆவியாக்கிய நீரின் திணிவு m (கிராமில்) இற்கான ஒரு வரைபு வரையப்பட்டு, வரைபின் மீது உள்ள இரு புள்ளிகளுக்கான ஒத்த ஆள்கூறுகள் (2,26), (8,106) ஆக இருக்கக் காணப்பட்டன. L இன் பெறுமானத்தைத் துணிக.

$$(m_0 - M_1) = \frac{P}{L} t$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} \text{ படித்திறன் (a)} = \frac{P}{L} = \frac{100 - 26}{8 - 2} = \frac{80 \times 10^{-3} \text{ kg}}{\frac{360}{60} \text{ s}}$$

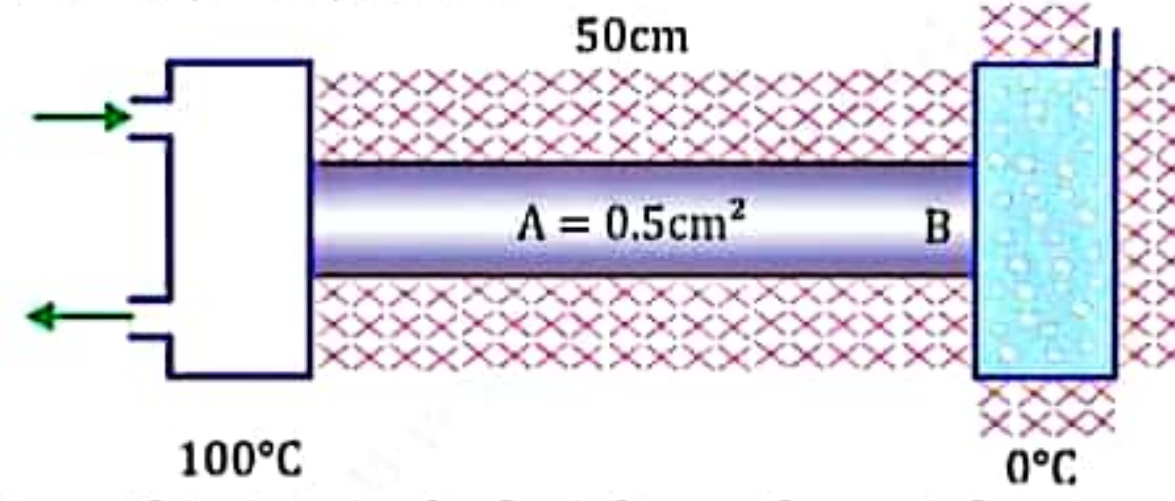
$$= \frac{500 \text{ W}}{0.2 \text{ L}} \Rightarrow L = 2.25 \times 10^6 \text{ Jkg}^{-1}$$

නොදන්නා දේ ඉගෙන ගමු, දන්නා දේ උගන්වමු.

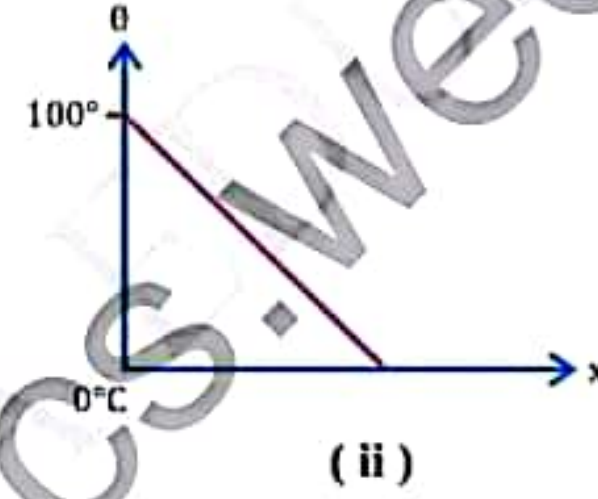
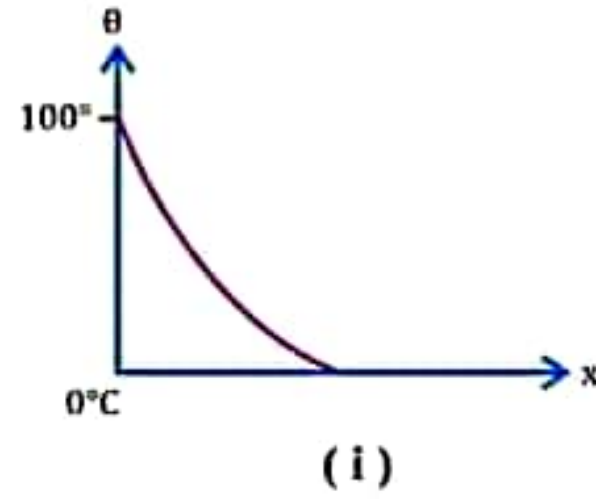
தெரியாதவர்கள் கற்றுக்கொள்வோம், தெரிந்தவர்கள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.

38) உருவானது 50cm நீளச் சீரான ஒரு உலோகக்கோல் AB யைக் காட்டுகிறது. இக்கோலின் ஒரு முனை A, 100°C இல் நிலைநிறுத்தப்பட்டிருக்கிறது. அதன் அடுத்த முனை B, 0°C இலுள்ள நீர் - பனிக்கட்டிக்கலவை ஒன்றுடன் தொடுகையிலுள்ளது. இக்கோலானது குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு 0.5 cm² ஐக் கொண்டிருப்பதுடன் அது நன்றாகக் காவற்கட்டப்பட்டுள்ளது. சுற்றாடலுடன் வெப்ப இடமாற்றம் ஏதுமில்லையென நீர் கருதலாம்.



- a) i) காவற்கட்டுக்குப் பாவிக்கப்படும் திரவியத்தினது மிக முக்கிய பௌதிக இயல்பு யாது? தாழ் வெப்பக்கடத்தாறு உடையதாக இருத்தல்
- ii) காவற்கட்டுக்குத் திரவங்கள் பொதுவாகப் பாவிக்கப்படுவதில்லை. இதற்கான பிரதான காரணம் யாது?
- b) வரைபுகளை வரைக
- i) உறுதிநிலையை அடைவதற்கு முன்னருள்ள எக்கணத்திலும்
- ii) உறுதி நிலையில்



c) உறுதி நிலையில் கோல் வழியேயுள்ள வெப்பநிலைப் படித்திறன் யாது?

$$\frac{100^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}}{50 \times 10^{-1}\text{m}} = 200^\circ\text{Cm}^{-1}$$

d) உறுதிநிலையில் பனிக்கட்டி உருகும்வீதம் 0.01 kg s⁻¹ ஆயிருப்பின், இக் கோலுக்கூடான வெப்பப்பாய்ச்சல் வீதத்தைக் காண்க. (பனிக்கட்டியின் தன்உருகல் மறைவெப்பம் = 3 × 10⁵ J kg⁻¹)

வெப்பப்பாய்ச்சல் வீதம் = பனிக்கட்டி உருகும் வீதம்

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{mL}{t} = 0.01 \text{ kgs}^{-1} \times 3 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1} = 3 \times 10^3 \text{ Js}^{-1}$$

e) இக்கோலின் திரவியத்தினது வெப்பக் கடத்தாறைக் கணிக்க.

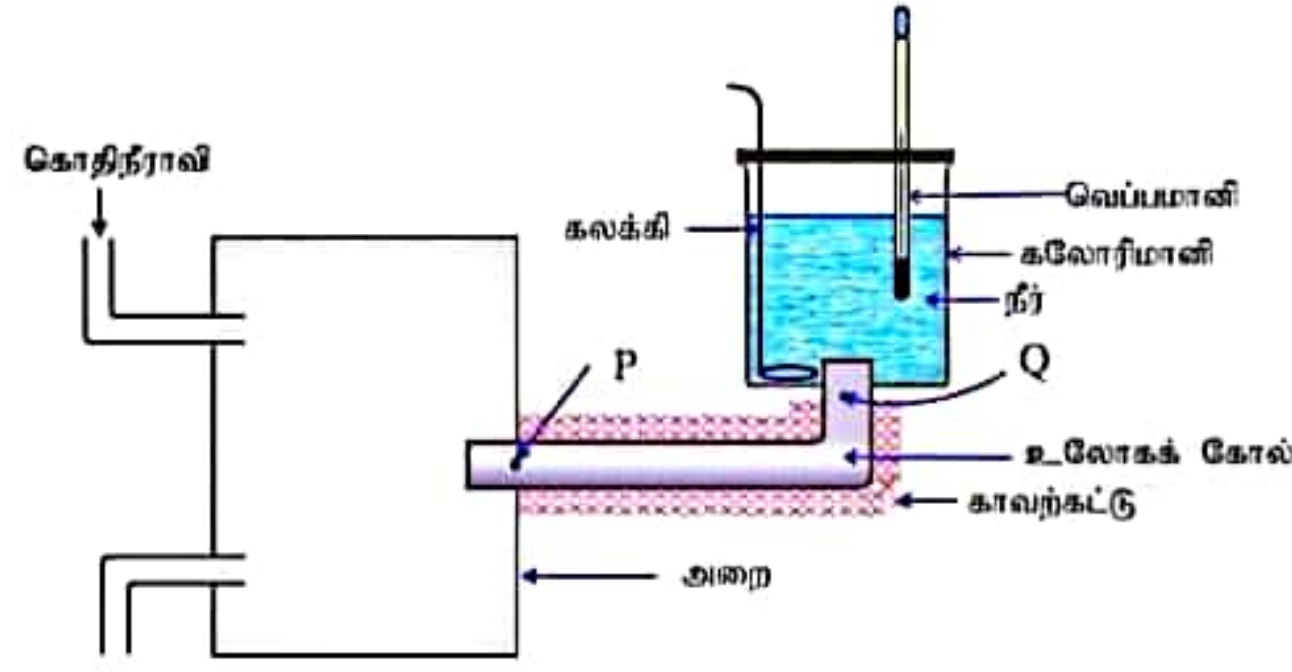
$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = k.A \frac{\Delta \theta}{d} \rightarrow 3 \times 10^3 \text{ Js}^{-1} = K \times 0.5 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 200^\circ\text{Cm}^{-1}$$

$$K = 3 \times 10^5 \text{ J}^\circ\text{C}^{-1}\text{m}^{-1}\text{s}^{-1}$$

f) சிறிது நேரத்தின் பின்னர், பனிக்கட்டி முற்றாகக் கரைந்து விடுகிறது. மேலும் போதிய நேரத்துக்குக் காத்திருந்தால் நீர் கொதிக்குமா? உமது விடையை விளக்குக.

இல்லை. ஏனெனில், மறுமுனையில் வெப்பநிலை 100°C ஆகியதும் கோலினூடான வெப்பப்பாய்ச்சல் நின்று விடும். ($\frac{\Delta \theta}{\Delta t} = 0$ என்பதால்)

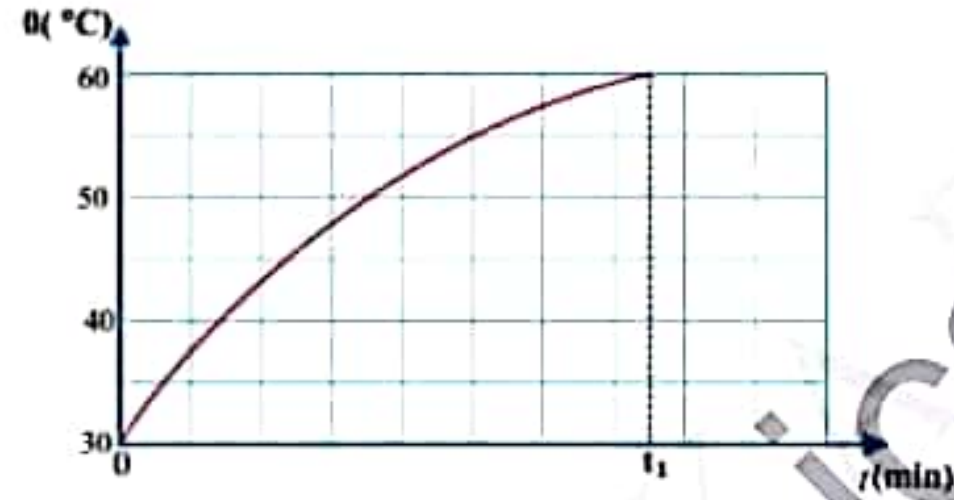
39)



சீரான குறுக்குவெட்டுள்ள கோலின் வடிவத்தில் இருக்கும் ஓர் உலோகத்தின் வெப்பக் கடத்தாறைத் துணிவதற்கு வரிப்படத்தில் காணப்படும் ஆய்கருவியைப் பயன்படுத்தலாம். இப்பரிசோதனையில் 100°C இல் உள்ள கொதிநீர்வானது அறையினூடாக அனுப்பப்பட்டு, நேரம் t உடன் கலோரிமானியில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலை θ அளக்கப்பட்டுள்ளது.

a) இத்தகைய பரிசோதனைகளில் ஏன் கொதிநீர்வி எப்போதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதற்கான காரணங்களைத் தருக.
கொதிநீர்வியைப் பயன்படுத்தினாலேயே கோலினது முனை P ஐ ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் $[100^{\circ}\text{C}]$ பேணமுடியும்.

b) t உடன் மேலே குறிப்பிட்ட θ வின் மாறல் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



i) வரைபிற்கேற்ப $t = t_1$ இற்குப் பின்னர் θ ஓர் உறுதிப் பெறுமானத்தை அடைகின்றது. இதற்குரிய காரணம் யாது?
கலோரிமானியாலும் நீரினாலும் வெப்பம் உறிஞ்சப்படும் வீதமும் கலோரிமானியாலும் நீரினாலும் சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதமும் சமனாகும்.

ii) 0 இலிருந்து t_1 வரை, t உடன் θ வின் மாறல் ஏகபரிமாணமானதன்று. இதற்கு இரு முக்கிய காரணங்கள் உள்ளன. அவை யாவை?

1. நேரத்துடன் கோலினூடு வெப்பம் கடத்தப்படும் வீதம் குறைவடைதல்
2. கலோரிமானியாலும் நீரினாலும் சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதம் நேரத்துடன் அதிகரித்தல்.

iii) உறுதி நிலையில் நீரினால் அடையப்பட்ட வெப்பநிலை யாது?
 60°C

c) வெப்பநிலை θ இல் கலோரிமானியிலிருந்தும் அதன் உள்ளடக்கத்திலிருந்தும் வெப்பம் விரயமாகும் வீதம் R (வாற்றில்) ஆனது $R = 0.16(\theta - \theta_R)$ இனால் தரப்படுகின்றதென ஒரு புறம்பரண குளிரல் பரிசோதனையிலிருந்து காணப்பட்டுள்ளது; இங்கு θ_R ஆனது அறை வெப்பநிலையாகும்.

i) உறுதி நிலை வெப்பநிலையில் R ஐக் கணிக்க ($\theta_R = 30^{\circ}\text{C}$).

$$R = 0.16[\theta - \theta_R]$$

$$= 0.16[60 - 30] = 4.8 \text{ W}$$

ii) இதிலிருந்து, உலோகத்தின் வெப்பக்கடத்தாறைத் துணிக. கோலின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $= 1.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$, P யிலிருந்து Q வரை கோலின் நீளம் $= 0.4 \text{ m}$.

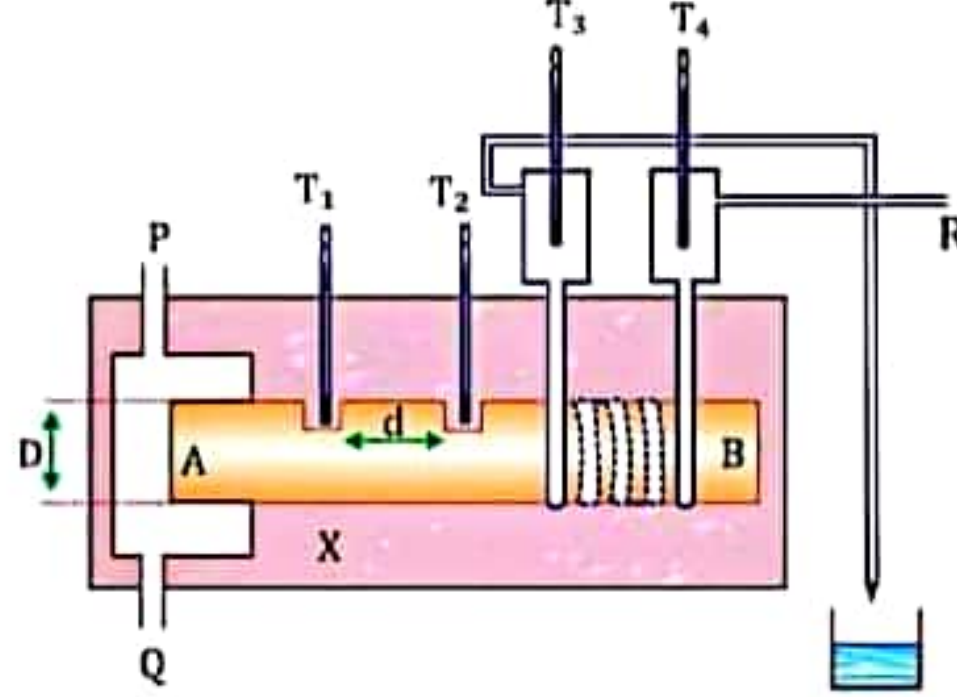
$$\frac{Q}{t} = K.A. \left(\frac{\theta_1 - \theta_2}{L} \right)$$

$$4.8 \text{ W} = K \times 1.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \left(\frac{100 - 60}{0.4} \right)$$

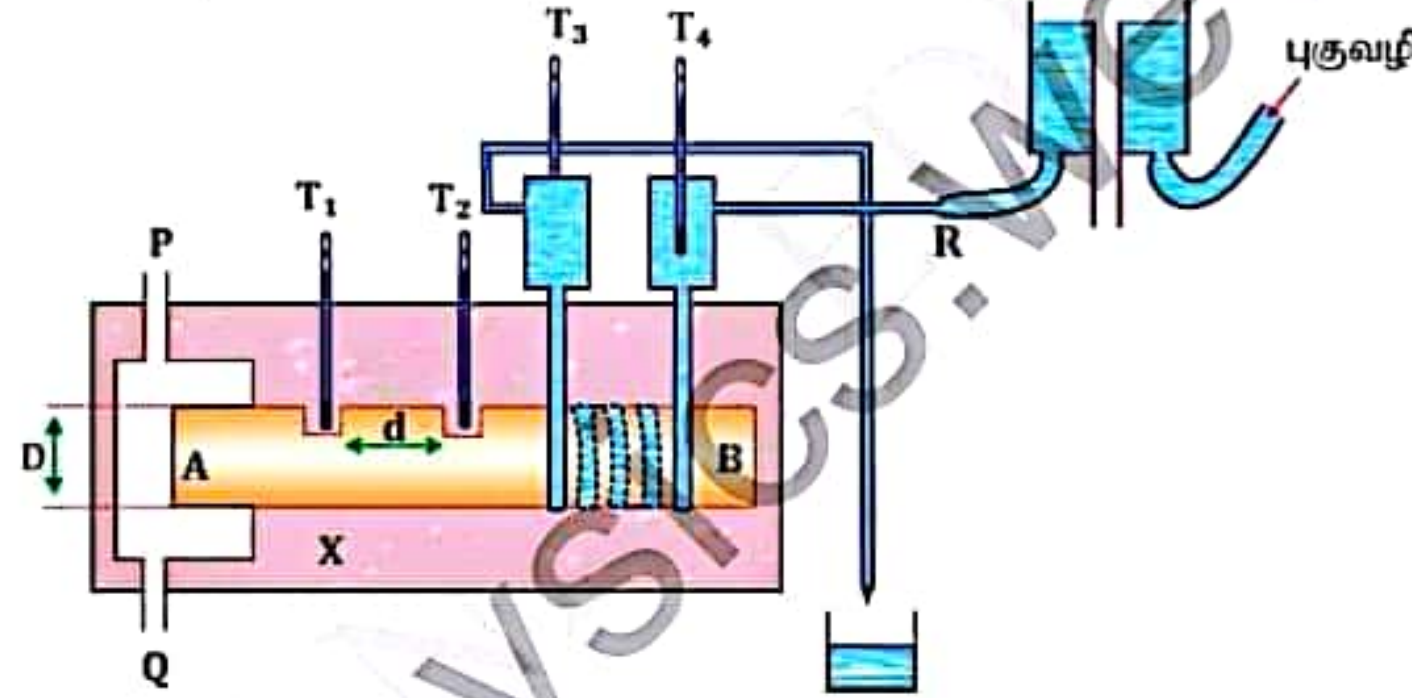
$$K = 400 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$$

- d. கலோரிமானி நன்றாகக் காவற்கட்டிடப்பட்டிருப்பின், இப்பரிசோதனையை வெற்றிகரமாகச் செய்ய முடியுமா? உமது விடையை விளக்குக.
இல்லை. மாறா வெப்பநிலைப் படித்திறனைப் பெறமுடியாது. அதாவது உறுதி வெப்பப்பாய்ச்சல் நிகழாது.

40) சேளின் முறையைப் பயன்படுத்தி ஓர் உலோகத்தின் வெப்பக் கடத்தாறைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பின் ஒரு பகுதி உருவில் காணப்படுகின்றது.



- a) குழாய் R உடன் தொடுக்க வேண்டிய உபகரணத்தின் ஒரு வரிப்படத்தை R இற்கு முன்னால் உள்ள வெளியில் உரிய இடத்தில் வரைக. உமது உபகரணம் R உடன் தொடுக்கப்படும் விதத்தைத் தெளிவாகக் காட்டுக.



- b) இப்பரிசோதனையைச் செய்யத் தேவைப்படும் மேலதிக உபகரணங்கள் யாவை?
நீராவிப் பிறப்பாக்கி, நிறுத்தற் கழிகாரம், இரசாயனத் தராசு, மீற்றர்கோல், வேணியர் இடுக்கிமானி
- c) உலோகக் கோலின் முனை A கொதிநீராவியைப் பயன்படுத்தி வெப்பமாக்கப்படுகின்றது. குழாய் P யினூடாகக் கொதிநீராவியை அனுப்புதல் குழாய் Q வினூடாகக் கொதிநீராவியை அனுப்புவதிலும் பார்க்க உகந்ததாக இருப்பதற்கான இரு காரணங்களைத் தருக.
1. அப்போதுதான் கொதிநீராவி கஞ்சுக அறையை முற்றாக நிரப்பிய பின் வெளியேற சேளின் முறை 100°C க்கு வெப்பம் ஏற்றப்படும்.
2. அப்போதுதான் ஒடுங்கும் நீரினால் தடங்கல் ஏதும் ஏற்படாது கொதிநீராவி உட்புகும்.
- d) தொகுதி உறுதியான நிலையை அடைந்துள்ளமையை நீர் எங்ஙனம் அவதானிப்பீர்?
எல்லா வெப்பநிலைகளினதும் வாசிப்புகள் நேரத்துடன் மாறாமல் இருப்பதிலிருந்து.
- e) T_1, T_2 ஆகிய வெப்பமானிகளுக்கும் உலோகக் கோலுக்குமிடையே சிறந்த வெப்பத் தொடுகையை எங்ஙனம் பெறுவீர்?
வெப்பமானிகள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் துளைகளை Hg இனால் நிரப்புவதன் மூலம்.
- f) இப்பரிசோதனைக்குரிய பின்வரும் தரவுகள் உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளன.
வெப்பமானி T_1 இன் வாசிப்பு (θ_1) = 75.0°C
வெப்பமானி T_2 இன் வாசிப்பு (θ_2) = 61.0°C
வெப்பமானி T_3 இன் வாசிப்பு (θ_3) = 37.0°C
வெப்பமானி T_4 இன் வாசிப்பு (θ_4) = 28.0°C
3.0 நிமிடங்களில் சேகரித்த நீரின் திணிவு (M) = 0.4kg
உலோகக் கோலின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு (A) = $1.2 \times 10^{-3}\text{m}^2$
 T_1, T_2 ஆகிய வெப்பமானிகளுக்கிடையே உள்ள தூரம்(d) = 0.08m

நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (S) = 4200 Jkg⁻¹K⁻¹

உலோகத்தின் வெப்பக்கடத்தாறைக் கணிக்க.

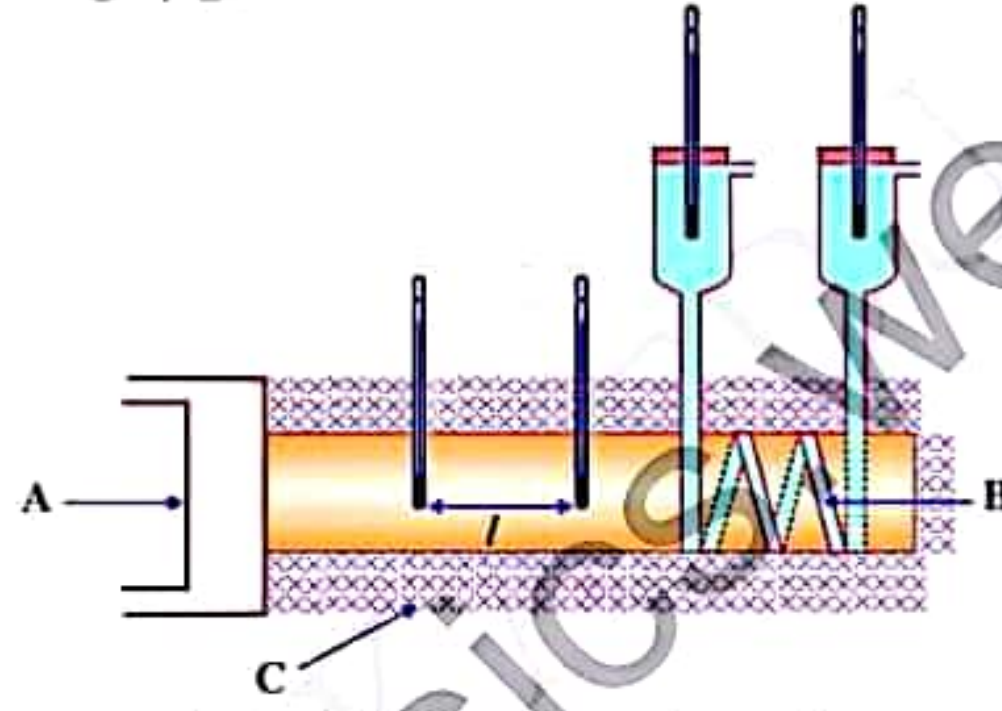
$$\frac{K.A(\theta_1 - \theta_2) \times t}{d} = ms(\theta_3 - \theta_4)$$

$$K \times 1.2 \times \frac{10^{-3} \text{m}^2 (75^\circ\text{C} - 61^\circ\text{C})}{0.08 \text{m}} \times 3 \times 60 \text{ s} = 0.4 \text{ kg} \times 4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1} [37^\circ\text{C} - 28^\circ\text{C}]$$

$$K = 0.04 \times 10^3 \times 10 = 400 \text{ Wm}^{-1}\text{C}^{-1}$$

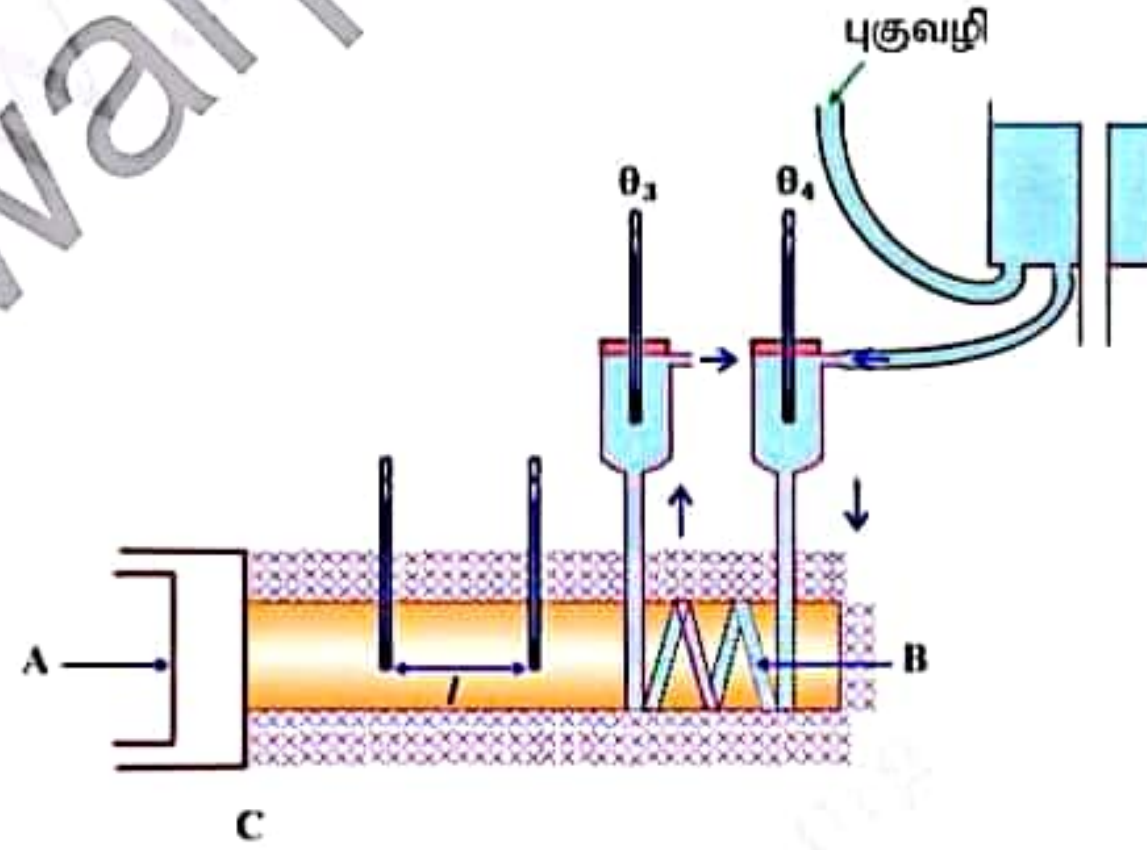
எ) உலோகக் கோலிலிருந்து நடைபெறும் வெப்ப இழப்பைக் குறைப்பதற்கு வெளி X இல் பொலித்தைரீன் போன்ற ஒரு சிறந்த வெப்பக் காவலி நிரப்பப்பட்டுள்ளது. வளியின் வெப்பக் கடத்தாறு 0.025 W m⁻¹K⁻¹ உம் பொலித்தைரீனின் வெப்பக் கடத்தாறு 0.08 W m⁻¹K⁻¹ உம் ஆகும். இதற்கேற்ப வளி பொலித்தைரீனிலும் பார்க்கச் சிறந்த வெப்பக் காவலி என்பதை இது உட்கிடையாகக் கருதுகின்றது. ஆனால் வெளி X இல் பொலித்தைரீனை நிரப்புதல் அதில் வளி இருப்பதிலும் பார்க்க ஏன் உகந்தது என்பதை விளக்குக. வளி இருப்பின் மேற்காவுகை ஒட்டல்களால் வெப்பம் இழக்கப்படும். ஆனால் பொலித்தீனால் நிரப்பப்பட்டிருப்பின் மேற்காவுகை ஒட்டல்களால் வெப்ப இழப்பு நிகழாது.

41) செவ்விய கடத்தியொன்று வெப்பக்கடத்தாறை அளப்பதற்கு ஆய்கூடமொன்றில் பாவிக்கப்படும் ஆய்கருவியொன்றைப் படம் காட்டுகிறது.



- a) A, B, C என்ற மூன்று கூறுகள் ஒவ்வொன்றினதும் பங்களிப்பைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக
 A. கோலின் முனையை மாறாவெப்பநிலைக்கு (100°C)க்கு வெப்பமேற்றுவதல்.
 B. கோலினூடு கடத்தப்படும் வெப்பத்தை உறிஞ்சு.
 C. சூழலுக்கான வெப்ப இழப்பை இழிவளவாக்கல்.

b) B இற்கூடாக நீர் பாயும் திசையைப் படத்தில் சுட்டிக் காட்டுக.



c) B இற்கு நீரை வழங்கப் பாவிக்கக்கூடிய ஆய்கருவியொன்றைக் குறிப்பிடுக. மாறா அழுக்கத் தொட்டி

d) ஒரு குறிப்பிட்ட நிபந்தனையை அடைந்தபோதே நான்கு வெப்பமானிகளிலும் இறுதி வாசிப்புக்களான $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ ஆகியவை எடுக்கப்படும். இந் நிபந்தனையைக் கூறுக. உறுதி நிலை நிபந்தனை

- e) இப் பரிசோதனையில் கோலுக்கூடான வெப்பப்பாய்ச்சல் வீதத்தைத் துணிவதற்குத் தேவையான நான்கு வாசிப்புக்கள் யாவை?
உறுதி நிலை அடையப்பட்ட பின்னர் வெப்பமானிகளின் வாசிப்புக்கள் : $-\theta_3, \theta_4$
சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் திணிவு : $-m_1$
நீர் சேகரிக்கப்பட்ட நேரம் : $-t$

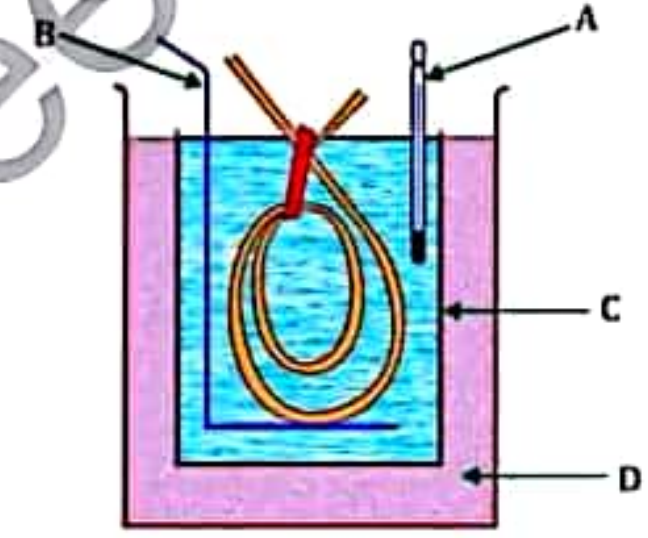
- f) இக்கோலினது வெப்பக்கடத்தாறு K இற்குரிய கோவையொன்றைக் கோலினது குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு A, நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு S_w , இப்பரிசோதனையில் நீர் எடுக்கும் அடிப்படை அளவீடுகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் எழுதுக.

$$\frac{K.A(\theta_1 - \theta_2)}{L} = \frac{m.s_w(\theta_3 - \theta_4)}{t}$$

$$K = \frac{m.s_w(\theta_3 - \theta_4)L}{At(\theta_1 - \theta_2)}$$

- g) அரிதிற் கடத்தியொன்றினது வெப்பக் கடத்தாறைத் துணிவதற்கு இம்முறை ஏன் பொருத்தமற்றது? அரிதிற் கடத்தியாயின் கோலினூடு வெப்பம் கடத்தப்படும் வீதம் மிகக் குறைவு. வெப்பநிலைப் படித்திறன் உயர்வு. எனவே, இவ்வொழுங்கமைப்பில் வெப்பநிலைப் படித்திறனை அளக்க முடியாது. அல்லது அரிதிற் கடத்தியாயின் அச்ச வழி வெப்பப்பாய்ச்சல் நிகழாது.

- 42) இறப்பர்க்குழாய் துண்டு ஒன்றைப் பயன்படுத்தி இறப்பரின் வெப்பக் கடத்தாறைத் துணிவதற்கான பரிசோதனையின் ஒழுங்கமைப்பு ஒன்றை இவ்வரிப்படம் காட்டுகிறது.



- a) இவ்வரிப்படம் A, B, C, D ஆகிய குறியீடுகள் எவற்றைக் குறிக்கும்?
A. வெப்பமானி C. கலோரிமானி
B. கலக்கி D. காவற்கட்டு
- b) i) இப்பரிசோதனையிலே இறப்பர்க் குழாயின் உள்விட்டத்தையும் வெளிவிட்டத்தையும் அளவிடுதல் அவசியமாகும். இதற்கு வேணியர் இடுக்கி உகந்ததன்று. ஏன் என விளக்குக.
அளவீடுகளை எடுக்கும் போது விகாரம் அடையும்.
வெளிவிட்டம் → நசியும்.
உள்விட்டம் → இழுபடும்.
- ii) மேலே குறிப்பிட்ட அளவீட்டை எடுக்கப் பயன்படுத்தத்தக்க கருவி ஒன்றைக் குறிப்பிடுக.
நகரும் நுணுக்குக் காட்டி
- c) இப்பரிசோதனையிலே தேவைப்படும் ஏனைய உபகரணங்களின் பட்டியலைத் தயாரிக்க.
கொதிநீராவிப் பிறப்பாக்கி, நிறுத்தற் கடிக்காரம், இரசாயனத் தராசு, மீற்றர்கோல்
- d) இறப்பர்க் குழாயின் பலித (பயன்படு) நீளம் l ஐ எங்ஙனம் நீர் அளப்பீர்?
நீர்மட்டங்களின் தானங்களை குழாயில் குறித்து குழாயினை வெளியே எடுத்து, மீற்றர்கோலுக்கு அருகாக நேராக வைத்து இரு அடையாளங்களுக்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தை அளத்தல்.
- e) l ஆகவுஞ் சிறியதாக ஏன் இருத்தலாகாது என்பதை விளக்குக.
இறப்பர் அரிதிற்கடத்தி என்பதால் l ஆகவுஞ் சிறியதாக இருப்பின் நீரின் வெப்பநிலை உயர்வு மிகக் குறைவாக இருக்க பரிசோதனையின் செம்மை குறையும்.
- f) இத்தகைய பரிசோதனை ஒன்றிலே 5 நிமிட ஆயிடையினுள்ளே நீரின் வெப்பநிலையானது 30°C இலிருந்து 35°C இற்கு உயர்ந்தது. நீர், கலோரிமானி ஆகியவற்றின் மொத்த வெப்பக் கொள்ளளவு $9 \times 10^3 \text{JK}^{-1}$ ஆகும். இந்நேர ஆயிடையினுள்ளே குழாய்க்குக் குறுக்கே வெப்பப்பாய்ச்சல் வீதத்தின் சராசரிப் பெறுமானம் யாது?

$$\frac{Q}{t} = \frac{C\theta}{t}$$

$$\frac{9 \times 10^3 \text{JK}^{-1} \times 5\text{k}^{-1}}{5 \times 60\text{s}} = 150 \text{ W}$$

g) குழாயின் உள்ளரை, வெளியரை ஆகியன முறையே 0.5cm , 0.6cm ஆகும். கொதிநீராவியின் வெப்பநிலை 100°C ஆகும். $l \approx 30\text{cm}$. இறயரின் வெப்பக் கடத்தாறைக் கணிக்க.

$$\frac{Q}{t} = K.A. \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{L}$$

$$150 = K. \left(\frac{2\pi r_1 l + 2\pi r_2 l}{2} \right) \left[\frac{100 - \left(\frac{30 + 30}{2} \right)}{r_1 - r_2} \right]$$

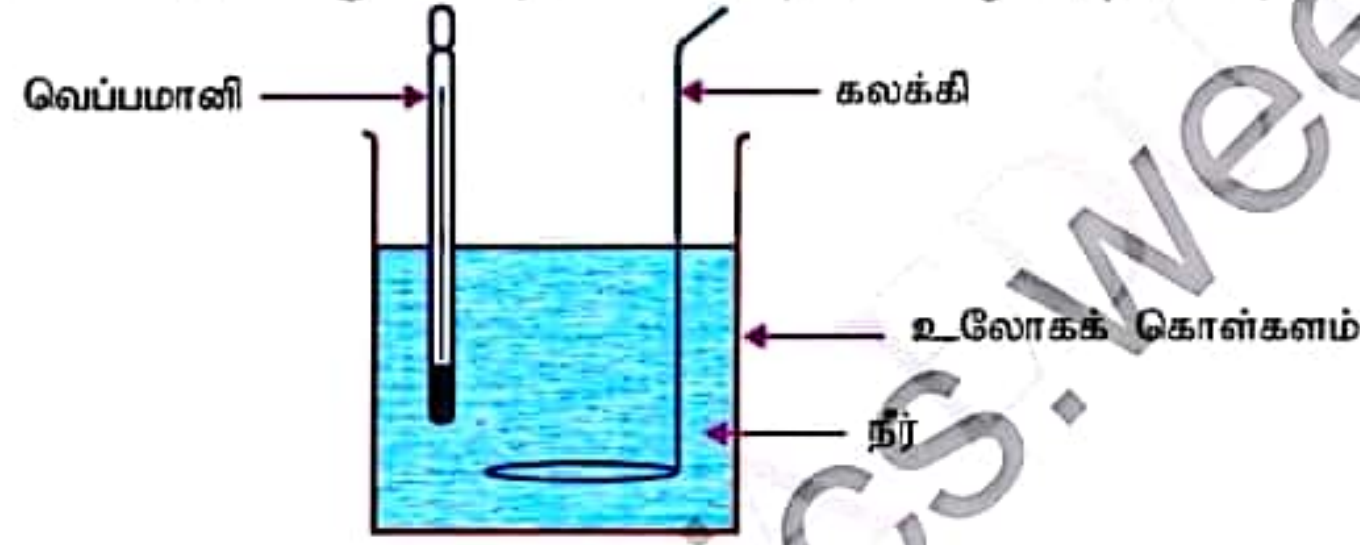
$$150 = K. \frac{22}{7} \times 0.3(1.1)$$

$$= 0.214 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$$

43) பாடசாலை ஆய்வுகூடத்திலுள்ள வளியினது பனிபடுநிலையைக் காண்பதற்குரிய பரிசோதனை ஒன்றுக்காக உமக்குப் பின்வருவன தரப்பட்டுள்ளன.

- 1) நன்றாகத் துலக்கப்பட்ட வெளிப்பரப்புடைய சிறிய உலோகக் கொள்கலம்
- 2) போதியளவு நீரும் பனிக்கட்டித் துண்டுகளும்
- 3) கலக்கி
- a) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு உமக்கு வேறு என்ன வேண்டியிருக்கும்? வெப்பமானி

b) இப்பரிசோதனை அமைப்பினது பெயரிடப்பட்ட வரிப்படம் ஒன்றை வரைக.



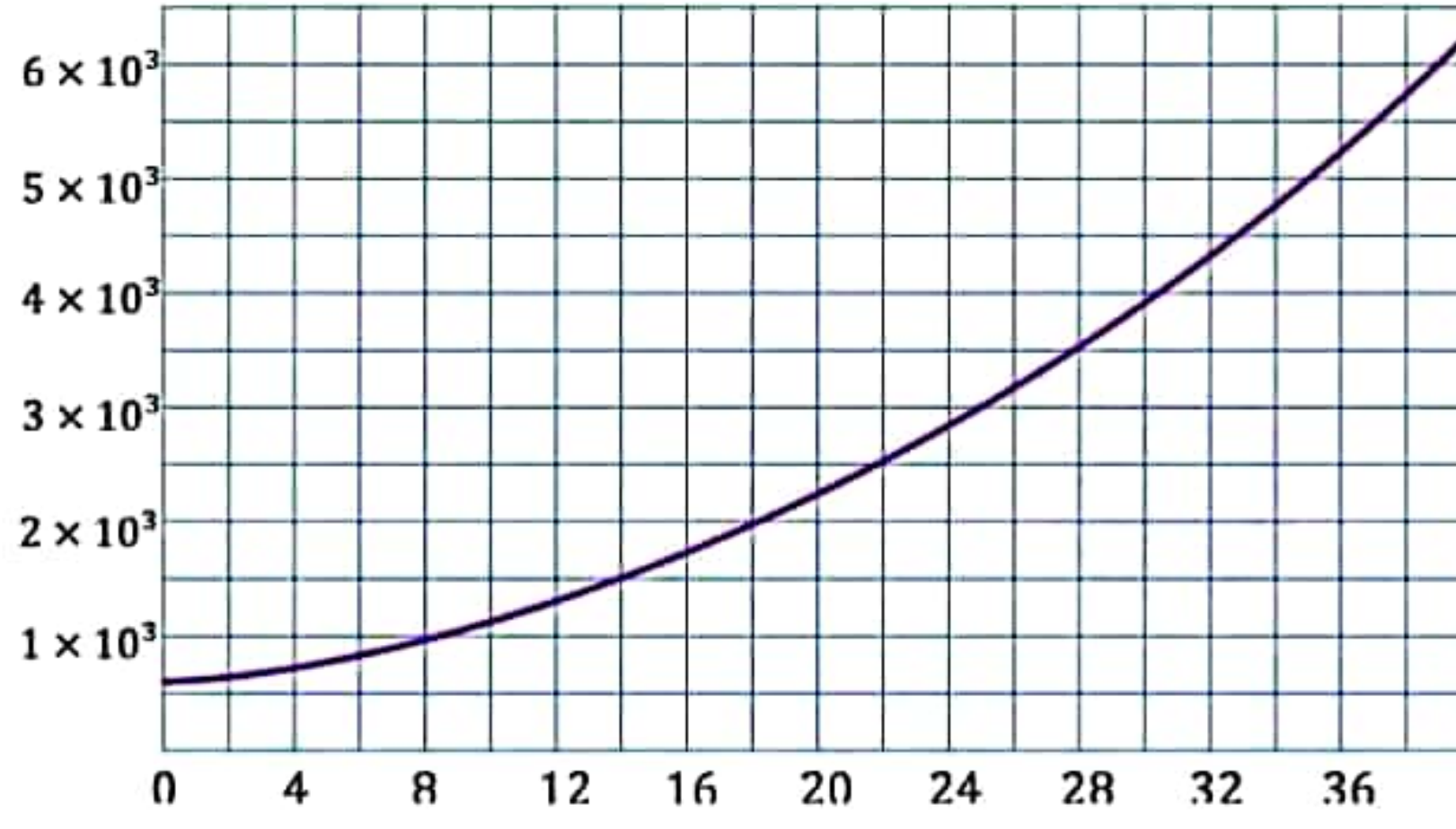
c) நன்றாகத் துலக்கப்பட்ட வெளிப்பரப்பையுடைய கொள்கலம் ஒன்றைப் பாவிப்பதன் நோக்கம் யாது? வெளிமேற்பரப்பில் மூடு பனி படிய

d) இப்பரிசோதனையில் நீர் எடுக்கும் அளவீடுகள் யாவை? அவற்றை எப்போது நீர் எடுப்பீர்? வெளி மேற்பரப்பில் மென்மூடுபனி படியத்தொடங்கும்போதும் / மேற்பரப்பு மங்கலாகத் தொடங்கும் போது நீரின் வெப்பநிலை வெளி மேற்பரப்பில் மென்மூடுபனி மறைந்ததும்/ மேற்பரப்பு துலக்கமாகியதும் நீரின் வெப்பநிலை

e) இப்பரிசோதனையிலே சிறிய பனிக்கட்டித்துண்டுகளை ஒவ்வொன்றாகப் போடுவதன் நயம் யாது? பனிப்படுநிலையைத் திருத்தமாக அளக்க.

f) பனிக்கட்டியைப் போடும்போது நீரினது வெப்பநிலை பனிப்படுநிலையை விட மிகவும் கீழே அமையுமாயின் அளவீடுகளில் ஒன்றினை எடுப்பதில் சிரமத்தை நீர் எதிர்கொள்ள வேண்டியிருக்கும் ஏனென விளக்குக. உலோகக் கொள்கலத்தினது வெளிமேற்பரப்பில் பெரிய நீர்த்துளிகள் உண்டாகும். அவை வெப்பநிலை மீள உயர அனுமதிக்கப்படும்போது சரியாக பனிப்படுநிலையில் மறையாது. எனவே, இரண்டாவது வாசிப்பை எடுப்பது சிரமம்.

g) ஆய்வுகூடம் ஒன்றினது அறைவெப்பநிலை 30°C ஆக இருக்கும்போது அதனது பனிப்படுநிலை 24°C ஆகக் காணப்பட்டது. இவ்வாய்வுகூடத்திலுள்ள வளியிலுள்ள நிரம்பிய நீராவி அழுக்கம் (P) இனது வெப்பநிலை (θ) உடனான மாறலைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள வரையு காட்டுகிறது.



i. பனிபடுநிலையில் வளியின் நிரம்பிய நீராவியழுக்கம் யாது?
 $3 \times 10^3 \text{ Pa}$

ii. இவ்வாய்வு கூடத்திலுள்ள வளியினது தொடர்பு ஈரப்பதனைக் கணிக்க.

$$RH = \frac{\text{பனிப்படு நிலையில் நீரின் நிரம்பலாவி அழுக்கம்}}{\text{அறை வெப்பநிலையில் நீரின் நிரம்பலாவி அழுக்கம்}} \times 100$$

$$RH = \frac{3 \times 10^3 \text{ Pa}}{4.25 \times 10^3 \text{ Pa}} \times 100$$

$$RH = 70.6\%$$

44) ஈரப்பதனியலைப் படிப்பதற்குப் பயன்படக்கூடிய இரு அட்டவணைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
 அட்டவணை 1 – (சாரீரப்பதன் %)

உலர்குமிழின் வெப்பநிலை(°C)	25	26	27	28	29	30	31
சரக்குமிழின் இறக்கம் (°C)							
0.5	94	94	94	96	96	96	96
1.0	92	92	92	93	93	93	93
1.5	88	88	89	89	89	89	90
2.0	84	85	85	85	86	86	86
2.5	81	81	82	82	82	83	83
3.0	77	78	78	78	79	79	80
3.5	74	74	75	75	76	76	77
4.0	71	71	71	72	72	73	73

அட்டவணை 2 – (நிரம்பிய ஆவியழுக்கம்; mm)

வெப்பநிலை	அழுக்கம் mm இரசநிரலில்
25	23.78
26	25.18
27	26.71
28	28.32
29	30.01
30	31.87
31	32.01

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிப்பதற்கு மேலேயுள்ள அட்டவணைகளைத் தேவையானபோது பயன்படுத்தவும்.

a) ஈர்க்குமிழ் வெப்பமானி 27°C வாசிப்பைக் காட்டும்போது 30°C வெப்பநிலையில் உள்ள அறையொன்றினுள் சாரீர்ப்பதன் எவ்வளவு?
சாரீர்ப்பதன் 79°C

b) இந்த அறையினுள் பனிபடுநிலையைக் காண்க.

$$\text{சாரீர்ப்பதன்} = \frac{\text{அறைவெப்பநிலையில் வளியின் நீராவியின் பகுதியழுக்கம்}}{\text{அறைவெப்பநிலையில் நீரின் நிரம்பலாவியழுக்கம்}} \times 100$$

$$79 = \frac{x}{31.87} \times 100$$

$$= 25.18 \text{ mmHg}$$

c) i) (b) இல் பெற்ற விடையைச் சரிபார்ப்பதற்கு ஒரு எளிய பரிசோதனை மூலம் எவ்வாறு பனிபடுநிலையைக் காண்பீர்?
வெளிமேற்பரப்பு நன்கு மினுக்கப்பட்ட கலோரிமானி ஒன்றினுள் நீரினை எடுத்து அதனுள் சிறுசிறு பனிக்கட்டித் துண்டுகளை ஒவ்வொன்றாக இட்டுக் கலக்குக. கலோரிமானியின் வெளிமேற்பரப்பில் மென்மூடுபனி படியத் தொடங்கும்போது நீரின் வெப்பநிலை θ_1 ஐ குறிக்க. பின்னர் பனிக்கட்டித் துண்டுகள் இடப்படுவதை நிறுத்துக. மென்மூடுபனி மறையும் வெப்பநிலை θ_2 ஐக் குறிக்க.

$$\text{பனிப்படுநிலை} = \frac{\theta_1 + \theta_2}{2}$$

ii) இப்பரிசோதனையில் முடிவுகள் செம்மையாக இருப்பதை நிச்சயப்படுத்துவதற்கு நீர் எடுக்கும் முற்காப்புகளைத் தெளிவாகத் தருக.

- * கலோரிமானியின் வெளி மேற்பரப்பை நன்கு துலக்குக.
- * பனிக்கட்டியை சிறு சிறு துண்டுகளாக இடல்
- * பனிக்கட்டியை ஒவ்வொன்றாக இடல்
- * இரு வாசிப்புகளினதும் சராசரியைப் பெறல்.

d) அறையின் வெப்பநிலை 27°C இற்கு இறங்கினால் அங்கு சாரீர்ப்பதன் என்ன?

$$\text{சாரீர்ப்பதன்} = \frac{25.18}{26.71} \times 100\% = 94.3\%$$

e) அறையின் வெப்பநிலை 27°C ஆக இருக்கும்போது ஈர்க்குமிழ் வெப்பமானியின் அளவீடு என்ன?

26.5 °C

45) துலக்கிய கலோரிமானியைப் பயன்படுத்தி ஆய்கூடத்திலே பனிபடுநிலையைத் துணியுமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளீர்?

a) இப்பரிசோதனையில் கலோரிமானியின் மேற்பரப்பில் பனி உண்டாவதற்கு நீர் பின்பற்றும் பரிசோதனைச் செயல்முறை யாது?

நீரைக் கொண்ட கலோரிமானியினுள் சிறு சிறு பனிக்கட்டித் துண்டுகளை ஒவ்வொன்றாக இட்டுக் கலக்குக. கலோரிமானியின் வெளிமேற்பரப்பு மங்கலாகும் வரை இதைத் தொடர்க.

b) இப்பரிசோதனையில் இரு வெப்பநிலை வாசிப்புகளைப் பெறவேண்டியுள்ளது. அவை யாவை?

1. கலோரிமானியின் வெளிமேற்பரப்பு மங்கலடையத் தொடங்கும்போது
2. கலோரிமானியின் வெளிமேற்பரப்பு பிரகாசிக்கும் வெப்பநிலை

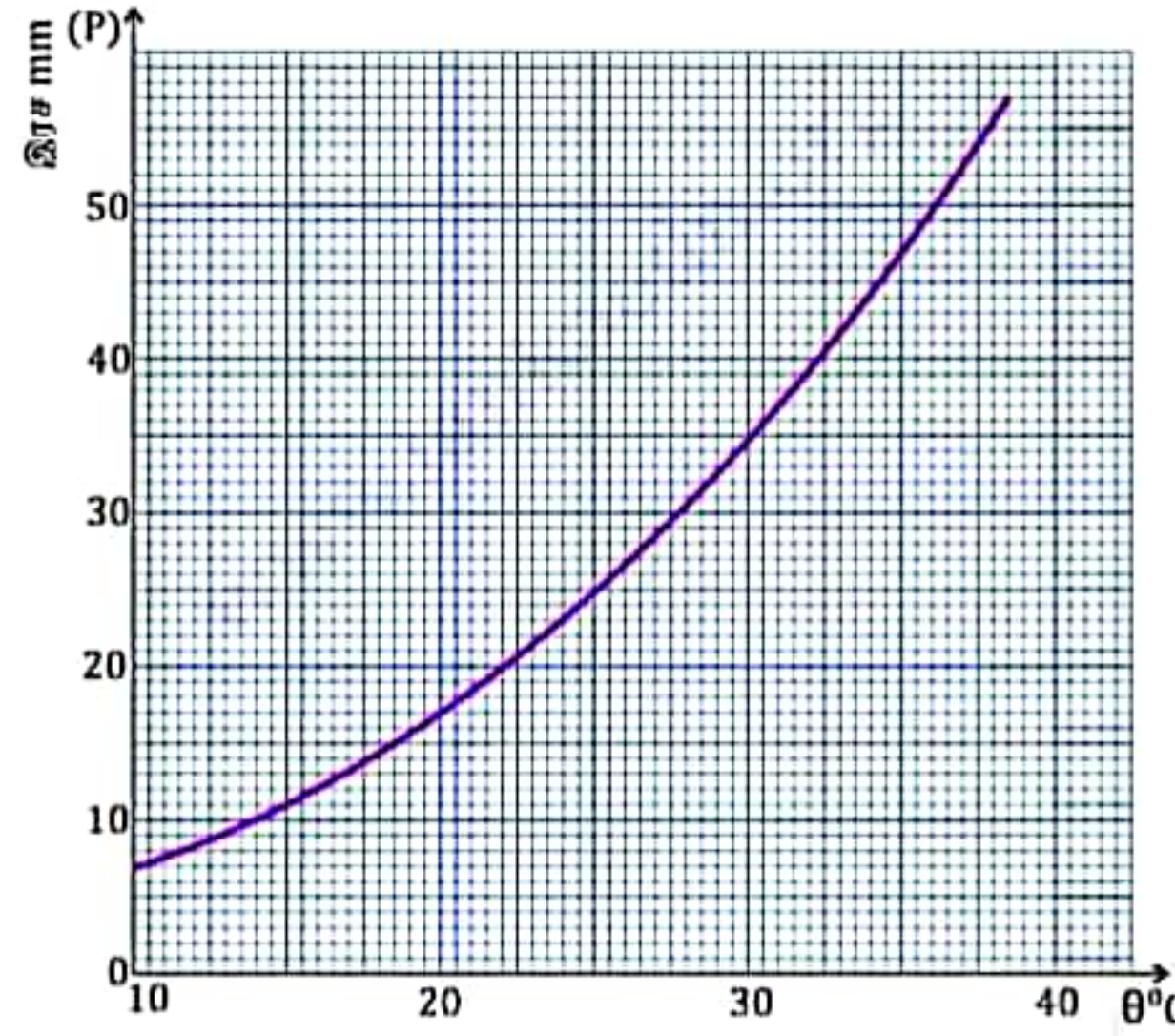
c) இப்பரிசோதனையில் நீர்க் கனவளவு எங்கனும் வெப்பநிலையைச் சீராகப் பேணுவதற்கு நீர் கலக்கப்படுகின்றது. இது ஏன் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது?

கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலையே தேவை. நீரின் கனவளவு முதலாம் சீராக அமைந்தால்தான் வெப்பநிலையும், வெளிமேற்பரப்பின் வெப்பநிலையும் சமனாகும்.

d) மேலே (b)இல் பெறப்பட்ட இரு வெப்பநிலைகளும் 23.2°C, 23.6°C எனின், பனிபடுநிலை யாது?

$$\frac{23.2^\circ\text{C} + 23.4^\circ\text{C}}{2} = 23.4^\circ\text{C}$$

- e) அறை வெப்பநிலை 30°C ஆக இருக்கும் ஒரு குறித்த நாளிலே பனிபடுநிலை 25°C ஆகும். வெப்பநிலை (θ) உடன் நிரம்பிய ஆவி அழுக்கம் (P) மாறும் விதத்தைக் காட்டும் பின்வரும் வரைபைப் பயன்படுத்தித் தொடர்பு ஈரப்பதனைக் காணவேண்டியுள்ளதெனக் கொள்க.



- i) தொடர்பு ஈரப்பதனைக் கணிப்பதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் உரிய சூத்திரத்தை எழுதுக.

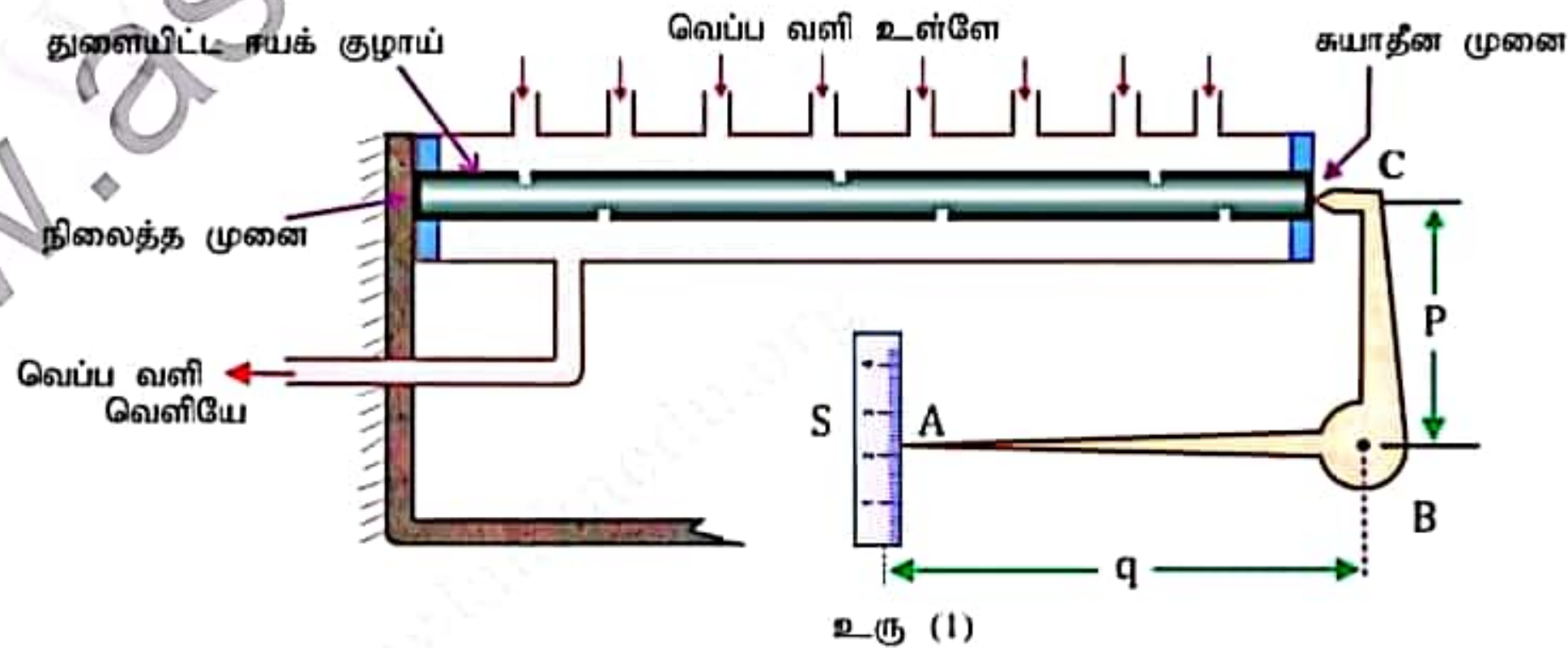
$$RH = \frac{\text{பனிபடுநிலையில் நீரின் நிரம்பலாவியழுக்கம்}}{\text{அறை வெப்பநிலையில் நீராவியின் நிரம்பலாவியழுக்கம்}} \times 100$$

- ii) இதிலிருந்து தொடர்பு ஈரப்பதனைக் காண்க.

$$\frac{25\text{mm}}{35\text{mm}} \times 100 = 71.4\%$$

- f) துலக்கப்பட்ட உலோக மேற்பரப்பில் உமது வெளிச்சுவாச வளியை ஊதும்போது மேற்பரப்பின் துலக்கம் குறைவதைக் காணலாம். இதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக. வெளிச்சுவாச வளியினது AH வளிமண்டல வளியின் AH ஐ அதிகரிக்கும். எனவே, வெளிச்சுவாச வளியின் $\theta_D < \theta_R$. எனவே, வெளிச்சுவாச வளி உலோக மேற்பரப்பைப் படும்போது அதன் நீராவி ஓடுங்கி துலக்கம் குறையும்.

- 46) இரு முனைகளிலும் அடைக்கப்பட்ட ஒரு மெல்லிய துளையிட்ட ஒரு மெல்லிய ஈயக் குழாயைப் பயன்படுத்தி ஈயத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறனைக் காண்பதற்கு ஒரு பரிசோதனை வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் இருக்கும் வெப்ப வளியைப் பம்புவதன் மூலம் குழாயின் வெப்பநிலை படிப்படியாக அதிகரிக்கப்படுகின்றது. ஒரு வெப்பவினையின் மூலம் குழாயின் வெப்பநிலை அளக்கப்படுகின்றது. இப்பரிசோதனையில் மாணவன் ஒருவன் ஓர் உகந்த முறையியலை வடிவமைத்து நடைமுறைப்படுத்துவதன் மூலம் வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் குழாயின் நீளத்தில் ஏற்படும் நீள அதிகரிப்பை அளக்க எதிர்பார்க்கப்படுகின்றான்.



- a) அறைவெப்ப வெப்பநிலையில் ஈயக்குழாயின் நீளம் l_0 எனக் கொள்வோம். குழாயின் வெப்பநிலை அறைவெப்பநிலையிலிருந்து ஓர் அளவு $\theta^\circ\text{C}$ இனால் அதிகரிக்கப்படும்போது

குழாயின் புதிய நீளம் l_1 ஆகும். ஈயத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் α இற்கான ஒரு கோவையை l_0, l_1, θ ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$$\alpha = \frac{l_1 - l_0}{l_0 \times \theta}$$

- b) மாணவன் நீளம் l_0 ஐ அளப்பதற்கு ஒரு மீற்றர்க் கோலைப் பயன்படுத்துவதை முன்மொழிகின்றான். l_0 அளவீட்டின் சதவீத வழுவை 0.2% இற்குச் சமமாக்குவதற்கு அல்லது குறைப்பதற்கு l_0 இற்கு இருக்கவேண்டிய குறைந்தபட்ச நீளம் யாது?

$$\text{சதவீதவழு} = \frac{\text{இழிவெண்ணிக்கை}}{\text{வாசிப்பு}} \times 100$$

$$0.2 = \frac{1}{l_0} \times 100$$

$$\frac{1}{l_0} = \frac{0.2}{100}$$

$$0.2l_0 = 100$$

$$l_0 = 500 \text{ mm} = 50 \text{ cm}$$

- c) இப்பரிசோதனையில் ஒரு மெல்லிய துளையிட்ட குழாயைப் பயன்படுத்துவதன் இரு அனுசூலங்களைக் கூறுக.

- 1) குழாய் அதன் நீளம் முழுவதும் சீராக வெப்பமேற்றப்படும்.
- 2) குழாய் விரைவில் இறுதி வெப்பநிலையை அடைந்து விடும்.

- d) குழாயின் நீள அதிகரிப்பு ($l_1 - l_0$) ஐ அளப்பதற்கு மாணவன் மேற்குறித்த உரு (1) இல் உள்ள ஒழுங்கமைப்பை வடிவமைத்துள்ளான். குழாயின் ஒரு முனை ஒரு விரைத்த ஆதாரத்தைத் தொடுகின்றது. ABC என்பது B யில் சுழலையிடப்பட்ட ஒரு நெம்புத் தொகுதியாகும். நெம்புத் தொகுதியின் முனை C ஆனது குழாயின் இயங்கத்தக்க முனையை உறுதியாகத் தொடும் அதேவேளை கட்டமைப்பு ABC ஆனது B யில் நிலைப்படுத்திய சுழலை பற்றிச் சுழலத்தக்கதாகும். அளவிடை S மில்லிமீற்றரில் தரங்கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

X_0 = அறை வெப்பநிலையில் அளவிடை S மீது காட்டி A யினால் காட்டப்படும் வாசிப்பு

X = குழாயின் வெப்பநிலை ஓர் அளவு θ இனால் அதிகரிக்கப்படும்போது அளவிடை S மீது காட்டி A யினால் காட்டப்படும் வாசிப்பு

எனக் கொள்வோம்.

அப்போது ($l_1 - l_0$) இற்கும் ($X - X_0$) இற்குமிடையே உள்ள தொடர்புடைமை

$$(l_1 - l_0) = \frac{p}{q}(X - X_0) \longrightarrow \textcircled{1}$$

என்னும் சமன்பாட்டினால் தரப்படுகின்றது. இந்த ஒழுங்கமைப்புக்கு $P = 2\text{cm}, q = 10\text{cm}$ ஆகும்.

- i) இந்த ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தி அளக்கத்தக்க நீள அதிகரிப்பு ($l_1 - l_0$) இன் குறைந்தபட்சப் பெறுமானம் யாது?

$$(l_1 - l_0) = \frac{p}{q}(X - X_0) = \frac{2}{10} \times 1 \text{ mm} = 0.2 \text{ mm}$$

- ii) சமன்பாடு $\textcircled{1}$ இல் ($l_1 - l_0$) இற்குச் தரப்பட்டுள்ள கோவையை மேலே (a) இல் a இற்கு நீர் எழுதியுள்ள கோவையில் பிரதியிட்டு, θ உடன் X இன் ஒரு வரைபைக் குறிப்பதற்கு ஓர் உகந்த சமன்பாட்டைப் பெறுக.

$$\alpha = \frac{l_1 - l_0}{l_0 \theta}$$

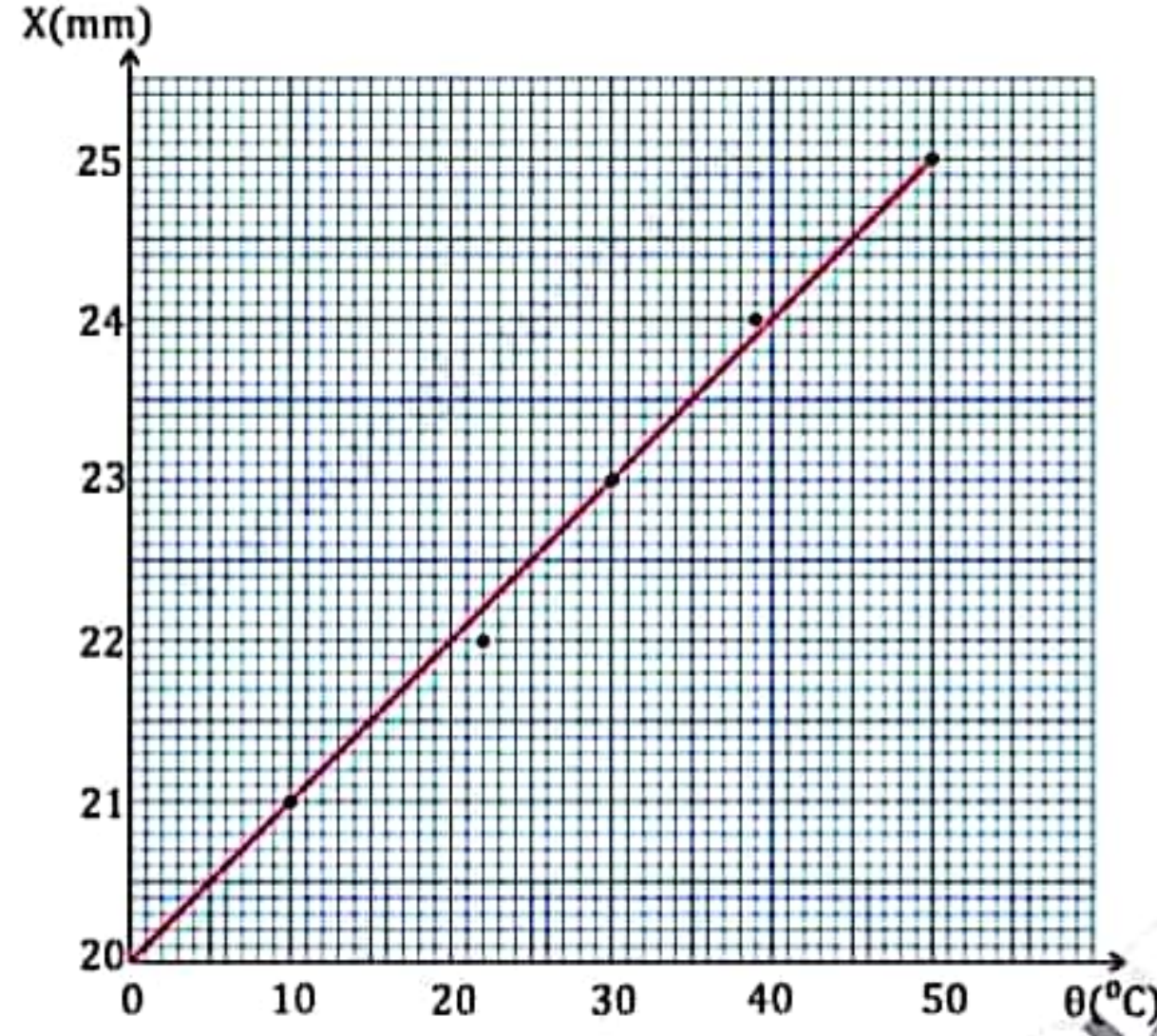
$$l_0 \alpha \theta = l_1 - l_0$$

$$l_0 \alpha \theta = \frac{p}{q}(x - x_0)$$

$$x = \frac{ql_0 \alpha \theta}{p} + x_0$$

$$x = 5l_0 \alpha \theta + x_0$$

- e) நீளம் $l_0 = 80.0\text{cm}$ ஆக இருக்கும்போது பெறப்பட்ட வாசிப்புகளைக் கொண்டு θ உடன் X ஐக் குறித்து வரைந்த ஒரு வரைபு உரு (2) இல் காணப்படுகிறது.



உரு (2)

- i) வரைபின் படித்திறனைக் காண்க.

$$\text{படித்திறன்} = \frac{23 - 21}{30 - 10} = \frac{2}{20} = 0.1 \text{ mm}^\circ\text{C}^{-1}$$

- ii) இதிலிருந்து, ஈயத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறனைத் துணிக.

$$5l_0\alpha = 0.1$$

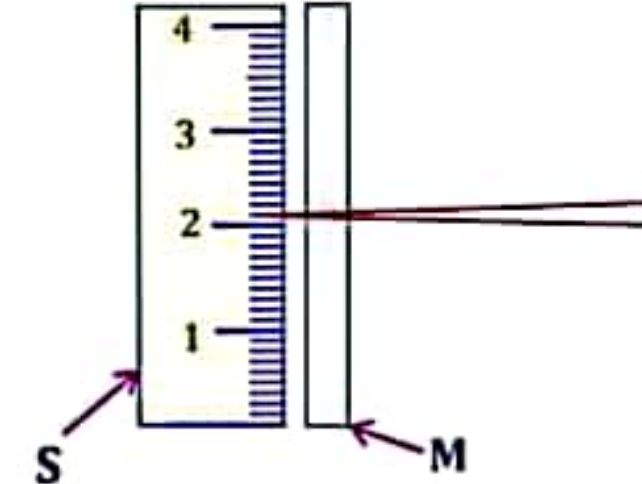
$$5 \times 800 \times \alpha = 0.1$$

$$\alpha = 2.5 \times 10^{-5}$$

- f) மாணவன் புயம் ABC யை அமைப்பதற்கு மிகத் தாழ்ந்த வெப்பக் கடத்தாற்றை உடைய ஒரு திரவியத்தைத் தெரிந்தெடுத்துள்ளான். அவனுடைய தெரிவுடன் இணங்குகிறீரா? காரணங்களைத் தருக.
ஆம். ஏனெனில், தாழ் வெப்பக்கடத்தாறு எனின், புயத்தின் வெப்பநிலை உயர்வடைவது, குறைவடையும். அதன் விரிவு குறைவு எனவே, நீளவிரிவு அளவீட்டில் வழி குறைவு

- g) அளவிடை S இலிருந்து வாசிப்புக்களை எடுப்பதில் உள்ள வழுவைக் குறைப்பதற்கு மாணவன் உரு (3) இல் காணப்படுகின்றவாறு அளவிடை S இற்குக் கிட்ட ஓர் ஒடுக்கமான தள ஆடிக்கீற்று (M) ஐப் பொருத்துமாறு முன்மொழிகின்றான். இம்மாற்றமைப்புக்குப் பின்னர், அளவிடை S இலிருந்து வாசிப்புகளை எடுக்கும்போது பின்பற்ற வேண்டிய படிமுறை யாது?

நேர் மேலே இருந்து நோக்கிக் கண்ணை அசைத்து காட்டியானது விம்பத்துக்கு காட்டி நேர்மேலே இருக்கும் நிலையில் வாசிப்பை எடுக்க.



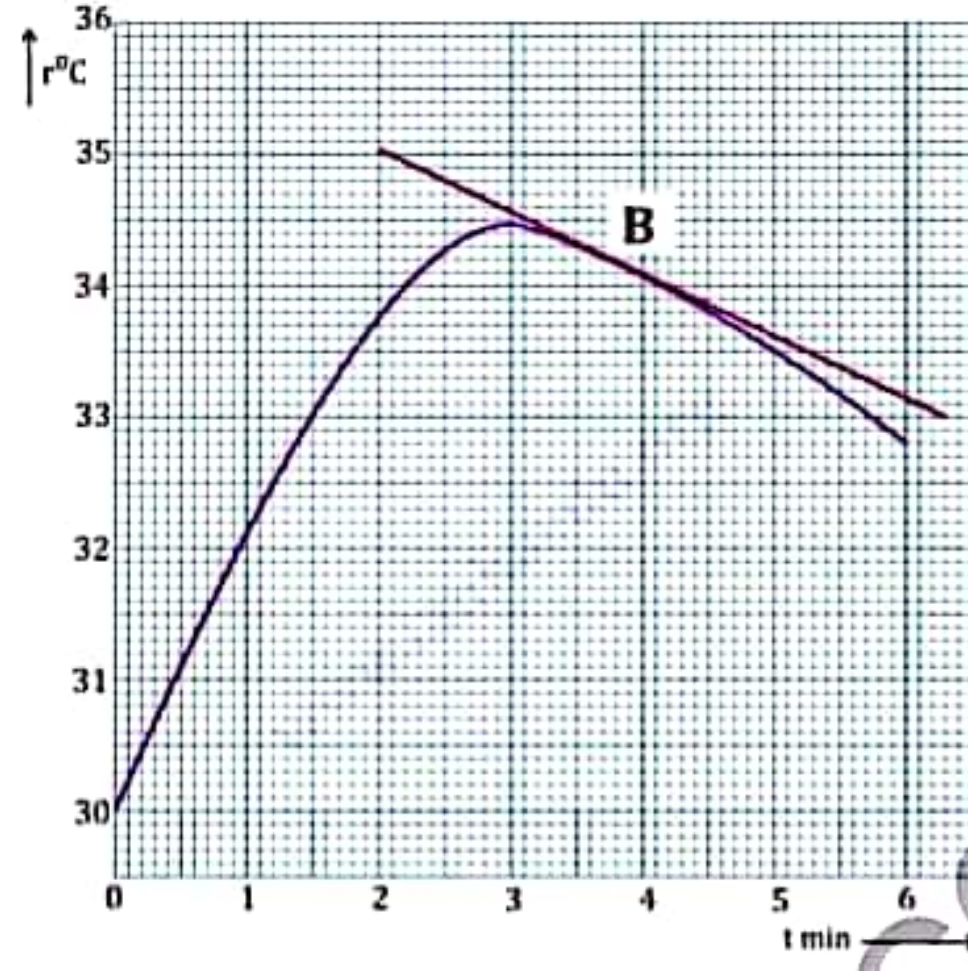
உரு (3)

ஓைடினா டே ஒடுகை ஂடி, டினா டே ஈடுவடி.

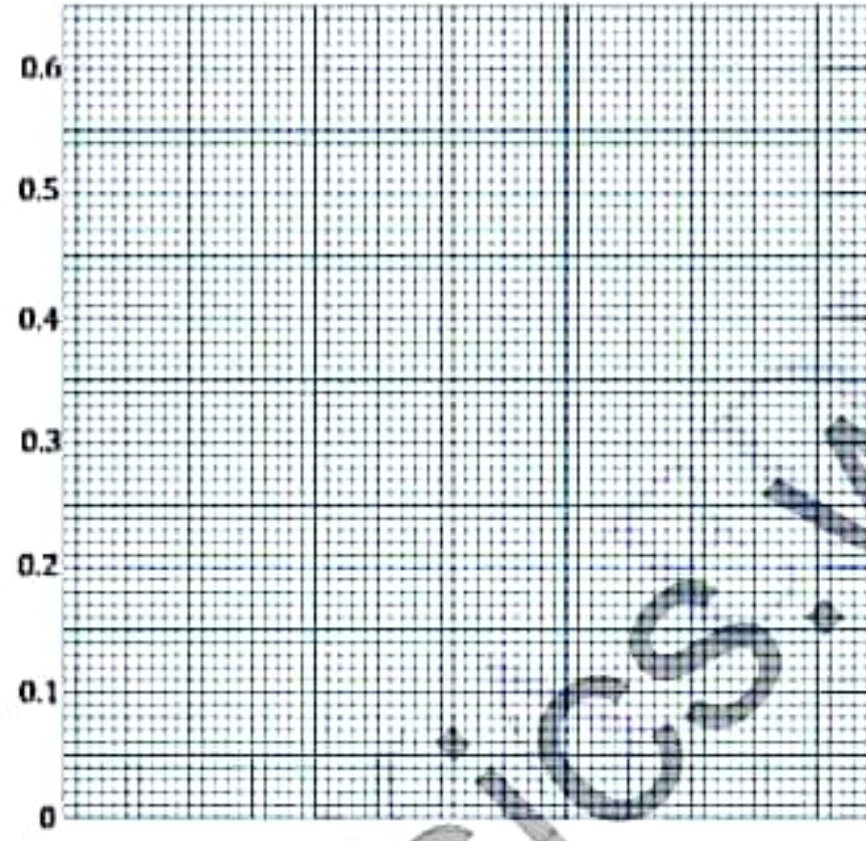
தெரியாதவர்கள் கற்றுக்கொள்ளோம், தெரிந்தவர்கள் கற்றுக்கொடுப்போம்.

Let us learn what we do not know. Let us teach what we know.

47) வெப்பத்தின் பொறிமுறைச் சமவலுவைத் துணிவதற்குரிய பரிசோதனையொன்றில் கலோரிமான்யொன்றினுள் உள்ள நீரினுள் முற்றாக அமிழ்ந்திருக்கக்கூடியதாக மின்குமிழொன்று வைக்கப்பட்டது. இக்குமிழ் ஆளி தொடக்கப்பட்டு நீர் கலக்கப்படுகையில் முன்று நிமிடங்களுக்குச் சம ஆயுடைகளில் நீரினது வெப்பநிலை பதிவு செய்யப்பட்டது. பின்னர் இக்குமிழ் ஆளி அறுக்கப்பட்டு நீர் தொடர்ந்து கலக்கப்படுகையில் அடுத்த முன்று நிமிடங்களிலும் முன்னரைப் போல நீரினது வெப்பநிலை பதிவு செய்யப்பட்டது. எடுத்த வாசிப்புக்களிலிருந்து வரிப்படம் (A) யில் காட்டப்பட்டுள்ள வெப்பநிலை T - நேர (t) வளையி வரையப்பட்டது. அறைவெப்பநிலை 30°C ஆயிருந்தது.



a) B(3.75, 34.2) யில் இவ்வளையியினது படித்திறன் 0.5°C நிமிடம்⁻¹ ஆயிருப்பின் மேலதிக வெப்பநிலைக்கும் வெப்பவீழ்ச்சி வீதத்துக்குமிடையிலான வரைபொன்றை வரிப்படம் C யில் வரைக.



b) (a) பகுதியில் நீர் பாவித்த பௌதிகவியல் விதியை முற்றாகக் கூறுக. குடான பொருள் ஒன்றில் இருந்து குழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதம் குழலில் இருந்தான அப்பொருளின் மேலதிக வெப்பநிலைக்கு நேர்விகித சமன்.

c) t = 1 நிமிடம் ஆயிருக்கும்போது வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதம் யாது?
t = 1 min இல் $\theta = 32.1^\circ\text{C}$

$$\theta - \theta_R = 2.1^\circ\text{C}$$

$$\frac{d\theta}{dt} = 0.25^\circ\text{C}/\text{min}$$

d) உடன்காவுகையினாலும் கதிர்ப்பினாலும் குழலுக்கு வெப்ப இழப்புகள் ஏதுமில்லையாயின், t = 1 நிமிடத்தில் வெப்பநிலையைத் துணிக.

$$\text{திருத்தம்} = \frac{1}{2}rt = \frac{1}{2} \times 0.25 \times 1 = 0.125^\circ\text{C}$$

$$\text{ஆகவே, வெப்பம் இழக்கப்படாது இருக்கும்போது வெப்பநிலை} = 32.225^\circ\text{C}$$

e) (c) பகுதியிலுள்ளதைப் போன்று t = 2 நிமிடத்தில் வீழ்ச்சி வீதத்தைக் கண்டு திருத்திய வெப்பநிலையின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

$$\frac{d\theta}{dt} = 0.45^\circ\text{C}/\text{min}$$

$$c = \frac{1}{2}rt \Rightarrow \frac{1}{2} \times 0.45 \times 2 = 0.45^\circ\text{C}$$

$$\text{ஆகவே, திருத்தப்பட்ட வெப்பநிலை} = 33.8 + 0.45 = 34.25^\circ\text{C}$$

f) t = 1 நிமிடம் - 6 நிமிடங்கள் என்ற முழுநேர ஆயுடையின்போது குழலுக்கு வெப்ப இழப்புகளேதும் இல்லையாயின் நீர் பெறக்கூடிய வெப்பநிலை - நேர வளையியின் வடிவத்தை வரிப்படம் (a) யில் கீறுக.