

B. Kajan.

A/LEVEL
PHYSICS

- S. Kajanayan

HEAT

SHORT NOTES

M.P. THAVASITHAN BSc.

நூல் பற்றிய விபரம்

- நூல் : வெப்பபௌதிகவியல்
- நூலாசிரியர் : பொ.தவசிதன்
- பதிப்புரிமை : திருமதி: த.ஸ்ரீ ஜெகதாம்பிகை
- வெளியீடு : மாணவர் ஒளி கல்வி அபிவிருத்தி மையம்
- பக்கங்கள் : 140 + (i - ii)
- அச்சு : லெட்சுமி பதிப்பகம்
- விலை : 250/-

தொடர்புகள் :
07, கடல் முக வீதி,
திருக்கோணமலை.
தொ.பே: 0262221913

க.பொ.த. (உ/த)
மாணவர்களுக்கான

வெப்பபௌதிகவியல் சுருக்கக் குறிப்பு

செய்முறையுடன் கடந்தகால
வினாக்களும் விடைகளுடன்

தொகுப்பு:

யொன்னுத்துரை தவசிதன்
மாணவர் ஒளி கல்வி அபிவிருத்தி மையம்
திருக்கோணமலை

செய்தியினை

(இ.உ.) ச.ப.பெ.
வினாக்கள்

செய்தியினைப்பற்றி முக்கிய வினாக்கள்

வினாக்கள் உட்பிரிவுப்பற்றி
செய்தியினைப்பற்றி வினாக்கள்

செய்தியினைப்பற்றி
முக்கிய வினாக்கள்
வினாக்கள்

வெப்பம்

வெப்பம் சக்தியின் ஒரு வடிவமாகும்.

வெப்ப சக்தியின் அலகு யூல் J.

வெப்பத்தின் விளைவுகள்

- ✕ வெப்பநிலை மாற்றம்
- ✕ கனவளவு மாற்றம்
- ✕ நிலை மாற்றம்
- ✕ பௌதீகவியல் மாற்றம்
- ✕ இரசாயன விளைவு, மின் விளைவு

வெப்பநிலை மாற்றம்

வெப்பப்படிநிலையே வெப்பநிலையாகும்.

வெப்பநிலையின் அலகு °C, F, K

வெப்பத்திற்கும் வெப்பநிலைக்கும்

உள்ள வேறுபாடு

- ✓ ஒரு பொருளின் வெப்பத்தின் படிநிலையைக் கூட்டுவது வெப்பநிலை.
- ✓ பொருள் கொண்டுள்ள வெப்பக்கணியம் சக்தியின் வடிவமாக பொருளில் இருக்கும்.
- ✓ இரு பொருட்கள் வெவ்வேறு வெப்பக்கணியங்களைக் கொண்டிருக்கும் போது அவற்றின் வெப்பநிலைகள் சமமாகவும் இருக்கலாம். அல்லது இல்லாமலும் இருக்கலாம்.
- ✓ வெப்பப் பாய்ச்சலானது வெப்பநிலையில் தங்கியிருக்கின்றதே தவிர வெப்பக்கணியத்தில் தங்கியில்லை.

வெப்பநிலையை அளத்தல்

- வெப்பநிலையை அளக்கப் பயன்படும் கருவி வெப்பமானி ஆகும்.
- முதன் முதலாக வெப்பமானியை கலிலியோ கலிலி என்பவர் அமைத்தார் அல்லது பயன்படுத்தினார்.
- நியூற்றன் என்பவர் வெப்பமானி அமைப்பதற்கு தேவைப்படும் இரு நிலைத்த வெப்பநிலைகளை ஆராய்ந்து கண்டறிந்தார்.

வெப்பமாசிகள்

- 1 கண்ணாடி இரச வெப்பமானி
- 2 வாயு வெப்பமானி
 - I. மாறாக்கனவளவு
 - II. மாறா அழுக்கவாயு வெப்பமானி
- 3 பிளாட்டினம் தடைவெப்பமானி
- 4 வெப்ப இணை வெப்பமானி
- 5 விசேடவெப்பமானி

சிட்டிசன் உயர் இழிவு வெப்பமானி

வெப்பமானி : வெப்பமானி என்பது பொருட்களின் வெப்ப நிலையை அளக்கபயன்படும் கருவியாகும்.

வெப்பம் : குட்டினதும் குளிர்ச்சியினதும் உணர்வை வேறுபடுத்தும் கருவி வெப்பம் ஆகும்.
அலகு: ஜூல் (J)

வெப்பநிலை : ஒரு படியில் இருந்து இன்னொர் படிக்கு வெப்பம் செல்வதை தீர்மானிக்கும் காரணி வெப்பநிலை எனப்படும்.

அதாவது இரு பொருட்கள் தொடுகையில் வைக்கும் போது அல்லது ஒரு பொருளுக்கு வெப்பம் பாயும் திசையினை தீர்மானிக்கும் காரணி வெப்பநிலையாகும்.

அலகு: செல்சியஸ் ($^{\circ}\text{C}$)
கெல்வின் (K)
பரணைட் (F)

சர்வதேச அலகு: (K)

1. கண்ணாடி இரச வெப்பமானி

கண்ணாடி இரச வெப்பமானியை அமைத்தல்.

1. ஒரே சீரான கண்ணாடி குழாய் தெரிவு செய்யப்படும்.
2. இக்குழாயின் ஒரு முனையை உருக்கி மறுமுனையில் ஊதுவதன் மூலம் உருகிய பக்கமாக ஒரு சிறிய குமிழ் உருவாக்கப்படும்.
3. பின்னர் அக்குமிழிலுள்ள உள்ள வளி வெளியேற்றப்படும்.
4. அக்குமிழிலுள்ள வளி வெளியேறுமாறு இரசம் உட்புகுத்தப்படும்.
5. பின்னர் அக்குழாய்க்குள் இரசத்திற்கு மேலுள்ள வளியை அமிழ்த்தி அக்குழாயின் மேல் முனை மூடப்படும்.

வெப்பமானியை ஆக்கும்போது கவனிக்க வேண்டியவை

- அமைத்தல் அல்லது வடிவம்.
- அளவீடு செய்தல்.
- உணர்திறனைக் கூட்டுதல்.

1. ஒரு வெப்பமானியை அமைக்கும்போது அதன் பதார்த்தம் வெப்பநிலையுடன் சீராக மாறும் பௌதீக இயல்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
2. மயிர்த்துளை கண்ணாடிக் குழாயாக இருக்க வேண்டும்.

Note:-

மயிர்த்துளைக் குழாயின் சீரான தன்மையை அதனுள் திரவ இரசவிழை ஒன்றை செலுத்தி வெவ்வேறு பகுதிகளில் இரசத்தை நகர்த்தி இழையின் நீளத்தை அறிவதன் மூலம் உறுதி செய்யலாம்.

3. மேலே கூறப்பட்ட மயிர்த்துளைக் குழாயை சுத்தமாக்கி அதன் ஒரு முனையை உருக்கி மூடி ஒரு வளிக்குமிழை ஊதுதல் வேண்டும்.
4. குழாயின் திறந்த முனையை இரசத்தாழி ஒன்றிலுள்ள அமிழ்த்தி குமிழை வெப்பமாக்குதல் வேண்டும்.

5. குழாயில், உள்ள வளி விரிவடைந்து இரசத்தினூடாக வெளியேறும் பின் குளிர்ந்து இரசம் மேலேறி குமிழியினுள் செல்லும்.
6. பின்னர் வெப்பமானியை வெளியே எடுத்து இரசம் கொதிக்கும் வரை குமிழை வெப்பமாக்கினால் இரச ஆலி வளியை முற்றாக வெளியேற்றி விடும்.
7. இப்பொழுது குழாயின் திறந்த வாயை குழாயினுள் அமிழ்த்தி குழாய் குளிர்ந்தும் இரசம் மேலேறி குழாயையும் குமிழையும் நிரப்பும்.
8. இரசம் நிறைந்த பின் வெப்பமானியை வெளியேடுத்து அதனால் அளவிடப்பட வேண்டிய அதிபுயர் வெப்பநிலையிலும் சற்றுக்கூடிய வெப்பநிலைக்கு உயர்த்தி அந்நிலையில் குழாயின் மேல் முனையை சவாலையின் மூலம் வெப்பமாக்கி உருக்கி ஒட்டிவிடல் வேண்டும்.

Note:-

- * ஏன் கூம்பு வடிவான பாத்திரம் பயன்படுத்தப்பட்டது.
ஏனெனில் உருகிய பனிக்கட்டி நீர் வெளியேற, ஏனெனில் 0°C வெப்பநிலையை பாதிப்பதையச் செய்யும் உருகிய நீர்.

வெப்பமானியில் வெப்பநிலையை அளவுத்திட்டமிடல்.

செல்சியஸ் வெப்பமானியில் தெரியாத ஒரு வெப்பநிலை C யிற்கும் அதற்குரிய பரணைட் வெப்பநிலைக்குமான தொடர்பு.

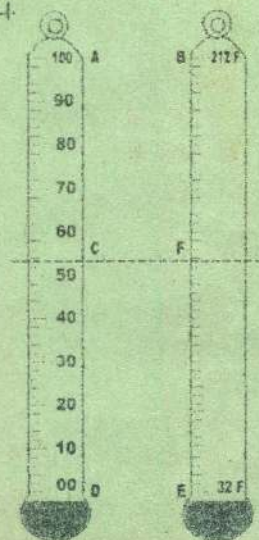
விகிதசம தொடர்பின் படி.

$$(C - 0) / (100 - 0) = (F - 32) / (212 - 32)$$

$$C / 100 = (F - 32) / 180$$

$$C / 5 = (F - 32) / 9 \text{ ----- (A)}$$

$$\boxed{\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}}$$

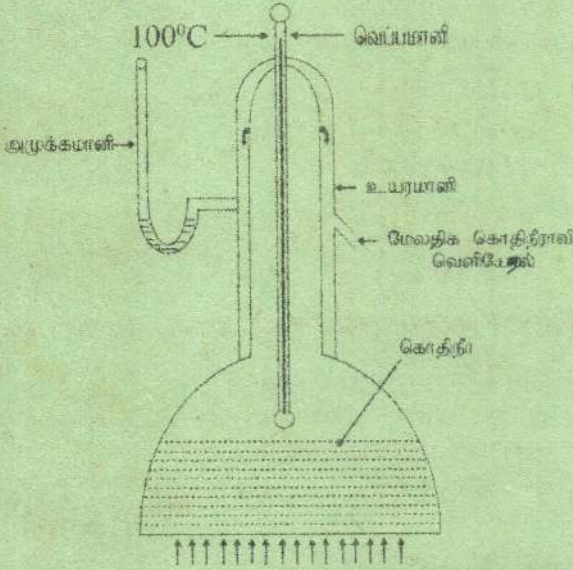


அளவீடு செய்தல்

நிலைத்த புள்ளிகளை அடையாளமிடல்.

1. மேல்நிலைத்த புள்ளியை அடையாளமிடல்

- ◆ $1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ (வளிமண்டல அழுக்கம்) இல் கொதிக்கும் நீரின் கொதிநிலை மேல் நிலைத்த புள்ளி ஆகும். (இது ஓர் உறுதி வெப்பநிலையாகும்).



- ◆ வாயு அழுக்கமானி பொருத்திய உயரமானி மேல்நிலைத்த புள்ளியைத் துணிவதற்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- ◆ குடுவையில் உள்ள நீரை கொதிக்கச் செய்து அதன் நீராவி இரசக்குமிழை உறுதி நிலைக்கு வெப்பம் ஏற்றும். இதனால் இரச மட்டம் உயர்ந்து மாறா நிலையை அடையும் அவ்வெப்பநிலை

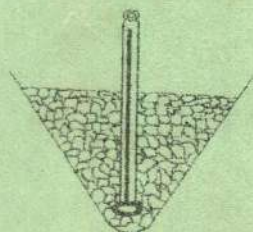
(100°C) மேல்நிலைத்த புள்ளியாகும்.

Note:-

- * அமுக்கமானி பயன்படுத்தக் காரணம்:
நீராவி வளிமண்டல அமுக்கத்தில் பேணப்படுகின்றது என்பதை உறுதிசெய்வதற்கு.
(இரசமானியில் இரசமட்டம் கிடையாக இருக்கும்)
- * இரச வெப்பமானியின் குமிழ் நீரிலுள் அமிழ்த்தாது நீராவியில் வெப்பமேற்றக் காரணம்:
நீராவது மாசுள்ளதாக இருக்கும்போது நீரினது கொதிநிலை மாறுபடலாம். ஆனால் நீராவியின் வெப்பநிலை உறுதியான 100°C ஆக இருக்கும்.
- * நீராவி வெளியேறும் துவாரம் மேல் முனையில் இல்லாது அடிப்பகுதியில் இருக்கக் காரணம்:
நீராவி அடர்த்தி குறைந்தது.
- * குடுவை வளைவாக இருக்கக் காரணம்.
நீராவியை குமிழின் மீது ஒன்றாக ஒடுக்குவதற்கு.

2. கீழ்நிலைத்த புள்ளியை அடையாளமிடல்.

- ♦ வெப்பமானியை பணிக்கட்டித் துண்டுகள் கொண்ட கூம்பு வடிவ அடியில் துவாரத்தைக் கொண்ட பாத்திரத்தினுள் வெப்பமானியை அமிழ்த்தி நிறுத்த வேண்டும்.
- ♦ இரசமட்டமானது இறங்கி ஓர் உறுதி நிலையை அடையும் அவ்வெப்பநிலையே கீழ்நிலைத்த புள்ளி (0°C) ஆகும்.



கெல்வின் வெப்பநிலைக்கும் செல்சியஸ் வெப்பநிலைக்கும் இடையேயான தொடர்பு

$$\begin{aligned} \text{கெல்வின் வெப்பநிலை} &= \text{தனி வெப்பநிலை} \\ -273 \text{ K} &= 0^{\circ}\text{C} \\ T [\text{K}] &= 273 + ^{\circ}\text{C} \text{ ----- (B)} \end{aligned}$$

**தனி வெப்பநிலைக்கும்
பரனைட்டிற்சுமான தொடர்பு.**

(A), (B) =>

$$(T - 273) / 5 = (F - 32) / 9$$

இரசவெப்பமானியின் பிரதிகூலங்கள்

- கண்ணாடி அரிதிற்கடத்தி என்பதால் பொருளின் வெப்பநிலையை இரசம் பெறுவதற்கு தாமதமாகும். இதனால் வெப்பநிலை அவதானிப்பதற்கு நீண்ட நேரமாகும்.
- மேல் நிலைத்த புள்ளியை வெப்பமானியில் (100°C) வெப்பமானியை வெப்பமேற்றுக்கின்றோம். அப்போது குறிக்கப்படும் புள்ளியானது குளிர் விடப்படும் போது அப்புள்ளியானது கீழ் இறங்கும். இவ்வாறே கீழ் நிலைத்த புள்ளியிலும் வழி ஏற்படும்.
- வெப்பமானி எந்நிலையில் அளவு கோடிடப்பட்டுள்ளதோ அந்நிலையிலையே அதனைப் பயன்படுத்த வேண்டும். ஏனெனில் இரசமட்டவித்தியாசம் மாறுபடுதலை தவிர்ப்பதற்கு.
- கண்ணாடியின் விரிவு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.

இரச வெப்பமானியின் வெப்பமான இயல்பு

- வெப்பமான இயல்பு இரசத்தின் விரிவு.
- வெப்பமானிப் பதாந்தம் இரசம்

தேவையானது. போதுமானதல்ல...

திரவமொன்றின் வெப்பநிலையை கண்ணாடி இரச வெப்பமானியினால் அளவிடும்போது அது உண்மை வெப்பநிலையிலும் சற்றுக் குறைவான வெப்பநிலையையே வாசிக்கும் ஏனெனில் கண்ணாடியை குடாக்க வெப்பசக்தியின் ஒரு பகுதி பயன்படுத்தப்பட்டதால் ஆகும்.

**கண்ணாடி இரசவெப்பமானியில்
இரசத்தைப் பயன்படுத்துவதற்கு காரணம்.**

- சீரான விரிவுடையது.
- சிறந்த வெப்ப கடத்தி அல்லது எளிதில் கடத்தி
- குறைந்த தன் வெப்பக் கொள்ளளவு உடையது. (தனக்கென்று வெப்பத்தை உறிஞ்சிக் கொள்வது குறைவு)
- கண்ணாடியை நனைக்காது. கூடிய கனவளவு விரிகைத்திறன் கொண்டது. (விரிவு கூடியது) (↑)
- கண்ணாடியில் இருந்து வேறுபடுத்தி பார்க்கக் கூடியதாக உள்ளது.
- கூடிய அடர்த்தி உடையது. அல்லது தன்னீர்ப்பு கூடியது. (இதனால் சிறிய கண்ணாடிக் குமிழியினுள் கூடிய இரசத்தைக் கொள்ளும்.)
- குறைந்த உறைநிலையை கொண்டது. (-39°C)
- கூடிய கொதிநிலையை உடையது. (357°C)
- சிறிய வீச்சு உடையது.

உடல் வெப்பமானி

- ✓ வளைவு இருக்க காரணம்:-
இரசம் திடரென இறங்குவதை தடுப்பதற்கு
- ✓ இது ஒரு கண்ணாடி இரச வெப்பமானியாகும்.
- ✓ இதுவே உடல் வெப்பநிலையை அளப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ✓ சாதாரண உடல் வெப்ப நிலை. (98.4°F)



தேவையானது. பொதுமானதல்ல...

தீரவக்கண்ணாடி வெப்பமானி ஒன்றில் பாவிக்கப்படும் தீரவமானது. அது கூடிய கனவளவு விரிகைத்திறனைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். அது குறைந்த தன்வெப்பக்கொள்ளளவைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். அது வெப்பநிலையுடன் சீரான விரிவைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். அது குறைந்த உறை நிலையும் கூடிய கொதிநிலையும் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

அது கண்ணாடிக் குழாயை ஈரப்படுத்தக் கூடாது.

2. வாயு வெப்பமானிகள்.

- ◆ மாறாக் கனவளவு வாயுவெப்பமானி
- ◆ மாறா அழுக்க வாயுவெப்பமானி

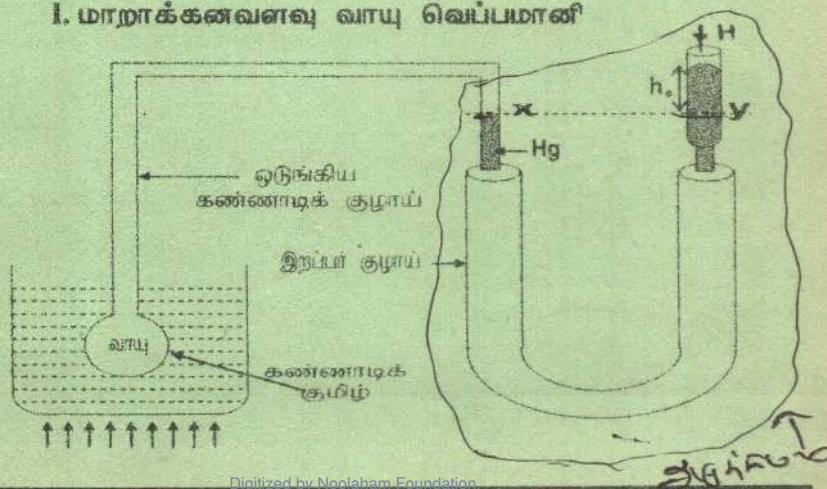
வெப்பமானி பதார்த்தமாக வாயு பயன்படுத்தக் காரணம்.

- சீரான விரிவுடையது.(திரவங்களைவிட)
- தாழ்ந்த வெப்பக் கொள்ளளவு உடையது.
- திரவங்களை விட கூடிய விரிவுடையது.
- திரவங்களைவிட வாயுக்களை தூயநிலையில் பெறலாம்.
- திரவங்களை விட தாழ்ந்த தன்வெப்பக் கொள்ளளவு உடையது.
- வாயு விரிவுடன் ஒப்பிடும் போது இவ்வெப்பமானி அமைக்கப்பட்டுள்ள கண்ணாடிக் குமிழின் விரிவு புறக்கணிக்கத்தக்கது.
- உயர் வெப்பநிலை வீச்சு உடையது. (-200°C-1500°C)

வாயு வெப்பமானியில் உள்ள குறைபாடுகள்.

- இது பெரியதும் பாரமானது ஆகையால் கொண்டு செல்வது கடினம்.
- இதனை நிலைக்குத்து நிலையில் மட்டும் பயன்படுத்த முடியும்.
- இவ் வெப்பமானி மூலம் வெப்பநிலையை நேரடியாக வாசிக்க முடியாது

1. மாறாக் கனவளவு வாயு வெப்பமானி



- இரசத்தைக் கொண்ட இறப்பர் கண்ணாடி குழாயும் அதனை கொண்ட மயிர்த்துளைக் குழாய் அமைப்பும் அமுக்கமானி எனப்படும்.

- இங்கு h_c அழுக்க வெப்பமானியின் இரச மட்டங்களுக்கு இடையிலான வித்தியாசம்.

- இவ் வெப்பமானியில் உள்ள ஒரு நிலையான அடையாளம் x இடப்பட்டதன் காரணம் :

இடபக்கத்திலுள்ள குழாயை மேல் கீழாக அசைப்பதன் மூலம் குறி x இல் இரசமட்டம் எப்போதும் இருக்கத்தக்கதாக செய்து குமிழினுள் உள்ள வாயுவின் கனவளவை மாறாது பேணுவதற்காகும்.

- இவ் வெப்பமானியில் வாயுவைக் கொண்டுள்ள கண்ணாடிக் குமிழையும் அமுக்கமானியும் இணைப்பதற்கு மயிர்த்துளைக் குழாய் பயன்படுத்துவதற்கு காரணம் :

கண்ணாடிக் குமிழினுள் இருக்கும் வாயுவின் வெப்பநிலையில் இல்லாத வாயுவின் கனவளவை புறக்கணிப்பதற்காக.

- இவ் வெப்பமானியின் வெப்பமான இயல்பு : வாயுவின் அழுக்கம்.

- இவ்வெப்பமானியின் வெப்பமானிப் பதார்த்தம் : வாயு

மாறாக்கனவளவு வாயு வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி வாசிப்பைப் பெறுவதற்கான தொடர்பைப் பெறல்

- கண்ணாடிக் குமிழானது கொதி நீராவியில் வைக்கப்பட்டு அடையாளம் x இல் இரசமட்டம் கொண்டு வரப்பட்டு இடது பக்கமுள்ள நிலைக்குத்து குழாயில் இரசமட்ட வித்தியாசம் அளக்கப்படும். (h_{100})

- கண்ணாடிக் குமிழானது பனிக்கட்டியினுள் வைக்கப்பட்டு இரசமட்டம் x இல் இருக்கத்தக்கதாக நிலைக்குத்து குழாய் செப்பஞ் செய்யப்பட்டு இரசமட்ட வித்தியாசம் அளக்கப்படும். (h_0)

- பின்னர் வெப்பநிலை அளக்கப்படவேண்டிய திரவத்தினுள் கண்ணாடிக் குமிழ் அமிழ்த்தப்பட்டு இரசமட்டம் x இல் இருக்கத்தக்கதாக கொண்டு வரப்பட்டு நிலைக்குத்துக் குழாயில் உள்ள இரச மட்ட வித்தியாசம் (h_0) அளக்கப்படும்.

$$\begin{bmatrix} 100 \\ \theta \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{100} \\ P_\theta \\ P_0 \end{bmatrix}$$

$$\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{P_{\theta} - P_0}{P_{100} - P_0}$$

$$\theta = \left\{ \frac{P_{\theta} - P_0}{P_{100} - P_0} \right\} 100$$

ஆனால் $P_{\theta} = (H + h_{\theta}) \text{ cm} \cdot \text{Hg}$

$$P_0 = (H + h_0) \text{ cm} \cdot \text{Hg}$$

$$P_{100} = (H + h_{100}) \text{ cm} \cdot \text{Hg}$$

$$\theta = \left\{ \frac{h_{\theta} - h_0}{h_{100} - h_0} \right\} 100$$

ஆகவே

$$P_{\theta} - P_0 = h_{\theta} - h_0$$

$$P_{100} - P_0 = h_{100} - h_0$$

$$\theta = \left\{ \frac{P_{\theta} - P_0}{P_{100} - P_0} \right\} 100$$

$$\theta = \left\{ \frac{h_{\theta} - h_0}{h_{100} - h_0} \right\} 100$$

மாறாக்கனவளவு வாயு வெப்பமானியின் பிரதிகூலங்கள்

- கருவி பெரியது.
- நேரடியாக அளவிட முடியாது.
- கண்ணாடிக் குமிழ் அரிதிற் கடத்தி ஆதலால் வெப்பத்தை கடத்தாது
- ஒடுங்கிய குழாய் (மயிர்த்துளைக் குழாய்) சீரற்றவெப்பநிலையில் இருப்பதால் வழ ஏற்படும்.
- ஒரு நிலையில் மட்டும் பயன்படுத்தலாம்.
- உபயோகிப்பது கடினம்.

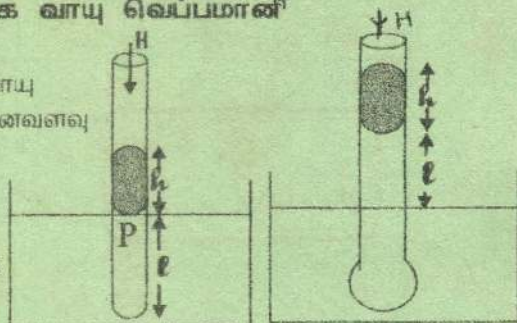
Note :

- * மாறாக்கனவளவு வாயு வெப்பமானி ஏனைய வெப்பமானிகளை அளவுகோட்டப் பயன்படுகிறது. (நியம வெப்பமானி).
- * இவ் வெப்பமானியில் பெரிய குமிழை இரசத்தைக் கொண்டிருக்கும் குழாயுடன் இணைப்பதற்கு மயிர்த்துளைக் குழாய் பயன்படுத்தக் காரணம் : குமிழினுள் இருக்கும் வளியுடன் ஒப்பிடுகையில் அதற்கு வெளியே இருக்கும் வளியின் அளவைக் குறைப்பதற்கு.

II. மாறா அழுக்க வாயு வெப்பமானி

வெப்பமானிப் பதார்த்தம் - வாயு
 வெப்பமான இயல்பு - கனவளவு

குழாயில் உள்ள வாயுவின்
 அழுக்கம்
 $P = (H + h) \text{ cm Hg}$



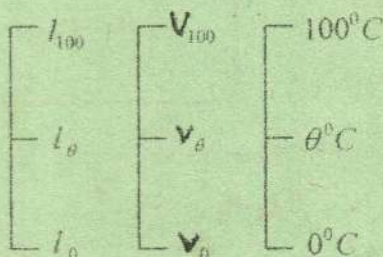
வெப்பநிலைக்கான சமன்பாட்டைப் பெறல்

$$\frac{V_{100} - V_0}{V_\theta - V_0} = \frac{100 - 0}{\theta - 0}$$

$$\frac{V_{100} - V_0}{V_\theta - V_0} = \frac{100}{\theta}$$

$$\theta = \left\{ \frac{V_\theta - V_0}{V_{100} - V_0} \right\} 100$$

$$\theta = \left\{ \frac{V_\theta - V_0}{V_{100} - V_0} \right\} 100$$



அல்லது

$$\theta = \left\{ \frac{V_\theta - V_0}{V_{100} - V_0} \right\} 100$$

$$\theta = \left\{ \frac{Al_\theta - Al_0}{Al_{100} - Al_0} \right\} 100$$

$$\frac{l_\theta - l_0}{l_{100} - l_0} = \frac{\theta - 0}{100 - 0}$$

$$\frac{l_\theta - l_0}{l_{100} - l_0} = \frac{\theta}{100}$$

$$\theta = \left\{ \frac{l_\theta - l_0}{l_{100} - l_0} \right\} 100$$

$$\theta = \left\{ \frac{l_\theta - l_0}{l_{100} - l_0} \right\} 100$$

$$\theta = \left\{ \frac{l_\theta - l_0}{l_{100} - l_0} \right\} 100$$

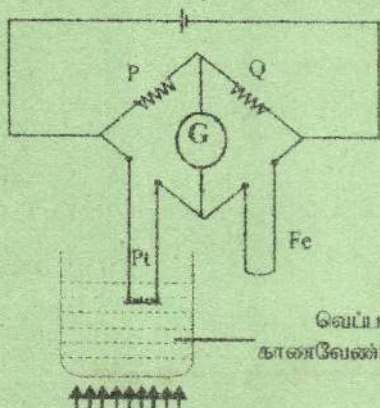
$$\theta = \left\{ \frac{l_\theta - l_0}{l_{100} - l_0} \right\} 100$$

Note :

- பொதுவாக வாயு வெப்பமானிக்கு தரப்பட்ட அணுகலங்கள், பிரதிகூலங்கள் இதற்கும் பொருந்தும்.
- வெப்பமானிகளைப் பயன்படுத்தும் போது கையால் பிடித்தல் கூடாது ஏனெனில் உடல் வெப்பநிலை பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.

3. பிளாட்டினம் தடை வெப்பமானி

பிளாட்டினம் தடைவெப்பமானியின் எளிய அமைப்பு.



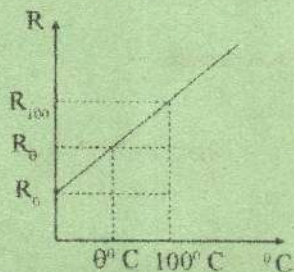
வெப்பமானிப் பதார்த்தம் : பிளாட்டினம்
 வெப்பமான இயல்பு : தடை

$0^{\circ}C, \theta^{\circ}C, 100^{\circ}C$ ஆகிய வெப்பநிலைகளில் பிளாட்டினம் கம்பிச் சுருள்களின் தடைகள் முறையே R_0, R_{θ}, R_{100} என்க.

வெப்பநிலை காணவேண்டிய திரவம்

வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் பிளாட்டினம் கம்பியின் தடை மாறுவதற்கான வரைபு.

பிளாட்டினம் தடைவெப்பமானியின் பிரதிகூலங்கள்



- ◆ சிறிய வெப்பநிலைகளையும் திருத்தமாக அளக்க முடியும் (இழிவு வெப்பநிலை - $0.02^{\circ}C$)
- ◆ பரந்த வீச்சடையது
- ◆ மாறா வெப்பநிலையை மிகத்திருத்தமாக அளக்கலாம்.

Note :

உறுதி வெப்பநிலைகளை மட்டுமே இதன் மூலம் அளக்கலாம் மாறும் வெப்பநிலைகளை இதன் மூலம் அளக்க முடியாது.

முறை : 01

வரைபிலிருந்து படித்திறன் M:

$$M = \tan \theta$$

$$\tan \theta = \frac{R_{100} - R_0}{100 - 0}$$

$$\tan \theta = \frac{R_{100} - R_0}{100 - \theta}$$

$$\frac{R_{100} - R_0}{100} = \frac{R_{100} - R_0}{100 - \theta}$$

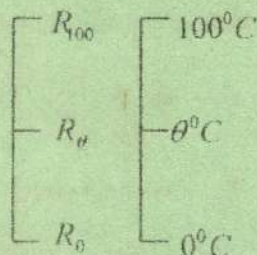
$$\theta = \left(\frac{R_\theta - R_0}{R_{100} - R_0} \right) 100$$

முறை : 02

$$\tan \theta = \frac{R_\theta - R_0}{\theta - 0}$$

$$\frac{R_\theta - R_0}{\theta} = \frac{R_{100} - R_0}{100}$$

$$\theta = \left(\frac{R_\theta - R_0}{R_{100} - R_0} \right) 100$$



முறை : 03

$$\frac{100 - \theta}{\theta - 0} = \frac{R_{100} - R_0}{R_\theta - R_0}$$

$$\theta = \left(\frac{R_\theta - R_0}{R_{100} - R_0} \right) 100$$

$$\theta = \left(\frac{R_\theta - R_0}{R_{100} - R_0} \right) 100$$

பிளாட்டினம் தடைவெப்பமானியின் பிரதிகூலங்கள்

- ◆ உபயோகிப்பது சிக்கலானது.
- ◆ வெப்பநிலையை நேரடியாக வாசிக்க முடியாது கணிக்கப்பட வேண்டும்.
- ◆ விலை கூடியது.
- ◆ மிகக் குறைந்த நேரத்தில் வெப்பநிலையை அளக்க முடியாது. அதாவது மாறும் வெப்பநிலைகளை அளக்க முடியாது. ஏனெனில் உவித்தன் பாலத்தை சமநிலைப் படுத்துவது கடினம்.

Note :

- ✓ உவித்தனின் தத்துவம் இங்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- ✓ மாறா அழுக்க வாயு வெப்பமானி, மாறாக்கனவளவு வாயு வெப்பமானி, பிளாட்டினம் தடை வெப்பமானி ஆகிய மூன்றிற்கும் வரைபின் மூலமும், அளவு கோடுகளின் மூலமும் வெப்பநிலையைக் காணலாம்.

4. வெப்ப இணை வெப்பமானி

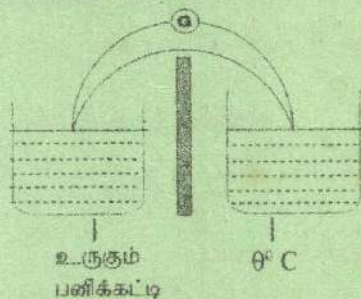
மின்னியக்க விசைக்கான சமன்பாடு.

$$E = a\theta^2 + b\theta + c$$

இங்கு

a, b, c - மாறிலிகள்.

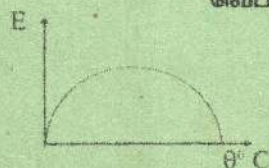
θ - வெப்பநிலை வித்தியாசம்.



வெப்பநிலையுடன் மின்னியக்க விசை மாறுபடுவதற்கான வரைபு

வெப்பமானிப் பதார்த்தம் :- Bi / Sb

வெப்பமான இயல்பு :- மின்னியக்க விசை.



Note:

- ✓ இங்கு a, b, c என்னும் மாறிலிகள் கம்பி ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் தன்மையில் தங்கியிருக்கும்.
- ✓ வெப்பநிலை வித்தியாசத்திற்கு ஏற்ப கல்வனோமானியின் வாசிப்பானது மாறுபடும்.

வெப்ப இணை வெப்பமானியின் அனுகூலங்கள்.

- ◆ இலகுவாக அமைக்கலாம்.
- ◆ மலிவானது.
- ◆ விரைவாக மாறும் வெப்பநிலையை அளக்கப் பயன்படும்.
- ◆ பொருளின் வெப்பநிலையை உறிஞ்சாது ஏனெனில் வெப்பக் கொள்ளளவு மிகச் சிறியது.

- ஒரு புள்ளியில் உள்ள வெப்பநிலையைக் கூட அளக்க முடியும்.

வெப்ப இணை வெப்பமானியின் பிரதிகூலம்.

- தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை மிகச்சிறியது.
- வேறு வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி இவ்வெப்பமானி நியமப்படுத்தல் வேண்டும். அதாவது மின்னியக்க விசைக்கும் வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான பொதுச்சூத்திரம் இல்லை.
- சுற்றில் வேறு மின்னியக்க விசையும் தூண்டப்படலாம்.
- நேரடியாக வாசிக்க முடியாது.

கதிர்ப்புத் தீமானி

இது மிகப்பெரிய வெப்பநிலையை அளக்கப் பயன்படுகிறது.
(2000° C இற்கு மேல்)

வெப்பமான இயல்பு:

வெப்பநிலை அளக்க வேண்டிய பொருட்களில் இருந்து வரும் வெப்பக் கதிர்களின் செறிவு.

Note:

வெப்பமானிகளின் சுருக்கம்.

- வேறு வெப்பமானிகளை நியமப்படுத்த வாயு வெப்பமானி பயன்படுத்தப் படுகின்றது.
- உறுதியான வெப்பநிலைகளை அளக்கவும் சிறிய வெப்பநிலை வித்தியாசங்களை அளக்கவும் பிளாட்டினம் தடைவெப்பமானி பயன்படுகிறது.
- மிக உயர்ந்த வெப்பநிலைகளை அளக்க தீமானி அல்லது வேற்று வெப்பமானி பயன் படுத்தப்படுகின்றது.
- மிகத் தாழ்ந்த வெப்பநிலைகளை அளக்க ஆவியழுக்க அல்லது காந்த இயல்பு பயன்படுத்தி வெப்பமானி பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- புள்ளி வெப்பநிலைகளையும் விரைவாக மாறும் வெப்பநிலைகளையும் அளக்க வெப்ப இணை வெப்பமானி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வெப்பமானி	வெப்பமான இயல்பு	வெப்பமானிப் பதார்த்தம்	சமன்பாடு	உபயோகம்
கண்ணாடி இரசவெப்பமானி	இரசத்தின் விரிவு	இரசம்	$\theta = \left(\frac{v_{\theta} - v_0}{v_{100} - v_0} \right) 100$	கல்வைப் பரிசோதனைக்குப் பயன்படுகின்றது
மரநாக்கனைவளவு வாயுவெப்பமானி	மரநாக்கனைவளவில் வாயுவின் அழுக்கம்	வாயு	$\theta = \left(\frac{p_{\theta} - p_0}{p_{100} - p_0} \right) 100$	மற்றைய வெப்பமானிகளை அளவுகோலிட உபயோகிக்கப் படுகின்றது
மரநா அழுக்க வாயுவெப்பமானி	மரநா அழுக்கத்தில் வாயுவின் கனவளவு	வாயு	$\theta = \left(\frac{v_{\theta} - v_0}{v_{100} - v_0} \right) 100$	மற்றைய வெப்பமானிகளை நியமப்படுத்த உதவும்
பிளாட்டினம் தண்வெப்பமானி	பிளாட்டினத்தின் தண்	பிளாட்டினம்	$\theta = \left(\frac{R_{\theta} - R_0}{R_{100} - R_0} \right) 100$	உறுதி வெப்பநிலைகளை அளப்பதற்கு பயன்படுகின்றது
வெப்ப இணை வெப்பமானி	வெப்பநிலையின் வீச்சு	வெவ்வேறு இரண்டு உலோகம்	$E = a\theta^2 + b\theta + C$	வீரவாக மாறும் வெப்பநிலையை அளக்க, கோளமான மேற்பரப்பு வெப்பநிலையை அளக்க பயன்படுகின்றது

திண்மங்களின் விரிவு

திண்மங்களை வெப்பப்படுத்தும் போது நீளம், பரப்பு, கனவளவு என்பவற்றில் விரிவு ஏற்படும்.

பரிசோதனை ஒன்றின் முடிவின்போது கோல் ஒன்றில் ஏற்படும் நீளவிரிவானது (e)

1. கோலின் ஆரம்ப நீளத்திலும்

$$e \propto l_0$$

2. வெப்பநிலை மாற்றத்திலும் தங்கியிருக்கக் காணப்படுகின்றது.

$$e \propto \theta$$

ஆகவே $e = \alpha l_0 \theta$

$$e = \alpha l_0 \theta$$

நீள விரிகைத்திறன் : (α)

ஒரலகு நீளமான கோல் ஒன்றின் வெப்பநிலையை 1°C யினூடு உயர்த்தும் போது ஏற்படும் விரிவு நீள விரிகைத்திறன் எனப்படும்.

$$\alpha = \frac{e}{l_0 \theta} \quad l_0 = 1, \theta = 1 \text{ ஆயின் } e = \alpha$$

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

$$l = l_0 (1 + \alpha \theta)$$

$$l - l_0 = l_0 \theta \alpha$$

$$l = l_0 + l_0 \theta \alpha$$

l - இறுதி நீளம்

$$l = l_0 (1 + \alpha \theta)$$

l_0 - ஆரம்ப நீளம்

பரப்பு விரிகைத்திறன் : (β)

ஒரலகு பரப்புடைய திண்மத்தின் வெப்பநிலையை 1°C யினால் உயர்த்தும் போது ஏற்படும் பரப்பு அதிகரிப்பு பரப்பு விரிகைத்திறன் எனப்படும்.

$$\beta = \frac{\Delta A}{A_0 \theta}$$

$$A = A_0 (1 + \beta \theta)$$

$$\Delta A = \beta A_0 \theta$$

$$A - A_0 = A_0 \beta \theta \Rightarrow A = A_0 (1 + \beta \theta)$$

கனவளவு விரிகைத்திறன்

ஓரலகு கனவளவுடைய திண்மம் ஒன்றின் வெப்பநிலையை 1°C யினால் உயர்த்தும் போது அதில் ஏற்படும் கனவளவு அதிகரிப்பு கனவளவு விரிகைத்திறன் எனப்படும்.

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \theta}$$

$$V = V_0 + V_0 \gamma \theta$$

$$V = V_0 (1 + \gamma \theta)$$

$$\Delta V = \gamma V_0 \theta$$

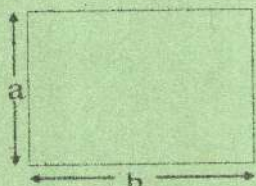
$$V - V_0 = \gamma V_0 \theta$$

$$V = V_0 (1 + \gamma \theta)$$

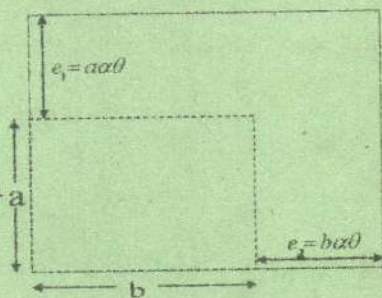
நீட்டல் விரிகைத்திறன், பரப்பு விரிகைத்திறன் என்பவற்றிற்கு இடையிலான தொடர்பு.

a, b பக்க நீளங்களையுடைய செவ்வகத்தை $\theta^\circ\text{C}$ ஒன்றின் வெப்பநிலையை $\theta^\circ\text{C}$ இற்கு உயர்த்தும் போது.

ஆரம்ப பரப்பு $A_0 = ab$



$\theta^\circ\text{C}$



இறுதிப் பரப்பு $A = (a + e_1)(b + e_2)$

$$A = (a + a\alpha\theta)(b + b\alpha\theta)$$

$$A = a(1 + \alpha\theta)b(1 + \alpha\theta)$$

$$A = ab(1 + \alpha\theta)^2$$

$$A = A_0(1 + \alpha\theta)^2$$

($\alpha \lllllllll 1$) என்பதால்

α, β இடையிலான தொடர்பு

$$A = A_0(1 + 2\alpha\theta)$$

$$A = A_0 + 2A_0\alpha\theta$$

$$A - A_0 = 2A_0\alpha\theta$$

$$\left(\frac{A - A_0}{A_0\theta} \right) = 2\alpha$$

$$\beta = 2\alpha$$

$$A = A_0(1 + 2\alpha\theta)$$

$$A = A_0(1 + 2\alpha\theta)$$

$$\beta = 2\alpha$$

நீட்டல் விரிகைத்திறன், கனவளவு விரிகைத்திறன்
என்பவற்றிற்கு இடையிலான தொடர்பு.

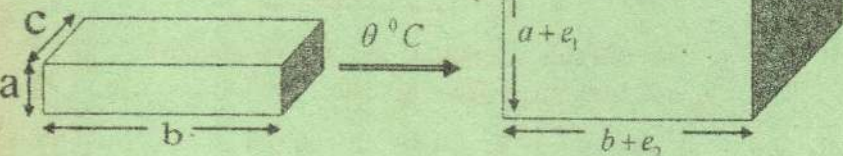
a, b, c பக்க நீளங்களைபுடைய கனமுக்கி ஒன்றின் வெப்பநிலையை $\theta^{\circ}\text{C}$ இற்கு உயர்த்தும் போது.

$$e_1 = a\alpha\theta$$

$$e_2 = b\alpha\theta$$

$$e_3 = c\alpha\theta$$

ஆரம்ப கனவளவு = abc



இறுதிக் கனவளவு $v = (a + a\alpha\theta)(b + b\alpha\theta)(c + c\alpha\theta)$

$$v = a(1 + \alpha\theta)b(1 + \alpha\theta)c(1 + \alpha\theta)$$

$$v = abc(1 + \alpha\theta)^3$$

$$\{\alpha \llllllllll 1\}$$

$$v = abc(1 + 3\alpha\theta)$$

$$v = v_0(1 + 3\alpha\theta)$$

$$v = v_0(1 + 3\alpha\theta)$$

α, γ இடையிலான தொடர்பு

$$v = v_0 + 3v_0\alpha\theta$$

$$v - v_0 = 3v_0\alpha\theta$$

$$\frac{v - v_0}{v_0\theta} = 3\alpha$$

$$\gamma = 3\alpha$$

$$\gamma = 3\alpha$$

β, γ இடையிலான தொடர்பு

$$\beta = 2\alpha \dots\dots\dots(1)$$

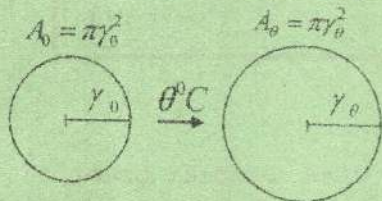
$$3\alpha = \gamma \dots\dots\dots(2)$$

$$\frac{\beta}{\gamma} = \frac{2}{3}$$

$$3\beta = 2\gamma$$

$$3\beta = 2\gamma$$

γ_0 ஆரையுள்ள வட்டவளையம் அல்லது வட்டத்தட்டு 0°C வெப்பநிலை வித்தியாசத்தினூடாக வெப்பமேற்றும் போது அதன் புதிய ஆரைக்கான தொடர்பு.



பொட்கோளம் அல்லது திண்மக்கோளம் ஆயின்

$$v_\theta = \frac{4}{3}\pi\gamma_\theta^3, \quad v_0 = \frac{4}{3}\pi\gamma_0^3$$

$$v_\theta = v_0(1 + \gamma\theta)$$

$$\frac{4}{3}\pi\gamma_\theta^3 = \frac{4}{3}\pi\gamma_0^3(1 + \gamma\theta)$$

$$\gamma_\theta^3 = \gamma_0^3(1 + 3\alpha\theta)$$

$$\gamma_\theta = \gamma_0(1 + 3\alpha\theta)$$

$$\gamma_\theta = \gamma_0(1 + \alpha\theta)$$

$$A_\theta = A_0(1 + \beta\theta)$$

$$\pi\gamma_\theta^2 = \pi\gamma_0^2(1 + \beta\theta)$$

$$\gamma_\theta^2 = \gamma_0^2(1 + \beta\theta)$$

$$\gamma_\theta = \gamma_0(1 + 2\alpha\theta)$$

$$\gamma_\theta = \gamma_0(1 + 2\alpha\theta)^{\frac{1}{2}}$$

$(\theta\alpha \lllllllllll 1)$

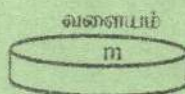
$$\gamma_\theta = \gamma_0(1 + \alpha\theta)$$

$$\gamma_\theta = \gamma_0(1 + \alpha\theta)$$

Note:-

வட்டத்தட்டு, வட்டவளையம், திண்மக்கோளம், பொற்கோளம் என்பவற்றிற்கான ஆரைமாற்றம். $\gamma_\theta = \gamma_0(1 + \alpha\theta)$

உலோக வளையம் ஒன்றினை திண்மத்தட்டின் (மரம்) மேல் பொருத்தல்.



$\gamma_{s,0}$ ஆரை கூடிய வட்டத்தட்டின் மேல் சற்று ($\gamma_{m,0}$) ஆரை குறைந்த வளையத்தைப் பொருத்தாதல்.

உலோக வளையத்தை 0°C யினூடு வெப்பமேற்றும் போது தட்டுடன் மேற்பொருந்துகின்றது. அப்போது வட்டத்தட்டின் ஆரையும் வளையத்தின் ஆரையும் சமனாகும்.

வட்ட வளையத்திற்கு

$$\gamma_{m\theta} = \gamma_{m0}(1 + \alpha_m \theta)$$

இரண்டும் பொருந்துவதால்

$$\gamma_{s\theta} = \gamma_{m\theta}$$

ஆகவே

$$\gamma_{s\theta} = \gamma_{m0}(1 + \alpha_m \theta)$$

$$\gamma_{s\theta} = \gamma_{m0}(1 + \alpha_m \theta)$$

உலோக குண்டு ஒன்றுடன் உலோக வளையம் ஒன்றைப் பொருத்துவதற்கு அவையிரண்டையும் வெப்பமேற்றுவதற்கு வேண்டிய இழிவு வெப்பநிலை.

கோளத்திற்கு

$$\gamma_{m_2\theta} = \gamma_{m_20}(1 + \alpha_{m_2} \theta)$$

வட்ட வளையத்திற்கு

$$\gamma_{m_1\theta} = \gamma_{m_10}(1 + \alpha_{m_1} \theta)$$

பொருந்தும் சந்தர்ப்பத்தில் இரண்டினதும் ஆரைகள் சமன்

$$\gamma_{m_20}(1 + \alpha_{m_2} \theta) = \gamma_{m_10}(1 + \alpha_{m_1} \theta)$$

$$\theta = \frac{\gamma_{m_10} - \gamma_{m_20}}{\gamma_{m_20} \alpha_{m_2} - \gamma_{m_10} \alpha_{m_1}}$$

Note:

α_1, α_2 நீட்டல் விரிகைத்திறன் உள்ள இரு கோல்கள் ஒரேவெப்பநிலையில் ஒரே விரிவை அடைவதற்கு அவற்றின் நீளங்களின் விகிதம் (l_1/l_2) காணல்.

$$e_1 = l_1 \alpha_1 \theta \quad e_2 = l_2 \alpha_2 \theta$$

$$e_1 = e_2$$

$$l_1 \alpha_1 \theta = l_2 \alpha_2 \theta$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

இரு கோல்கள் அவற்றின் நீளங்கள் முறையே l_1, l_2 விரிகைத்திறன் முறையே α_1, α_2 ஆயின் இரண்டின் நீளங்கள் சமனாக இருப்பதற்கு எவ்வெப்பநிலை ஊடாக வெப்பமேற்ற வேண்டும்?

$$l_1' = l_1(1 + \alpha_1\theta) \quad l_2' = l_2(1 + \alpha_2\theta)$$

ஆனால் $l_1' = l_2'$

$$\theta = \frac{l_2 - l_1}{(l_1\alpha_1 - l_2\alpha_2)}$$

$$\theta = \frac{l_2 - l_1}{(l_1\alpha_1 - l_2\alpha_2)}$$

2. அளவுச்சட்டங்களில் ஏற்படும் வழக்கங்கள்

ஒர் அளவுச்சட்டம் எவ்வெப்பநிலையில் உருவாக்கப்பட்டதோ அவ்வெப்பநிலையில் பயன்படுத்தும் போதே உண்மையான வாசிப்பைக் காட்டும்.

உதாரணம்:-

$\theta_1^\circ\text{C}$ யில் அளவுகோடிடப்பட்டுள்ள உருக்குச் சட்டம் (S) ஒன்றைக் கருதுக. S இனை $\theta_2^\circ\text{C}$ யில் உள்ள இடத்தில் அலுமினியத்தின் நீளத்தை அளக்கப் பயன்படுகின்றது. $\theta_1^\circ\text{C}$ யில் கோலின் ஒரு பிரிவின் நீளம் 1mm ஆகும். அப்போது அளவுச்சட்டத்தில் ஒரு பிரிவின் தோற்ற வாசிப்பு l_a . $\theta_2^\circ\text{C}$ யில் அளவுச்சட்டத்தில் ஒரு பிரிவின் உண்மை நீளம் l எனின்.

மீற்றர் கோலிற்கு

$$l_2 = l_1(1 + \alpha\theta) = (l - 1) + \alpha\theta$$

$$l - 1 = \alpha\theta$$

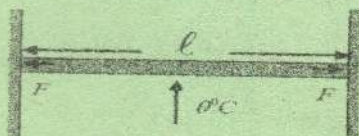
அளவு கோலில் ஏற்பட்ட விரிவு. = $l - 1$

$\theta_2^\circ\text{C}$ யில் அளவுச்சட்டத்தின் ஒரு பிரிவின் உண்மை வாசிப்பு.

$\theta_2^\circ\text{C}$ யில் l_a பிரிவின் உண்மை வாசிப்பு. = $l_a(1 + \alpha\theta)$

$$\text{உண்மை நீளம்} = \text{தோற்ற நீளம்} \times (1 + \alpha\theta)$$

இரண்டு தாங்கிகளுக்கு இடையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள கோலொன்றின்
 உரிவினால் அத்தாங்கிகளில் தொழிற்படும் விசைக்கான தொடர்பைப்
 பெறல்.



$$\text{யங்கின் மட்டு} = \frac{\text{தகைப்பு}}{\text{விகாரம்}} = \frac{(\text{விசை} / \text{குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு})}{(\text{நீட்சி} / \text{ஆரம்ப நீளம்})}$$

$$y = \frac{F/A}{e/l}$$

$$\text{ஆனால் } e = l \alpha \theta$$

$$y = \frac{F l}{A l \alpha \theta}$$

$$F = y A \alpha \theta$$

கோலில் வெப்பநிலை கூடும்போது

வெப்பநிலை குறையும்போது

y - யங்கின் மட்டு

A - கோலின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு

α - நீள விரிகைத்திறன்

θ - வெப்பநிலை மாற்றம்

F - நெருங்கல் விசை or இழுவிசை
 or உதைப்பு

உதைப்பு

இழுவை தொழிற்படும்.

வெப்பநிலை மாற்றத்தால் ஏற்படும் விளைவுகள்

1. ஊசல் மணிக்கூடுகளில் ஏற்படும் வழி:-

ஊசல் மணிக்கூடுகளில் நேரத்தைக் கட்டுப்படுத்துவது அதன் ஊசலாகும்.
 ஊசல் ஒரு புரண அலைவை நிகழ்த்தி முடிக்க மணிக்கூடு ஒரு செக்கனை
 காட்டுமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

அதன் அலைவு காலம்.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

வெப்பநிலை கூடும்போது ஊசல் இழையின் நீளம் கூடும். ஆகவே அலைவு
 காலம் கூடும். எனவே நேரம் பிந்தும்.

முடிவு:- வெப்பநிலை கூடும்போது நேரம் பிந்திக்காட்டும்.

இவ்வாறே வெப்பநிலை குறையும்போது நேரம் முந்திக்காட்டும்.

வெப்பநிலை மாற்றத்தால் ஏற்படும் நேரவழுவை கணித்தல்.

$\theta_1^\circ\text{C}$ யில் மணிக்கூடு சரியாக ஓடுகின்றது என்க.

$$T_1 = 1 \text{ sec} \quad \text{இல்} \quad l = l_1 \text{ என்க}$$

$\theta_2^\circ\text{C}$ யாக வெப்பநிலை மாறும்போது

$$\theta_1 < \theta_2$$

$$T_2 = T \quad \text{இல்} \quad l = l_2 \text{ என்க}$$

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell_1}{g}} \dots \dots \dots (1) \quad T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell_2}{g}} \dots \dots \dots (2)$$

$$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}}$$

$$T_2 = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}}$$

$$T_2 = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} = \sqrt{\frac{\ell_1(1+\alpha\theta)}{\ell_1}}$$

$$\{\theta = \theta_2 - \theta_1\}$$

$$T_2 = (1 + \alpha\theta)^{\frac{1}{2}} \quad \{\alpha \llllllllll 1\}$$

$$T_2 = \left(1 + \frac{1}{2}\alpha\theta\right)$$

ஒரு செக்கனில் பிந்தும் அல்லது முந்தும் நேரம்

$$T_2 - 1 = \frac{1}{2}\alpha\theta$$

$$\Delta T = \frac{1}{2}\alpha\theta$$

$$\Delta T = \frac{1}{2}\alpha\theta$$

இதனைப் பயன்படுத்தி மணிக்கூடு வெப்பநிலை மாற்றத்தால் ஒரு நாளில் பிந்தும் நேரம் காணல்

ஒரு செக்கனில் பிந்தும் அல்லது முந்தும் நேரம்

$$\Delta T = \frac{1}{2}\alpha\theta$$

ஆகவே ஒரு நாளில் பிந்தும் அல்லது முந்தும் நேரம்

$$\Delta T_1 = \frac{1}{2}\alpha\theta \times 24 \times 3600$$

2. ஈருலோகச் சட்டத்தால் ஏற்படும் விரிவு.

சம நீளமும் சம தடிப்பும் உடையதுமான வெவ்வேறு பதார்த்தங்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு உலோகங்கள் அவற்றின் நீளப்பக்கம் வழியே ஒன்றாகத் தரையும் போது ஈருலோகச் சட்டம் பெறப்படும்.



இதன் வெப்பநிலையை கூட்டும் போது நீட்டல் விரிகைத்திறன் கூடிய உலோகம் வெளிப்பக்கமாக இருக்குமாறு ஒரு வட்ட வில்லாக வளையும் இவ்வாறே வெப்பநிலை குறையும்போது நீட்டல் விரிகைத்திறன் கூடிய உலோகம் உட்பக்கமாக இருக்குமாறு வளையும்.

β - வில் மையத்தில் எதிரமைக்கும் கோணம்

$$S = r\beta$$

$$l_{Cu} = R_{Cu}\beta$$

$$l_{Cu} = (R+d)\beta$$

$$l_{Fe} = (R-d)\beta$$

ஆனால்

$$l_{Fe} = l_0(1 + \alpha_{Fe}\theta)$$

$$l_{Cu} = l_0(1 + \alpha_{Cu}\theta)$$

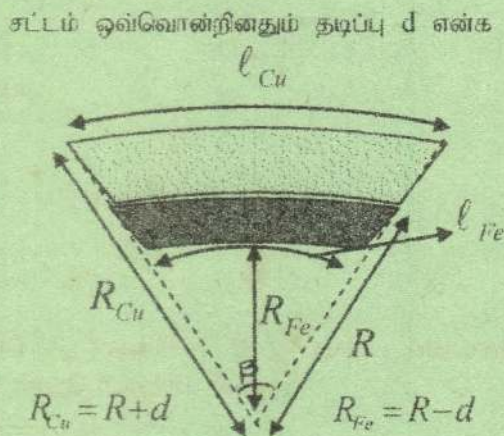
ஆகவே

$$(R-d)\beta = l_0(1 + \alpha_{Fe}\theta) \dots \dots \dots (1)$$

$$(R+d)\beta = l_0(1 + \alpha_{Cu}\theta) \dots \dots \dots (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{(R-d)}{(R+d)} = \frac{(1 + \alpha_{Fe}\theta)}{(1 + \alpha_{Cu}\theta)}$$

இதிலிருந்து வில்லின் பொது ஆரை R ஐக் காணலாம்.



திரவங்களின் விரிவு

திரவம், வாயுக்களிற்கு நிலையான வடிவம் இல்லாததினால் நீளவிரிவினையோ, பரப்பு விரிவினையோ வரையறுக்க முடியாது எனவே திரவங்களின் விரிவு கருதப்படும் போது கனவளவு விரிவே கருதப்படும்.

திரவங்களின் கனவளவு விரிகைத்திறன்.

A. உண்மை விரிகைத்திறன் $[\gamma_r]$ or தனி விரிகைத்திறன்.

ஒரளகு கனவளவு உடைய திரவத்தின் வெப்பநிலையை 1°C or 2K வின் உறு உயர்த்தும்போது அத்திரவத்தில் ஏற்படும் உண்மைக் கனவளவு அதிகரிப்பு தனி கனவளவு விரிகைத்திறன் அல்லது உண்மை விரிகைத்திறன் எனப்படும்.

தனி விரிகைத்திறன் = $\frac{\text{திரவங்களின் உண்மைக் கனவளவு விரிவு}}{\text{ஆரம்பக் கனவளவு} \times \text{வெப்பநிலை வித்தியாசம்}}$

$$\gamma_r = \frac{\Delta V}{V_0 \theta} = \frac{V_\theta - V_0}{V_0 \theta}$$

$$V_\theta = V_0(1 + \gamma_r \theta)$$

$$V_\theta = V_0(1 + \gamma_r \theta)$$

B. தோற்ற விரிகைத்திறன் $[\gamma_s]$

விரிவடையும் பாத்திரம் ஒன்றில் ஒரு கனவலகுத் திரவத்தின் வெப்பநிலையை 1°C யினூடாக வெப்பமேற்றும் பொழுது அதனில் ஏற்படும் தோற்றவிரிவு தோற்ற விரிகைத்திறன் ஆகும்.

$$\gamma_s = \frac{V'_\theta - V_0}{V_0 \theta}$$

$$V'_\theta = V_0(1 + \gamma_s \theta)$$

$$\gamma_s V_0 \theta = V'_\theta - V_0$$

V_0 - பாத்திரம் விரியாத போதுள்ள இறுதிக்கனவளவு.

$$V'_\theta = V_0 + V_0 \gamma_s \theta$$

V'_θ - பாத்திரம் விரியும்போதுள்ள இறுதிக்கனவளவு.

$$V'_\theta = V_0(1 + \gamma_s \theta)$$

Note:-

திரவத்தின் உண்மைக் கனவளவு விரிகைத்திறன்	=	திரவத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன்	+	பாத்திரத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன்.
---	---	---------------------------------	---	-------------------------------------

$$\gamma_r = \gamma_a + \gamma_g$$

ஆகவே $\gamma_a = \gamma_r - \gamma_g$

$$V_\theta = V_0 [1 + (\gamma_r - \gamma_g)\theta]$$

வெப்பநிலையுடன் திரவத்தின் அடர்த்தி மாற்றத்திற்கான சமன்பாடு பெறல்.

மூடிய தொகுதியினுள் ஒரு குறித்த திணிவு திரவம் வெப்பமாக்கப்படும் போழுது திணிவு மாறாது ஆகவே கனவளவு அதிகரிக்கும். எனவே அதன் அடர்த்தி குறையும்.

$$\downarrow \rho = \frac{m}{v \uparrow}$$

திணிவு சமம் என்பதால்

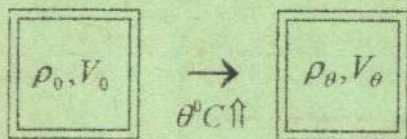
$$\rho_0 V_0 = \rho_\theta V_\theta$$

$$\rho_\theta = \frac{\rho_0 V_0}{V_\theta}$$

$$\rho_\theta = \frac{\rho_0 V_0}{V_0 (1 + \gamma_r \theta)}$$

$$\rho_\theta = \frac{\rho_0}{(1 + \gamma_r \theta)}$$

$$\rho_0 = \rho_\theta (1 + \gamma_r \theta)$$

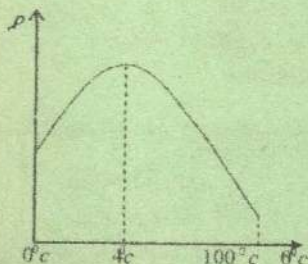
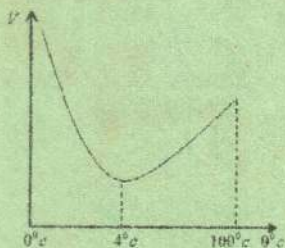


$$\rho_0 = \rho_\theta (1 + \gamma_r \theta)$$

Note:-

நீரின் கனவளவு வெப்பநிலையுடன் மாறுவதற்கான வரைபு.

நீரின் கனவளவானது 0°C யில் இருந்து 4°C வரை குறையும் பின் அதிகரிக்கும்



அடர்த்தி வெப்பநிலையுடன் மாறுபடுவதற்கான வரைபு

நீரின் அடர்த்தியானது 0°C யில் இருந்து 4°C அதிகரிக்கும் பின் குறையும்

வாயுக்களின் வீரவு

வாயுக்கள் இரு வகை

- ◆ மெய் வாயுக்கள்.
- ◆ இலட்சிய வாயுக்கள்.

இலட்சிய வாயுக்கள் :

வாயு மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான கவர்ச்சி விசை புறக்கணிக்கத்தக்கதாகவும், வாயு மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான மோதுகை பூரணமானதாகவும், மூலக்கூறுகளின் பருமன் பாத்திரத்தின் கைவளவுடன் ஒப்பிடும் போது புறக்கணிக்கத்தக்கதாகவும் இருக்கும் வாயுக்கள் இலட்சிய வாயுக்கள் ஆகும்.

மெய் வாயுக்கள் :

மேலுள்ள இயல்புகளுடன் வேறுபட்டுக் காணப்படும் வாயுக்கள் மெய் வாயுக்கள் ஆகும்.

மெய் வாயுவிற்குரிய திருத்தத்திற்கான சமன்பாடு.

$$(P + a/V^2)(V - b) = nRT$$

இங்கு a, b என்பன மாறிலிகள்.

வாயு விதிகள்

I. சாள்ஸின் விதி

விதி : 01

மாறா அழுக்கத்தில் குறித்த திணிவு வாயு ஒன்றின் கனவளவானது தனி வெப்பநிலைக்கு நேர்விகிதசமனாகும்.

$$V \propto T \quad [P], [M]$$

$$V = KT$$

$$K = V/T$$

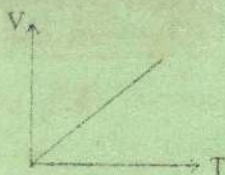
$$V_1/T_1 = V_2/T_2 = V_3/T_3$$

கனவளவு எதிர் தனிவெப்பநிலை வரைபு

$$V = KT$$

$$y = mx$$

T - என்பது கெல்வினில்
அளக்கப்படுகிறது.



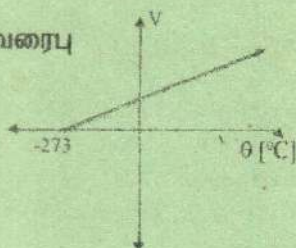
கனவளவு எதிர் செல்சியஸ் வரைபு

$$V = KT$$

$$V = (\theta + 273) K$$

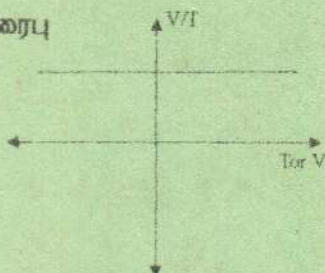
$$V = K\theta + 273 K$$

$$y = mx + C$$



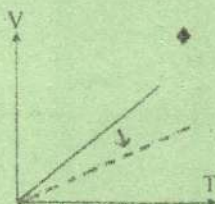
V/T எதிர் T அல்லது V வரைபு

$$V/T = K \text{ (மாறிலி)}$$



Note: மேலே உள்ள வரைபுகளில் வாயுவின் அழுக்கம், திணிவு மாறவில்லை.

சாள்ளின் விதியில் அழுக்கம் அதிகரிக்கும் போது V எதிர் T இற்கான வரைபில் ஏற்படும் மாற்றம்.



◆ அழுக்கம் அதிகரிக்கும் போது வரைபின் படித்திறன் குறையும்.

விதி : 02

மாறாக் கனவளவில் குறித்த திணிவு வாயுவொன்றின் அழுக்கமானது தனிவெப்பநிலைக்கு நேர் விகிதசமானாகும்.

$$P \propto T \quad [M], [V]$$

$$P = KT$$

$$P/T = K$$

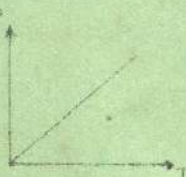
$$P_1/T_1 = P_2/T_2$$

அழுக்கம் எதிர் தனிவெப்பநிலை வரைபு

$$P/T = K$$

$$P = KT$$

$$y = mx$$



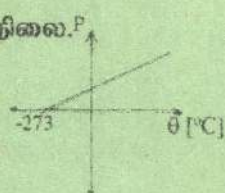
அழுக்கம் எதிர் செல்சியஸ் வெப்பநிலை

$$P = KT$$

$$P = K(\theta + 273)$$

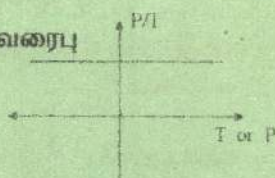
$$P = K\theta + 273K$$

$$y = mx + C$$



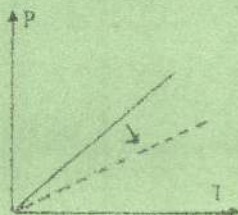
P/T எதிர் T அல்லது P இற்கான வரைபு

$$P/T = K$$



Note: மேலே உள்ள வரைபுகளில் வாயுவின் திணிவு மாறவில்லை.

சான்ஸின் விதியில் கனவளவு அதிகரிக்கும் போது P எதிர் T இற்கான வரைபில் ஏற்படும் மாற்றம்: படத்திறன் குறைகின்றது



II. போயிலின் விதி

மாறு வெப்பநிலையில் குறித்த திணிவு வாயு ஒன்றின் அழுக்கமானது கனவளவிற்கு நேர்மாறு விகிதசமனாகும்.

$$P \propto 1/V$$

$$P = K 1/V$$

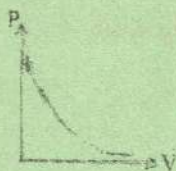
$$K = PV$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

அழுக்கம் எதிர் கனவளவு.

$$PV = K$$

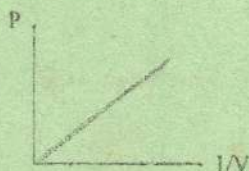
$$x \cdot y = c^2$$



P எதிர் 1/V இற்கான வரைபு

$$P = K 1/V$$

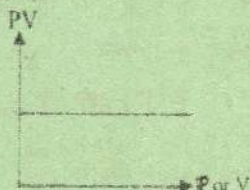
$$y = m \cdot x$$



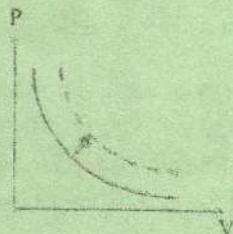
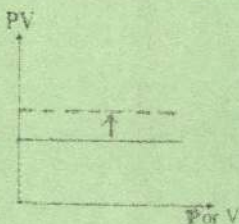
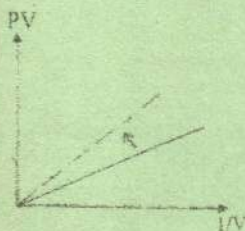
PV எதிர் V அல்லது P இற்கான வரைபு

Note:-

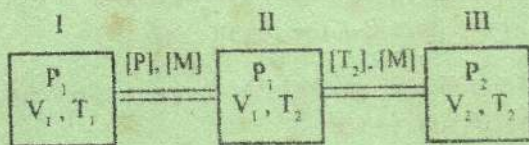
மேலே உள்ள வரைபுகளில் வெப்பநிலை, திணிவு என்பன மாறிலிகளாகும்.



போயிலின் விதியில் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது வரைபுகளில் ஏற்படும் மாற்றம்.



இணைந்த வாயுச் சமன்பாடு.



I, II இல் சான்ஸின் விதி

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V}{T_2} \quad [P], [M]$$

$$V = \frac{V_1 T_2}{T_1} \quad \dots (1)$$

II, III இல் போயில்லின் விதி

$$P_1 V = P_2 V_2 \quad [M], [T]$$

$$V = \frac{P_2 V_2}{P_1} \quad \dots (2)$$

$$\frac{V_1 T_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1}$$

$$\frac{P_1 T_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{PV}{T} = K$$

இணைந்த வாயுச்சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி

இலட்சிய வாயுச் சமன்பாடு பெறல்.

இலட்சிய வாயுச் சமன்பாடு - 01

இணைந்த வாயுச் சமன்பாட்டின் படி..

$$PV/T = K$$

$$PV = KT$$

வாயுவின் மொத்த மூல் எண்ணிக்கை $n = 1$ ஆயின் $K = R$ ஆகும்.

$\therefore n$ எண்ணிக்கையான மூல் வாயு உள்ள போது. $PV = nRT$

இங்கு R - அகில வாயு மாறிலி

$$R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$PV = nRT$$

$$J = \text{mol} \times R \times K$$

$$R = \text{J / mol K}$$

$$R \text{ இன் அலகு} = \text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$PV = nRT$$

வாயுக்களின் இயக்கவியல் மூலக்கூற்றுக் கொள்கை.

- மூலக்கூற்றினடை கவர்ச்சி விசை புறக்கணிக்கத்தக்கது
(மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான தூரம் அதிகம்)
- பாத்திரத்தின் கனவளவுடன் ஒப்பிடும் போது வாயு மூலக்கூறு ஒன்றின் கனவளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது.
- மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான மோதுகை அல்லது மூலக்கூறுகள் பாத்திரத்தினுடான மோதுகை பூரண மீள் தன்மையானது.
(சக்தி இழப்பு இன்றிய மோதல்)
- இம்மோதுகைக்கான நேரம் மிகச்சிறியது.
- மோதுகையின் பின் மூலக்கூறுகள் நேர்கோட்டில் இயங்கும்.
- வாயு மூலக்கூறுகளின் திணிவு புறக்கணிக்கத்தக்கது.
- நியூற்றன் இயக்க விதிக்கமையவே மூலக்கூறுகளுக்கு இடையிலான மோதுகை நடைபெறும்.
- மூலக்கூறுகள் வெவ்வேறான வேகத்துடன் இயங்கும்.
(மூலக்கூறுகளின் இயக்க சக்தியும், உந்தமும் வெவ்வேறானவை)
- மோதுகையினால் அடர்த்தி மாற்றம் நிகழாது.
(இங்கு அடர்த்தி என்பது 1m^3 கனவளவில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை)

கிலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி
அடர்த்திக்கான தொடர்பைப் பெறல்.

$$\begin{aligned}
 PV &= nRT \\
 PV &= (W/M) RT \quad [\because n = W/M] \\
 P &= (W/V) RT/M \\
 P &= \rho RT/M \quad [\because W/V = \rho]
 \end{aligned}$$

$$P = \rho \frac{RT}{M}$$

இலட்சிய வாயுச் சமன்பாடு : 02

$$PV = \frac{1}{3} mN\overline{C^2}$$

$$PV = \frac{1}{3} mN\overline{C^2}$$

- P - வாயுவின் அழுக்கம்
- m - வாயுமூலக்கூறு ஒன்றின் திணிவு
- V - வாயுமூலக்கூறுகளின் கனவளவு
- N - வாயுமூலக்கூறுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை
- $\overline{C^2}$ - சராசரி வேகவர்க்கம்

சராசரி வேகம் :

$$\overline{C} = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_N}{N}$$

சராசரி வேகவர்க்கம் :

$$\overline{C^2} = \frac{C_1^2 + C_2^2 + C_3^2 + \dots + C_N^2}{N}$$

(N - எடுக்கப்பட்ட மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை)

சராசரி வேகவர்க்க வர்க்கமூலம் :

$$\sqrt{\overline{C^2}} = \sqrt{\frac{C_1^2 + C_2^2 + C_3^2 + \dots + C_N^2}{N}}$$

சராசரி வேகமும் சராசரி வேகவர்க்க வர்க்கமூல வேகமும் சமனன்று.

$$\overline{C} \neq \sqrt{\overline{C^2}}$$

இலட்சிய வாயுச் சமன்பாடு : 02 ஐப் பயன்படுத்தி
 அடர்த்திக்கான தொடர்பைப் பெறல்

$$P = \frac{1}{3} mN \overline{C^2} \quad \{w = mN = \text{மொத்த மூலக்கூறுகளின் திணிவு}\}$$

$$P = \frac{1}{3} \frac{W}{V} \overline{C^2}$$

இங்கு

$$\overline{C^2} = \frac{3P}{\rho}$$

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

$$\sqrt{\overline{C^2}} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}}$$

வாயுவில் ஒலியின் வேகத்திற்கும் வாயுமூலக்கூறுகளின் வேகவாக்க வர்க்கமூல வேகத்திற்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு

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

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

ஆனால்

$$V = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$$

ஆகவே

$$V = \sqrt{\gamma \times \frac{1}{3} \overline{C^2}}$$

$$V = \sqrt{\frac{\gamma}{3}} \times \sqrt{\overline{C^2}}$$

$$\frac{V}{\sqrt{\overline{C^2}}} = \sqrt{\frac{\gamma}{3}}$$

$$= \sqrt{\frac{\gamma}{3}}$$

இவ்விதிதம் குறித்த வாயுவிற்கு மாநிலி

மேலும் சீல இயக்கவியல் சமன்பாடுகள்

01.

$$PV = \frac{1}{3} mN \overline{C^2}$$

$$PV = \frac{1}{3} W \overline{C^2} \quad \{W = mN\}$$

$$PV = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} \times W \overline{C^2} \right) \quad \left\{ E = \frac{1}{2} W \overline{C^2} \right\}$$

$$PV = \frac{2}{3} E$$

$$E = \frac{1}{2} M \overline{C^2}$$

(இங்கு E என்பது மூலக்கூறுகளின் மொத்த இயக்கசக்தி)

02.

$$PV = \frac{1}{3} mN \overline{C^2}$$

$$P = \frac{1}{3} \left(\frac{W}{V} \right) \overline{C^2} \quad \{W = mN\}$$

$$P = \frac{1}{3} \rho \overline{C^2} \quad \left\{ \frac{W}{V} = \rho \right\}$$

$$P = \frac{1}{3} \times 2 \left(\frac{1}{2} \rho \overline{C^2} \right) \quad \left\{ E' = \frac{1}{2} \rho \overline{C^2} \right\}$$

$$P = \frac{2}{3} E'$$

$$E' = \frac{1}{2} \rho \overline{C^2}$$

(இங்கு E' என்பது மூலக்கூறுகளின் ஓர் கனவளவிற்கான இயக்கசக்தி)

03. $PV = nRT$

ஆனால்

$n = 1 \text{ mole}$ ஆயின்

$$PV = \frac{1}{3} mN \overline{c^2}$$

$PV = RT$ (1)

$n = 1 \text{ mole}$ ஆயின்

$$N = N_A = 6.023 \times 10^{23}$$

ஆகவே $PV = \frac{1}{3} mN_A \overline{c^2}$ (2)

(1) = (2) \Rightarrow

$$\frac{1}{3} mN_A \overline{c^2} = RT$$

இங்கு

E - மூலக்கூறு ஒன்றின் இயக்க சக்தி

$$\frac{1}{3} \times 2 \cdot N_A \left(\frac{1}{2} m \overline{c^2} \right) = RT$$

K - போட்ஸ்மான் மாற்றி

$$\frac{2}{3} N_A E = RT$$

Note:

$$E = \frac{3}{2} \left(\frac{R}{N_A} \right) T$$

$$\left\{ K = \left(\frac{R}{N_A} \right) \right\}$$

$$K = \frac{R}{N_A}$$

$$= \frac{8.31}{6.0231 \times 10^{23}}$$

$$= 1.378 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

$$E = \frac{3}{2} KT$$

மேலே உள்ள சமன்பாட்டிலிருந்து இயக்க சக்தியானது தனிமவப்பநிலைக்கு நேர்விகிதசமனாகும்

(அளவியல்)
 $E \propto T$
 (அளவியல்)

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Note:

மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை = மூல் X அவகாதரோ எண்

$$N = n \times N_A \text{ [அளவியல்]}$$

$$PV = nRT$$

$$PV = \frac{N}{N_A} RT$$

$$PV = \frac{R}{N_A} NT$$

$$PV = KNT \quad \left\{ K = \frac{R}{N_A} \right\}$$

$$PV = NKT$$

இடைவாக்கமுடைய வேகமானது தனிவெப்பநிலையின் வர்க்கக்குழுவத்திற்கு நேர்விகிதசமன் எனக் காட்டல்

$$PV = nRT \quad \dots\dots(1)$$

$$PV = \frac{1}{3} mN \overline{C^2} \quad \dots\dots(2)$$

$$(1) = (2) \Rightarrow$$

$$\frac{1}{3} mN \overline{C^2} = nRT$$

$$\overline{C^2} = \frac{3nRT}{mN}$$

$$\overline{C^2} = \frac{3nRT}{W}$$

$$\overline{C^2} = \frac{3(W/M)RT}{W}$$

$$\overline{C^2} = \frac{3RT}{M}$$

இங்கு W என்பது வாயுமூலக்கூறுகளின் மொத்தத் திணிவு

இங்கு M என்பது வாயுவின் மூலக்கூற்றுத் திணிவு

இங்கு குறித்த வாயுவிற்கு R, M என்பன மாறிலிகள். எனவே இடைவாக்க வேகம் தனிவெப்பநிலைக்கு நேர்விகிதசமானாகும்.

$$\overline{C^2} \propto T$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\overline{C_1^2}}{\overline{C_2^2}} = \frac{T_1}{T_2}$$

மாறாக்கனவளவில் வாயுவொன்றின் அழுக்க விரிவுக்குணகம் (α_v)

மாறாக்கனவளவில் 0°C யில் உள்ள ஒரு வாயுவின் அழுக்கம் ஓரலகாக உள்ள போது அதன் வெப்பநிலையை ஒரு கெல்வினூடு உயர்த்தும்போது ஏற்படும் அழுக்க அதிகரிப்பு மாறாக்கனவளவில் அழுக்க விரிகைத்திறன் ஆகும்.

$$\alpha_v = \frac{P_\theta - P_0}{P_0 \theta}$$

$$P_0 \alpha_v \theta = P_\theta - P_0$$

$$P_\theta = P_0 + P_0 \alpha_v \theta$$

$$P_\theta = P_0 (1 + \alpha_v \theta)$$

இங்கு

P_θ - 0°C யில் வாயுவின் அழுக்கம் ஆகும்.

P_0 - 0°C யில் வாயுவின் அழுக்கம் ஆகும்.

α_v - மாறாக்கனவளவில் வாயுவின் அழுக்க விரிகைத்திறன் ஆகும்.

$$P_\theta = P_0 (1 + \alpha_v \theta)$$

மாறா அழுக்கத்தில் வாயுவொன்றின் கனவளவு விரிகைத்திறன் (α_p)

மாறா அழுக்கத்தில் 0°C யில் உள்ள ஒரு வாயுவின் கனவளவு ஓரலகாக உள்ளபோது அதன் வெப்பநிலையை ஒரு கெல்வினூடு உயர்த்தும்போது ஏற்படும் கனவளவு அதிகரிப்பு மாறா அழுக்கத்தில் கனவளவு விரிகைத்திறன் ஆகும்.

$$\alpha_p = \frac{V_\theta - V_0}{V_0 \theta}$$

$$V_0 \alpha_p \theta = V_\theta - V_0$$

$$V_\theta = V_0 + V_0 \alpha_p \theta$$

$$V_\theta = V_0 (1 + \alpha_p \theta)$$

இங்கு

V_θ - 0°C யில் வாயுவின் கனவளவு ஆகும்.

V_0 - 0°C யில் வாயுவின் கனவளவு ஆகும்.

α_p - மாறா அழுக்கத்தில் வாயுவின் கனவளவு விரிகைத்திறன் ஆகும்.

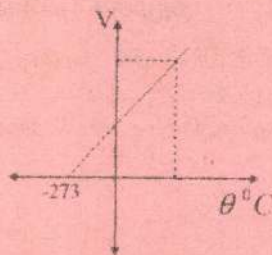
$$V_\theta = V_0 (1 + \alpha_p \theta)$$

வெப்பநிலையுடன் கனவளவு மாறுவதற்கான வரைபு

$$V_{\theta} = V_0 (1 + \alpha_p \theta)$$

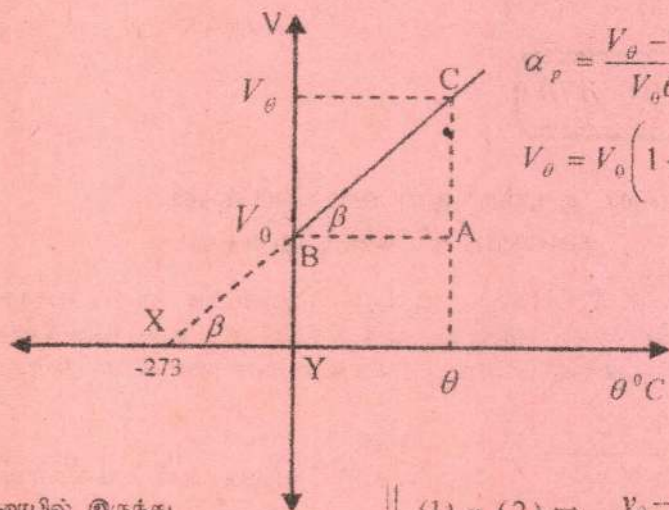
$$V_{\theta} = (V_0 \alpha_p) \theta + V_0$$

$$y = m x + c$$



அல்லது

மாறா அழுக்கத்தில் ஒவ்வொரு சதம அளவை பாகை வெப்பநிலை ஏற்றத்திற்கும் ஒரு குறித்த திணிவு வாயுவின் கனவளவு V_0 என்பது 0°C யில் உள்ள கனவளவில் $1/273$ பங்கால் அதிகரிக்கும்.



$$\alpha_p = \frac{V_{\theta} - V_0}{V_0 \theta} = \frac{1}{273}$$

$$V_{\theta} = V_0 \left(1 + \frac{1}{273} \theta \right)$$

வரைபில் இருந்து

ΔABC யில்

$$\tan \beta = \frac{V_{\theta} - V_0}{\theta - 0} \dots\dots(1)$$

ΔXYB யில்

$$\tan \beta = \frac{V_0 - 0}{(0 - (-273))}$$

$$\tan \beta = \frac{V_0}{273} \dots\dots(2)$$

$$(1) = (2) \Rightarrow \frac{V_{\theta} - V_0}{\theta} = \frac{V_0}{273}$$

$$273(V_{\theta} - V_0) = V_0 \theta$$

$$V_{\theta} = V_0 \left[1 + \frac{\theta}{273} \right]$$

$$V_{\theta} = V_0 (1 + \alpha_p \theta)$$

Note:

இவ்வாறே மாறாக் கனவளவின் அழுக்க விரிவுக்குணகத்திற்குரிய சமன்பாடு நிறுவமுடியும்.

எல்லா வாயுவிற்கும் $\alpha_p = \alpha_v = \frac{1}{273} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ என்பது மாறிலியாகும்.

Note:

ஆரம்ப அழுக்கம் P_{θ_1} . இறுதி அழுக்கம் P_{θ_2}

ஆக இருப்பின் $P_{\theta_2} = P_{\theta_1} (1 + \alpha_v \theta)$ என எழுதமுடியாது.

அவ்வாறு எழுத வேண்டுமாயின்

$$P_{\theta_1} = P_0 (1 + \alpha_v \theta_1) \dots \dots \dots (1)$$

$$P_{\theta_2} = P_0 (1 + \alpha_v \theta_2) \dots \dots \dots (2)$$

$$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \frac{P_{\theta_2}}{P_{\theta_1}} = \frac{(1 + \alpha_v \theta_2)}{(1 + \alpha_v \theta_1)}$$

$$\frac{P_{\theta_2}}{P_{\theta_1}} = (1 + \alpha_v \theta_2) (1 + \alpha_v \theta_1)^{-1}$$

$\{\alpha_v \llllllllll 1\}$ எனின்

$$\frac{P_{\theta_2}}{P_{\theta_1}} = (1 + \alpha_v \theta_2) (1 - \alpha_v \theta_1)$$

$$P_{\theta_2} = P_{\theta_1} (1 + \alpha_v \theta_2) (1 - \alpha_v \theta_1)$$

$$P_{\theta_2} = P_{\theta_1} (1 + \alpha_v \theta_2) (1 - \alpha_v \theta_1)$$

$$P_{\theta_2} = P_{\theta_1} (1 + \alpha_v \theta_2) (1 - \alpha_v \theta_1)$$

Note: குறித்த வாயுவிற்கான வாயுச்சமன்பாடு

$$PV = W r T$$

- r - குறித்த வாயுவிற்கான வாயுமாநிலி
 P - வாயுவின் அழுக்கம்.
 V - வாயுவின் கனவளவு.
 W - வாயுவின் திணிவு

அகில வாயுமாநிலிக்கும் குறித்த வாயுமாநிலிக்குமான தொடர்பு

$$PV = nRT \dots\dots(1) \quad (1) = (2) \Rightarrow W r = \frac{W}{M} R$$

$$PV = W r T \dots\dots(2)$$

$$r = \frac{R}{M}$$

$$r = \frac{R}{M}$$

Note:-

S.T.P.:- நியம வெப்ப அழுக்கத்தில்

- வெப்பநிலை = 0°C or 273 K
 அழுக்கம் = $1 \times 10^5\text{ Pa}$ or 1 atm
 கனவளவு = 22.4 l or 22400 ml

$$PV = nRT$$

$$n = 1\text{ mol}$$

$$= PV/T$$

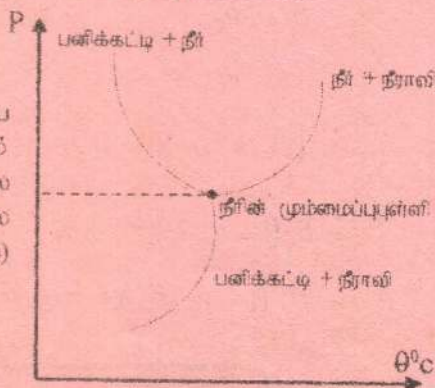
$$R = (1 \times 10^5 \times 22.4 \times 10^{-3}) / 273$$

$$= 8.314\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$$

Note:-

நீரின் நிலைமாற்ற வரைபு.

தூய பனிக்கட்டி, தூய நீர், தூய நீர் + நீர்வாষி ஆகிய மூன்றும் சமநிலையில் உள்ள வெப்பநிலை நீரின் மூம்மை வெப்பநிலை எனப்படும். (இது 273.16 K ஆகும்)



Note:-

0°C வெப்பநிலை வித்தியாசமும் $\theta\text{ K}$ வெப்பநிலை வித்தியாசமும் சமன்

வாயுக்கள் தொடர்பாக பரிசோதனைகள்

போயிலின் விதியை வாய்ப்புப் பார்த்தல்

முறை - 01

J குழாய் முறை

$P_x = P_y$ (ஒரே கிடை மட்டத்தில்
அழுக்கம் சமன்)

ஆனால் $P_y = (\pi + h)$

அடைக்கப்பட்ட வளி நிரலிற்கு

$$PV = K$$

$$P \times (la) = K$$

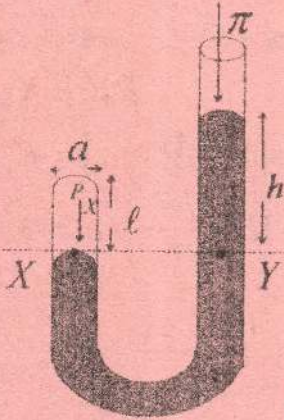
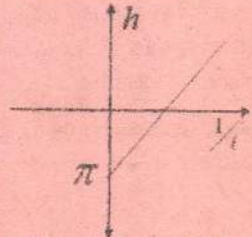
$$(\pi + h)la = K$$

$$\pi + h = \frac{K}{la}$$

$$h = \frac{K}{a} \times \frac{1}{l} - \pi$$

$$y = mx - c$$

l	$\frac{1}{l}$	h
-	-	-
-	-	-



முடிவு :-

h எதிர் $\frac{1}{l}$ வரைபு நேர்கோடாக அமைவதால் போயிலின் விதியானது வாய்ப்புப் பார்க்கப்பட்டுள்ளது.

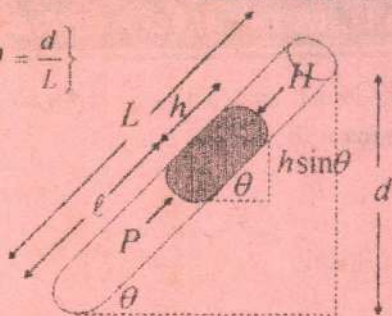
இங்கு l என்பது வளி நிரலின் நீளம்

h என்பது இரச நிரலின் நீளம்

Note :

- l - வளிநிரலின் கனவளவைத் தீர்மானிக்கின்றது.
- h - அழுக்கத்தைத் தீர்மானிக்கின்றது.
- இரசத்தைப் பயன்படுத்தக் காரணம் ஆவியாகாது.
- வெட்டுத்துண்டு வளிமண்டல அழுக்கத்தை (π) தரும்.
- திறந்த குழாயினுள் மேலும் இரசத்தை ஊற்றுவதன் மூலம் வளிநிரலின் நீளம் மாற்றப்படும்.
- இப்பரிசோதனையின் போது வெப்பநிலை மாறாது பேணப்படுகிறது.

$$\left\{ \sin \theta = \frac{d}{L} \right\}$$



$$P = (H + h \sin \theta)$$

$$P = \left(H + \frac{hd}{L} \right)$$

$$V = \ell a$$

அடைக்கப்பட்ட வளி நிரலிற்கு

$$PV = K$$

$$(H + h \sin \theta)[\ell \times a] = K$$

$$\left(H + \frac{hd}{L} \right) \ell a = K$$

H - வளிமண்டல அழுக்கம்

h - இரசத்தின் நீளம்

L - குழாயின் நீளம்

a - குழாயின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு

குழாயின் சாய்வு மாற்றப்படுவதன் மூலம்

d மாற்றப்பட்டு அதற்கொத்த வளிநிரலின்

நீளம் ℓ அளக்கப்படும்.

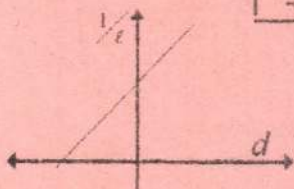
அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டு

வரைவு வரையப்படும்.

$$\left(\frac{HL + hd}{L} \right) \ell a = K$$

$$\left(H + \frac{hd}{L} \right) \frac{a}{K} = \frac{1}{\ell}$$

ℓ	$\frac{1}{\ell}$	d
-	-	-
-	-	-



முடிவு :-

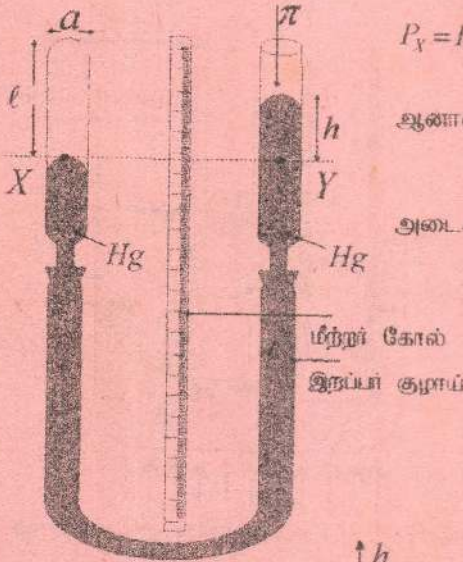
வரைவு நேர்கோடாக அமைவதால் போயிலின் விதி வாய்ப்புப் பார்க்கப்பட்டுள்ளது.

$$\frac{1}{\ell} = \left(\frac{ha}{KL} \right) d + \frac{Ha}{K}$$

$$y = mx + c$$

தேவையானது. போதுமானதல்ல...

செவ்விய கடத்தி ஒன்றின் வெப்பக்கடத்தாறை துணியும் பரிசோதனை ஒன்றில் நீண்ட கடத்தியொன்றைப் பயன்படுத்தக் காரணம் : செய்முறையாக அளவிடத்தக்க வெப்பநிலை வித்தியாசத்தை அளவிடுவதற்கு



$$P_X = P_Y \text{ (ஒரே கிடை மட்டத்தில் அழுக்கம் சமன்)}$$

ஆனால்

$$P_Y = (\pi + h)$$

அடைக்கப்பட்ட வளி நிரலிற்கு

$$PV = K$$

$$P \times (la) = K$$

$$(\pi + h)la = K$$

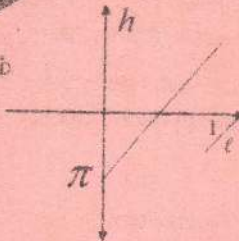
$$\pi + h = \frac{K}{la}$$

$$h = \frac{K}{a} \times \frac{1}{l} - \pi$$

$$y = mx - c$$

l - வளி நிரலின் நீளம்

h - இசத்தின் உயரம்



l	$1/l$	h
-	-	-
-	-	-

முடிவு :

h எதிர் $1/l$ வரைபு நேர்கோடாக அமைவதால் போயிலின் விதியானது வாய்ப்புப் பார்க்கப்பட்டுள்ளது.

இதன் வெட்டுத்துண்டு வளிமண்டல அழுக்கத்தைத் தரும்.

தேவையானது. போதுமானதல்ல...

முடியு கொள்கலன் ஒன்றின் சார் ஈரப்பதானது

1. அதன் வெப்பநிலை கூட்டுவதன்மூலம் குறைக்கப்படலாம்.
2. அதிலிருந்து வளியை வெளியேற்றுவதன் மூலம் குறைக்கப்படலாம்.
3. நிரற்ற கல்சியம் சல்பேற்றை இடுவதன் மூலம் குறைக்கப்படலாம்.
4. கொள்கலனின் கவளாவை அதிகரிப்பதன் மூலம் குறைக்கப்படலாம்.

சாள்ஸின் விதியை வாய்ப்புப் பார்த்தல்

1. மாறா அழுக்கத்தில் வளியின்

கனவளவு விரிகைத்திறனைத் துணிதல்

கொள்கை :

$$V_\theta = V_0(1 + \gamma_p \theta)$$

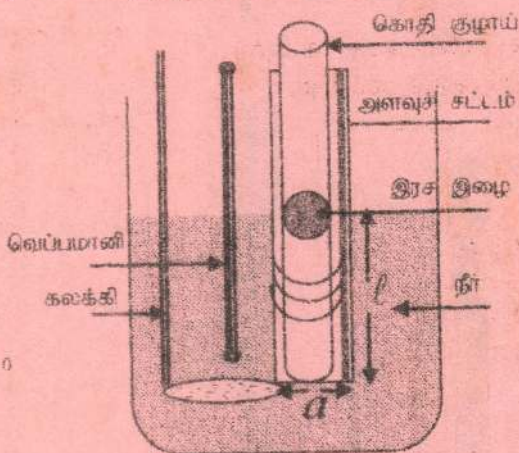
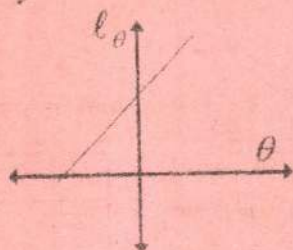
$$al_\theta = al_0(1 + \gamma_p \theta)$$

$$l_\theta = l_0(1 + \gamma_p \theta)$$

$$l_\theta = l_0 + l_0 \gamma_p \theta$$

$$l_\theta = (l_0 \gamma_p) \theta + l_0$$

$$y = mx + c$$



வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் அதற்கொத்த வளி நிரலின் நீளம் அளக்கப்படும்.

அட்டவணைப் படுத்தப்படும்.

வரைவு வரையப்படும்.

l_0	θ	m/c
-	-	-
-	-	-

முடிவு :

வரைவு நேர்கோடாக அமைவதால் சாள்ஸின் விதி வாய்ப்புப் பார்க்கப்பட்டுள்ளது.

வரைவின் படித்திறன் $m = l_0 \gamma_p$ இதிலிருந்து மாறா அழுக்கத்தில்
வெட்டுத்துண்டு $c = l_0$ வளியின் கனவளவு

$$\frac{m}{c} = \gamma_p$$

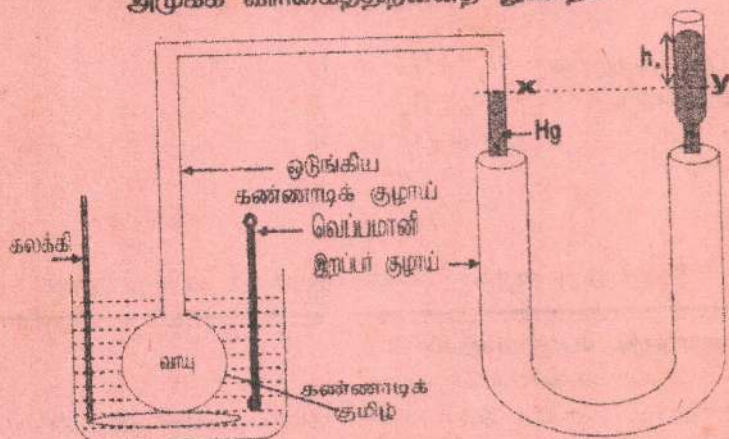
விரிகைத்திறனைத் துணியலாம்.

பரிசோதனையில் கவனிக்கப்பட வேண்டியவை

- * பரிசோதனை முழுவதும் நீர் கலக்கியால் நன்றாகக் கலக்கப்படல் வேண்டும்.
- * அளவீடு எடுக்கும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் வெப்பநிலை சில நிமிடங்கள் உறுதியாக இருக்க வேண்டும்.

* குழாய் பாத்திரத்தின் அடியைத் தொடக்கூடாது. ஏனெனில் குழாய் முழுவதும் சீரான வெப்பத்தை வழங்குவதற்கு ஆகும். குழாய் பாத்திரத்தின் அடிப்பகுதியைத் தொட்டால் அடிப்பகுதியில் உள்ள வளிநிரல் மட்டும் விரிவடையும்.

2. மாறாக் கனவளவில் வளியின் அழுக்க விரிகைத்திறனைத் துணிதல்



கொள்கை: ↑↑↑↑↑↑↑↑

$$P_x = P_y$$

$$P_o = P_o(1 + \gamma_v \theta)$$

$$(H + h_o) = [H + h_o](1 + \gamma_v \theta)$$

$$H + h_o = H + H\gamma_v \theta + h_o + h_o\gamma_v \theta$$

$$h_o = \gamma_v \theta (H + h_o) + h_o$$

$$h_o = [\gamma_v (H + h_o)]\theta + h_o$$

$$y = mx + c$$

வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் அதற்கொத்த இரச மட்ட உயரம் h_o அளக்கப்படும்.

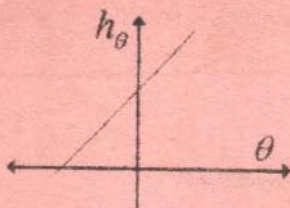
அட்டவணைப் படுத்தப்படும். வரைபு வரையப்படும்.

h_o	θ	$m/(H+c)$
-	-	-
-	-	-

H - வளிமண்டல அழுக்கம்

Note :

நீர்த்தொட்டியின் வெப்பநிலையை மாற்றி அளவீடு எடுக்கும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் இரசமட்டத்தினை நிலைத்த புள்ளி X இற்கு கொண்டு வந்து இரசமட்ட வித்தியாசம் l_o அளக்கப்பட வேண்டும். ஏனெனில் கனவளவு மாறாது பேணப்படுகின்றது என்பதை உறுதிப்படுத்த.



முடிவு :

வரைபு நேர்கோடாக அமைவதால் சாள்ஸின் விதி வாய்ப்புப் பார்க்கப்பட்டுள்ளது.

வரைபின் படித்திறன் வெட்டுத்துண்டு

$$m = (H + h_0) \gamma_V$$

$$c = h_0$$

$$m = (H + c) \gamma_V$$

$$\gamma_V = \frac{m}{H + c}$$

இதிலிருந்து அழுக்க விரிகைத்திறனைத் துணிய முடியும்.

தேவையானது போதுமானதல்ல...

கலோரிமானிப் பரிசோதனையில்.

1. சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படுவதையும் சூழலில் இருந்து வெப்பம் உறிஞ்சப்படுவதையும் குறைக்க கலோரிமானியின் மேற்பரப்பு துலங்கப்பட்டுள்ளது.
 2. ஆவியாதலையும், மேற்காவுகையில் வெப்பம் இழக்கப்படுவதையும் தவிர்க்க கலோரிமானி முடியால் மூடப்பட்டுள்ளது.
 3. வெப்பம் கடத்தல் மூலம் இழக்கப்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக, கலோரிமானி தக்கை ஒன்றின் மூலம் தாங்கப்படல், மேற்பரப்பு காவற்கட்டு இடப்பட்டிருத்தல்.
- ◆ உயர் தொடர்பு ஈரப்பதனும் இழிவு ஈரப்பதனுமுடைய பிரதேசம் குளிரூட்டியாகும் (-10°C)
 - ◆ கண்ணாடி இரச வெப்பமானியொன்றினது தண்டின் முனையிலே பெரிய குமிழ் இருப்பதனால் அதன் புலன் கூர்மை அதிகரிக்கப்படுகின்றது.
 - ✓ வெப்பமாக்கிய பொருள் ஒன்றின் குளிரல் வீதத்தை வெப்பக் கொள்ளளவு பாதிக்கும்.
 - ✓ வெப்பக்கொள்ளளவு திணிவில் தங்கியிருக்கும்.
 - ✓ தன்வெப்பக் கொள்ளளவானது திணிவில் தங்கியிருக்காது.

வெப்ப இயக்கவியல்

வெப்ப இயக்கவியல் தொகுதிகள் :

ஒரு மூடிய மேற்பரப்பைக் கொண்ட தொகுதி வெப்ப இயக்கவியல் தொகுதி எனப்படும்.

வெப்ப இயக்கவியல் தொகுதிகள் சில

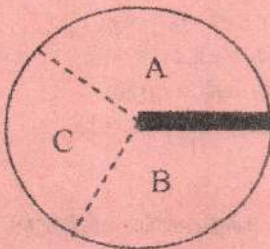
- ◆ வாயுத்தொகுதி
- ◆ திரவத்தொகுதி
- ◆ திண்மத்தொகுதி
- ◆ ஈர்க்கப்பட்ட இழை
- ◆ மின்கலம்
- ◆ திரவ மேற்பரப்புப் படலம்

வெப்பச் சமநிலை :

ஒரு தொகுதியில் உள்ள துணிக்கைகள் எல்லாம் ஒரே வெப்பநிலையுடன் இருப்பதுடன் அவ் உடலின் மேற்பரப்பின் துணிக்கைகளும் அதே வெப்பநிலையில் இருக்கும். அவ்வெப்பநிலையே அவ்வுடலைச் சூழ்ந்துள்ள வெப்பநிலையாகவும் இருப்பின், அத்தொகுதி வெப்பச் சமநிலையில் உள்ளது எனப்படும்.

வெப்ப இயக்கவியலின் பூச்சிய விதி :

இரு வெப்பத்தொகுதிகள் மற்றுமொரு வெப்பத்தொகுதியுடன் தனித்தனியாக வெப்பச் சமநிலையில் இருப்பின் அவை இரண்டும் தமக்குள் வெப்பச் சமநிலையில் இருக்கும்.



இம் மூன்று தொகுதிகளையும் கருதுக.
 A, C வெப்பச் சமநிலையில் உள்ளது.
 B, C வெப்பச் சமநிலையில் உள்ளது.
 எனின்
 A, B வெப்பச் சமநிலையில் இருக்கும்.

அகச்சக்தி :

ஒரு தொகுதியில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் அல்லது ஏற்றங்களின் இயக்கத்தால் தொகுதி கொண்டுள்ள இயக்கசக்தியினதும் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே அல்லது ஏற்றங்களுக்கு இடையேயுள்ள கவர்ச்சிகாரணமாக அவை கொண்டுள்ள அழுத்த சக்தியினதும் கூட்டுத்தொகை அகச்சக்தி ஆகும்.

Note:

மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான கவர்ச்சிவிசை காரணமாக அழுத்தசக்தி உருவாகும். மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் காரணமாக இயக்கசக்தி உருவாகும்.

$$\text{அகச்சக்தி} = \text{இயக்கசக்தி} + \text{அழுத்தசக்தி}$$

வாயுக்களில் இயக்கசக்தி உயர்வாகவும் அழுத்தசக்தி இழிவாகவும் இருக்கும். எனவே அகச்சக்தியானது வாயுக்களில் அண்ணளவாக இயக்கசக்திக்கு சமனாக இருக்கும்.

திண்மங்களில் மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் குறைவு என்பதால் இயக்கசக்தி இழிவு அழுத்தசக்தி உயர்வு எனவே திண்மங்களில் அகச்சக்தியானது அண்ணளவாக அழுத்தசக்திக்கு சமனாக இருக்கும்.

வெப்ப இயக்கவியலின் 1^{ம்} விதி :

மூடிய தொகுதி ஒன்றிற்கு வழங்கப்பட்ட சக்தியானது அல்லது இழக்கப்பட்ட சக்தியானது அத்தொகுதியில் ஏற்பட்ட அகச்சக்தி மாற்றத்தினதும் அத்தொகுதியில் செய்யப்பட்ட பிற வேலையினதும் கூட்டுத்தொகைக்கும் சமனாகும்.

இங்கு

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

ΔQ - வாயுத்தொகுதிக்கு வழங்கப்பட்ட சக்தி அல்லது வாயுத்தொகுதியில் இருந்து இழக்கப்பட்ட சக்தி.

ΔU - வாயுத்தொகுதியில் ஏற்பட்ட அகச்சக்தி மாற்றம்.

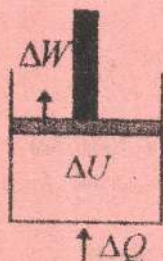
ΔW - வாயுத்தொகுதியில் செய்யப்பட்ட பிற வேலை.

Note :-

வெப்ப இயக்கவியலின் 1^{ம்} விதியானது சக்திக்காப்பு விதிக்குக் கீழ்ப்படியும்.

Case : 01

வாயுத்தொகுதிக்கு வெப்பத்தை வழங்குதல்
(வாயு வேலை செய்தல்)



வாயுத்தொகுதிக்கு வெப்பம் வழங்கப்படும் போது வாயுவானது விரிவடையும். அதாவது வாயுவால் வேலை செய்யப்பட்டு ஆடு தண்டு வெளியே தள்ளப்படுகின்றது.

எனவே

ΔQ -நேர்ப்பெறுமானம்

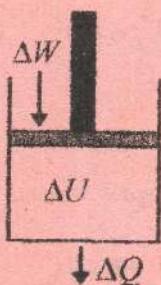
ΔU -நேர்ப்பெறுமானம்

ΔW -நேர்ப்பெறுமானம்

உடையதாக இருக்கும்.

Case : 02

வாயு மீது வேலை செய்தல்
(தொகுதி நெருக்கப்படும் போது)



வாயுத்தொகுதியானது நெருக்கப்படும் போது வாயு மீது வேலை செய்யப்படும். அப்போது வெப்பம் (ΔQ) வெளியேற்றப்படும்.

எனவே

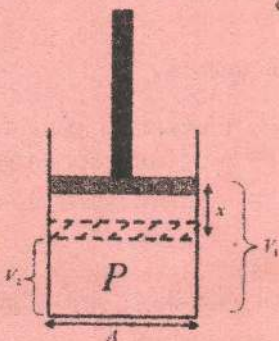
ΔQ மறைப்பெறுமானம்.

ΔU மறைப்பெறுமானம்.

ΔW மறைப்பெறுமானம்.

உடையதாக இருக்கும்.

மாரா அழுக்கத்தில் தொகுதி மீது செய்யப்பட்ட வேலைக்கான சமன்பாட்டைப் பெறல்.



$$W = FS$$

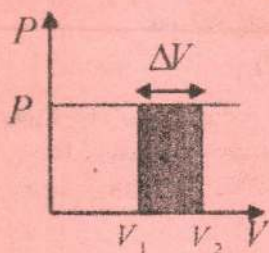
$$W = (PA)x$$

$$= P(Ax)$$

$$\Delta W = P(\Delta V) \quad \{\Delta V = Ax\}$$

$$\Delta W = P(\Delta V)$$

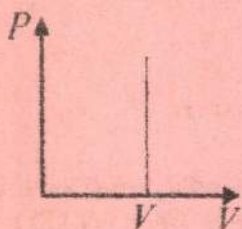
மாறா அழுக்கத்தில் அழுக்கம் கனவளவுடன்
மாறுவதற்கான வரைபு



$$\begin{aligned} \text{வரைபின் பரப்பு} &= P \cdot \Delta V \\ &= P(V_2 - V_1) \\ &= \Delta W \end{aligned}$$

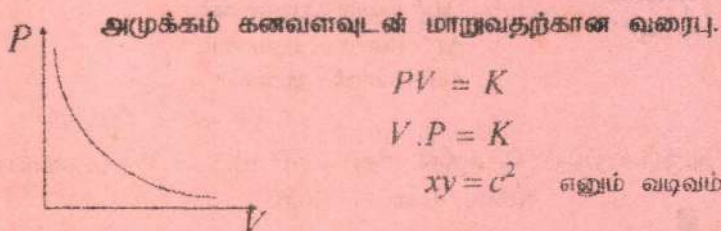
∴ அழுக்கம் எதிரீ கனவளவு வரைபின் பரப்பானது செய்யப்பட்ட வேலையைத் தரும்.

மாறாக் கனவளவில் அழுக்கம் கனவளவுடன்
மாறுவதற்கான வரைபு.



$$\begin{aligned} \text{வரைபின் பரப்பு } \Delta W &= P \Delta V \\ &= P(V_2 - V_1) \\ &= P(V - V) \\ &= 0 \end{aligned}$$

∴ மாறாக் கனவளவில் செய்யப்பட்ட வேலையானது பூச்சியமாகும்.



அழுக்கம் கனவளவுடன் மாறுவதற்கான வரைபு.

$$PV = K$$

$$V \cdot P = K$$

$$xy = c^2 \quad \text{எனும் வடிவம்}$$

சமவெப்ப மாற்றம் (வெப்பளி மாற்றம்)

ஒரு தொகுதியில் மாற்றம் நிகழும் போது (கனவளவு, அழுக்கம்) அத்தொகுதியின் வெப்பநிலை மாறாது இருப்பின் அது சமவெப்பமாற்றம் எனப்படும்.

$$\Delta Q = \Delta W$$

Note: * சமவெப்பமாற்றத்தின் போது அழுக்கம், கனவளவு என்பவற்றில் மாற்றம் ஏற்படும். ஆனால் வெப்பநிலை மாறாது.

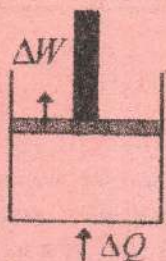
* வெப்பநிலைமாறாது என்பதால் வெப்பநிலை மாற்றம் பூச்சியம் ஆகும்.

$$\Delta T = 0$$

* சமவெப்பமாற்றத்தின் போது வெப்பநிலை மாறிலி என்பதால் அகச்சக்தி மாறாது. ஆகவே அகச்சக்தி மாற்றம் பூச்சியம் ஆகும்.

$$\Delta U = 0$$

சமவெப்பமாற்றத்தின் போது விரிவடையும் வாயுத்தொகுதி



ΔQ - நேர்ப்பெறுமானம்

ΔU - பூச்சியம்

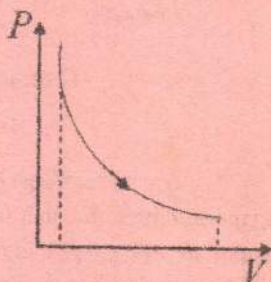
1ம் விதிப்படி.

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

$$\Delta Q = 0 + \Delta W$$

$$\Delta Q = \Delta W$$

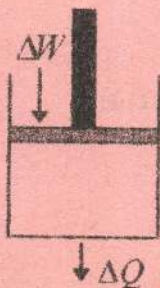
எனவே ΔW நேர்ப்பெறுமானம்



∴ சமவெப்ப மாற்றத்தின் போது விரிவடையும் வாயுத்தொகுதிக்கு

$$\Delta Q = \Delta W = (+), \Delta U = 0$$

சமவெப்பமாற்றத்தின் போது நெருக்கப்படும் வாயுத்தொகுதி.



ΔQ மறைப்பெறுமானம்

ΔU பூச்சியம்

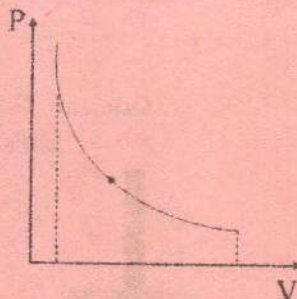
1ம் விதிப்படி.

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

$$\Delta Q = 0 + \Delta W$$

$$\Delta Q = \Delta W$$

எனவே ΔW மறைப்பெறுமானம்



∴ சமவெப்ப மாற்றத்தின் போது நெருக்கப்படும் வாயுத்தொகுதிக்கு

$$\Delta Q = \Delta W = (-), \Delta U = 0$$

Note:

சமவெப்பமாற்றத்தின் போது வாயுத்தொகுதி போயிலின் விதிக்கு அமைய நடுக்கும்.

$PV = K$, என்ற சமன்பாட்டை பிரயோகிக்க முடியும்.

சமவெப்பமாற்றம் தொடர்பான சமன்பாடுகள் (வெப்பளி)

1 $PV = K$

2 செய்யப்பட்ட வேலைக்கான சமன்பாடு

$$\Delta W = \frac{1}{\gamma - 1} [P_1 V_1 - P_2 V_2]$$

வெப்பம் செல்லா (சேறலில்லா) நிலைமாற்றம்

ஒரு வாயுத்தொகுதி நன்றாக காவல் காட்டிட நிலையில் கனவளவு அழுக்கமாற்றம் நிகழும் பொழுது தொகுதியில் இருந்து குழலுக்கோ அல்லது குழலில் இருந்து தொகுதிக்கோ வெப்பம் செல்லாத நிலையில் அத்தொகுதியில் ஏற்படும் மாற்றம் வெப்பம் செல்லா நிலைமாற்றம் ஆகும்.

$$\Delta U = -\Delta W$$

Note:-

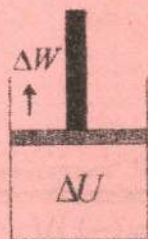
வெப்பம் செல்லா நிலைமாற்றத்தில் $\Delta Q = 0$ பூச்சியம்.

1ம் விதிப்படி. $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$

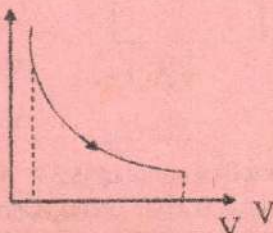
$$0 = \Delta U + \Delta W$$

$$\Delta U = -\Delta W$$

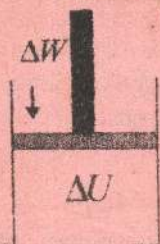
வெப்பம் செல்லா நிலைமாற்றத்தின் போது விரிவடையும் வாயுத்தொகுதி.



$$\begin{aligned} \Delta Q &= 0 \\ \Delta U &= (-) \\ \Delta W &= (+) \end{aligned}$$



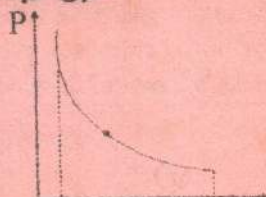
வெப்பம் செல்லா நிலை மாற்றத்தின் போது நெருக்கப்படும் வாயுத்தொகுதி.



$$\Delta Q = 0$$

$$\Delta U = (+)$$

$$\Delta W = (-)$$



Note:

சேறலில்லா மாற்றத்தின் போது உடையின் விதியை பிரயோகிக்க முடியாது. γ - தலைமைத் தன்வெப்பக் கொள்ளுதல்களின் விகிதம்.

வெப்பம் செல்லா (சேறலில்லா) நிலைமாற்றம் தொடர்பான சமன்பாடுகள்.

1. $PV^\gamma = K$ (1)

$$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$$

2. $PV = nRT$
 $n = 1 \text{ mole}$

$$PV = RT$$

$$V = \frac{RT}{P}$$
(2)

(1) இல் (2) ஐ பிரதியிட

$$P \times \left(\frac{RT}{P} \right)^\gamma = K$$

$$\frac{PR^\gamma T^\gamma}{P^\gamma} = K$$

$$\frac{T^\gamma}{P^{\gamma-1}} = \frac{K}{R^\gamma}$$

$$P^{1-\gamma} T^\gamma = K'$$

$$P_1^{1-\gamma} T_1^\gamma = P_2^{1-\gamma} T_2^\gamma$$

3. $PV = nRT$

$$n = 1 \text{ mole}$$

$$PV = RT$$

$$P = \frac{RT}{V}$$
(3)

(1) இல் (3) ஐ பிரதியிட

$$\frac{RT}{V} V^\gamma = K$$

$$\frac{V}{TV^{\gamma-1}} = \frac{K}{R}$$

$$TV^{\gamma-1} = K'$$

$$T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

4. வேலைக்கான சமன்பாடு

$$\Delta W = nRT \log \left(\frac{V_f}{V_i} \right)$$

மாறா அழுக்கத்தில் வாயுவின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (C_p)

மாறா அழுக்கத்தில் ஒரு மூல் வாயுவை ஓரலகு வெப்பநிலை மாற்றத்திற்கு உள்ளாக்குவதற்கு தேவையான வெப்பசக்தியின் அளவு மாறா அழுக்கத்தில் வாயுவின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு ஆகும்.

இங்கு

$$C_p = \frac{\Delta Q}{n \times \Delta T}$$

$$\Delta Q = n C_p \Delta T$$

- n - வாயுவின் மூல் எண்ணிக்கை.
 ΔT - வாயுவில் ஏற்பட்ட வெப்பநிலை மாற்றம்.
 ΔQ - தேவையான வெப்பசக்தியின் அளவு.
 C_p - மாறா அழுக்கத்தில் வாயுவின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு

மாறாக் கனவளவில் வாயுவின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (C_v)

மாறாக் கனவளவில் ஒரு மூல் வாயுவை ஓரலகு வெப்பநிலை மாற்றத்திற்கு உள்ளாக்குவதற்குத் தேவையான வெப்பசக்தியின் அளவு வாயுவின் மாறாக் கனவளவில் வாயுவின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு ஆகும்.

இங்கு

$$C_v = \frac{\Delta Q}{n \times \Delta T}$$

$$\Delta Q = n C_v \Delta T$$

- n - வாயுவின் மூல் எண்ணிக்கை.
 ΔT - வாயுவில் ஏற்பட்ட வெப்பநிலை மாற்றம்.
 ΔQ - தேவையான வெப்பசக்தியின் அளவு.
 C_v - மாறா கனவளவில் வாயுவின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு

C_p, C_v கிற்கு கிடைக்கக்கூடிய தேவையான தொடர்புகள்

கனவளவு மாறாதிருக்க வாயுத்தொகுதிக்கு வழங்கப்படும் வெப்பசக்தியானது அகச்சக்தி மாற்றத்திற்குச் சமனாகும்.

கனவளவு மாறாது எனின்

$$\Delta V = 0$$

ஆகவே

$$\Delta W = 0$$

$$\{\Delta W = P \cdot \Delta V\}$$

$$\Delta Q = \Delta U + 0$$

$$\{\Delta Q = \Delta U + \Delta W\}$$

$$\Delta Q = \Delta U$$

அமூக்கம் மாறாத நிலையில்

$$\begin{aligned}\Delta Q &= \Delta U + \Delta W \\ &= \Delta U + P \Delta V \\ &= \Delta Q + P \Delta V \quad \{\Delta Q = \Delta U\}\end{aligned}$$

$$nC_p \Delta T = nC_v \Delta T + P \Delta V$$

ஆனால் $PV = nRT$

$$nC_p \Delta T = nC_v \Delta T + nR \Delta T$$

$$P \Delta V = nR \Delta T$$

$$C_p - C_v = R$$

$$C_p - C_v = R$$

C_p , C_v இற்கான சில தொடர்புகள்.

$$1. \quad \gamma = \frac{C_p}{C_v}$$

$$3. \quad C_p - C_v = R$$

$$2. \quad C_p - C_v = R$$

$$\gamma C_v - C_v = R$$

$$C_p - \frac{C_p}{\gamma} = R$$

$$C_v = \frac{R}{\gamma - 1}$$

$$C_p = \frac{\gamma R}{\gamma - 1}$$

தேவையானது. போதுமானதல்ல...

- சாள்ஸின் விதி, போயிலின் விதி, வெப்பமானிகள் தொடர்பான பரிசோதனைகளில் இரசத்திற்கு புதிலாக நீர் பயன்படுத்தப்படாமலிருக்க காரணம் :: நீர் சுலபமாக ஆவியாகி ஆவியழுக்கத்தைப் பிரயோகிக்கும். இது வெப்பநிலையுடன் மாற்றமடையும் என்பதாலும், தன்வெப்பக்கொள்ளளவு கூடிய திரவமென்பதாலும் நீரைப் பயன்படுத்துவதில்லை.
- சமவெப்ப மாற்றத்தின் போது வாயுத் தொகுதியில் செய்யப்பட்ட வேலைக்கான வேறு சில சமன்பாடு.

$$\Delta W = \frac{1}{\gamma - 1} [P_1 V_1 - P_2 V_2] = \frac{nR}{\gamma - 1} [T_1 - T_2]$$

கலோரி அளவியல்

கலோரி :

1g நீரை 1°C யினால் உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்பசக்தியின் அல்லது வெப்பக்கணியத்தின் அளவு ஒரு கலோரி ஆகும். இது சக்தியை அளக்கும் ஒரு அலகு ஆகும்.

யூல் (J)

இது சக்தியை அளக்கும் சர்வதேச அலகாகும்.
ஒரு கலோரி = 4.5 J

தன்வெப்பக் கொள்ளளவு :

1kg திணிவுடைய பொருள் ஒன்றின் வெப்பநிலையை 1K (1°C) ஊடு உயர்த்துவதற்கு வழங்கப்படும் வெப்பசக்தியின் அளவு.

$$S = \frac{H}{m\theta}$$

$$H = mS\theta$$

தன்வெப்பக் கொள்ளளவின் அலகு - Jkg⁻¹K⁻¹

வெப்பக் கொள்ளளவு :

ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை 1°C யினூடு (1K) உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்பக்கணியம் வெப்பக்கொள்ளளவு ஆகும்.

$$C = \frac{H}{\theta}$$

$$H = C\theta$$

வெப்பக் கொள்ளளவின் அலகு - JK⁻¹

**வெப்பக் கொள்ளளவிற்கும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவிற்கும்
இடையேயான தொடர்பு**

$$H = mS\theta$$

$$H = C\theta$$

$$mS\theta = C\theta$$

$$C = mS$$

$$C = mS$$

Note:-

பொருள் ஒன்றின் வெப்பக் கொள்ளளவு ஆனது திணிவில் தங்கியிருக்கும்.

கலோரி அளவியலின் தத்துவம்

பொருட்கள் தொடுகையில் இருக்கும் போது குழலுக்கான வெப்ப இழப்பு இல்லாத சந்தர்ப்பத்தில் ஒரு பொருள் இழந்த வெப்பம் மற்ற பொருள் பெற்ற வெப்பத்திற்குச் சமனாகும்.

பெற்ற வெப்பம் = இழந்த வெப்பம்.

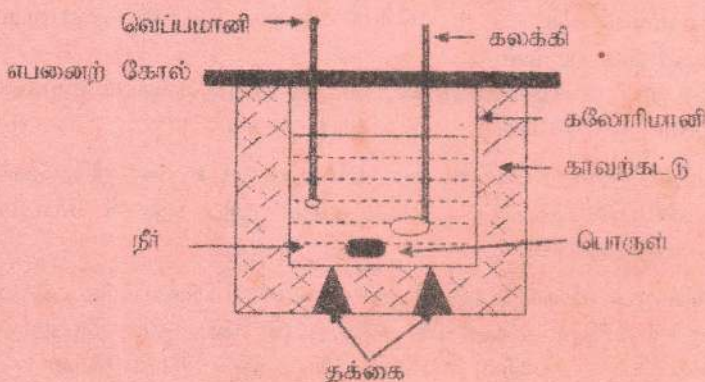
Note:-

கலோரிமாணித் தத்துவம் சக்திக்காப்பு விதிக்கமைய நடைபெறுகின்றது.

கலோரி அளவியலின் பிரிவுகள்.

- ◆ கலவை முறை
- ◆ நிலைமாற்றம்
- ◆ குளிரல் முறை

கலவை முறை மூலம் பொருள் ஒன்றின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிதல். ①



படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு திர் கொண்ட கலோரிமாணி அமைப்பு ஏற்படுத்தப்படும்.

கலோரிமானியின் திணிவு - m_1
 இவற்றின் ஆரம்ப வெப்பநிலை - θ_1

கலோரிமான் + நீரின் திணிவு = m_2
 ∴ எடுக்கப்பட்ட நீரின் திணிவு = $m_2 - m_1$
 நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு = S_w
 கலோரிமானியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு S_c என்க.

பின்னர் தன்வெப்ப கொள்ளளவு துணியவேண்டிய பொருளை $\theta_2^\circ\text{C}$ வெப்பநிலைக்கு உயர்த்தி கலோரிமானியில் உள்ள நீர் வெளியேறா வண்ணம் சூடானபொருள் கலோரிமானியினுள் மெதுவாக இடப்படும்.

பொருளின் திணிவு = m
 இறுதி வெப்பநிலை = θ
 பொருளின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு S என்க.

கலோரிமானித் தத்துவத்தின் படி

சூடான பொருள் இழந்த வெப்பம் = (கலோரிமான் + நீர்) பெற்ற வெப்பம்.

$$mS(\theta_2 - \theta) = m_1S_c(\theta - \theta_1) + (m_2 - m_1)S_w(\theta - \theta_1)$$

இதிலிருந்து $m_1, m_2, \theta_1, \theta_2, \theta, S_c, S_w, m$ என்பன தெரியும் என்பதால் S ஐத் துணியமுடியும்.

Note:

- * கலோரிமானியின் உள், வெளி மேற்பரப்புக்கள் பளபளப்பாக இருப்பதற்கு காரணம் :
கதிர் வீச்சினால் சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படுவதையும் சூழலிருந்து வெப்பம் உட்செல்வதை தடுப்பதற்கு ஆகும்.
- * சூழலில் இருந்து வெப்பம் உட்செல்வதையும் உள்ளிருந்து வெப்பம் வெளியேறுவதையும் (கடத்தல் மூலம்) தடுப்பதற்காக காவற்கட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- * பரிசோதனையில் வெப்பமானி மூலம் அளவீடு எடுக்கப்படும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் கலக்கியின் கலோரிமானியில் உள்ள திரவம் நன்கு கலக்கப்பட வேண்டும் ஏனெனில் வெப்பநிலை சீராக பேணுவதற்கு.
- * தக்கை வைப்பதற்கான காரணம் : கடத்தல் மூலம் வெப்பம் இழக்கப்படுவதனை தடுப்பதற்கு
- * மேற்காவுகை மூலம் வெப்பம் இழப்பதனை தடுப்பதற்காக பாத்திரம் எப்பனைற் மூடியினால் மூடப்படும்.

திரவம் ஒன்றின் தன்வெப்பக்கொள்ளவைத் துணிதல்

மேற்குறிப்பிட்ட பரிசோதனையில் நீருக்குப் பதிலாக தன்வெப்பக்கொள்ளவைத் துணியவேண்டிய திரவம் பயன்படுத்தப்படும்.

பின்பு தெரிந்த தன்வெப்பக்கொள்ளவை உடையதும், திரவத்தின் தாக்கம் புரியாததுமான திண்மம் சூடாக்கப்பட்டு திரவத்தினால் இடப்படும்.

மேலே பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்பட்டது போன்று செய்யப்படும்.

திரவத்தின் திணிவு	- m_1
திரவத்தின் தன்வெப்பக்கொள்ளவை	- S_1
பொருளின் தன்வெப்பக்கொள்ளவை	- S
பொருளின் திணிவு	- m
கலோரிமானியின் திணிவு	- m_c
கலோரிமானியின் தன்வெப்பக்கொள்ளவை	- S_c
ஆரம்ப வெப்பநிலை	- θ_1
சூடான பொருளின் வெப்பநிலை	- θ_2
இறுதி வெப்பநிலை	- θ

கலோரிமானியின் தத்துவத்தின் படி

கலோரிமணி பெற்ற வெப்பம் + திரவம் பெற்ற வெப்பம் = சூடானபொருள் இழந்த வெப்பம்

$$mS(\theta_2 - \theta) = m_c S_c (\theta - \theta_1) + m_1 S_1 (\theta - \theta_1)$$

இதிலிருந்து S_1 துணியப்படும்.

Note :

பொருளை கலோரிமானியினால் இடும் போது கலோரிமானியில் உள்ள திரவம் சிந்தா வண்ணம் பொருளை இடல் வேண்டும்

நியூட்ரனின் குளிரல் வீதி

வலிந்த மேற்காவுகையின் கீழ் குளிக்கின்ற ஒரு பொருளின் ஏற்படும் வெப்ப இழப்பு வீதம் பொருளிற்கும் சூழலிற்கும் இடையேயுள்ள மேலதிக வெப்பநிலைக்கு நேர் விகிதசமனாகும்.

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

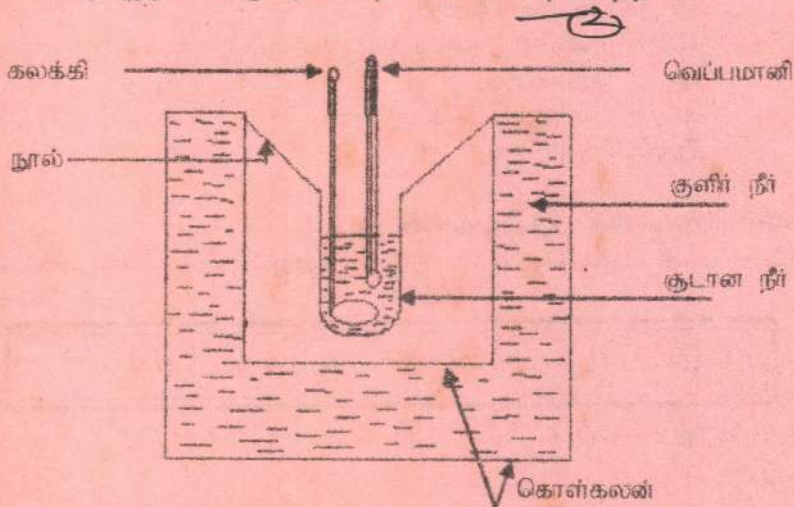
Note :

தன்வெப்பக்கொள்ளளவைத் துணியும் பரிசோதனையில் வெப்ப இழப்புக்களை புறக்கணித்தே பரிசோதனையை மேற்கொள்கிறோம். ஆனால் சிறிதளவு வெப்ப இழப்பேனும் நடைபெறும் இழக்கப்படும் வெப்ப இழப்பைத் துணிவதற்கு நியூற்றன் குளிரல் விதியை கண்டுபிடித்தார்.

நியூற்றனின் குளிரல் விதி செல்லுபடியாகும் நிபந்தனை

- * அசையாத வளியில் சிறிய மேலதிக வெப்பநிலைக்கு பொருந்தும்.
- * மேற்காவுகையில் பொருள் குளிரும் பொழுது எல்லா வெப்பநிலைக்கும் இது பொருந்தும்.

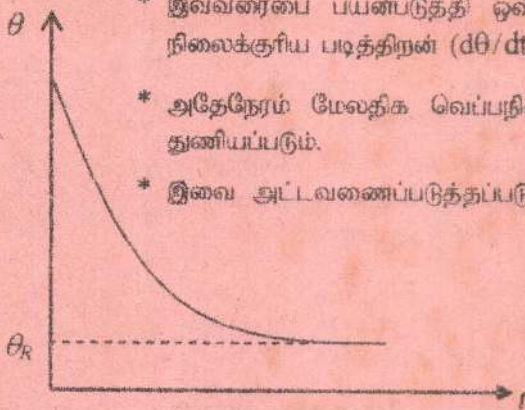
நியூற்றனின் குளிரல் விதியை வாய்ப்பு பார்த்தல்.



* படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு கலோரிமானியினுள் குடான நீர் எடுக்கப்பட்டு நூல் ஒன்றினால் கட்டி தொங்கவிடப்பட்டு சமநேர இடைவேளிகளில் வெப்பமானியின் வாசிப்பு பெறப்பட்டு அட்டவணைப்படுத்தப்படும்.

* அட்டவணையில் இருந்து வெப்பநிலை எதிர் நேர வரைய வரையப்படும்.

நேரம்	வெப்பநிலை
T_1	θ_1
T_2	θ_2
T_3	θ_3



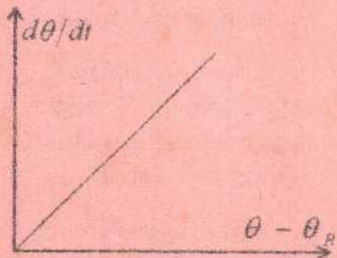
- * இவ்வரையை பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு வெப்ப நிலைக்குரிய படித்திறன் ($d\theta/dt$) துணியப்படும்.
- * அதேநேரம் மேலதிக வெப்பநிலை ($\theta - \theta_R$) துணியப்படும்.
- * இவை அட்டவணைப்படுத்தப்படும்.

$d\theta/dt$	$\theta - \theta_R$
$d\theta_1/dt_1$	$\theta_1 - \theta_R$
$d\theta_2/dt_2$	$\theta_2 - \theta_R$
$d\theta_3/dt_3$	$\theta_3 - \theta_R$

அட்டவணையில் இருந்து வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதம் ($d\theta/dt$) எதிர் மேலதிக வெப்பநிலை ($\theta - \theta_R$) வரையப்படும்.

வரையில் இருந்து

$$\frac{d\theta}{dt} \propto \theta - \theta_R$$



வெப்ப இழப்பு வீதமானது மேலதிக வெப்பநிலைக்கு நேர்விகிதசமன் எனக் காட்டல்.

$$H = mS\theta$$

$$\frac{dH}{dt} = mS \frac{d\theta}{dt}$$

m, S மாநிலி என்பதால்

$$\frac{dH}{dt} \propto \frac{d\theta}{dt}$$

ஆனால்

$$\frac{d\theta}{dt} \propto \theta - \theta_R$$

$$\therefore \frac{dH}{dt} \propto \theta - \theta_R$$

பரிசோதனை முடிவு :

வெப்ப இழப்பு வீதமானது மேலதிக வெப்பநிலைக்கு நேர்விகிதசமனாகும்.

Note :

* வலிந்த மேற்காவுகையின் கீழ் குளிரும் பொருள் ஒன்றின் வெப்பநிலை வீழ்ச்சிவீதமானது மேலதிக வெப்பநிலைக்கு நேர்விகிதசமனாகும். $\frac{d\theta}{dt} \propto \theta - \theta_R$

* வலிந்த மேற்காவுகையின் கீழ் குளிரும் பொருள் ஒன்றின் வெப்ப இழப்பு வீதமானது வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதத்திற்கு நேர்விகிதசமனாகும். $\frac{dH}{dt} \propto \frac{d\theta}{dt}$

* வலிந்த மேற்காவுகையின் கீழ் குளிரும் பொருள் ஒன்றின் வெப்ப இழப்பு வீதமானது மேலதிக வெப்பநிலைக்கு நேர்விகித சமனாகும். $\frac{dH}{dt} \propto \theta - \theta_R$

* இங்கு கலோரிமனி நூலில் கட்டி தொங்கவிடக்காரணம் கடத்தலால் வெப்பம் இழக்கப்படுவதைத் தடுப்பதற்கு.

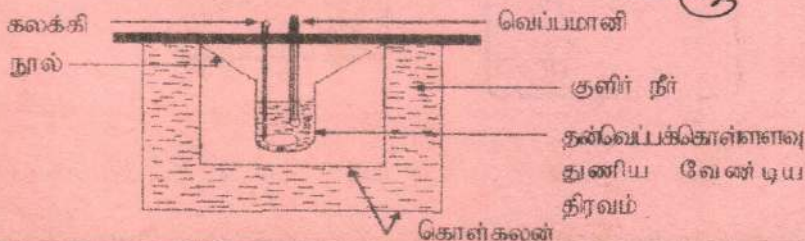
* கொள்கலன் ஒன்றில் குளிர்நீர் எடுக்கப்பட்டு அதனுள் கலோரிமனி தொங்கவிடப்பட்டு பரிசோதனை மேற்கொள்ளக் காரணம் சூழல் வெப்பநிலையை மாறாது பேண, காற்றினால் ஏற்படும் பாதிப்பை தடுப்பதற்கு ஆகும்.

* இப்பரிசோதனையில் கலோரிமனி பயன்படுத்தக் காரணம் : கலோரிமனி சிறந்த வெப்பக் கடத்தியாகும். (Cu)

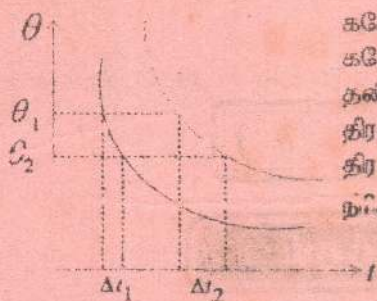
* வலிந்த மேற்காவுகை : உறுதியான வளி ஓட்டத்தின் கீழ் சூடான பொருள் ஒன்று வெப்பத்தை இழக்கும் முறை வலிந்த மேற்காவுகை எனப்படும்.

* இயல்பான மேற்காவுகை : நிலையான வளியில் சூடான பொருள் ஒன்று வெப்பத்தை இழக்கும் முறை இயல்பான மேற்காவுகை எனப்படும்.

நியூற்றனின் குளிரல் விதியைப் பயன்படுத்தி ஒரு திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிதல்



- * கறுப்பாக்கப்பட்ட கலோரிமானி ஒன்றினுள் தெரிந்த கனவளவு குடான திரவம் இடப்பட்டு ஒரு மாறாவெப்பநிலை அடைப்பினுள் வைக்கப்படும்.
- * திரவமானது குளிரும் போது சம நேர ஆயிடைகளில் வெப்பநிலை குறிக்கப்படும் பின்பு வெப்பநிலைக்கும் நேரத்திற்கும் வரைபு வரையப்படும். (இது குளிரல் வளையி எனப்படும்)
- * பின்பு அதே கலோரிமானி வெறுமையாக்கப்பட்டு முன்பு உபயோகித்த திரவத்தின் கனவளவிற்கு சமமான குடான நீர் எடுக்கப்பட்டு முன்போல் பரிசோதனை மீண்டும் செய்யப்படும். இதற்குரிய குளிரல் வளையி அதேவரையில் வரையப்படும்.



கலோரிமானியின் திணிவு	m_1
கலோரிமானியின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு	S_1
திரவத்தின் திணிவு	m_2
திரவத்தின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு	S_2
நீரின் திணிவு	m_w

எனவே ஒரே வெப்பநிலையில் (வித்தியாசத்தில்) கலோரிமானியினாலும் நீரினாலும் ஒரு செக்கனில் இழக்கப்படும் வெப்பமும், திரவத்தாலும் கலோரிமானியாலும் ஒரு செக்கனில் இழக்கப்படும் வெப்பமும் சமனாகும்.

இரண்டினதும் வெப்ப இழப்பு வீதம் சமன் என்பதால்.

$$(m_1 S_1 + m_2 S_2) \frac{(\theta_2 - \theta_1)}{\Delta t_1} = (m_1 S_1 + m_w S_w) \frac{(\theta_2 - \theta_1)}{\Delta t_2}$$

இதிலிருந்து S_2 துணியப்படும்.

Note :

திரவம் இழந்த வெப்பமும் நீர் இழந்த வெப்பமும் சமன் என எடுக்கப்பட்டதற்கான காரணம்.

வெப்ப இழப்பு வீதமானது.

1. மேற்பரப்பின் தன்மையிலும்
2. மேற்பரப்பின் பரப்பளவிலும்
3. மேலதிக வெப்பநிலையிலும் தங்கியுள்ளது

இப்பரிசோதனையில் மேற்பரப்பின் தன்மையும் (ஒரேகலோரியானி) மேற்பரப்பின் பரப்பளவு (மாறாக்கனவளவு) மாறாது பேணப்பட்டமையால் வெப்ப இழப்புவிதம் சமன்.

மேற்பரப்பு ஒன்றின் வெப்ப இழப்பு வீதத்திற்கான சமன்பாடு

ஒரு சூடான பொருள் அதனிலும் தாழ்ந்த வெப்பநிலையிலுள்ள அண்டப்பிலுள் வைக்கப்படும் போது அதனால் 1sec இல் இழக்கப்படும் வெப்பம்

- அண்டப்புக்கு மேலாக கருத்திற் கொள்ளப்படும் கனத்திலுள்ள மேலதிக வெப்பநிலையிலும் ($\theta - \theta_R$)
- பொருளின் திறந்த மேற்பரப்பின் தன்மையிலும் $\{(e) \text{ காலல் திறன்}\}$,
- பரப்பளவிலும் தங்கியுள்ளது (A),

எனவே மேற்பரப்பில் இருந்து இழக்கப்படும் வெப்ப இழப்புவிதத்திற்கான சமன்பாடு

$$dH / dt = eA (\theta - \theta_R)$$

நிலைமாற்றம்

உருகல் விதிகள் :

- * ஒவ்வொரு பொருளும் திண்மநிலையில் இருந்து திரவநிலைக்கு பொது அழுக்கத்தில் ஒரு குறித்தவெப்பநிலையில் மாறுகிறது. இவ்வெப்பநிலை பொருளின் உருகுநிலை எனப்படும்.
- * நிலைமாற்றம் நிகழும் போது வெப்பநிலையில் மாற்றம் நிகழாது.
- * ஒவ்வொரு பொருளினதும் ஒரு கிலோகிராம் திண்ம நிலையில் இருந்து திரவ நிலைக்கு மாறத் தேவைப்படும் வெப்பக்கணியம் உருகலின் தன்மறை வெப்பம் (L) எனப்படும். இது பொருளுக்கு பொருள் வேறுபடும்.

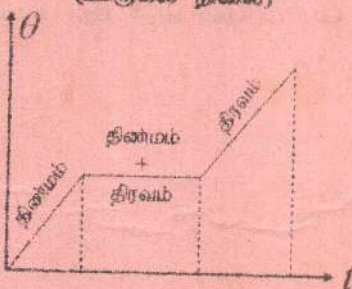
$$H = mL \quad \text{அலகு} \cdot \text{JKg}^{-1}$$

- * சில பொருட்கள் உருகும் பொழுது கனவளவானது அதிகரிக்கும்.
உதாரணம் : மெழுகு, நெய்
- * சில பொருட்கள் உருகும்போது கனவளவு குறைவு ஏற்படும்.
உதாரணம் : பனிக்கட்டி

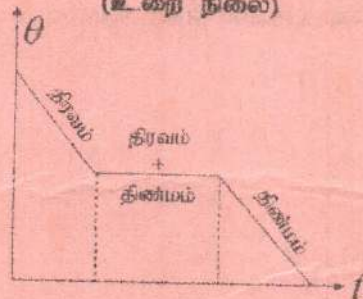
* உருகும்போது கனவளவு குறைவு ஏற்படும். பொருளின் உருகுநிலை அழுக்கம் அதிகரிக்கும் போது குறையும்.

* உருகும்போது கனவளவு அதிகரிப்பு நிகழும் பொருட்களின் உருகுநிலை அழுக்கம் அதிகரிக்கும் போது அதிகரிக்கும்.

திண்மம் திரவமாக மாறும் போது வெப்பநிலை எதிர் நேர வரைபு (உருகல் நிலை)



திரவம் திண்மமாக மாறும் போது வெப்பநிலை எதிர் நேர வரைபு (உறை நிலை)



திரவத்தின் உறைநிலை :

மற்ற அழுக்கத்தில் ஒரு திரவத்தின் வெப்பநிலையை குறைத்துக் கொண்டு செல்லும்போது ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் அத்திரவமானது திண்மமாக மாறுதல் உறை நிலை எனப்படும்.

திரவத்தின் கொதிநிலை :

மற்ற அழுக்கத்தில் ஒரு திரவத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்படும் போது ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் அத்திரவம் முழுவதும் கொதித்து ஆவியாகும். அவ்வெப்பநிலை அத்திரவத்தின் கொதிநிலை எனப்படும்.

Note :

* ஒரு குறித்த அழுக்கத்தில் ஒரு திரவத்தின் உருகுநிலை உறைநிலைக்கு சமனாகும்.

* அழுக்கம் அதிகரிக்கும் போது கொதிநிலை அதிகரிக்கும். மாசுக்கள் அடங்கிய திரவத்தின் கொதிநிலை குறையும்.

* கொதித்தல் ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் நிகழும் ஆவியாதல் எவ்வெப்பநிலையிலும் நிகழலாம்.

திரவமொன்றின் ஆவியாதலின் மறைவெப்பம்.

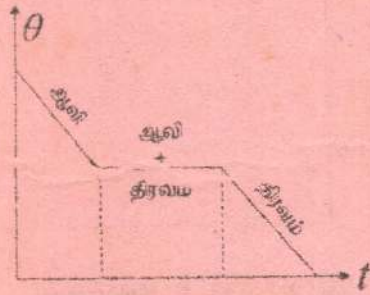
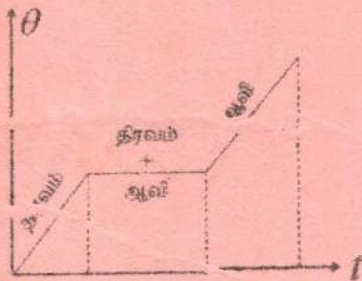
ஒரு கிலோகிராம் திணிவுள்ள ஒரு திரவத்தை அதன் கொதிநிலையில் வெப்பநிலை மாறாது இருக்க முற்றாக ஆவியாக்கத் தேவையான வெப்பக்கணியம் ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பம் (L) எனப்படும்.

$$H = mL$$

அலகு - JKg⁻¹

திரவம் ஆவியாகும் போது வெப்பநிலை எதிர் நேர வரைபு

அத்திரவமாக ஒருங்குவதற்கான வெப்பநிலை எதிர் நேர வரைபு.



கலவை முறையினால் பனிக்கட்டியின் தன்மறை வெப்பம் காணல்

- * வெற்றுக்கலோரிமானியின் திணிவு அறியப்படும் (m_1)
- * கலோரிமாணிக்குள் அறைவெப்பநிலையை விட சிறிது கூடிய வெப்பநிலையில் (θ_1) உள்ள நீர் எடுக்கப்படும்.
- * இரண்டினதும் திணிவு துணியப்படும். (m_2)
- * உடன் பனிக்கட்டி துண்டுகள் கலோரிமானியினுள் இடப்படும் அறை வெப்பநிலையை விட எவ்வளவு வெப்பநிலை கூடியநீர் எடுக்கப்பட்டதோ அதேயளவு வெப்பநிலை குறையும் அளவிற்கு பனிக்கட்டி போடப்படும். அப்போது வெப்பநிலை θ_2 ஆகும். தொகுதியின் திணிவு m_3

கலோரி அளவியல் தத்துவத்தின் படி

பனிக்கட்டி பெற்ற வெப்பம் = (நீர் + கலோரிமாணி) இழந்த வெப்பம்

பனிக்கட்டி பெற்ற வெப்பம்

= 0°C யில் உள்ள பனிக்கட்டி $\rightarrow 0^\circ\text{C}$ யில் உள்ள நீர் +

0°C யில் உள்ள நீர் $\rightarrow \theta_2^\circ\text{C}$ உள்ள நீர்

பனிக்கட்டி பெற்ற வெப்பம் = $(m_3 - m_2)L + (m_3 - m_2)S_w(\theta_2 - 0)$

கலோரிமானி இழந்த வெப்பம் = $m_1S_c(\theta_1 - \theta_2)$

நீர் இழந்த வெப்பம் = $(m_2 - m_1)S_w(\theta_1 - \theta_2)$

பனிக்கட்டி பெற்ற வெப்பம் = (நீர் + கலோரிமானி) இழந்த வெப்பம்

$$(m_3 - m_2)L + (m_3 - m_2)S_w\theta_2 = m_1S_c(\theta_1 - \theta_2) + (m_2 - m_1)S_w(\theta_1 - \theta_2)$$

இதிலிருந்து L துணியப்படும்.

Note :

* இப்பரிசோதனையில் அறை வெப்பநிலையிலும் சற்றுக்குடுதலாகவும் அறை வெப்பநிலையிலும் சற்றுக்குறைவாகவும் வெப்பநிலை அளக்கக்காரணம் :

இழந்த வெப்பமும் பெற்ற வெப்பமும் சமனாக இருப்பதற்காக இவ்வளவீடு மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

இவ்வாறு செய்யாவிடின் தன்மறை வெப்பத்திற்கான சரியான பெறுமானத்தை துணிய முடியாது.

* பனிக்கட்டி சிறு துண்டுகளாக பயன்படுத்தக் காரணம் :

மேற்பரப்பின் பரப்பளவை அதிகரித்து வெப்பத்தை அதிகம் பெறச் செய்யப்பட்டு உருகலை விரைவாக்குவதற்கு.

* உலர்ந்த பனிக்கட்டியைப் பெறுவதற்காக பனிக்கட்டியை ஒட்டுதலால் உலர்த்தப்பட்டது. ஏனெனில் பனிக்கட்டியில் உள்ள நீர் பரிசோதனையில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடாது என்பதற்காக.

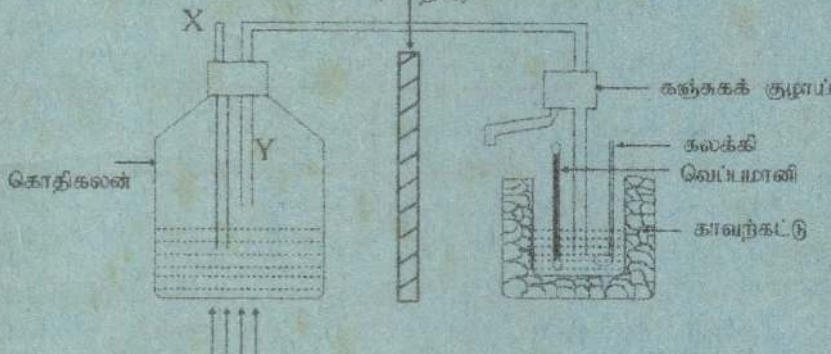
கலவை முறையினால் நீரின் ஆவியாதல்

மறைவெப்பத்தை துணிதல் — 5

■ வெற்றுக் கலோரிமானியின் திணிவு - m_1

■ கலோரிமானிக்குள் அறை வெப்பநிலையிலும் சற்றுக்குறைந்த வெப்பநிலையில் (θ_1) உள்ள நீர் எடுக்கப்பட்டு மொத்தத்திணிவு ஆறியப்படும். - m_2

- பின்னர் அறைவெப்பநிலையிலும் எவ்வளவு வெப்பநிலை குறைத்து எடுக்கப்பட்டதோ அதே அளவால் அறைவெப்பநிலையிலும் அதிகரிக்கத்தக்கதாக கொதிநீர்வி செலுத்தப்படும்.
- கொதிநீர்வி செலுத்தும் போது கலக்கியினால் நன்கு கலக்கப்படும், அப்போது இறுதிவெப்பநிலை - θ_2
- கலவையின் இறுதித்திணிவு - m_3 திரை



கலோரிமான் தத்துவத்தின் படி

- கொதிநீர்வி இழந்தவெப்பம் = (நீர் + கலோரிமான்) பெற்ற வெப்பம்
கொதிநீர்வி இழந்த வெப்பம் = $(m_3 - m_2)L + (m_3 - m_2)S_w(100 - \theta_2)$
நீர் பெற்றவெப்பம் = $(m_2 - m_1)S_w(\theta_2 - \theta_1)$
கலோரிமான் பெற்றவெப்பம் = $m_1S_c(\theta_2 - \theta_1)$

$$(m_3 - m_2)L + (m_3 - m_2)S_w(100 - \theta_2) = m_1S_c(\theta_2 - \theta_1) + (m_2 - m_1)S_w(\theta_2 - \theta_1)$$

Note : இதிலிருந்து L துணியப்படும்.

- * X என்ற குழாய் அடைக்கப்படாமல் இருப்பதற்கு காரணம் வளிமண்டல அழுக்கத்தில் பேணப்படுவதற்காக, அடைக்கப்படுமாயின் அழுக்கம் அதிகரித்து கொள்கலன் வெடிக்கும்.
- * Y என்ற குழாய் பயன்படுத்தக்காரணம் கொதிநீர்வியை கொதிகலனில் இருந்து பெறுவதற்கு.
- * திரையயன்படுத்தக் காரணம் : வெப்ப மறுபக்கம் தாவுவதை தடுப்பதற்கு.
- * கஞ்சகக்குழாய் பயன்படுத்தக் காரணம் : ஓடுங்கிய நீர்வியை வெளியேற்றுவதற்கு.

வெப்ப இடமாத்தம்

இது மூன்று வகையில் நடைபெறுகின்றது.

◆ கடத்தல் ◆ கதிர்வீசல் ◆ மேற்காவுகை

கடத்தல் :

துணிக்கைகள் வெப்பத்தைப் பெற்று அதிர்வதன் மூலம் வெப்பம் கடத்தப்படல் கடத்தல் எனப்படும். இது பெரும்பாலும் திண்மங்களில் நடைபெறும்

கதிர்வீசல் :

வெப்பக் கதிர்கள் மூலம் செல்லுகின்ற ஊடகத்தை வெப்பமாக்காது வெப்பம் கடத்தப்படல் கதிர்வீசல் எனப்படும். (வெற்றிடத்திலும் கதிர்வீசல் இடம்பெறும். அதாவது கதிர்வீசலிற்கு ஊடகம் தேவையில்லை.)

மேற்காவுகை :

துணிக்கைகள் வெப்பத்தைப் பெற்று இயங்குவதன் மூலம் வெப்பம் கடத்தப்படல் மேற்காவுகை எனப்படும். இது பெரும்பாலும் வளி, திரவங்களில் நடைபெறும்.

மேற்காவுகையின் விளைவு : கடல் காற்று, தரைக்காற்று.

Note :

வெற்றிடத்திலுள் கடத்தல் முறைமூலம் வெப்பக்கடத்தல் நடைபெறாது காரணம் துணிக்கைகள் இல்லை.

வெப்பம் கடத்தும் தன்மை கொண்டு பொருட்களை இருவகையாக பிரிக்கலாம்.

- வெப்ப எளிதிற் கடத்தி. உ+ம் உலோகங்கள்.
- வெப்பமூலிதிற்கடத்தி. உ+ம் இறப்பர்.

வெப்பநிலைப் படித்திறன் $[d\theta/dl]$

வெப்பம் வெளியேறா வண்ணம் நன்கு காவலிடப்பட்ட உறுதி நிலையில் உள்ள கடத்தியொன்றின் ஓரலகு நீளத்திற்கு குறுக்கேயுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசம் வெப்பநிலைப் படித்திறன் எனப்படும்.



$$\frac{d\theta}{dl} = \frac{\theta_2 - \theta_1}{l}$$

உறுதிநிலை :

காவலிடப்பட்ட கோல் ஒன்றின் வெவ்வேறு புள்ளியில் வெப்பநிலைப் படித்திறன் மாறாது காணப்படுமாயின் இது உறுதிநிலையில் உள்ளது எனப்படும்.

வெப்பநிலை எதிர் நீள வரைபு

உறுதிநிலையில்

θ

l

உறுதியற்ற நிலையில்

θ

l

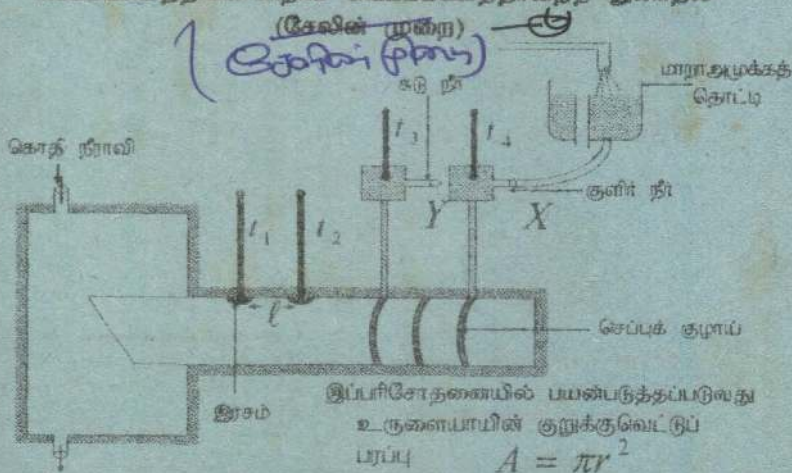
வெப்பக்கடத்துதிறன் அல்லது வெப்பக்கடத்தாறு :

காவலிடப்பட்ட உறுதிநிலையில் உள்ள கோலொன்றின் ஓரலகு குறுக்குவெட்டுப் பரப்பினூடு ஓரலகு வெப்பநிலைப் படித்திறன் நிலவும் போது ஓரலகு செக்களில் பாயும் வெப்பசக்தியின் அளவு வெப்பக்கடத்தாறு எனப்படும்.

$$R = \frac{Q}{I} = KA \left(\frac{\theta_2 - \theta_1}{l} \right)$$

R - வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதம்

வெப்பக்கடத்தியொன்றின் வெப்பக்கடத்தாறைத் துணிதல்



- படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு அமைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டு கோலின் இடது பக்கத்தில் மேலிருந்து கீழாக கொதிநீர் செலுத்தப்படும்.
- இதனால் கோல் வெப்பத்தைப் பெறும் அப்போது கோலில் இடமிருந்து வலமாக வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்.
- உச்சநிலைப்பத்தில் கோலில் பல முறை சுற்றப்பட்ட செப்பு குழாயினூடாக வலமிருந்து இடமாக மாறா அழுக்கத்தொட்டி மூலம் குளிர் நீர் செலுத்தப்படும்.
- உறுதிநிலையில் வெப்பமானிகள் t_1, t_2, t_3, t_4 ஆகியவற்றின் வாசிப்புக்கள் முறையே $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ ஆகும்.
- கோலின் வெப்பநிலைப் படித்திறன் $\frac{d\theta}{dt} = \frac{\theta_1 - \theta_2}{\ell}$
- குளிர் நீர் பெற்ற வெப்பம் $= mS(\theta_3 - \theta_4)$
(m - குளிர் நீரின் திணிவு)
- கோலினூடான வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதம் $R = \frac{Q}{t} = KA \left(\frac{\theta_1 - \theta_2}{\ell} \right)$

∴ கோலினூடான வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதம் = t செக்கனில் குளிர்நீர் பெற்ற வெப்பம்

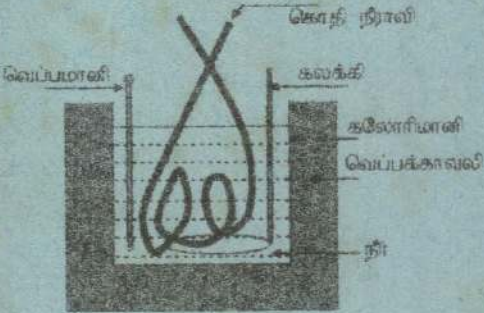
$$mS(\theta_3 - \theta_4) = KA \left(\frac{\theta_1 - \theta_2}{\ell} \right)$$

இதிலிருந்து K துணியப்படும்

- Note:**
- இப்பரிசோதனையில் கொதிநீர் மேலிருந்து கீழாகச் செலுத்தப்படும் ஏனெனில் நீர்வியானது வளியிலும் அடர்த்தி குறைந்தது.
 - இப்பரிசோதனையில் t_1, t_2 வெப்பமானிகள் இரசமேற்பரப்பில் வைக்கப்படக் காரணம் : இரசத்தொடுகை மேற்பரப்பைக் கூட்டும், இரசம் சிறந்த வெப்பக்கடத்தி.
 - குளிர் நீர் X இனூடாக செலுத்தப்படுவதற்கான காரணம் : குழாயினூடிக் கடத்தப்படும் வெப்பத்தை முற்றாக குளிர்நீர் பெறுவதற்கு.
 - குளிர் நீர் செலுத்துவதற்கு செப்புக்குழாய் பயன்படுத்தக்காரணம் : செப்பு சிறந்த வெப்பக்கடத்தி எனவே குளிர்நீர் இலகுவாக வெப்பத்தைப் பெறும்.

- மாறா அழுக்கத்தொட்டி பயன்படுத்தக்காரணம் : X இலூடு குளிர் நீரைச் சீராக செலுத்துவதற்கு.
- குறிப்பிட்ட வெப்பமானியானது தொடர்ந்தும் ஒரே வெப்பநிலையை காட்டுமாயின் கோல் உறுதிநிலையை அடைந்து விட்டது எனப்படும்.
- கோலினூடான வெப்பநிலை படிப்படியாகக் குறையும் ஆனால் வெப்பப்பாய்ச்சல் வீதம் மாறாது.

அரிதிற் வெப்பக்கடத்தியின் (இறப்பர் குழாயின்) வெப்பக்கடத்தாறைத் துணிதல் — (7)



இறப்பர் குழாயின் மேற்பரப்பிலிருந்து வெப்பம் வெளிப்பேறும் விதம்



- படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு அமைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டு குழாயின் ஒரு குறிப்பிட்ட நீளமானது (l) நீர் கொண்ட கலோரிமணியினால் அமிழ்த்தப்படும்.
- குழாயின் ஒரு முனையிலூடு குறித்த நேரத்திற்கு கொதிநீராவி செலுத்தப்படும் (Q/t), Q - கொதிநீராவி இழந்த வெப்பம்.
- அக்குறிப்பிட்ட நேரத்தின் பின்னர் வெப்பமானியின் வாசிப்பு (θ) பெறப்படும்.

குறிப்பிட்ட நேரத்தில் கொதிநீராவி இழந்த வெப்பம் = இறப்பர் குழாயினூடு நீருக்கு சென்ற வெப்பம் = நீர் பெற்ற வெப்பம்

$$\frac{Q}{t} = KA \left(\frac{100 - \theta}{r_2 - r_1} \right)$$

இதிலிருந்து K துணியப்படும்.

Note :

குழாயினூடு வெப்பமானது அதன் உள்மேற்பரப்பில் இருந்து வெளிமேற்பரப்பிற்கு செல்கிறது.

இங்கு வெப்பம் செல்லும் சராசரி பரப்பு

$$= \frac{2\pi r_1 l + 2\pi r_2 l}{2} = \pi l (r_1 + r_2)$$

வெப்பம் செல்லும் தடிப்பு = $r_2 - r_1$

$$\frac{Q}{t} = \frac{K \pi l (r_1 + r_2) (100 - \theta)}{(r_2 - r_1)} = \frac{m S_w}{t} (\theta - \theta_R)$$

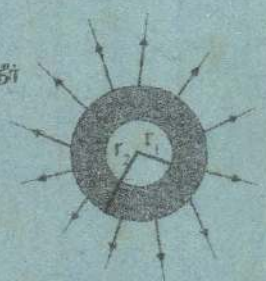
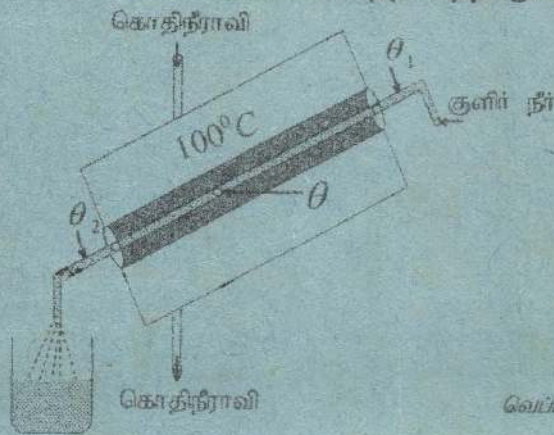
இதிலிருந்து K துணியப்படும்

இங்கு θ_R - நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை

θ - நீரின் இறுதி வெப்பநிலை

- * குழாயின் நீளமானது நீருக்குள் அமிழ்த்த பரப்பை மீறார் கோலால் அளப்பதன் மூலம் துணியப்படும்.
- * தடிப்பு நகரும் நுணுக்குக்காட்டி முறை மூலம் அளக்கப்படும். வேணியர் இருக்கி மூலம் இதன் தடிப்பை அளக்க முடியாது ஏனெனில் விசுரப்படும்.
- * நீளம் l சிறிதாக இருக்கக்கூடாது. காரணம் நீரின் வெப்பநிலை உயர்ச்சி சிறிதாக இருக்கும். ஏனெனில் இறப்பர் ஒர் அளிதிற்கடத்தியாகும். மற்றும் குழாயின் நீளம் சிறிதாக இருப்பின் கொதிநீரானது மிக விரைவாக வெளியேறும் வெப்பநிலை உயர்ச்சி சிறிதாக இருக்கும் இது பரிசோதனையில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.

குழாய் வடிவிலுள்ள எளிதிற்கடத்தி ஒன்றின் வெப்பக்கடத்தாணைத் துணிதல்



இறப்பர் குழாயின் மேற்பரப்பிலிருந்து வெப்பம் வெளியேறும் விதம்

* படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு அமைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டு குழாயின் மேல் முனையினூடு குளிர்நீர் செலுத்தப்பட்டு உட்செல்லும் நீரினது வெப்பநிலைகள் வெவ்வேறு ஆயிடைகளில் குறித்துக்கொள்ளப்படும்.

* t செக்கனில் பாத்திரத்தில் சேமிக்கப்பட்டு சுடுநீரின் திணிவு m

* எனவே

கோலின் தடிப்பினூடாக கடத்தப்படும் வெப்பம் = நீர் பெற்ற வெப்பம்.

$$\frac{Q}{t} = \frac{K \pi l (r_1 + r_2) (100 - \theta)}{(r_2 - r_1)} = \frac{m S_w}{t} (\theta - \theta_w)$$

ஆலிகளின் இயல்புகள்

ஆவியாதல் :

திரவம் ஒன்றின் மேற்பரப்பில் இருந்து மூலக்கூறுகள் விரைவாக வெளியேறும் செயற்பாடு ஆவியாதல் எனப்படும்.

ஆவியாதலைப்பாதிக்கும் காரணிகள் :

◆ திரவமேற்பரப்பின் பரப்பளவு :

திரவமேற்பரப்பின் பரப்பளவு கூட ஆவியாதல் வீதம் கூடும்.

◆ திரவமேற்பரப்பின் அழுக்கம் :

திரவமேற்பரப்பின் அழுக்கம் கூட ஆவியாதல் வீதம் கூடும்.

◆ திரவத்தின் வெப்பநிலை :

திரவத்தின் வெப்பநிலை கூட ஆவியாதல் வீதம் கூடும்.

◆ திரவத்தின் கொதிநிலை :

திரவத்தின் கொதிநிலை கூட ஆவியாதல் வீதம் குறையும்.

Note :

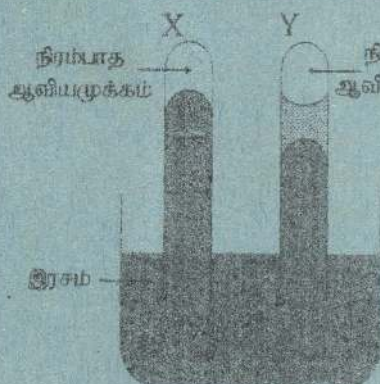
* திரவ மேற்பரப்பில் எந்தவொரு வெப்பநிலையிலும் ஆவியாதல் நிகழலாம். முற்றாக ஆவியாக வேண்டியாயின் கொதிநிலையில் இருக்கவேண்டும்.

* ஓர் ஊடகத்தில் இருந்து இன்னோர் ஊடகத்திற்கு செல்லும்போது வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதம் (Q/t) மாற்றமடையாது.

**கொதித்தலுக்கும், ஆவியாதலுக்கும் இடையிலான
ஒற்றுமை வேற்றுமைகள்**

கொதிநிலை	ஆவியாதல்
<ul style="list-style-type: none"> ■ குறித்த வெப்பநிலையில் நிகழும். ■ திரவ உடலில் எல்லா இடங்களிலும் நிகழும். ■ கொதித்தலின் போது வெப்பநிலை மாறாது. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளிலும் நிகழும். ■ திரவ உடலில் மேற்பரப்பில் நிகழும். ■ ஆவியாதலின் போது வெப்பநிலை மாறும்.

நிரம்பல் ஆவியமுக்கம், நிரம்பாத ஆவியமுக்கம்



◆ குழாய் X இன் மேல் பகுதி நிரம்பாத ஆவியைக் கொண்டுள்ளது.

◆ இதற்குள் சிறிதளவு நீர் உட்செலுத்தும் போது அக்குழாயின் மேற்பகுதியில் அந்நீரானது ஆவியாகி அங்கு நிரம்பிய ஆவியமுக்கத்தை உண்டாக்குகின்றது. இவ்வாறியானது அமுக்கத்தை உகுற்றுவதால் Hg மட்டமானது சிறிது கீழிறங்கும்

- ◆ Hg மட்டம் எவ்வளவு உயரத்திற்கு கீழ் இறங்கி இருக்கின்றதோ அவ்வுயரமே நிரம்பிய ஆவியின் அமுக்கம் mm Hg ஐ தரும்.
- ◆ மேலும் நீரை உட்புகுத்தும் போது நீரானது ஆவியாகி Hg மட்டத்தை மேலும் தாழ்த்தும்.
- ◆ பின்னர் நீர் ஆவியானது நின்று விட்டதும் Hg மட்டம் மாற்றம் அடையாது. நீராவியானது அந்நிலையில் நிரம்பல் அடைந்துவிடும். அப்போது Hg மட்டத்தின் மொத்த தாழ்வின் உயரம் நீரின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கத்தைத் தரும்.

Note :

இங்கு Hg பயன்படுத்தக் காரணம் நீருடன் ஒப்பிடும் போது Hg ஆவியாகும் தன்மை குறைவு.

நிரம்பிய ஆவி :

* ஒரு மூடிய தொகுதியில் உள்ள திரவமொன்றுடன் தொடுகையில் உள்ள ஆவி நிரம்பிய ஆவி ஆகும்.

* நிரம்பலாவியழுக்கமானது அதன் கனவளவில் தங்கியிருப்பதில்லை. (வெப்பநிலை மாறாத போது)

* நிரம்பிய ஆவியழுக்கமானது வெப்பநிலையுடன் மாற்றமடையும் (அதிகரிக்கும் ஆனால் சீராக அல்ல)

* இது வாயுவிதிக்கு கட்டுப்படுவதில்லை.



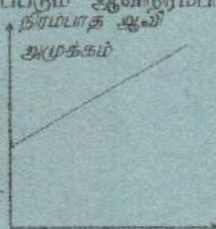
நிரம்பாத ஆவி :

* ஒரு மூடிய தொகுதி ஒன்றிலுள் ஒரு திரவத்தின் தொடுகையிலுள்ள அத்திரவத்தின் ஆவியானது அவ்விடவெளி கொள்ளக்கூடிய அதிகூடிய அளவு ஆவியிலும் பார்க்க குறைந்த திணிவுடைய ஆவி அன் இடைவெளியில் காணப்படுமாயின் அங்கு காணப்படும் ஆவிநிரம்பாத ஆவி ஆகும்

* நிரம்பாத ஆவி வாயுவிதிக்கு கட்டுப்படும்.

* நிரம்பாத ஆவி கனவளவில் தங்கியிருக்கும்.

* நிரம்பாத ஆவி வெப்பநிலையில் தங்கியிருக்கும். (சீராக அதிகரிக்கும்)



தேவையானது போதுமானதல்ல...

விரைவாக ஆவியாக்கப்படும் திரவம் ஒன்றில்.

1. முலக்கூறுகள் திரவத்தில் வெவ்வேறு கதிகளுடன் இயங்கும்.
2. திரவத்தின் வெப்பநிலை முலக்கூறுகளின் சராசரி கதியில் தங்கியிருக்கும்.
3. எஞ்சியிருக்கும் திரவத்தின் வெப்பநிலை குறையும்.

◆ நீர் பரப்பு ஒன்றின் மீதான அழுக்கம் அதிகரிக்கப்படும் போது நீர்னது உறைநிலை தாழ்வடையும் கொதிநிலை உயர்வடையும்.

சுரப்பதன்

சார் சுரப்பதன் (R_H) :

ஒரு குறித்த கனவளவு வளியிலுள்ள நீராவியின் திணிவிற்கும் அதே வெப்பநிலையில் அக்கனவளவு முற்றாக நிரப்புவதற்கு வேண்டிய நீராவியின் திணிவுக்குமுள்ள விகிதம் சார் சுரப்பதன் எனப்படும்.

- ◆ வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது சார் சுரப்பதன் குறையும்.
- ◆ அலகு இல்லை

அழுக்கம் சார்பான சமன்பாட்டை பெறல் :

$$R_H = \frac{W}{m} \times 100$$

நீராவி பெரும்பாலும் வாயுவிதிக்கு கட்டுப்படும்.

ஆகவே

$$PV = nRT = \frac{W}{M} RT$$

ஒரு குறித்த கனவளவு நீராவிக்கு V, R, T, M என்பன மாறிவிகளாகும்.

ஆகவே $P \propto W$

நிரம்பாத ஆவிக்கு $P \propto W$ (நிரம்பாத ஆவியின் திணிவு W)

நிரம்பிய ஆவிக்கு $P \propto m$ (நிரம்பிய ஆவியின் திணிவு m)

ஆகவே

$$\frac{p}{P} = \frac{W}{m}$$

எனவே

$$R_H = \left(\frac{p}{P} \right) \times 100$$

நீராவியின் பகுதி அழுக்கம் - p , நிரம்பலாவி அழுக்கம் - P)

ஆவியழுக்கம் சார்பான வரைவிலக்கணம் :

குறித்த வெப்பநிலையில் குறித்த கனவளவு வளியில் உள்ள நீராவியின் பகுதி அழுக்கத்திற்கும் அதே வெப்பநிலையில் அக்கனவளவை முற்றாக நிரம்பலாவிச் செய்யத் தேவையான நீராவியின் மொத்த அழுக்கத்திற்கும் இடையேயுள்ள விகிதம்

பனிபடுநிலை சார்பாக சார் சுரப்பதனின் வரைவிலக்கணம் :

பனிபடுநிலையில் நிரம்பலாவி அழுக்கத்திற்கும் அறை வெப்பநிலையில் நிரம்பலாவி அழுக்கத்திற்கும் இடையேயுள்ள விகிதம்.

$$R_H = \left(\frac{P_d}{P_r} \right) \times 100$$

தனி சுரப்பதன் (A_H):

ஒரலகு கனவளவிலுள்ள நீராவியின் திணிவு தனி சுரப்பதன் எனப்படும்.

* தனி சுரப்பதன் வெப்பநிலையுடன் குறைவடையும்.

* அலகு : kgm^{-3}

பனிபடுநிலை :

வளிமண்டலத்திலுள்ள வளியிலுள்ள நீராவியானது அவ்வளியை முற்றாக நிரப்பும் போதுள்ள வெப்பநிலை பனிபடுநிலை

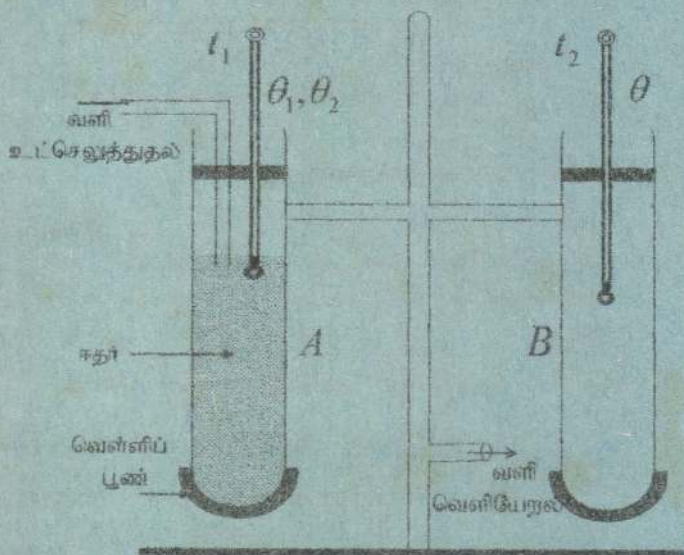
அலகு : $^{\circ}\text{C}$

Note :

* பனிபடுநிலை அறை வெப்பநிலைக்கு சமனாகும் போது சார சுரப்பதன் 100% ஆகும்.

* அறை வெப்பநிலை பனிபடுநிலையை விட கூடவாகவோ அல்லது குறைவாகவோ அல்லது சமனாகவோ இருக்கலாம்.

இரேனோவின் சுரமானி முறை மூலம்
சார் சுரப்பதனை துணிதல்.



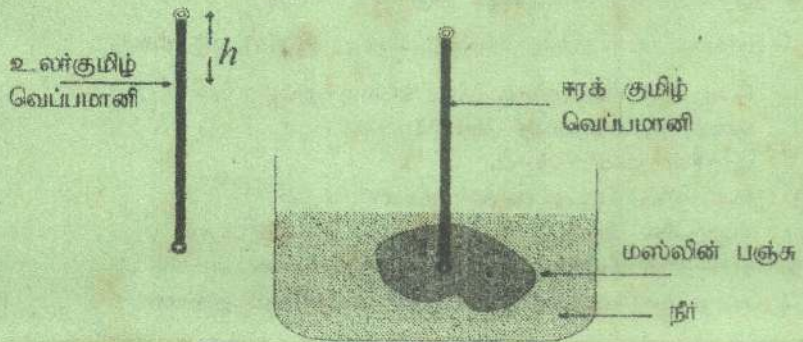
- * படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு அமைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டு A எனும் ஈதர் கொண்ட தொகுதியினுள் வளியானது உட்செலுத்தப்படும் வளியோட்டம் காரணமாக ஈதர் ஆவியாகும்.
- * ஈதரானது ஆவியாக தேவையான வெப்பத்தை வெள்ளிப் பூணிலிருந்து பெறுவதால் வெள்ளிப் பூணின் வெப்பநிலை குறைவடையும். இதனால் வெள்ளிப் பூணை சூழவுள்ள வளியில் வெப்பநிலை குறையும்.
- * ஒரு நிலையில் வளியிலுள்ள நீராவி ஒடுங்கி வெள்ளிப் பூணில் நீர்த்துளியாகப் படையும் அப்போது வெள்ளிப் பூண் மங்கலடையும்.
- * அந்நிலையில் வெப்பமானிகள் t_1, t_2 இன் வாசிப்பு θ_1, θ துணியப்படும்.
- * பின்னர் வளி உட்செலுத்துவது நிறுத்தப்பட்டு வெள்ளிப் பூண் துலக்கமாக வரும் நிலையில் வெப்பமானிகள் t_1, t_2 இன் வாசிப்பு θ_2, θ துணியப்படும்.

\therefore பனிபடுநிலையின் சராசரிப் பெறுமானம். = $(\theta_1 + \theta_2) / 2$

Note :

- ◆ B எனும் அமைப்பு பயன்படுத்தக் காரணம்
 1. வெள்ளிப்பூண் மங்குவதை ஒப்பிடுவதற்கு
 2. சூழல் வெப்பநிலை (θ) மாற்றமடையாததை உறுதிப்படுத்துவதற்கு
- ◆ வளி உட்செலுத்துவதற்கான காரணம் ஆவியாதல் வீதத்தை கூட்டுவதற்கு

ஈர உலர் குமிழ் வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி சார் ஈரப்பதனை துணிதல்



- * படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு அமைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டு இரு வெப்பமானிகளின் வாசிப்புக்கள் குறித்துக் கொள்ளப்படும்
- * பின்னர் மஸ்லின் துணியானது நீரை உறிஞ்சும். அப்போது நீர் ஆவியாகத் தேவையான வெப்பத்தை Hg இல் இருந்து பெறும்.
- * எனவே Hg சுருங்கும்.
- * இதன்போது இரண்டு வெப்பமானிகளுக்கிடையே Hg மட்ட வித்தியாசம் துணியப்படும்.
- * இவ் Hg மட்டம் வித்தியாசங்களை அட்டவணைப்படுத்துவதன் மூலம் சார் சுரப்பதன் துணியப்படும்.

Note :

- * Hg மட்ட வித்தியாசம் பூச்சியம் ஆயின் சார்சுரப்பதன் நூறுவீதமாக இருக்கும்
- * Hg மட்ட வித்தியாசம் கூடியதாயின் சார் சுரப்பதன் குறைவாகும் (உலர்ந்த வளி)

தேவையானது. போதுமானதல்ல...

பனி தோன்றக்கூடிய சந்தர்ப்பம்.

- 1 வெப்பநிலை உயர்வாகவும் தொடர்பு சுரப்பதன் 100% ஆக இருக்கும் போது.
- 2 வெப்பநிலை தாழ்வாகவும் தனிசுரப்பதன் பனிபடுநிலையில் அதன் ஒத்த பெறுமானத்திற்கு சமமாகவும் இருக்கும் போது.
- 3 வெப்பநிலை பனிபடு நிலைக்கு கீழேயும் தொடர்பு சுரப்பதன் 100% ஆக இருக்கும் போது.
- 4 வெப்பநிலை உயர்வாகவும் தனிசுரப்பதன் பனிபடுநிலையில் அதன் ஒத்த பெறுமானத்திற்கு சமமாகவும் இருக்கும் போது.

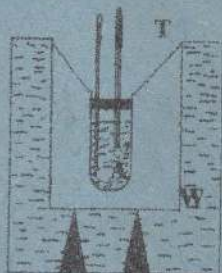
ஒரு பொருளின் மேற்பரப்பில் நிகழும் வெப்ப இழப்பு வீதமானது.

1. பொருளின் வெப்பநிலையில் தங்கியிருக்கும்.
2. அறை வெப்பநிலையில் தங்கியிருக்கும்.
3. காற்றில் தங்கியிருக்கும்.
4. பொருளின் மேற்பரப்பளவில் தங்கியிருக்கும்.
5. பொருளின் மேற்பரப்பின் கன்மையில் தங்கியிருக்கும்.
6. பொருளின் கடக்காற்றல் தங்கியிருப்பதில்லை.
7. அதன் கன்வெப்பக்கொள்ளளவில் தங்கியிருப்பதில்லை.

பரிசோதனை வினாக்கள்

Aug. 1979

01. (a) நியூற்றனின் குளிரல் விதிபயக் கூறுக.
 (b) எந்நிபந்தனைகளின் கீழ், நியூற்றனின் குளிரல் விதி பிரயோகிக்கப்படலாம்?
 (c) நியூற்றனின் குளிரல் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஓர் ஆய்கருவியின் விவரணம் பின்வருவதாகும்.

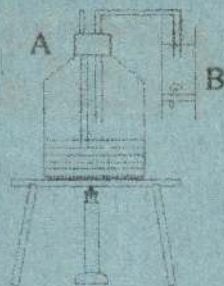


திரவத்தைக் கொண்டுள்ள கலோரிமான் ஒரு கொள்கலனுள் தொங்குவதைப் படம் காட்டுகின்றது. இக்கொள்கலனானது பெரியதொரு கொள்கலனொன்றின் அடியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் இரு மரக்கட்டை (முளை) களின் மேல் நிற்கின்றது. கொள்கலன்களுக்கு இடையேயுள்ள வெளியானது குளிர் நீரால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. கலோரிமான்மையில் எடுக்கப்படும் திரவம், ஏறத்தாழ 80°C க்கு வெப்பப்படுத்தப்பட்ட அளவிடாகும்.

A - அனிலீன் T - வெப்பமானி W - குளிர் நீர்.

1. இரு கொள்கலன்களுக்கிடையேயுள்ள வெளியானது குளிர்நீரால் நிரப்பப்படுவதேன்?
 2. கொள்கலனின் அடிப்பாகத்தைத் தொடராமல், கலோரிமானியானது காற்றிலே தொங்கவிடப்பட்டிருப்பதேன்?
 3. கலோரிமானியின் மூடிக்குப் பொருத்தமான பதார்த்தமொன்றைக் கூறுக.
- (d) இப் பரிசோதனையின் பெறுபேறுகளை வரைபுபடுத்தும் பொழுது பெறப்படும் வெப்பநிலை நேர வரைபின் பருமட்டான வரைபடமொன்றைத் தருக.
- (e) நியூற்றனின் குளிரல் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு வெப்பநிலை நேர வரைபை எவ்வாறு பயன்படுத்துவீர்?
- (f) அனிலீனின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்கு இப்பரிசோதனையை எவ்வாறு விரிவாக்குவீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

02. நீரின் ஆவியாக்கல் மறை வெப்பத்தைக் காண்பதற்குத் தேவையான கொதிநீராவியைப் பெறுவதற்கு ஆய்வுகூடத்தில் வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும். உபகரணத்தின் வகையானது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



அ. படத்திலே B எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள உபகரணத்தினது பகுதியின் பயன்பாடு யாது?

ஆ. பாத்திரத்தினுள் வெப்பமாக்கப்படும் நீரிலே தோய்ந்துள்ள நீளமான திறந்த குழாய் Aயின் பயன்பாடு யாது?

இ. இப்பரிசோதனையிலே கொதிநீராவிய் பிறப்பாக்கியிலிருந்து கிடைக்கும் கொதிநீராவியானது, கலோரிமானியினுள் இருக்கின்றதும் வெப்பநிலையும் திணிவும் அறியப்பட்டதுமான நீரினுள் அனுப்பப்படுகின்றது. இந்நீரின் வெப்பநிலை உயரும் அளவை அளந்து, கலோரிமானியும் அதன் உள்ளடக்கமும் மறுபடியும் நிறுக்கப்படுகின்றன.

இத்தகைய பரிசோதனையின் பேறுகள் பின்வருமாறு.

செப்புக் கலோரிமானியின் திணிவு	= 0.200 kg
கலோரிமானியினதும் நீரினதும் திணிவு	= 0.470 kg
கலோரிமானியினதும் நீரினதும் தொடக்கவெப்பநிலை	= 24°C
கலோரிமானியினதும் நீரினதும் இறுதி வெப்பநிலை	= 36°C
(கலோரிமானி + உள்ளடக்கம்) இறுதித்திணிவு	= 0.477kg

நீரினதும் செய்பினதும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகள் முறையே 4200 Jkg⁻¹K⁻¹ உம் 400 Jkg⁻¹K⁻¹ உம் ஆயின், இப்பேறுகளிலிருந்து நீரின் ஆவியாக்கல் மறைவெப்பத்தைக் காண்க.

*. இப்பரிசோதனையைச் செய்யும் போது அறை வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 30°C நீரின் வெப்பநிலையானது அறை வெப்பநிலையிலும் பார்க்கச் சில பாகை குறைவாக இருக்கும் வெப்பநிலையிலே கொதிநீராவியை அனுப்பத் தொடங்கி, அறை வெப்பநிலையிலும் பார்க்க அதே அளவு பாகையினால் உயர்ந்த ஒரு வெப்பநிலை நீருக்கு கிடைத்த பின்னர் கொதிநீராவி அனுப்பப்படுதலை நிற்பாட்டுதல் ஏன் உகந்தது?

உ. இலங்கையிலே இப்பரிசோதனையைச் செய்யும்போது, அறை வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 30°C ஆக இருக்குமிடத்து, 24°C இலும் பார்க்க மிகக் குறைந்த தொடக்க வெப்பநிலையைத் தெரிந்தெடுத்தால், இங்கு எதிர்நோக்கப்படும் இடப்பாடு யாது?

Apr. 1981

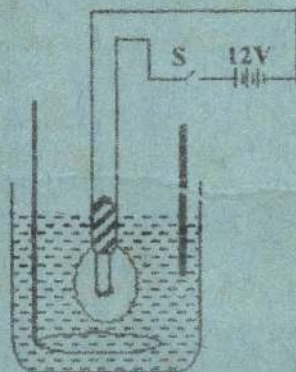
03. வெப்பத்தின் அச்சுப் பாய்ச்சலைப் பயன்படுத்தித் திணைச் சட்ட மொன்றின் வெப்பக்கடத்தாற்றை (கடத்து திறனைத் துணிவதற்கு அச்சட்டத்தின் ஓரலகு குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவினூடு வெப்பம் பாயும் வீதத்தையும் சட்டத்தின் வெப்பநிலையைப் படித்திறனையும் அறிந்திருத்தல் அவசியம்.

- (a) இக்கணியங்களைத் தொடர்புபடுத்துகின்ற சான்பாட்டை எழுதுக?
- (b) செவ்விய (எளிதில்) வெப்பக் கடத்தியொன்றுக்கு இக்கணியங்களை எங்ஙனம் அளக்கலாம் என்று விளக்குக?
- (c) வெப்பநிலை 30°C ஆகவுள்ள ஓர் அறையினுள்ளே, மெல்லிய சுவரைகைக் கொண்ட உலோகப் பெட்டியொன்று உள்ளது. ஒரு பரிசோதனைக்காக இப்பெட்டியின் உட்பக்கத்தை இரு நாட்களுக்கு 0°C இற் பேணப்பட வேண்டியுள்ளது. 0°C இல் உள்ள 250 kg பனிக்கட்டியை அப்பெட்டிக்குள் வைப்பதன் மூலமும் பெட்டியின் வெளிச்சுவர்களைச் சீரான ஒரு நிஜிபோம் படையினால் காவலிடுவதன் மூலம் பெட்டியை மேற்கூறியவாறு பேணலாம். நிஜிபோம் படையினது மேற்பரப்பின் பரப்பளவு 6m^2 ஆயின் இப்படையின் இழிவுத்தடிப்பக் கணிக்க?

{நிஜிபோமின் வெப்பக்கடத்தாறு (கடத்துதிறன்) = $6.3 \times 10^{-2} \text{Wm}^{-1}\text{C}^{-1}$
பனிக்கட்டியினது உருகலின் தன்மறை வெப்பம் = $3.4 \times 10^5 \text{Jkg}^{-1}$ }

Aug. 1981

04. மின்குமிழ் ஒன்றிற்கு வழங்கப்படும் மின்சக்தியானது முழுவதும் ஒளியாக மாற்றப்படுவது இல்லை ஓர் "12V, 21W" (மோட்டார்) கார் விளக்குக் குமிழில் இருந்து வெப்பமாக விரயமாகும் சக்தியை துணிவதற்காகப் பின்வரும் ஒழுங்கு பயன்படுத்தப்பட்டது.



- (a) ஆழி S மூடப்பட்டபோது பொலித் தைரின் குவளை ஒன்றிலுள்ள 0.150 kg நீரின் வெப்பநிலையானது 4 நிமிடங்களில் 27.2°C இலிருந்து 32.0°C இற்கு ஏறியது. நீரின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு $4200 \text{kg}^{-1}\text{C}^{-1}$ எனின், நீரின் வெப்ப உறிஞ்சல் வீதத்தை வாற்றில் மதிப்பிடுக?

- (b) மேலே (a) யிற் செய்யப்பட்ட கணித்தலில் பொலித்தைரீன் குவளை, சுற்றாடல் என்பன பற்றிக் கொள்ளப்பட்ட எடுகோள்கள் எவை?
- (c) இப்பரிசோதனையிலே, வெப்ப இழப்புகள் காரணமாக ஏற்படும் வழக்களைக் குறைப்பதற்கு நீர் கூறும் நடவடிக்கைகள் எவை?
- (d) வெப்ப இழப்புகள் புறக்கணிக்கத்தக்கனவாயின் குமிழின் திறன் என்ன?
- (e) பொலித்தைரீன் குவளைக்குப் பதிலாக ஒரு செப்புக் கலோரிமீட்டர் பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பின், குமிழினால் வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தினைக் கணிப்பதற்குத் தேவையப்படும் மேலதிகத் தரவுகள் யாவை?
- (f) பின்வருவனவற்றில் ஒளியின் காலலை ஏற்படுத்துவதற்கான பொறிமுறை என்ன?
 (i) இழை விளக்கு (ii) புளோரொளிர் விளக்கு
- (g) புளோரொளிர் விளக்கு ஏன் அதிக திறமை வாய்ந்த ஒரு ஒளிமூதல் என்று விளக்குக?

Aug. 1982

05. உருளை உலோகக் கோலொன்றின் வெப்பக்கடத்தாறைத் (கடத்துதிறன்) துணிவதற்கான முறையொன்றை விபரிக்க?

ஒரே நீளமுடைய இரண்டு உருளை உலோகக் கோல்கள் AB, BC என்பன B யில் முனைக்குமுனை பொருத்தப்பட்டுள்ளன. சுயாதீன முனைகள் A யும் C யும் மாறா வெப்பநிலைகளான 100°C இலும் 0°C இலும் முறையே நிலை நிறுத்தப்பட்டுள்ளன. பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களுக்கு சேர்த்திக் கோல்வழி வெப்பநிலையை முனை A யிலிருந்துள்ள தூரம் சார்பாகக் காட்டும் அண்ணளவான வரைபுகளைக் கூறுக.

- 1 இரு கோல்களும், ஒரே உலோகத்தினால் செய்யப்பட்டு ஒரே விட்டங்களைக் கொண்டிருப்பதுடன் சுற்றாடலுக்கு வெளிக்காட்டப்பட்டுள்ளன.
- 2 இரு கோல்களும், ஒரே உலோகத்தினால் செய்யப்பட்டு ஒரே விட்டங்களைக் கொண்டிருப்பதுடன் நன்றாக காவுற் கட்டப்பட்டுள்ளன.

3 இரு கோல்களும், ஒரே உலோகத்தினால் செய்யப்பட்டு நன்றாக காவற் கட்டப்பட்டுள்ளன. ஆனால் AB யினது விட்டம் BC யினதின் இரு மடங்காகும்.

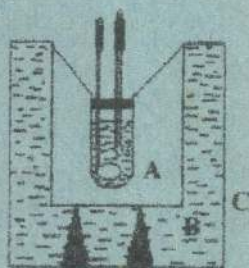
4 இரு கோல்களும், ஒரே விட்டத்தை கொண்டுள்ளதுடன் நன்றாக காவற் கட்டப்பட்டுள்ளன. ஆனால் இரண்டும் வித்தியாசமான உலோகங்களினாலானவை AB கூடிய வெப்பக்கடத்தாறைக் கொண்டுள்ளது.

மேலுள்ள சந்தர்ப்பங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் B யிலுள்ள வெப்பநிலைப் பற்றி உம்மால் என்ன கூறமுடியும்?

Aug. 1982

06. தேங்காயெண்ணெயின் தன்வெப்பக்

கொள்ளளவைத் துணிவதற்குப் பாவிக்கப்படும் ஆய்கருவியொன்றை வரிப்படம் காட்டுகின்றது.



ஒரு பெரிய கொள்கலம் C யின் அடிப்பாகத்தில் இருக்கும் இரு முனைகளின் மேல் வைக்கப்பட்டுள்ள கொள்கலம் B யின் உட்பகுதியில் W நீர்ச்சமவலுவை உடைய முடிய கலோரிமனி A தொங்குகின்றது. B க்கும் C க்குமிடையிலுள்ள வெளி குளிர் நீரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. T ஒரு வெப்பமானியாகும்.

(a) (i) இரு கொள்கலங்களுக்கும்மிடையிலுள்ள வெளி குளிர் நீரினால் நிரப்பப்படுவதன் காரணம் யாது?

(ii) B யின் அடிப்பகுதியில் A வைக்கப்படாதது ஏன்?

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

(c) இப்பரிசோதனை முடிவுகளைக் கொண்டு நீர் பெறவிருக்கும் வெப்பநிலை (θ) - நேரம் (t) வரைபை அண்ணளவாக வரைக?

- (d) தேங்காயெண்ணெய்க்கு வெப்பநிலை θ_1 , இலிருந்து θ_2 இற்கு குளிர்மைய எடுக்கும் நேரம் t_1 ஆயின் கலோரிமானியிலிருந்தும் அதனை உள்ளடக்கங்களிலிருந்தும் இழக்கப்படும் வெப்பத்தின் சராசரி வீதம் என்ன?
- (e) இப்பரிசோதனையில் வழக்கமாக நீர் மாட்டேற்றாத திரவமாக பாவிக்கப்படும். கலோரிமானி A யிலுள்ள நீர் எவ்வளவு நீரை வைப்பீர்?
- (f) (e) பகுதியிலுள்ள வரையில் நீருக்கான குளிர்ல் வளையியை வரைக?
- (g) இவ்விரு வளையிகளிலிருந்தும் எவ்வீதம் நீர் θ இன் பெறுமதியைத் துணியீர்?

07. (அ) போயிலின் விதியையும், சாள்ஸின் விதியையும் கூறி, இலட்சிய வாயுவொன்றின் நிலைச் சமன்பாட்டைப் பெற அவற்றை எவ்வீதம் ஒன்றுசேர்க்கலாம் எனக்காட்டுக.

Aug. 1983

50 cm² குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவையுடைய நிலைக்குத்தான தாங்கியொன்றின் மேல்முனை நிலைக்குத்து நானொன்றினால் 10 kg திணிவுடைய முசலம் (ஆடுதண்டு) ஒன்றினால் மூடப்பட்டுள்ளது. இந்நிலையில் உருளையிலுள்ள உள்ளடக்கப்படும் வெளியின் உயரம் 2 m ஆகும். ஐதரசன், ஓட்சிசன், நைதரசன் ஆகியவற்றைக்கொண்ட கலவையொன்றினால் இத்தாங்கி அறை வெப்பநிலையான 27°C இல் நிரப்பப்படுகிறது. அறை வெப்பநிலையில் இக்கலவையிலுள்ள வாயுக்கள் முறையே, $2.1 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$ அழுக்கத்தில் 0.01 m^3 கனவளவையும் $1 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$ அழுக்கத்தில் 0.024 m^3 கனவளவையும் $3 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$ அழுக்கத்தில் 0.02 m^3 கனவளவையும் தனிபாக ஆக்கிரமிக்கக் கூடிய வகையினான திணிவுகளைக் கொண்டுள்ளன. இக்கலவையிலுள்ள இம்மூன்று வாயுக்களினதும் பகுதியழுக்கங்களையும், கலவையின் மொத்தவழுக்கத்தையும் கணிக்கുക.

ஐதரசன், ஓட்சிசன், நைதரசன் ஆகியவற்றின் மூலக்கூற்று நிறைகள் முறையே 2, 32, 28 ஆயின் கலவையின் மொத்தத் திணிவைக் கணிக்கുക.

இவ்வாயுக்கலவை, நாண் மட்டுமட்டாகத் தொய்வாக வரும் வரையில், இப்போது சூடாக்கப்படுகிறது. தாங்கியிலிருந்து வாயு வெளியேறவில்லையெனக் கருதி இக்கூட்டத்தில் வாயுக்கலவையினது வெப்பநிலையைக் கணிக்கുക.

$$(\text{வளியழுக்கம்} = 1.0 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}, R = 8.3 \text{ T}^\circ\text{K}^{-1} \text{ mole}^{-1})$$

(ஆ) அநேகமான கலோரிமானியப் பரிசோதனைகளில் திருத்தமற்ற முடிவுகளைக் கொடுக்கும் முக்கிய காரணி சூழலுடன் நடைபெறும் வெப்பப் பரிமாற்றமாகும். இது நடைபெறும் முறைகள் யாவை? இம்முறைகளைப் பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை? இம்முறைகளை ஆளும் விதிகள் ஏதுமிருப்பின், கூறுக. இவ்விதிகளில் எவற்றை, வெற்றிடத்திலுள்ள சூடான பொருளொன்றுக்குப் பிரயோகிக்க முடியாது? விளக்குக.

பின்வரும் பரிசோதனைகள் ஒவ்வொன்றிலும் சூழலுடன் நடைபெறும் வெப்பப்பரிமாற்ற விளைவினாலான வழக்களை இழிதாக்குவதற்கு நீர் பாலிக்கக்கூடிய முற்காப்புக்களைத் தருக.

1. பனிக்கட்டியின் உருகல் மறைவெப்பத்தைக் கலவை முறையினால் துணிதல்.
2. திரவமொன்றின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவை தொடர்ச்சியான பாய்ச்சல் முறையினால் துணிதல்.
3. இரு திரவங்களின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவுகளைக் குளிரல் முறையினால் ஒப்பிடுதல்.

Aug. 1984

08. ஈரப்பதநிலையைப் படித்ததற்குப் பயன்படக்கூடிய இரு அட்டவணைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 1 - சார்ப்புதன் (%)

உலர் குமிழின் வெப்பநிலை °C	25	26	27	28	29	30	31
ஈரக்குமிழின் 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	70	71	71	72	72	73	73

அட்டவணை 11

நிரம்பிய நீராவிபின் அழுக்கம்.

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

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிப்பதற்கு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணைகளைத் தேவையான போது பயன்படுத்தவும்.

- (a) ஈரக் குமிழ் வெப்பமானி 27°C வாசிப்பைக் காட்டும் போது 30°C வெப்பநிலையிலுள்ள அறை ஒன்றினுள் சார்ப்பதன் எவ்வளவு?
- (b) இந்த அறையினுள் பனிபடுநிலையைக் கணிக்க.

(c) (i) (b) இல் பெற்ற விடையைச் சார்பார்ப்பதற்கு ஒரு எளிய பரிசோதனை மூலம் எவ்வாறு பரிபடுநிலையைக் காண்பீர்?

(ii) இப்பரிசோதனையில் முடிவுகள் செம்மையாக இருப்பதை நிச்சயப்படுத்துவதற்கு நீர் எடுக்கும் முற்காப்புக்களைத் தெளிவாகத் தருக?

(d) அறையின் வெப்பநிலை 27°C க்கு இறங்கினால் அங்கு சார் ஈரப்பதன் என்ன?

(e) அறையின் வெப்பநிலை 27°C ஆக இருக்கும் போது ஈரக்குமிழ் வெப்பமானியின் அளவீடு என்ன? (0.5°C க்கு கிட்டியதாக)

Aug. 1985

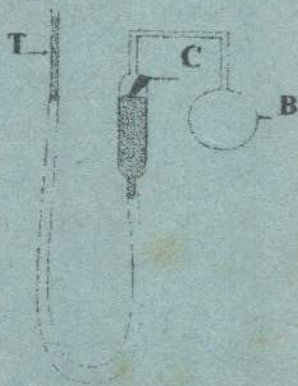
09. படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு, சிறிய இரச சிறுநிறலுக்கும் மூடிய முனைக்குமிடையில் சிறைப்பட்ட உடல் வளிநிரலொன்றைக் கொண்டுள்ள சீரான ஒடுங்கிய கண்ணாடிக்குழாய் ஒன்றைப் பாவித்து சாள்சின் விதியைப் வாய்ப்புப் பார்க்கலாம்.

- a. இப் பரிசோதனைக்குத் தேவையான மேல்திக ஆய்கருவிகளின் பட்டியலைத் தருக.
- b. இப்பரிசோதனையில் வழக்கமாக அளக்கப்பட்டு வரையில் குறிக்கப்படும் கணியங்கள் யாவை?
- c. மேற்கூறிய கணியங்களை அளப்பதில் நீர் எடுக்கும் முற்காப்புகளைக் கூறுக.
- d. நீர் பெறவிருக்கும் வரையை அண்ணளவாக வரைக.

- e. (i) உமது வரைபிலிருந்து வளியினது கனவளவு பூச்சியமாகும் வெப்பநிலையை எவ்விதம் நீர் பெறுவீர்?
- (ii) மேற்கூறிய முடிவை அடைவதில் நீர் மேற்கொண்ட முக்கிய எடுகோள் யாது?
- f. இப்பரிசோதனையில் இரசச் சிறு நிரலுக்குப் பதிலாக ஏன் நீர்ச் சிறு நிரலைப் பாவிக்க முடியாது?
- g. (i) இவ்வகைப் பரிசோதனையொன்றில், 0°C இலும் 100°C இலும் வளிநிரல்களின் நீளங்கள் முறையே 21.62cm, 29.75cm ஆகக் காணப்பட்டது. வளியினது கனவளவு விரிவுக்குணகத்திற்குப் பெறுமதியொன்றைப் பெறுக.
- (ii) இப்பெறுமதி, சாள்சின் விதியினால் எதிர் கூறப்படும் விரிவுக் குணகப் பெறுமதியிலிருந்து எவ்வளவினால் வேறுபடும்?

Aug. 1986

10. பாடசாலை ஆய்வுகூடமொன்றில் பாவிக்கப்படும் வழக்கமான மாறாக் கனவளவு வாயு வெப்பமானியொன்றின் முக்கிய அம்சங்கள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன. C என்பது இவ்வெப்பமானியின் நிலைத்த குறியீடாகும்.

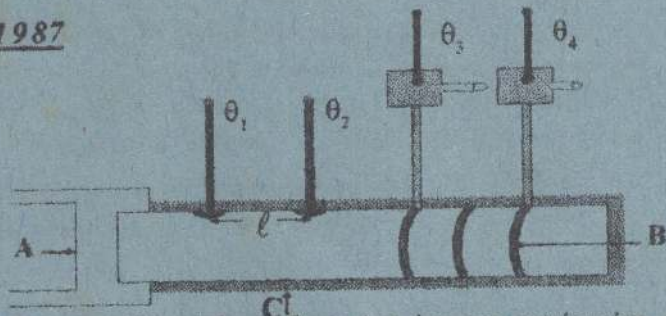


- (a) இவ் வெப்பமானியில் பாவிக்கப்படும் வெப்பமானவியல்வு என்ன?
- (b) இவ்வெப்பமானியில் வாயுவின் கனவளவை எவ்விதம் நீர்மாறமல் வைத்திருப்பீர்?
- (c) குமிழ் B யையும் இரசத்தைக் கொண்டிருக்கும் குழாயையும் இணைப்பதற்கு மயிர்த்துளைக் குழாயொன்றை வைத்திருப்பதன் காரணம் என்ன?
- (d) ஒரு மாறாக்கனவளவு வாயு வெப்பமானி, ஒரு கலக்கி, ஒரு நீர்கொண்ட முகவை, ஒரு பன்சன் சுடரூப்பு, சில பனிக்கட்டிகள், ஒரு முக்காலி ஆகியவை உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. மேலுள்ள ஆய்கருவிகளைப் பாவித்து இவ்வெப்பமானியை அளவு கோடுவதற்கு நீர் எடுக்கக் கூடிய வாசிப்புக்கள் யாவை?

(e) (d) யில் குறிப்பிட்ட பரிசோதனையில் பனிக்கட்டி பாலிக்கப்படும் குழாய் T யை ஆரம்பத்தில் இயன்றவரை தாழ்த்துதல் வேண்டும். ஏன் என விளக்குக?

இரச - கண்ணாடி வெப்பமானியோடு ஒட்டிடுகையில் மாறாக் கனவளவு வாயு வெப்பமானியின் நயம் ஒன்றையும், இடர்பாடு ஒன்றையும் கூறுக?

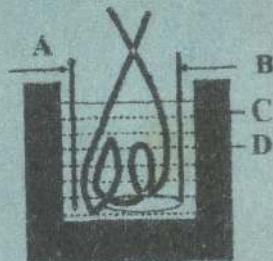
Aug. 1987



11. செவ்விய கடத்தியொன்றினது வெப்பக்கடத்தாறை அளப்பதற்கு ஆய்வு கூடமொன்றில் பாலிக்கப்படும் ஆய்கருவி ஒன்றை படம் காட்டுகின்றது.
- (a) A, B, C என்ற மூன்று கூறுகள் ஒவ்வொன்றினதும் பங்களிப்பை சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக?
- (b) B இற்கூடாக நீர் பாயும் திசையைப் படத்தில் சுட்டிக்காட்டுக.
- (c) B இற்கு நீரை வழங்கப் பாலிக்கக்கூடிய ஆய்கருவி ஒன்றைக் குறிப்பிடுக?
- (d) ஒரு குறிப்பிட்ட நிபந்தனையை அடைந்தபோதே நான்கு வெப்பமானிகளிலும் இறுதி வாசிப்புக்களான $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ ஆகியவை எடுக்கப்படும். இந்நிபந்தனைகளைக் கூறுக?
- (e) இப்பரிசோதனையில் கோலுக்கூடான வெப்பப்பாய்ச்சல் வீதத்தை துணிவதற்குத் தேவையான நான்கு வாசிப்புக்கள் யாவை?
- (f) இக்கோலினது வெப்பக்கடத்தாறு K இற்குரிய கோவையொன்றை கோலினது குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு A, நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு C_w , இப்பரிசோதனையில் நீர் எடுக்கும் அடிப்படை அளவீடுகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் எழுதுக.
- (g) அரிதிற் கடத்தியொன்றினது வெப்பக் கடத்தாறைத் துணிவதற்கு இம்முறை ஏன் பொருத்தமற்றது?

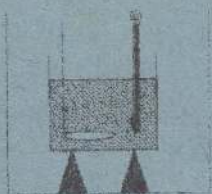
Aug. 1989

12. இறப்பர்க் குழாய்த் துண்டு ஒன்றைப் பயன்படுத்தி இறப்பரின் வெப்பக் கடத்தாறை (கடத் துதிறனைத்) துணிவதற்கான பரிசோதனையின் ஒழுங்கமைப்பு ஒன்றை இவ்வரிப்படம் காட்டுகிறது.



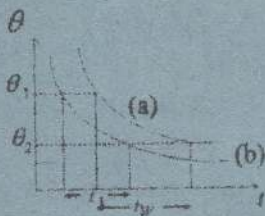
- (a) இவ் வரிப்படத்திலே A, B, C, D ஆகிய குறியீடுகள் எவற்றைக் குறிக்கும்?
- (b) (i) இப்பரிசோதனையிலே இறப்பர்க் குழாயின் உள்விட்டத்தையும் வெளிவிட்டத்தையும் அளத்தல் அவசியமாகும். இதற்கு வேணியர் இடுக்கி உகந்ததன்று. ஏனென விளக்குக.
- (ii) மேலே குறிப்பிட்ட அளவீட்டை எடுக்கப் பயன்படுத்தத்தக்க கருவி ஒன்றைக் குறிப்பிடுக?
- (c) இப்பரிசோதனையிலே தேவைப்படும் ஏனைய உபகரணங்களின் பட்டியலைத் தயாரிக்க?
- (d) இறப்பர் குழாயின் பலித (பயன்படு) நீளம் l ஐ எங்ஙனம் நீர் அளப்பீர்?
- (e) l ஆகவுஞ் சிறியதாக ஏன் இருத்தலாகாது என்பதை விளக்குக.
- (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 வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதத்தின் சராசரிப் பெறுமானம் யாது?
- (g) குழாயின் உள் ஆரை, வெளி ஆரை ஆகியன முறையே 0.5cm, 0.6cm ஆகும். கொதிநீராவிபின் வெப்பநிலை 100°C ஆகும். $l = 30\text{cm}$ இறப்பரின் வெப்பப் கடத்தாறைக் கணிக்க.

13. குளிரல் முறையைப் பாவித்துத் திரவமொன்றினது தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்கு ஆய்வுகூடமொன்றில் பாவிக்கப்படும் பரிசோதனை ஒழுங்கொன்றைப் படம் காட்டுகிறது. பெரிய குவையொன்றினுள் காவலித்தாங்கிகளின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள சிறிய கலோரிமானி ஒன்றில் இத்திரவமுள்ளது.



- (a) இத்திரவத்தினதும், கலோரிமானியினதுமான மொத்த வெப்ப இழப்பு வீதத்தைத் துணியும் மூன்று காரணிகளை எழுதுக.
- (b) நியூற்றனின் குளிரல் விதியையும் அது செல்லுபடியாவதற்குத் தேவையான நிபந்தனைகளையும் கூறுக.
- (c) வழக்கமாக இப்பரிசோதனையில் சமகனவளவு திரவமும் நீரும் பாவிக்கப்படும். ஏன் சம கனவளவுகள் பாவிக்கப் படுகின்றனவென்ற சருக்கமாக விளக்குக.

இப்பரிசோதனையில் நீருக்கும் (வளையி a) இத்திரவத்துக்கும் (வளையி b) தனித்தனியாகப் பெறப்பட்ட இரண்டு குளிரல் வளையிகளைப் படம் காட்டுகிறது.



- (d) இக்கலோரிமானியினது வெப்பக் கொள்ளளவு C ஆயிருக்கையில் இத்திரவத்தினதும் நீரினதும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகள் முறையே S_1 யும், S_2 யுமாயிருக்கின்றன. திரவத்தினதும் நீரினதும் திணிவுகள் முறையே m_1 உம், m_2 யுமாகும்.

- (i) θ_1 இலிருந்து θ_2 இற்கான குளிரலின் போது திரவத்தினதும் கலோரிமானியினதுமான சராசரி வெப்ப இழப்பு வீதம் யாது?
- (ii) θ_1 இலிருந்து θ_2 இற்கான குளிரலின் போது நீரினதும் கலோரிமானியினதுமான சராசரி வெப்ப இழப்பு வீதம் யாது?
- (iii) (1) இலும் (11) இலும் உள்ள கோவைகளைத் தொடர்புபடுத்தும் தொடர்புடைமையொன்றை எழுதுக.

- (e) இக் கலோரிமானிக்குப் பதிலாக முகவை ஒன்று இப்பரிசோதனைக்குப் பொருத்தமானதல்ல. ஏன் என விளக்குக.

Aug. 1990 (Spe-1991)

14. நீரைக் கொண்டுள்ள நீண்ட முகவையொன்றினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள நேரான நீண்ட கண்ணாடிக் குழாயொன்று உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. இக்குழாயின் ஒரு முனை மூடப்பட்டும், மடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல இரசச் சிறு நிரலொன்றினால் இக்குழாயினுள் வளி நிரலொன்று சிறைப் பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு சுடரூப்பு, ஒரு முக்காலி, ஒரு கம்பி வலை ஆகியவையும் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன.

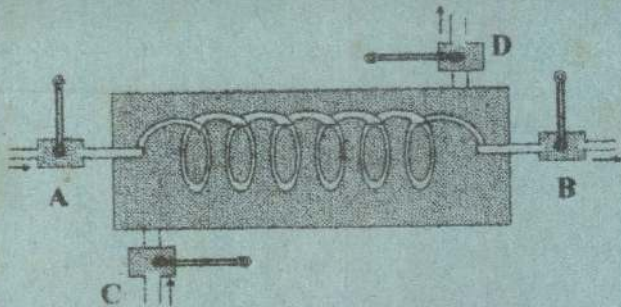


- இவ்வமைப்பைப் பயன்படுத்தி சாள்சின் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு உமக்குத் தேவையான வேறு முக்கிய ஆய்கருவிகள் யாவை?
- இப்பரிசோதனையில் மயிந்துளைக் குழாயை விட ஒடுங்கிய குழாயைப் பயன்படுத்துவது ஏன் விரும்பத்தக்கது என விளக்குக.
- வளியைச் சிறைப்படுத்துவதற்கு, இரசச் சிறுதுளி ஏன் நீர்ச்சிறுதுளியை விடச் சாலச் சிறந்தது என்பதற்கு இரண்டு காரணங்களைக் கூறுக.
- சாள்சின் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்குக்கந்த வரைபொன்றை வரைவதற்கு அளக்கப்பட வேண்டிய இரு கணியங்களைக் எழுதுக.
- (d) யில் குறிப்பிட்ட கணியங்களுக்குச் செம்மையான வாசிப்புக்களைப் பெற நீர் எடுக்கக் கூடிய முற்காப்புக்கள் யாவை?
- இப்பரிசோதனையில் நீர் எதிர்பார்க்கும் வரைபினைப் பருமட்டாக வரைந்து, அச்சுக்களைப் பெயரிடுக.
- இவ்வளி நிரலுக்குள் அற்ககோல் சிறு துளிபொன்று சிறைப்படுமாயின், வெப்பநிலை உயரும் போது அது படிப்படியாக அற்ககோல் ஆவியை இச்சிறைப்பட்ட வளி நிரலுக்குள் உட்புகுத்தும். இவ்வமைப்பை இப்போதும் சாள்சின் விதியை வாய்ப்புப் பார்க்க பயன்படுத்த முடியுமா? உமது விடையை விளக்குக.

Aug. 1991 (Spe-1992)

15. நன்றாக காவற் கட்டிடப்பட்ட சீரான கடத்துங்கோல் ஒன்றினூடாக உறுதியான நிலைமைகளில் வெப்பம் பாயும் வீதத்தை மதிப்பிடுவதற்கான பரிசோதனை முறை ஒன்றை விபரிக்க.

உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள ஆய்கருவியில் உள்ள ஒரு சுருளி உலோகக் குழாய் AB யைச் சுற்றி உலோக அறை ஒன்று உள்ளது.



0°C இல் உள்ள நீர் சுருளின் குழாய்க்குள்ளே A யிற் புகுந்து அதிலிருந்து B யிலே $Q_1 \text{ g s}^{-1}$ வீதத்தில் வெளியேறுகின்றது. அதே வேளை 30°C இல் உள்ள நீர் உலோக அறைக்குள்ளே C யிற் புகுந்து அதிலிருந்து D யிலே $Q_2 \text{ g s}^{-1}$ வீதத்தில் வெளியேறுகின்றது. நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு S ஆகும். தொகுதியிலிருந்து B யிலும் D யிலும் வெளியேறும் போது நீரின் வெப்பநிலை முறையே θ_1 , θ_2 ஆகும். அறை வெப்பநிலை 30°C .

- (a) மேலே குறிப்பிட்ட நிலைமைகளில் அறையிலிருந்து D யில் வெளியேறும் போது நீர் கொண்டிருக்கக்கூடிய மிகவும் குறைவான வெப்பநிலைக்குரிய கோவை ஒன்றை எழுதுக.
- (b) $Q_1 = 5 \text{ g s}^{-1}$ ஆகவும் $Q_2 = 2 \text{ g s}^{-1}$ ஆகவும் $\theta_1 = 5^{\circ}\text{C}$ ஆகவும் இருக்கும் போது D யில் வெளியேறும் நீரின் வெப்பநிலை 20°C ஆக இருக்கக் காணப்படுகின்றது. அது தரப்பட்ட நிலைமையில் மேலே (a) இற் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையின் மிகவும் குறைவான பெறுமானத்தை நேரொத்ததா? இல்லாவிட்டால், வித்தியாசத்துக்குக் காரணங்கள் தருக
- (c) 0°C இல் உள்ள நீர் சுருளிக் குழாயினூடாக A இலிருந்து B இற்கு 5 g s^{-1} வீதத்திலும் 30°C இல் உள்ள நீர் அறையினூடாக C இலிருந்து D இற்கு 2 g s^{-1} வீதத்திலும் இப்போது அனுப்பப்படும் எனின், மேலே (b) இற் குறிப்பிட்ட அதே வெப்பநிலை மாற்றங்கள் இங்கும் நடைபெறுமென எதிர் பார்க்கிறீரா? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக.

Aug. 1991 (Spe-1992)

16. நீரைக் கொண்ட ஒரு முகவை, ஒரு சோதனைக் குழாயில் இருக்கும் மெழுக்குத் தண்டு, ஒரு முக்காலி, ஒரு பன்சன் சுடரடுப்பு ஆகியன உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன.

- (a) குளிரல் வளையி ஒன்றைக் குறித்து மெழுகின் உருகு நிலை (Tm) ஐத் துணியத் தேவைப்படும் கூடுதலான ஆய்கருவியின் பட்டியலைத் தயாரிக்க.
- (b) பரிசோதனைச் செயல் முறையின் முக்கிய படிமுறைச் சுருக்கமாகக் கூறுக.
- (c) (i) Tm இற்கான செம்மையான பெறுமானம் ஒன்றைப் பெறுவதற்கு வரைபின் படும்படிப் படம் ஒன்றை வரைக.
(ii) வரைபில் Tm ஐக் குறிக்க.
(iii) மெழுகு தூய்மையற்றதாக இருப்பின் வளையியல் என்ன மாற்றங்கள் ஏற்படும்?
- (d) திண்மமாகும் கட்டத்தில் தொடக்கத்தில் மெழுகின் குளிரல் வீதம் ($\Delta\theta/\Delta t$) ஆகவும் திரவ அம்மெழுகின் திணிவு, தன்வெப்பக் கொள்ளளவு ஆகியவை முறையே M, S ஆகவும் சோதனைக் குழாயின் வெப்பக்கொள்ளளவு C ஆகவும் இருப்பின் உரையும்போது வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதத்திற்கான கோவையொன்றை எழுதுக.
- (e) திண்மமாதல் t செக்கனில் முடியுமெனின் மெழுகின் மறைவெப்பம் (L) இற்குரிய கோவையொன்றை எழுதுக.
- (f) மேலே உள்ள கோவை (e) ஐ எழுதியபோது நீர் மேற்கொண்ட முக்கிய எடுகோள் யாது?
- (g) அதிகளவு மெழுகு பயன்படுத்தப்படுமெனின் L இற்கு செம்மையான பெறுமானமொன்றை பெறலாம் எனின் விளக்குக.

Aug. 1993

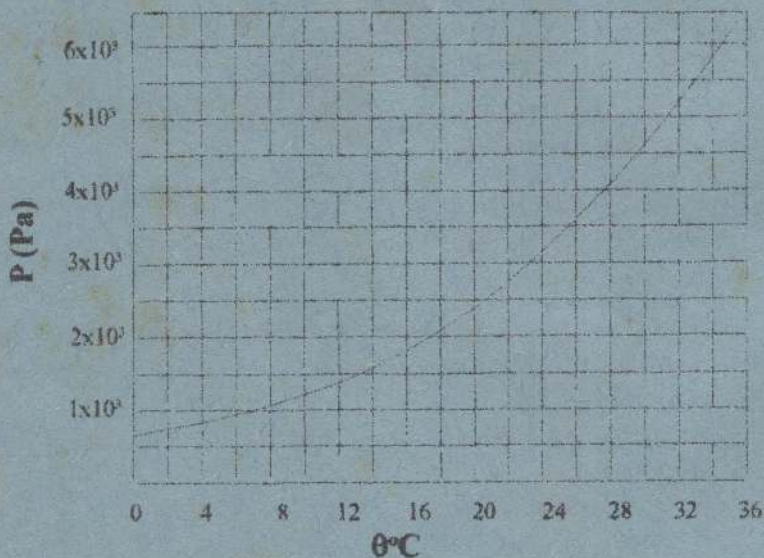
17. பாடசாலை ஆய்வுகூடத்திலுள்ள வளியினது பனிபடு நிலையைக் காண்பதற்குரிய பரிசோதனை ஒன்றுக்காக உமக்குப் பின்வருவன தரப்பட்டுள்ளன.

- 1 நன்றாகத் துலக்கப்பட்ட வெளிப்பரப்புடைய சிறிய உலோகக் கொள்கலம்.
- 2 போதிய அளவு நீரும், பனிக்கட்டித் துண்டுகளும்.
- 3 கலக்கி.

(a) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு உமக்கு வேறு என்ன வேண்டியிருக்கும்?

(b) இப்பரிசோதனை அமைப்பினது பெயரிடப்பட்ட வரிப்படம் ஒன்றை வரைக.

- (c) நன்றாகத் துலக்கப்பட்ட வெளிப்பரப்புடைய கொள்கலம் ஒன்றைப் பாவிப்பதன் நோக்கம் யாது?
- (d) இப்பரிசோதனையில் நீர் எடுக்கம் அளவீடுகள் யாவை? அவற்றை எப்போது நீர் எடுப்பீர்?
- (e) இப்பரிசோதனையிலே, சிறிய பனிக்கட்டித் துண்டுகளை ஒவ்வொன்றாகப் போடுவதன் நயம் யாது?
- (f) பனிக்கட்டியைப் போடும்போது நீரினு வெப்பநிலை பனிபடு நிலையை விட மிகவும் கீழே குறையுமாயின், அளவீடுகளில் ஒன்றினை எடுப்பதில் சிரமத்தை நீர் எதிர்கொள்ள வேண்டியிருக்கும். ஏனென விளக்குக?
- (g) ஆய்வுகூடம் ஒன்றினது அறை வெப்பநிலை 30°C ஆயிருக்கும்போது அதனது பனிபடுநிலை 24°C ஆகக் காணப்பட்டது. இவ்வாய்வுகூடத்திலுள்ள வளியிலுள்ள நிரம்பிய நீர் ஆவியமூக்கம் (P) இனது வெப்பநிலை (θ) உடனான மாறலைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள வரைபு காட்டுகிறது.



- (i) பனிபடுநிலையில் வளியின் நிரம்பிய நீர் ஆவி அமூக்கம் யாது?
- (ii) இவ் ஆய்வுகூடத்திலுள்ள வளியினது தொடர்பு ஈரப்பதனைக் கணிக்க.

Aug. 1994

18. உருவானது, 50 cm நீளச் சீரான ஒரு உலோகக் கோல் AB யைக் காட்டுகிறது. இக்கோலின் ஒரு முனை A, 100°C இல் நிலைநிறுத்தப்பட்டிருக்கிறது. அதன் அடுத்த முனை B, 0°C இவ்வள நீர் - பனிக்கட்டிக் கலவை ஒன்றுடன் தொடுகையிலுள்ளது.



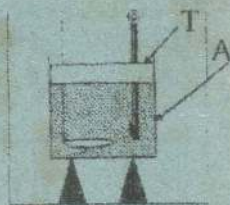
இக்கோலானது குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பளவு 0.5 cm^2 ஐக் கொண்டிருப்பதுடன், அது நன்றாகக் காவற்கட்டப்பட்டுள்ளது. சுற்றாலுடன் வெப்ப இடமாற்றம் ஏதுமில்லையென நீர் கருதலாம்.

- (a) (i) காவற்கட்டுக்குப் பாவிக்கப்படும் திரவியத்தினது மிக முக்கியப் பெளதிக இயல்பு யாது?
- (ii) காவற்கட்டுக்குத் திரவங்கள் பொதுவாகப் பாவிக்கப்படுவதில்லை. இதற்கான பிரதான காரணம் யாது?
- (b) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் கோல் வழியேயுள்ள வெப்பநிலை மாறல்களின் அண்ணளவான வரைபுகளை வரைக:
- (i) உறுதி நிலையை அடைவதற்கு முன்னருள்ள எக் கணத்திலும்.
- (ii) உறுதி நிலையில்.
- (c) உறுதி நிலையில் கோல் வழியேயுள்ள வெப்பநிலைப் படித்திறன் யாது?
- (d) உறுதி நிலையில் பனிக்கட்டி உருகும் வீதம் 0.01 kgs^{-1} ஆயிருப்பின், இக் கோலுக்கடான வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதத்தைக் காண்க.
- (பனிக்கட்டியின் தன் உருகல் மறை வெப்பம் $= 3 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$)
- (e) இக் கோலின் திரவியத்தினது வெப்பக் கடத்தாறைக் கணிக்க.
- (f) சிறிது நேரத்தின் பின்னர், பனிக்கட்டி முற்றாகக் கரைந்து விடுகிறது. மேலும் போதிய நேரத்துக்குக் காத்திருந்தால் நீர் கொதிக்குமா? உமது விடையை விளக்குக.

19. கலவை முறையைப் பாவித்துப் பனிக்கட்டியினது உருகலின் தன்மறை வெப்பத்தைக் காணும் படி நீர் கேட்கப்படுகிறீர்.
- (a) அப்பரிசோதனையில் நீர் பாவிக்கும் பரிசோதனை ஒழுங்கினது பெயரிடப்பட வரிப்படம் ஒன்றை வரைக
- (b) (ii) பனிக்கட்டியானது பின்வரும் மூன்று உருக்களில் கிடைக்கப் பெறுமாயின், இப்பரிசோதனைக்கு மிகச் சிறந்தது இவற்றில் எவ்வுரு என நீர் நினைக்கிறீர்? பெரிய ஒரு கனவடிவம், சிறு கனவடிவங்கள் நொறுங்கிய உருவிலான பனிக்கட்டி
- (ii) ஏனைய இரு உருக்கள் ஒவ்வொன்றையும் நீர் விலக்கியது ஏன் என்பதற்கு காரணம் ஒவ்வொன்றைத் தருக.
- (c) நீரினுள் பனிக்கட்டியைச் சேர்ப்பதற்கு முன்னர் நீர் எடுக்க யோசிக்கும் மூன்று முக்கியமான அளவீடுகள் யாவை?
- (d) இப்பரிசோதனையிலே, குழலுக்கான வெப்ப இழப்பை இழிவாக்குவதற்குக் குறிப்பிட்ட பரிசோதனைச் செயல் முறை ஒன்று வழக்கமாக மேற் கொள்ளப்படும். இச்செயல் முறை யாது?
- (e) பனிக்கட்டியையும் நீரையும் கலந்த பின்னர் நீர் எடுக்கும் ஏனைய இரு அளவீடுகளைக் கூறுக.
- (f) இப்பரிசோதனையிலே, பனிக்கட்டியை மட்டுமட்டாகக் கரைப்பதற்குப் போதுமான சிறிதளவு நீர் பாவிக்கப்படின் செம்மையான முடிவைப் பெற முடியாது. இதற்குரிய இரு காரணங்களைத் தருக.
- (g) (c), (e) ஆகிய பகுதிகளில் எடுக்கப்பட்ட தரவுகளை பாவித்து பனிக்கட்டியினது உருகலின் தன்மறை வெப்பம் (L) ஐக் கணிக்கும் போது, பனிக்கட்டியின் வெப்பநிலை வழக்கமாக 0°C என கருதப்படும். பனிக்கட்டியின் உண்மை வெப்பநிலை -2°C ஆயிருப்பின், இவ் எடுகோளின் விளைவாக L இன் கணிக்கப்பட்ட பெறுமானம் அதன் உண்மைப் பெறுமானத்தில் இருந்து எச்சதவீதத்தினால் மாறுபடும்.

$$\begin{aligned} \text{பனிக்கட்டியினது உருகலின் தன்மறைவெப்பம்} &= 3.3 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1} \\ \text{பனிக்கட்டியினது தன்வெப்பக்கொள்ளளவு} &= 2.2 \times 10^3 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1} \end{aligned}$$

20. குளிரல் முறையைப் பாவித்து திரவம் ஒன்றினது தன்வெப்பக் கொள்ளளவை துணிவதற்கு பாவிக்கக் கூடிய பரிசோதனை ஒழுங்கு ஒன்றை உரு காட்டுகிறது.



- (a) பாத்திரம் A யை அடையாளம் காண்க.
- (b) இப்பரிசோதனைக்கு தேவையான மேலதிக முக்கிய அளக்கும் கருவிகள் யாவை?
- (c) பாத்திரம் A யினது, குழலுக்கான வெப்ப இழப்பு வீதத்தைத் துணியும், பௌதிகக் காரணிகள் யாவை?
- (d) இப்பரிசோதனையிலே, நீருக்கும் திரவத்துக்கும் வெவ்வேறு குளிரல் வளையிகள் பெறப்படும்.
- (i) நீரினது அளவுடன் ஒப்பிடுகையில் எந்த அளவு திரவம் பாவிக்கப்பட வேண்டும்?
- (ii) (d) (i) இற்குரிய உமது விடைக்குரிய காரணத்தைத் தருக.
- (e) நீரினது வெப்பக்கொள்ளளவானது, பாவிக்கப்படும் திரவத்தைவிடப் பெரியது எனக்கருதி, இப்பரிசோதனையிலே நீர் பெறக்கூடிய இரு குளிரல் வளையிகளையும் அண்ணளவாக வரைக இவ்வளையிகளைத் தெளிவாகப் பெயரிடுக.
- (f) திரவத்தின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்கு இவ்வளையிகளிலிருந்து இரு கணியங்கள் தருவிக்கப்படவேண்டும். இக்கணியங்களைப் பெறுவதற்கு (e) இல் தரப்பட்ட வரிப் படத்தின் மீது செய்யப்பட வேண்டிய அமைப்புக்களைக் காட்டுக.
- (g) கலக்கியுடன் A யினது வெப்பக் கொள்ளளவு W ஆயும், முறையே நீரினதும் திரவத்தினது திணிவுகள் M_w , M_l ஆயும் நீரினதும் திரவத்தினதும் தன்வெப்பக்கொள்ளளவுகள் S_w , S_l ஆயுமிருப்பின், இக்கணியங்களை (f) இல் குறிப்பிட்ட கணியங்களுடன் தொடர்பு படுத்தும் கோவை ஒன்றை எழுதுக.
- (h) A யிற்கும் வெளிப்பாத்திரத்துக்கும் இடையில் உள்ள வெளியை நீரைக் கொண்டு நிரப்பி இப்பரிசோதனையை முறையாக உம்மால் நடாத்த முடியுமா? உமது விடையை விளக்குக.

21. பன்சன். சுவாலை ஒன்றினது வெப்பநிலையை மதிப்பீடுவதற்குப் பரிசோதனை ஒன்று வடிவமைக்கப்பட்டது. இம்முறையிலே ஒரு சிறிய உருக்குப் பந்தானது பன்சன் சுவாலையின் வெப்ப நிலைக்கு உயர்த்தப்பட்டு, அதன் வெப்பநிலையானது கலவை முறையின் மூலம் தீர்மானிக்கப்படவுள்ளது. தெரிந்த திணிவு m ஐ உடைய நீரைக் கொண்ட பிளாத்திக்குக் கிண்ணம் ஒன்றும், வெப்பமானி ஒன்றும், கலக்கி ஒன்றும் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. நீரினது தன் வெப்பக் கொள்ளளவு C_1 ஆகும். உருக்கினது தன் வெப்பக்கொள்ளளவு C_2 ஆகும். கிண்ணத்தினாலும், கலக்கியினாலும் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் புறக்கணிக்கத்தக்கது.

(a) (i) நீர் மேலும் அளவிடவேண்டிய மூன்று கணியங்கள் யாவை? இவ்வளவீடுகளை நீர் மேற்கொள்ளும் ஒழுங்கிலே குறிப்பிடுக.

(ii) அளவீடுகளின் செம்மையை உறுதிப்படுத்துவதற்கு இப்பரிசோதனையிலே நீர் எடுக்க வேண்டிய முற்காப்புகளைக் கூறுக.

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

(ii) குழலுக்கு கடத்தல், உடன்காவுகை, கதிர்ப்பு ஆகியவற்றில் ஆன வெப்பஇழப்புக்கள் புறக்கணிக்கத்தக்க அளவு குறைக்கப்பட்ட போதும், பந்தின் உயர்வெப்பநிலை காரணமாக இன்னுமொரு முறை மூலம் வெப்பமானது குழலுக்கு இழக்கப்படும். இம்முறை யாது?

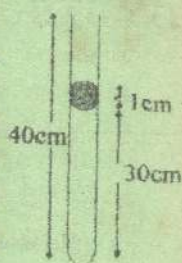
(iii) (b) (ii) இலே குறிப்பிட்ட முறையின் விளைவான வெப்ப இழப்பை நீருக்குப் பதிலாகப் பொருத்தமான திரவம் ஒன்றைத் தெரிவு செய்வதன் மூலம் குறைக்க முடியும். இத்திரவம் கொண்டிருக்க வேண்டிய மிக முக்கியமான இயல்பு யாது?

(c) உருக்குப் பந்திற்குப் பதிலாக ஈயப்பந்து ஒன்றைக் கொண்டு இப்பரிசோதனையை மேற்கொள்ள முடியுமா? உமது விடையை விளக்குக.

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

Aug. 1999

22. உருவிலே காட்டப்பட்டவாறு சிறிய இரச நிரல் ஒன்றினால் சிறைப்பிடிக்கப்பட்ட வளி நிரல் ஒன்றைக் கொண்டுள்ள ஒரு முனை மூடப்பட்ட ஒருங்கிய 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 கேட்கப்படுகிறான்.



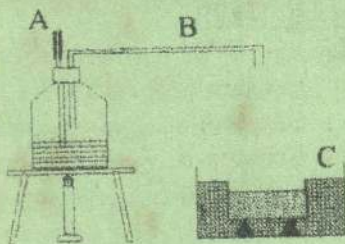
- (a) ஆய்கடத்திலே 10cm, 30cm, 50cm ஆகிய உயரங்களை உடைய வெவ்வேறு நீர்த் தொட்டிகள் இருக்கின்றனவாயின், இப்பரிசோதனைக்கு எத்தொட்டி மிகப் பொருத்தமானது?
- (b) அளவிடப்படும் நீர்தொட்டியினது வெப்பநிலையானது வளி நிரலினது வெப்பநிலையென உறுதிப்படுத்துவதற்கு, அவன் பின்பற்ற வேண்டிய பரிசோதனை முறை யாது?
- (c) வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்படும் போது இரச நிரலும் விரிவடையும். வளி நிரலினது அழுக்கம் மாறாதிருக்குமென இம்மாணவன் கருது முடியுமா? உமது விடையை விளக்குக.
- (d) θ , l ஆகியவற்றுக்கு இம்மாணவன் பின்வரும் தரவுகளைப் பெற்றான்.

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

- (i) 0°C ஐயும் 0cm ஐயும் உற்பத்தியாகத் தெரிவு செய்து l எதிர் θ வரையை வரைக.
- (ii) இவ்வரைபினது அச்சின மீதான வெட்டுத்துண்டைத் துணிக.
- (iii) இவ்வரைபினது படித்திறனைக் கணிக்க.
- (iv) தனிப் பூச்சிய வெப்பநிலையை செல்சியசில் கணிப்பதற்கு மேலுள்ள முடிவுகளைப் பயன்படுத்துக.
- (e) l இனது, தனி வெப்பநிலை T உடனான மாறலைக் காட்டுவதற்குப் படும்படியான வரையை வரைக.
- (f) (e) இலுள்ள வரைபினால் வாய்ப்புப் பார்க்கப்படும் வாயு விதியை கூறுக.

Aug. 2000

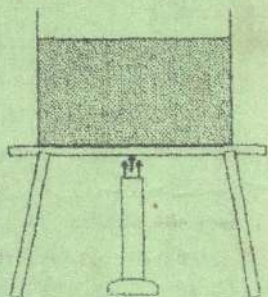
23. கொதிநீராவியை உற்பத்தி செய்வதற்கு மாணவன் ஒருவன் ஆய்கூடத்தில் அமைத்த உபகரணம் வரிப்படத்திலே காட்டப்பட்டுள்ளது. கொதிநீராவியை வெளி ஏற்றுவதற்குக் குழாய் B பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.



- (a) இவ்வொழுங்கமைப்பிலே குழாய்கள் A யும் B யும் பிழையாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. நீங்கள் அவற்றைத் திருத்தி அமைக்கும் விதத்தைக் குறிப்பிடுக.
- (b) குழாய் A இருக்க வேண்டியதன் அவசியம் யாது?
- (c) மேலே (a) யில் குறிப்பிட்ட மாற்றங்களைச் செய்த பின்னர் நீரின் ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பத்தைக் காண்பதற்கு மேற்குறித்த ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்திய மாணவன் குழாய் B யின் வெளிவழியை நீரைக் கொண்ட கலோரிமனி C யினுள்ளே நேரடியாகச் செலுத்தினான். இச்செயன்முறை திருப்திகரமானதன்று.
- (i) அதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக.
- (ii) இப்பரிசோதனையைச் செய்யும் போது கலோரிமானிக்குள்ளே கொதிநீராவியை அனுப்பு முன்பாகக் குழாய் B யின் வெளிவழியின் வேறொரு உபகரணப் பகுதியைத் தொடுப்பதே திருத்தமான நடைமுறையாகும். குழாய் B யிற்கும் கலோரிமானிக்குமிடையே உள்ள வெளியில் இவ்வுபகரணப் பகுதியின் வரிப்படத்தை வரைக.
- (d) (i) உரிய இரு வெப்பநிலை அளவீடுகளுக்கும் மேலதிகமாக இப்பரிசோதனையில் நீங்கள் மேற்கொள்ளும் வேறு அளவீடுகள் யாவையென எழுதுக.
- (ii) நீரின் ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பத்தைக் கணிப்பதற்கு உமக்குத் தேவையான மேலதிக தரவுகள் யாவை?
- (e) இப்பரிசோதனையின் செம்மையைக் கூட்டுவதற்கு நீர் மேற்கொள்ளத்தக்க முற்காப்புகள் யாவை?
- (f) இப்பரிசோதனையை மலைநாட்டுப் பாடசாலை ஒன்றிலே செய்த போது அழுக்கமானியின் வாசிப்பு 720 mm இரசம் எனக் காணப்பட்டிருந்தது. மாணவன் இக்காரணியைத் தனது கணிப்பில் எங்ஙனம் கருத்திற் கொள்ள வேண்டும் என்பதை விளக்குக.

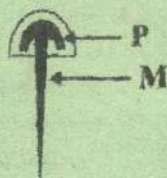
Aug. 2001

24. சிறிய நீர் இழை ஒன்றை உள்ளே கொண்டதும் ஒரு முனையில் அடைக்கப்பட்டதுமான மயிர்த்துளைக் குழாய் ஒன்றைப் பயன்படுத்திப் பாடசாலை ஆய்கூடத்திலே நீரின் நிரம்பல் ஆவியழுக்கம் வெப்பநிலையுடன் மாறும் விதத்தைக் கற்பதற்கான பரிசோதனை ஒன்றை மாணவன் திட்டமிடுகின்றான்.



- (a) மாணவனால் பயன்படுத்தத்தக்க பின்வரும் பரிசோதனை முறை ஒழுங்கமைப்பை பூரணப்படுத்துக.
- (b) நீர் இழையை ஆக்குவதற்கு மாணவன் குழாய்க்குள்ளே நீரை எங்ஙனம் புகுத்துகிறான்?
- (c) அறை வெப்பநிலையிலே குழாய்க்குள்ளே நீர் இழை இருக்கத்தக்க மிகச் சிறந்த தானம் யாது?
உமது தெரிவுக்குக் காரணங்களைத் தருக.
- (d) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு மாணவன் பின்பற்ற வேண்டிய படி முறைகளை எழுதுக.
- (e) θ_1, θ_2 (செல்சியஸ்) வெப்பநிலைகளில் வளி நிரலின் நீளங்கள் l_1, l_2 உம் நீரின் நிரம்பல் ஆவியழுக்கங்கள் முறையே P_1, P_2 உம் ஆகும். வளிமண்டல அழுக்கம் ஆகும்.
- (i) θ_1, θ_2 வெப்பநிலைகளில் குழாயினுள்ளே சிறைப்படுத்தப்பட்டுள்ள உலர் வளியின் பகுதி அழுக்கத்துக்கான கோவைகளை எழுதுக.
- (ii) $P, P_1, P_2, l_1, l_2, \theta_1, \theta_2$ ஆகியவற்றை தொடர்புபடுத்தும் சமன்பாட்டை எழுதுக.
- (f) நீரின் நிரம்பல் ஆவியழுக்கம் P வெப்பநிலை θ (செல்சியஸ்) உடன் மாறுதலை காட்டுவதற்கு பரும்படிப்படம் ஒன்றை வரைக.

25. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தலைப்பகுதியில் பிளாத்திக்குத் திரவியத்தினால் (P) மூடப்பட்ட உலோக (M) ஆணிகள் உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளன. பிளாத்திக்குப் பகுதியை அகற்றாமல் கலவை முறையைப் பயன்படுத்தி பிளாத்திக்கின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவை (C) காணுமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளது.



ஆணிகள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள பிளாத்திக்கின் அளவு அதன் மொத்தத் திணிவின் 30% ஆகும். உலோகத்தின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவு (C_m) அறியப்பட்ட கனியமாகும்.

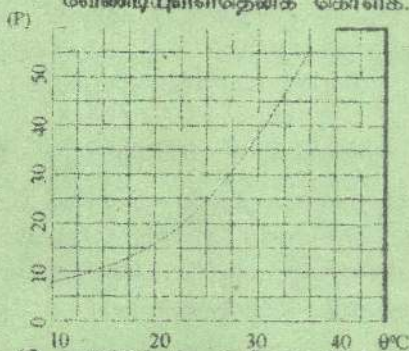
- 100°C இல் இருக்கும் ஆணிகள், கலோரிமாணி, நீர் ஆகியன உம்மிடம் வழங்கப்பட்டிருப்பின் இப் பரிசோதனையை நிறைவேற்றத் தேவையான மற்றைய உபகரணங்கள் யாவை? (பிளாத்திக்குத் திரவியத்தின் இயல்புகளைப் பாதிக்காமல் அதனை 100°C இற்கு வெப்பமாக்கலாமெனக் கொள்க.)
- இப் பரிசோதனையில் நீர் எடுத்துக் கொள்ளும் அளவீடுகளின் பட்டியலைத் தயாரிக்க. நீர் அளவீடுகளை எடுக்கும் வரிசையில் இப் பட்டியலைத் தயாரித்தல் வேண்டும் (இதற்காகத் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகளைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துக.)
- C_p, C_m, C_w (நீரின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவு), (b) இற் காட்டப்பட்டுள்ள மற்றைய அளவீடுகள் ஆகியவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்புமையைக் காட்டும் கோவையை எழுதுக. கலோரிமானியும் ஆணிகளின் உலோகப் பகுதியும் ஒரே உலோகத்தினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க.
- மேற்குறித்த அளவீடுகளுடன் தொடர்புபட்டுள்ள வழக்களுக்கு மேலதிகமாக இப் பரிசோதனையின் பேரைப் பாதிக்கத்தக்க வேறொரு பிரதான பரிசோதனை மறை வழவைக் குறிப்பிடுக.
- நீர் (d) இல் குறிப்பிட்ட வழுவை இழிவளவாக்குவதற்கு மேற்கொள்ளத்தக்க ஒரு தகுந்த நடவடிக்கையைத் தெரிவிக்க.
- தொடர்பளவில் அதிக எண்ணிக்கையான ஆணிகளையும் சிறிதளவு நீரையும் இப் பரிசோதனையில் பயன்படுத்தினால், C_p யிற்கு மேலும் செம்மையான பெறுமானத்தை எதிர்பார்க்கலாமா? (ஆம் / இல்லை) உமது விடைக்குக் காரணங்களைத் தருக.

- (g) ஆணிகளுக்குப் பதிலாக ஒரு பெரிய பிளாத்திக்குக் குற்றியைப் பயன்படுத்தினால் C_p யிற்குக் கிடைக்கும் பெறுமானத்திலும் பாக்க இப்பரிசோதனையில் கிடைக்கும் பெறுமானம் ஏன் மேலும் செம்மையானதாக இருக்கும் என்பதற்கு வலிதான (valid) காரணம் ஒன்றைத் தருக.

Apr. 2003

26. துலக்கிய கலோரிமானியைப் பயன்படுத்தி ஆய்வுகூடத்திலே பனிபடு நிலையைத் துணியுமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளீர்.

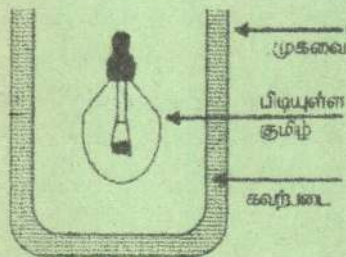
- (a) இப்பரிசோதனையில் கலோரிமானியின் மேற்பரப்பில் பனி உண்டாவதற்கு நீர் பின்பற்றும் பரிசோதனைச் செயன்முறை யாது?
- (b) இப்பரிசோதனையில் இரு வெப்பநிலை வாசிப்புகளைப் பெறவேண்டியுள்ளது. அவை யாவை?
- (c) இப்பரிசோதனையில் நீர்க் கனவளவு எங்கணும் வெப்பநிலையைச் சீராகப் பேணுவதற்கு நீர் கலக்கப்படுகின்றது. இது ஏன் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது?
- (d) மேலே (b) யில் பெறப்பட்ட இரு வெப்பநிலைகளும் 23.2°C , 23.6°C எனின், பனிபடு நிலை யாது?
- (e) அறைவெப்பநிலை 30°C ஆக இருக்கும் ஒரு குறித்த நாளிலே பனிபடு நிலை 25°C ஆகும். வெப்பநிலை (θ) உடன் நிரம்பிய ஆவி அழுக்கம் (P) மாறும் விதத்தைக் காட்டும் பின்வரும் வரைபைப் பயன்படுத்தித் தொடர்பு ஈரப்பதனைக் காண வேண்டியுள்ளதெனக் கொள்க.



- (i) தொடர்பு ஈரப்பதனைக் கணிப்பதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் உரிய சூத்திரத்தை எழுதுக.
- (ii) இதிலிருந்து தொடர்பு ஈரப்பதனைக் காண்க

- (f) துலக்கப்பட்ட உலோக மேற்பரப்பில் உமது வெளிச்சவாச வளியை ஊதும் போது மேற்பரப்பின் துலக்கம் குறைவதைக் காணலாம். இதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக.

27. 230V, 25W இழைக் குமிழ் ஒன்றிலிருந்து வெப்பமாக விரயமாகும் மின் வலுவைப் பரிசோதனை முறையாகத் துணிவதற்காக உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ள சில உபகரணங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன. குமிழினால் வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தைச் சேகரிப்பதற்கு நீரைப் பயன்படுத்த வேண்டுமென உம்மிடம் கூறப்பட்டுள்ளது.



(a) (i) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் பரிசோதனை முறை ஒழுங்கமைப்பைக் காட்டுவதற்கு தேவையான ஏனைய உபகரணங்களைச் சேர்த்து மேற்குறித்த வரிப்படத்தைப் பூரணப்படுத்துக. உருவின் படிக்களைப் பெயரிடுக.

(ii) எம்மிடம் வரைக்கும் நீரை ஊற்றுவிடுவதால் வரிப்படத்தில் குறித்துக் காட்டுக.

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

(c) இப்பரிசோதனையில் அளவீகளை எடுக்கத் தேவைப்படும் உபகரணப்பட்டியலைத் தருக.

(d) 230V, 25W இழைக் குமிழைப் பயன்படுத்தி இப்பரிசோதனையைச் செய்தபோது 10 நிமிடத்தினுள்ளே நீரின் வெப்பநிலை 28°C இலிருந்து 38°C இற்கு அதிகரிக்கக் காணப்பட்டது. பயன்படுத்திய நீரின் திணிவு 240g ஆகும். வெப்பமாக நீருக்கு இடமாறிய மின் வலுவை மதிப்பிடுக.

(நீரின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவு = 4200 Jkg⁻¹K⁻¹)

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

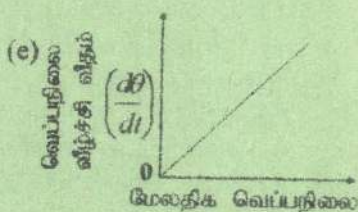
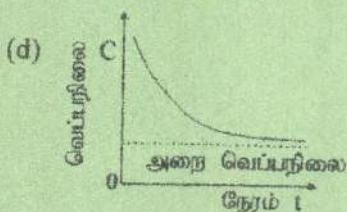
(f) உற்பத்தியாளர் சிலர் மின் விளக்கு நிழற்றிகளுக்கு (lamp shades) உயர் வலு அளவைக் குறிப்பிடுவர். இதற்குரிய காரணத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

Aug. 1979

01. (a) வெப்ப இழப்பு வீதமானது (அல்லது வெப்பநிலை வீழ்ச்சியானது) பொருளுக்கும், சூழலுக்கும் இடையே வெப்பநிலை வித்தியாசத்திற்கு நேர்விகிதமாகும்.

- (b) 1. வெப்பநிலை வித்தியாசம் அதிகமாக இருக்கக் கூடாது.
2. வெப்பநிலை வித்தியாசம் அதிகமாக இருக்கும் போது வலிந்த மேற்காவுகையாக இருக்க வேண்டும்.

- (c) 1. சூழலின் வெப்பநிலையை மாறாமல் வைத்திருப்பதற்கு.
2. கடத்தலால் வெப்பம் இழக்கப்படுவதைத் தடை செய்வதற்கு.
3. மரம் அல்லது பிளாஸ்திக்கு அல்லது யாதாவதொரு வெப்பக் காவலி.



(e) குளிரல் வளையிக்கு வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் தொடலிகளை வரைந்து அவற்றின் சாய்வு வீதத்திலிருந்து வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதங்கள் கணிக்கப்படும். பின்பு வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதம் மேலதிக வெப்பநிலைக்கு எதிராக வரைபீல் வரையப்படும்.

(f) அனிலீலுக்கும் பதிலாக அதே கனவளவு நீரை அதே கலோரிமானியில் உபயோகித்துப் பரிசோதனையை மீளச் செய்ய வேண்டும். இரண்டிற்கும் ஒரே அச்சத் தொகுதியில் குளிரல் வளையிகளை வரைந்து வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதங்கள் கணிக்கப்படும்.

கலோரிமானியின் நீர்ச்சமவலு W வும்

அனிலீன் திணிவும் தன்வெப்பமும் முறையே M_A, C_A யும்

நீரின் திணிவும் தன்வெப்பமும் முறையே M_w, C_w வும்

அனிலீனும், நீரும் θ_2 இலிருந்து θ_1 இற்குக் குளிர எடுக்கும் நேரங்கள் t_A, t_w உம் என்க.

கணித்தல் முறை 1

அனலீனுடன் பரிசோதனை செய்யும் போது வெப்ப இழப்பு வீதம்

$$(W + M_A C_A) \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_A}$$

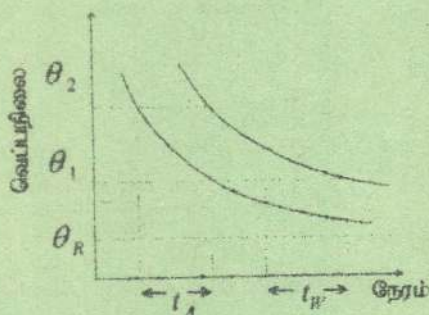
நீருடன் பரிசோதனை செய்யும் போது வெப்ப இழப்பு வீதம்.

$$(W + M_W C_W) \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_W}$$

நியூட்டனின் குளிரல் விதியிலிருந்து

$$(W + M_A C_A) \left(\frac{\theta_2 - \theta_1}{t_A} \right) = (W + M_W C_W) \left(\frac{\theta_2 - \theta_1}{t_W} \right)$$

இதிலிருந்து CA ஐக் கணித்தறியலாம். இக் கணித்தலில் இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் θ இலிருந்து θ_1 வரையுள்ள வெப்பவீச்சில் குளிரல் வீதம் சமமெனக் கொள்ளப்படும்..



கணித்தல் முறை 11

ஒரு குறித்தவொரு வெப்ப நிலையில் குளிரல் வளையிகளுக்குத் தொடலிகளை வரைந்து வெப்பநிலை இழப்பு வீதங்கள்

$\left(\frac{d\theta}{dt} \right)_A$ யும் $\left(\frac{d\theta}{dt} \right)_W$ வும் கணிக்கப்படும்.

$$\therefore (W + M_A C_A) \left(\frac{d\theta}{dt} \right)_A = (W + M_W C_W) \left(\frac{d\theta}{dt} \right)_W$$

Aug. 1980

02. அ. ஒடுங்கிய நீரை அகற்றல்.

ஆ. பாதுகாப்பிற்காக

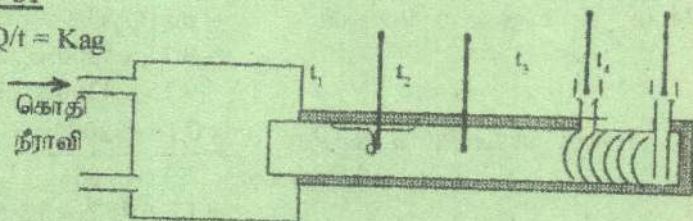
$$\begin{aligned} \text{இ. } & 0.007L + (0.007 \times 4200 \times 64) \\ & = (0.2 \times 400 \times 12) + (27 \times 4200 \times 12) \\ & L = 1.81 \times 10^6 \text{ J}^{-1} \end{aligned}$$

ஈ. கதிர் வீச்சினால் ஏற்படும் இழப்பை திருத்துவதற்கு.

உ. கலோரிமானியின் மேல் பனி தோன்றலாம். பனி தோன்றும் போதும் பனி நீங்கும் போதும் ஏற்படும் வெப்ப வெளியீடு, வெப்ப உறிஞ்சல் என்பவற்றை இலகுவாகக் கணிக்க முடியாது.

Apr. 1981

03. (a) $Q/t = K a G$



Q/t = வெப்பம் பாயும் வீதம்

K = வெப்ப கடத்து திறன்

a = குறுக்கு வெட்டு முகப்பரப்பு

G = வெப்ப படித்திறன்

கோலின் குறுக்குவெட்டு முகப்பரப்பு - a

$$G = \left(\frac{l_1 - l_2}{d} \right)$$

t_1, t_2 தெரிந்து அவற்றிடே 1 செக்கனுக்குச் செல்லும் நீரின் திணிவு அளப்பதன் மூலம் Q/t பெறப்படும். இப்பெறுமானங்களை

(a) இல் சமன்பாட்டின் பிரதியிட்டு K இணை அளக்கலாம்.

250kg பனிக்கட்டி உருகத்தேவையான வெப்பம் = $250 \times 3.4 \times 10^5 \text{ J}$
ஆகவே 1 செக்கனில் உள்ளே செல்லும் வெப்பம்

$$= \frac{250 \times 3.4 \times 10^5}{2 \times 24 \times 60 \times 60} \text{ J}$$

1 செக்கனில் உட்செல்லும் வெப்பம் $6.3 \times 10^{-2} \times 6/x (30-0)/t$

$$\frac{250 \times 3.4 \times 10^{-5}}{2 \times 24 \times 60 \times 60} = \frac{6.3 \times 10^{-2} \times 6 \times 30}{t}$$

$$\frac{25 \times 34 \times 10}{2 \times 24 \times 36} = \frac{63 \times 18 \times 10^{-2}}{t}$$

$$t = \frac{63 \times 18 \times 24 \times 36}{25 \times 17} \times 10^{-5}$$

$$= 2.306 \times 10^3 \times 10^{-5} m$$

$$= 2.306 \times 10^{-2} \times 10^2 cm$$

$$= 2.306 cm$$

Aug. 1981

04. (a) நீர் உறுஞ்சிய வெப்பம்

$$= ms (Q_2 - Q_1)$$

$$= 0.15 \times 4200 \times (32.0 - 27.2)$$

$$= 0.15 \times 4200 \times 4.8 J$$

ஒரு செக்கனில் உறுஞ்சிய

$$= \frac{0.15 \times 4200 \times 4.8}{4 \times 60}$$

$$\text{வெப்பம்}$$

$$= 12.6 Js^{-1} = 12.6 W$$

(b) பொலித்தைரீனின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு புறக்கணிக்கத் தக்கது. ஆகையால் அதற்கு வெப்பம் கொடுக்கப்படவில்லை. ஆரம்ப வெப்பநிலை அறை வெப்பநிலையிலும் $2.8^\circ C$ குறைவு. இறுதி வெப்பநிலை அறைவெப்ப நிலையிலும் $0.2^\circ C$ கூட ஆகையால் சுற்றாடலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படவில்லை.

(c) பரிசோதனை தொடங்கும் போது அறை வெப்பநிலையிலும் பார்க்க $5^\circ C$ மட்டில் குறைக்க அறை வெப்பநிலையிலும் பார்க்க அதேயளவு வெப்பநிலை கூடும் வரை பரிசோதனையைச் செய்க

(d) திறன் = $\frac{\text{வெளிவிடப்பட்ட சக்தி} - \text{பிரயோகிக்கப்பட்ட சக்தி}}{\text{வெளிவிடப்பட்ட சக்தி}} \times 100$

$$= \frac{21 - 12.6}{21} \times 100 = 40\%$$

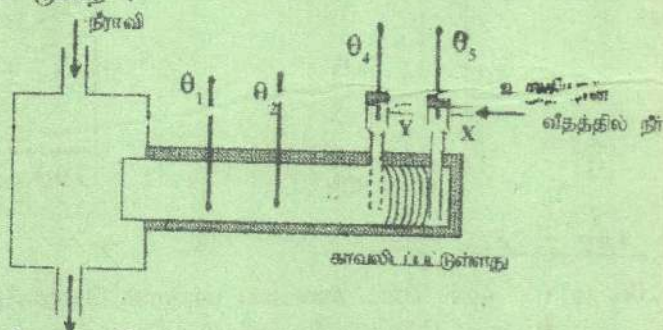
(e) (i) கலோரிமானியின் திணிவு.

(ii) கலோரிமானிப் பதார்த்தத்தின் தன்வெப்பம்.

- (f) (i) இழைவிளக்கு :- உயர் வெப்பநிலை இழையை வெண்மை ஆக்கி ஒளியைக் காலல் செய்கிறது.
- (ii) புளோரோளி விளக்கு :- மின்னிறக்கங்களால் வாயு அயன் ஆக்கப்படுகிறது. இலத்திரன்களிற் பழைய நிலையை அடையும் போது ஒளி காலல் செய்யப்படுகிறது. இந்த ஒளி குழாயின் உட்பகுதியில் உள்ள உறிஞ்சு ஒளி வீசுகின்ற பதார்த்தத்தில் விழுந்து வெள்ளொளியாக காலல்படுகிறது.
- (g) இழைவிளக்கிலும் பார்க்க மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் புளோரோளிர் விளக்கு ஒளியைக் காலல் செய்கிறது. இவ்வகையிற் வெப்பச் சக்தி புறக்கணிக்கத்தக்கவை.

Aug. 1982

05. சேளின் முறை !



நீராவியறையினூடாக மேலிருந்து கீழாக நீராவியைச் செலுத்தி கோல் வெப்பமாக்கப்படும். அதே நேரத்தில் X இனூடாக உறுதியான விதத்தில் நீர் செலுத்தப்படும். தொடர்ச்சியாக செலுத்த ஒரு நிலையில் வெப்பமானிகள் இறுதிவாசிப்பைக் காட்டும். அப்போது கோலில் d இடைத் தூரத்திலுள்ள புள்ளிகளில் வெப்பநிலைகள் θ_1, θ_2 உம் நீரின் ஆரம்ப, இறுதி வெப்பநிலைகள் θ_3, θ_4 உம் குறிக்கப்படும். மேலும் Y இனூடாக வெளியேறும் நீரின்

$$1 \text{ செக் கோலினூடு கடத்தப்படும் வெப்பம்} = KA \left(\frac{\theta_1 - \theta_2}{d} \right)$$

$$1 \text{ செக் நீர் பெற்ற வெப்பம்} = Mc (\theta_4 - \theta_3)$$

$$\text{உறுதிநிலையில், } KA \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{d} = Mc (\theta_4 - \theta_3)$$

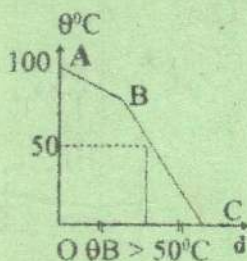
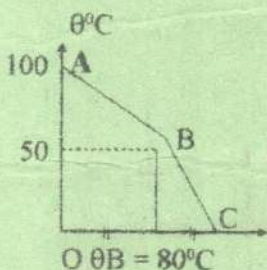
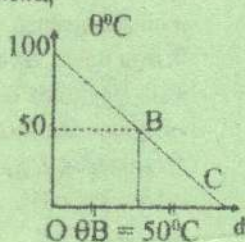
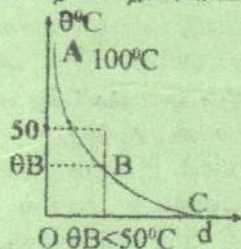
$$\therefore K = Mc (\theta_4 - \theta_3)$$

இங்கு K - கோலின் வெப்பக் கடத்து திறன்

A - கோலின் குறுக்கு முகப்பரப்பு

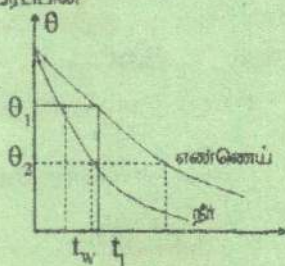
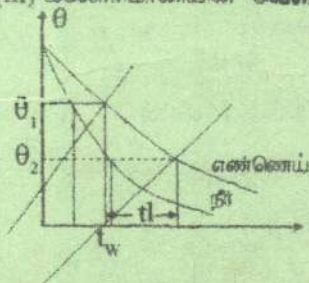
m = 1 செக்கனில் பாயும் நீரின் திணிவு

C - நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு



Aug. 1982

06. (a) (i) குழல் வெப்பநிலையை மாறாமல் பேணுவதற்கு
 (ii) கடத்தலினால் இழக்கப்படும் வெப்பத்தைத் தவிர்ப்பதற்கு
- (b) (i) அதன் வெப்பநிலை அல்லது குழலுக்கும்
 கலோரிமானிக்கும் இடையிலுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசம்
 (ii) கலோரிமானியின் மேற்பரப்புத் தன்மை
 (iii) கலோரிமானியின் வெளிமேற்பரப்பின்



(d)

$$(W.C_w + m.s) \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{t_1}$$

C_w - நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு.

(e) எண்ணெயின் கனவளவிற்கு சமமான கனவளவுடைய நீர் எடுக்கப்படும்

(f) (c) இல் உள்ள வரைபைப் பார்க்க. (நீர் எண்ணெயிலும் பார்க்க விரைவாக குளிர்வடைவதால் படித்திறன் எண்ணெயினதிலும் பெரிதாகும்)

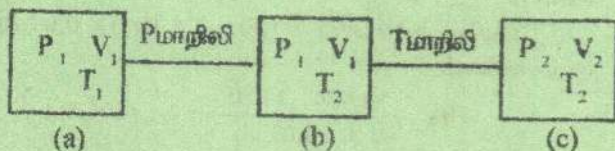
(g) இரு நிலைகளிலும் ஒரே வெப்பநிலை வீச்சினூடாக குளிர்வடைவதால் சராசரி வெப்ப இழப்பு வீதங்கள் சமனாகும்.

$$(WC_w + M_w.C_w) \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{t_x} = (WC_w + Ms) \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{t_1}$$

$$S = \frac{WC_w(t_1 - t_w) + M_w C_w t_1}{m t_w}$$

Aug. 1983

07. (a)



போயிலின் விதி :- திணிவு m , T மாறிலி

$$\therefore P \propto \frac{1}{V} \quad \begin{array}{l} P - \text{அழுக்கம்} \\ V - \text{கனவளவு} \end{array}$$

சால்ஸ்ஸின் விதி :- m , P மாறிலி

$$\therefore V \propto T \quad T - \text{தனிவெப்பநிலை}$$

$$\therefore (a) \Rightarrow (b) \frac{V_1}{T_1} = \frac{V'}{T_2} \quad \frac{V_1}{V'} = \frac{T_1}{T_2} \rightarrow (1)$$

$$(b) \Rightarrow (c) P_1 V' = P_2 V_2 \rightarrow (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow V' = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1}$$

$$\therefore \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$PV/T = k$ - மாறிலி (குறித்ததிணிவுள்ள (m) இலட்சியவாயுவிற்கு

$m \rightarrow 1g$ மூலக்கூறு அல்லது 1 மூல், இலட்சிய வாயுவிற்கு அவகாதரோவின் எண் 6.02×10^{23} எல்லா வாயுக்களிக்ளிலும் 1 கிராம் மூலக்கூறுகளிருக்கும் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை ஒரேயளவாகும்.

\therefore ஒரே வெப்பநிலை ஒரே அழுக்கத்திலிருக்கும் எல்லா வாயுக்களிலும் 1 கி. மூலக்கூறு ஒரே கனவளவு V_0 அடைகின்றன.

$P = 76 \text{ Cm}$ இரசம்

$T = 273^\circ\text{K}$

1 கிராம் மூலக்கூறு இலட்சியவாயுவின் கனவளவு V எனின்

$PV/T = R$ சர்வதேச வாயு மாறிலி

மூல் வாயுவிற்கு $PV = nRT$

$n = m/M$ m - திணிவு M - மூலக்கூற்று திணிவு

(மூல் - மூலக்கூற்று திணிவிற்கு சமமான கிராம் வாயுவின் அளவு)

பாத்திரத்தின் கனவளவு $= (50 \times 2 \times 10^{-4}) = 0.01 \text{ m}^3$ பகுதி அழுக்கங்கள்

$$P_{H_2} = \frac{0.024 \times 1 \times 10^4}{0.01} = 2.1 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$$

$$P_{O_2} = \frac{0.024 \times 1 \times 10^4}{0.01} = 2.4 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$$

$$P_{N_2} = \frac{0.02 \times 3 \times 10^4}{0.01} = 6.0 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$$

மொத்த அழுக்கம் $= 10.5 \times 10^4 = 1.05 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$;

$$M_{H_2} = \frac{2.1 \times 10^4 \times 0.01}{8.3 \times 300} = \frac{7}{83} \text{ மூல்கள்}$$

$$M_{O_2} = \frac{2.4 \times 10^4 \times 0.01}{8.3 \times 300} = \frac{7}{83} \text{ மூல்கள்}$$

$$M_{N_2} = \frac{6.0 \times 10^4 \times 0.01}{8.3 \times 300} = \frac{20}{83} \text{ மூல்கள்}$$

$$\therefore M_{H_2} = \left(\frac{7}{83} \times 2 \right) = \frac{14}{83} \quad \text{கிராம்}$$

$$M_{O_2} = \left(\frac{8}{83} \times 32 \right) = \frac{256}{83} \quad \text{கிராம்}$$

$$M_{N_2} = \left(\frac{20}{83} \times 28 \right) = \frac{560}{83} \quad \text{கிராம்கள்}$$

மொத்ததிணிவு $M = 10$ கிராம்

மொத்த அழுக்கம் = (வளிமண்டல + முசலத்தினால்) அழுக்கம்

$$= 10^5 + \frac{10 \times 10^2}{50} \times 10^4$$

$$= 10^5 + 0.2 \times 10^5$$

$$= 1.2 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

$$\frac{1.05 \times 10^5 \times 0.01}{300} = \frac{1.2 \times 10^5 \times 0.01}{T}$$

$$T = \frac{1.2 \times 300}{1.05} = 343^\circ \text{K} = 70^\circ \text{C}$$

Aug. 1984

08. (a) 30°C யில் சார்ப்பதன் = 79 % (or 0.79)

(b) 30°C யில் நீ , ஆ , அ = 31.87 mmHg

30°C யில் வளியில் உள்ள நீராவியின் பகுதி அழுக்கம்

$$= 31.87 \times 79/100$$

$$= 25.18 \text{ mmHg}$$

$$\text{பனிபடுநிலை} = 26^\circ \text{C}$$

(c) (i) கலோரிமணி பரிசோதனை அல்லது இரெனோவின் முறை விபரனை

(ii) கலோரிமணி பரிசோதனை

துலக்கப்பட்ட மேற்பரப்பு

பனிக்கட்டி சிறிய துண்டு

களாகச் சேர்த்தல்

இருவெப்பமணி வாசிப்பு

களின் சராசரி

இரெனோவின் முறை

துலக்கப்பட்ட மேற்பரப்புகள்

மெதுவாக வளி செலுத்துவது

இரு வாசிப்புகளின் சராசரி

$$(d) 27^{\circ}\text{C யில் சாரீரப்பதன்} = \frac{25.18}{26.71} \times 100\% = 94.27\% \text{ (or } 94\%)$$

$$(e) \text{ ஈரக்குமிழ் வெப்பமானியின் அளவீடு} = 27^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C} = 26.5^{\circ}\text{C}$$

Aug. 1985

09. (a) நீளம் அளப்பதற்கு அளவுச்சட்டம்

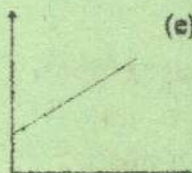
வெப்பமானி

முகவையினுள் நீர் சுவாலை

வளிநிரலின் நீளம் நீரின் வெப்பநிலை

(b) கலக்குவதன் மூலம் வெப்பநிலை சீராகப் பேணப்படல் வேண்டும் நீரின் வெப்பநிலையை வளிநிரல் அடைவதற்கு போதுமான நேரம் விடப்படல் வேண்டும். வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்படும் பொழுதும் வெப்பநிலை குறைக்கப்படும் பொழுதும் வளிநிரலின் நீளம் அளக்கப்படல் வேண்டும்.

(d)



(e) (1) வெப்பநிலை அச்சை வெட்டும் வண்ணம் வரையை நீட்டுக.

(2) வளி இலட்சிய வாயு போல் செயற்பட்டு சாள்ஸின் விதிக்கு அமைய நடக்கிறது.

(f) நீர் சுலபமாக ஆவியாகி ஆவி அழுக்கத்தைப் பிரயோகிக்கும் இது வெப்ப நிலையுடன் மாற்றம் அடையும்.

$$(g) (1) V_t = V_0 (1 + \alpha t)$$

$$Al_t = Al_0 (1 + \alpha t)$$

$$\alpha = \frac{l_t - l_0}{l_0 t} = \frac{29.75 - 21.62}{100 \times 21.62} = 0.00376 \text{ K}^{-1}$$

$$(2) \text{ சாள்ஸின் விதிப்படி } \alpha = \frac{1}{273} \text{ K}^{-1}$$

$$\therefore \text{ விலகல்} = \frac{8.13}{100 \times 21.62} - \frac{1}{273} = 0.0001$$

Aug. 1986

10. (a) மாறாக்கனவளவில் குமிழ் B இன் அழுக்கம்

(b) நீண்ட குழாயிலுள்ள இரசமட்டத்தைச் செய்பஞ் செய்வதன் மூலம் C இல் இரசத்தினை மிதப்பு வளையியை C யுடன் தொடுகையுடையச் செய்வதன் மூலம்

(c) குமிழ் B இற்கு வெளியேயுள்ள வாயுவின் பகுதியைக் குறைப்பதற்கு அல்லது குமிழ் B யில் உள்ள வாயுவின் வெப்பநிலையை அடையாத வாயுவின் பகுதியைக் குறைப்பதற்கு

(d) (i) குமிழ் B உருகும் பனிக்கட்டியில் உள்ள போது குழாய் T யிலுள்ள இரச மட்டம்.

(ii) குமிழ் B கொதிநீரில் இருக்கும் போது குழாய் T யிலுள்ள இரச மட்டம்.

(e) திமரென ஏற்படும் அழுக்கக் குறைப்பால் குமிழ் B இலுள் இரசம் பாய முயலுமாயை அதைத் தடுப்பதற்கு

(i) நயம் :- திருத்தமானது

கூடிய உணர்திறன் மிக்கது.

கூடிய வெப்பநிலை வீச்சுடையது

(ii) நட்டம் :- நேரடி வாசிப்புற்றது

அறுதலாகவே உறுதிநிலையை அடைகிறது.

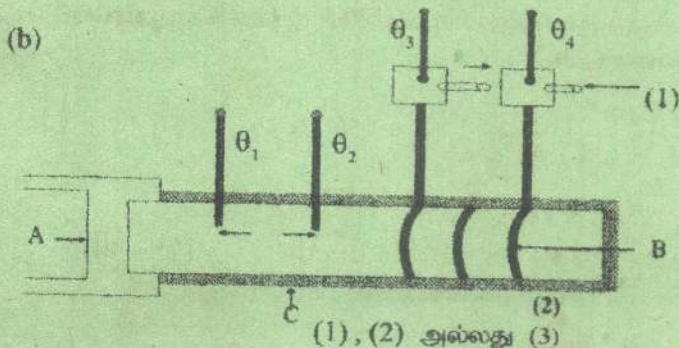
மாதிரிப் பதார்த்தம் அதிக அளவில் தேவைப்படுகிறது.

Aug. 1987

11. (a) A - கடத்தியின் ஒரு முனையைச் சூடாக்க.

B - கடத்தியிலிருந்து வெப்பத்தைக் கொள்ள.

C - (குழலுக்கு) வெப்ப இழப்பைத் தடுக்க.



- (c) மாறா அழுக்கத்தாங்கி
 (d) உறுதி நிலை நிபந்தனையில்
 (e) உறுதி நிலையில் உள்ள போதுள்ள வெப்பமானி வாசிப்புகள் $-\theta_3, \theta_4$

B யினூடான பாச்சலின் ஈடுபட்ட நீரின் திணிவு m (அல்லது கனவளவு) திணிவு அடைய எடுத்த நேரம் t

$$(f) \frac{KA(\theta_1 - \theta_2)}{l} = \frac{mc_r(\theta_3 - \theta_4)}{t}$$

- (g) ஓர் அரிதற் கடத்தியினூடான வெப்பம் பாயும் வீதமானது மிகக் குறைவாயிருப்பதனால் வெப்பநிலை வித்தியாசங்களும் $\{(\theta_1 - \theta_2)(\theta_3 - \theta_4)\}$ அவதானித்து அளக்க முடியாதளவிற்கு சிறிதாக இருக்கும் அல்லது ஏற்படமாட்டாது.

Aug. 1989

12. (a) A - வெப்பமானி B - கலக்கி
 C - கலோரிமானி
 D - வெப்பக் காவலி (Thermal Insulator)

(b) (i) வேணியர் இடுக்கியினால் அளக்க முற்படும் போது குழாய் உருமாறும். ஆகவே, பிழையான வாசிப்பைத் தரும்.

(ii) கதோட்மானி / இயங்கு நுணுக்குகாட்டி

- (c) நீராவிய் பிறப்பாக்கி, வெப்பத்தாசு, மீற்றர் சுட்டம், நிறுத்தற் கடிசுரம்
 (d) நீரிலுள் அமிழ்ந்து குழாயின் நீளப் பகுதியை மாத்நிரம் அளந்து.
 (e) / சிறிதாக இருப்பின் நீரின் வெப்பநிலை உயர்ச்சியும் சிறிதாக இருக்கும் ஏனெனில் இப்பர் ஓர் அரிதிற்கடத்தி.
 (அல்லது குழாயினூடாக வெளியே நீருக்கு செல்லும் வெப்பத்தின் அளவைக் கூட்ட).

$$(f) \frac{9 \times 10^3 \times (35 - 30)}{5 \times 60} = 150 \text{ Js}^{-1}$$

$$(g) K \cdot A(Q_1 - Q_2) / d = Q / t$$

$$K \frac{2 - A(0.5 + 0.6) \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-2}}{2 \times (0.6 - 0.5) \times 10^{-2}} \left(100 \frac{(35 + 30)}{2} \right) = 150$$

$$K = 0.2 \text{ Jm}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

Aug. 1990

13. (a) (i) மேற்பரப்பின் தன்மை.
 (ii) மேற்பரப்பின் பருமன்.
 (iii) மேற்பரப்பிற்கும், குழலுக்குமிடையேயுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசம்.

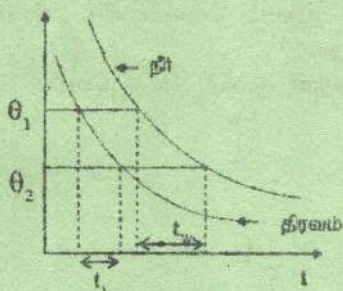
(b) ஒரு பொருளிலிருந்து வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதம் குழலுக்கும் பொருளுக்கும் இடையேயுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசத்திற்கு நேர்விகிதசமம். ($- \theta$ மிகையான வெப்பநிலை)

(i) வலிந்த மேற்காவுகையின் போது எல்லா மிகையான வெப்பநிலைகளுக்கும் உண்மையானது.

(ii) அசையா வலியில் 30°C வரையிலான மிகையான வெப்பநிலைக்கே உண்மையாகும்.

(c) (i) இரு சந்தர்ப்பங்களில் சம பரப்பினூடாக வெப்பம் இழக்கப்படுவதற்கு

(ii) சம நுபந்தனைகள் இருப்பதற்கு.



$$(C + m_w s_w)(Q_1 - Q_2) / t_w$$

$$(C + m_1 s_1)(Q_1 - Q_2) / t_1$$

$$(C + m_1 s_1)(Q_1 - Q_2) / t_1 = (C + m_w s_w) X (Q_1 - Q_2) / t_w$$

கண்ணாடி அரிதிற் கடத்தி ஆகையால் முகவையின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை சீரானதாக இருக்காது. எனவே வெப்ப இழப்பு வீதம் மேற்பரப்பில் சீற்றதாக இருக்கும்.

14. (a) (i) வெப்பமானி

(ii) கலக்கி

(iii) அளவிடை அல்லது மீற்றர் கோல்

(b) பரந்த வெப்பநிலை வீச்சுக்கு வாசிப்புக்களைப் பெறுவதற்கு அல்லது வசதியான நீளக் குழாயைத் தெரிவு செய்வதற்கு.

(c) (i) இரசம் கண்ணாடியை நனைக்காது.

(ii) இரசம் எளிதில் ஆவியாகாது அல்லது இரசத்தின் ஆவியழுக்கம் இவ்வெப்பநிலைகளிற்கு குறைவாக இருக்கும்

(d) (i) வளிநிரலின் நீளம்

(ii) வெப்பநிலை

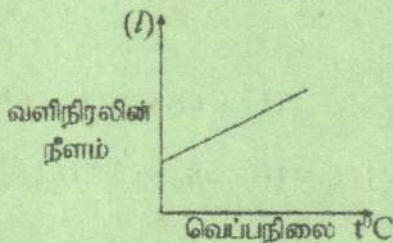
(e) (i) வளிநிரலின் நீளத்தை அளக்கும் போது வெப்பநிலையை மாறாது வைத்திருத்தல்

(ii) வெப்பமாக்கி வெப்பநிலை கூடும் போது குளிர்விட்டு வெப்பநிலை குறையும் போது வாசிப்பைப் பெறுதல்.

(iii) தொடர்ந்து கலக்குவதன் மூலம் தொடரியில் சீரான வெப்பநிலையைப் பேணுதல்.

(iv) சுவாலையை மட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் சீரான வெப்பநிலையைப் பேணுதல்.

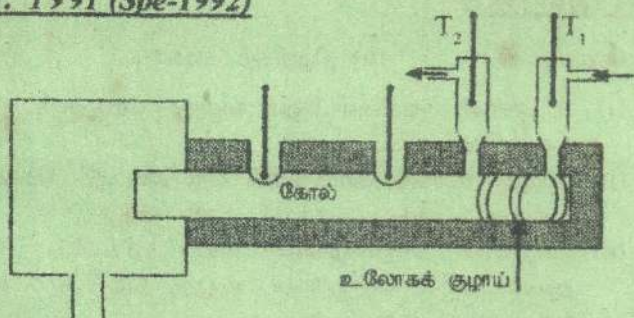
(f)



(g) பாவிக்க முடியாது.

பரிசோதனையில் எல்லா வெப்பநிலைகளிலும் அடைக்கப்பட்ட வாயுவின் திணிவு மாறிலியாக இருக்கமாட்டது. அல்லது அற்க்கோல் ஆவியாதலால் பரிசோதனைக்கு உட்படும் வாயுவின் திணிவு மாறிலியாக இருக்காது.

15.



கடத்தும் கோலை படத்திற் காட்டியவாறு உலோகக் குழாயினாற் சுற்றி அக்குழாயினூடு அறை வெப்பநிலையில் உள்ள நீரைச் சீரான கதியிற் செலுத்த வேண்டும். T_1 , T_2 என்று வெப்பமானிகள் மாறாக வெப்பநிலைகளைக் காட்டும் போது (உறுதி நிலையில்) வாசிப்புக்கள் பெறப்படுகின்றன.

ஒரு செக்கனிற் பாயும் நீரின் திணிவு = m

T_1 , T_2 ஆகிய வெப்பமானிகளின் வாசிப்புக்கள் முறையே θ_1 , θ_2 எனக்கொள்வோம்.

கோலினூடு வெப்பம் பாயும் வீதம் = $m S (\theta_2 - \theta_1)$

இங்கு நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு.

(a) உலோக அறை சூழலிலிருந்து வெப்பத்தைப் பெறாத சந்தர்ப்பத்தில் D யிலிருந்து வெளியேறும் நீரின் வெப்பநிலை மிகவும் குறைவானதாக இருக்கும் இந்நிபந்தனைகளில்.

$$Q_1 s (\theta_1 - 0) = Q_2 s (30 - \theta_2)$$

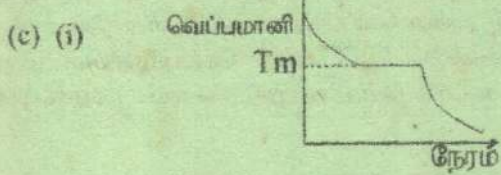
$$\theta_2 = \frac{30 Q_2 - Q_1 Q_1}{Q_2}$$

(b) $Q_1 = 5 \text{ gs}^{-1}$, $Q_2 = 2 \text{ gs}^{-1}$, $\theta_1 = 5^\circ \text{C}$ எனின்

$$\theta_2 = \frac{30 \times 2 - 5 \times 5}{2} = 17.5^\circ \text{C}$$

எனவே இழிவு வெப்பநிலை 20°C அல்ல உலோக அறையில் உள்ள நீர் சூழலிலிருந்து வெப்பத்தை உறிஞ்சியதன் விளைவாக வெப்பநிலை 20°C ஆக இருந்தது.

16. (a) (i) வெப்பமானி. (ii) நிறுத்தற் கடிசாரம்.
- (b) (i) நீர் கொண்ட முகவையினுள் வைத்து மெழுகு உருகும் வரை வெப்பமாக்கல்
- (ii) மெழுகு உள்ள சோதனைக் குழாயை நீர் கொண்ட முகவையில்ருந்து அகற்றிக் குளிர விடுதல்.
- (iii) மெழுகின் வெப்பநிலையை குறிப்பிட்ட நேர ஆயிடைகளில் வெப்பநிலை உருகு நிலைக்குக் கீழே வரும் வரை அளவிடல்.



(ii) உருகு நிலையில் வளையி கிடையாக இருக்கமாட்டாது.

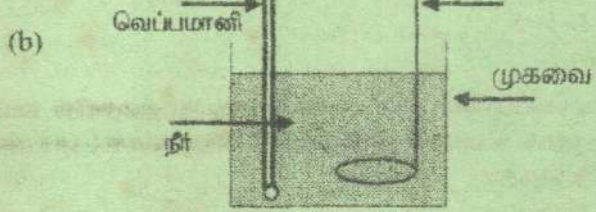
(d) $(MS + C) \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$

(e) $(MS + C) \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{ML}{t}$

$$L = (MS + C) \frac{\Delta \theta}{\Delta t} \times \frac{t}{M}$$

- (f) உறைதல் நிகழ்ந்து முடியும் வரை வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதத்தில் மாற்றமில்லை.
- (e) வரைபின் கிடைப்பகுதி நீண்டதாக இருக்கும்.

17. (a) வெப்பமானி.



(c) பனி (பாத்திரத்தில் படிந்த நீராவி) தோன்றுவதையும் மறைவதையும் தெளிவாக அவதானிப்பதற்கு.

(d) பனி தோன்றும் வெப்பநிலையும் பனி மறையும் வெப்பநிலையும்.

(e) பனி தோன்றும் வெப்பநிலையும் மறையும் வெப்பநிலையையும் திருத்தமாக அளவிடுவதற்கு.

(f) பாத்திரத்தின் வெளிப்பாகத்தில் பெரிய நீர் துளிகள் உருவாகும். வெப்பநிலை மீண்டும் அதிகரிக்கும் போது பனிபடு நிலையில் அந்நீர்த்துளிகள் மறையமாட்டா.

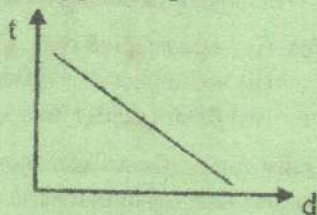
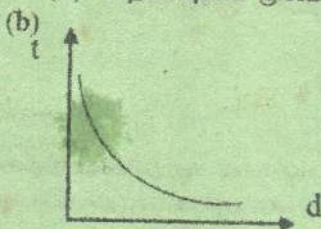
(g) (i) $3 \times 10^3 \text{ Pa}$

$$(ii) \text{தொடர்பு ஈரப்பதன்} = \frac{3 \times 10^3}{4.25 \times 10^3} = 0.706.$$

Aug. 1994

18. (a) (i) மிகக் குறைந்த வெப்பக் கடத்து திறன் / சிறந்த வெப்பக் காவலி.

(ii) மேற்காவுகை மூலம் வெப்பம் இழக்கப்படும்.



(c) $\frac{100 - 0}{50 \times 10^{-2}} = 200 \text{ km}^{-1} \text{ or } 200 \text{ Cm}^{-1}$

(d) $0.01 \times 3 \times 10^5 = 3 \times 10^3 \text{ Js}^{-1}$

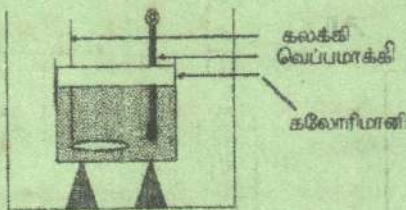
(e) $3 \times 10^3 = \text{வெப்பக் கடத்துதிறன்} \times 0.5 \times 10^{-4} \times 200$

வெப்பக் கடத்துதிறன் $= 3 \times 10^5 \text{ wK}^{-1}\text{m}^{-1}$

அல்லது $= 3 \times 10^5 \text{ w}^{\circ}\text{C}^{-1}\text{m}^{-1}$

(f) இல்லை. நீரின் வெப்பநிலை 100°C ஐ அடைந்ததும் வெப்பம் படித்திறன் பூச்சியமாதலால் $\frac{(100 - 100)}{50 \times 50}$ வெப்பக் கடத்தல் நடைபெறமாட்டாது.

19. (a)



(b) சிறு கனவடிவங்கள்

(i) பெரிய கனவடிவம் விலக்கியமைக்கான காரணம்.

- (1) பெரிய குற்றியாதலால் உருக நீண்ட நேரத் எடுக்கும் சூழல் வெப்ப இழப்புவிகிதம் கூடும்.
- (2) சில சமயம் இறுதியாக கலவையின் வெப்பநிலை மிக தாழ்வாகலாம்.
- (3) பனிக்கட்டியின் வெப்பநிலை 0°C இலும் குறைவாக இருக்கலாம்.

(ii) நொருங்கிய உருவிலான பனிக்கட்டி விலக்கியமைக்கான காரணம்

- (1) தூய (உலர்ந்த) பனிக்கட்டியாக இருக்காது.

(c) (i) கலோரிமானியின் திணிவு.

(ii) கலோரிமானி + நீரின் திணிவு.

(iii) நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை.

(d) அறை வெப்பநிலையிலும் ஒரு சில பாகைகள் கூடிய வெப்பநிலையை ஆரம்ப வெப்பநிலையாகவும், அறை வெப்பநிலையிலும் அதேயளவு பாகைகள் குறைவான வெப்பநிலையை இறுதி வெப்பநிலையாகும் வரை பனிக்கட்டி இடல்.

(e) (i) இறுதி வெப்பநிலை

(ii) இறுதி திணிவு (கலோரிமானி + கலவை)

(f) (i) பனிக்கட்டி உருக நீண்ட நேரம் எடுக்கும்

(1) வெப்ப இழப்பு மிகப்பெரியது.

d இல் கூறப்பட்ட செயன் முறையை செய்ய இயலாது.

(2) இறுதி வெப்பநிலை மிகக்குறைவு. ஆதலால்

கலோரிமானியின் மேற்பரப்பில் பனி உண்டாகும்.

$$(g) \frac{2.2 \times 10^3 \times 2}{3.3 \times 10^5} \times 100 = \frac{4}{3} \%$$

Aug. 1997

20. (a) கலோரிமான்னி (அல்லது உலோகப்பாத்திரம் / செய்ப அனுமினியப் பாத்திரம்)

(b) (i) நிறுத்தற்கடிசாரம்

(ii) தராசு

(c) (i) வெப்பநிலை (அல்லது வெப்பநிலை வித்தியாசம்

(ii) மேற்பரப்பின் அளவு

(iii) மேற்பரப்பின் தன்மை (காலத்திறன்)

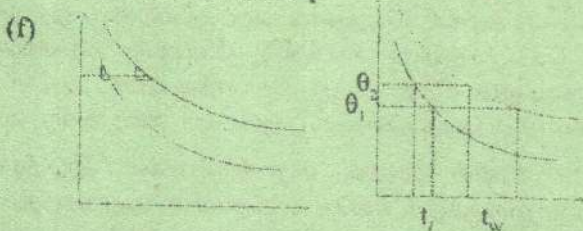
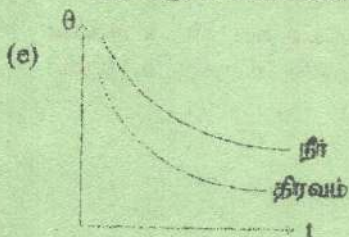
(d) (i) சமகனவளவுகள்

(அல்லது அதேமட்டம் / அதே அளவு / அதே உயரம்)

(ii) குளிரல் நிபந்தனைகளை சமமாகப் பேண

(அல்லது வெளிக்காட்டப்பட்ட பரப்பை சமமாகப் பேண

அல்லது சர்வவசமனான வெப்ப இழப்பை ஏற்படுத்த)



$$(g) \frac{(W + m_1 s_1)(\theta_2 - \theta_1)}{t_1} = \frac{(W + m_w s_w)(\theta_2 - \theta_1)}{t_w}$$

$$(W + m_1 s_1) \left(\frac{d\theta}{dt} \right)_1 = (W + m_w s_w) \left(\frac{d\theta}{dt} \right)_w$$

(h) இல்லை குழல் வெப்பநிலை நேரத்துடன் மாறுபடுகின்றது. (அல்லது குளிரல் நிபந்தனை மாறுகின்றது)

Aug. 1998

- 21.(a) (i) X_1 = உருக்குப் பந்தின் திணிவு.
 X_2 = நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை
 X_3 = நீரின் இறுதி வெப்பநிலை

- (ii) (1) உருக்குப் பந்தை பிளாத்திக்குக் கிண்ணத்திற்கு விரைவாக மாற்றாதல்
(2) உருக்குப் பந்தை மாற்றும் போது கிண்ணத்தை பன்சன் கூரடுப்புக்கு அண்மையாக கொண்டுவருதல்.

(b) (i) $X_1 C_2 (\theta - X_3) = m C_1 (X_3 - X_2)$
$$\theta = m C_1 \frac{(X_3 - X_2)}{X_1 C_2} + X_3$$

(ii) நீர் ஆவியாதல்.

(iii) உயர் கொதிநிலை உடைய திரவம்.

(c) இல்லை. சவாளையின் வெப்பநிலையை விட உருக்கின் உருகுநிலை குறைவானது. ஆகவே உருக்கு உருகும்.

(d) வெப்ப இணை.

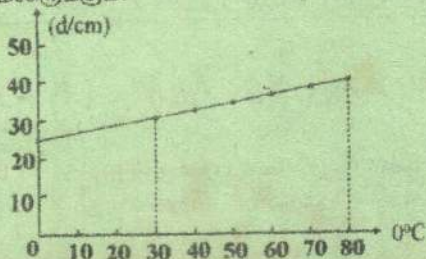
Aug. 1999

22. (a) 50cm உயர நீர்த்தொட்டி

(b) தொடர்ச்சியாக கலக்கி, மெதுவாக வெப்பநிலையை அதிகரிக்க அல்லது தொடர்ச்சியாக கலக்கிக் கொண்டு, தேவையான வெப்பநிலையிலும் சிறிது உயர் வெப்பநிலைக்கு அதிகரித்து, பின் தேவையான வெப்பநிலையை அடையும் வரை குளிர விடல்.

(c) ஆம். இரச நிரலின் திணிவு மாறாதிருப்பதால், இரசநிரலால் அழுக்கம் மாறாதிருக்கும் எனவே வளிமண்டல அழுக்கத்தினதும் இரச நிரல் அழுக்கத்தினதும் கூட்டுத்தொகை அதாவது மொத்த அழுக்கம் மாறாமலிருக்கும்.

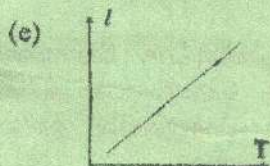
(d)



27 cm (26 cm \leftrightarrow 28 cm)

0.1 cm / °C (0.09 \leftrightarrow 0.11 cm / °C) அல்லது (0.001 m / °C)

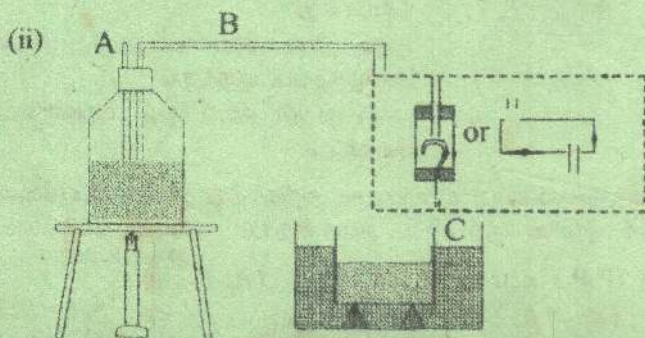
27/ t_0 = 0.1 t_0 = -270°C (-236 to -311)°C



- (f) குறித்த திணிவு வாயுவின் அழுக்கம் மாறாதிருக்க அதன் கனவளவு தனி வெப்பநிலைக்கு நேர்விகிதசமனாகும். அல்லது குறித்த திணிவு வாயுவின் அழுக்கம் மாறாதிருக்க அதன் ஒவ்வொரு °C வெப்பநிலை உயர்விற்கும் 0°C யிலுள்ள கனவளவின் 1/273 பங்கால் அதிகரிக்கும்

Aug. 2000

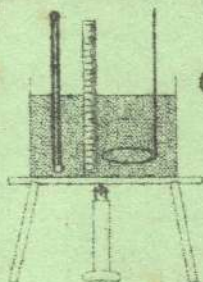
23. (a) (i) குழாய் A : குழாயின் கீழ் முனையை நீரில் அமிழ்த்துக.
(ii) குழாய் B : குழாயின் கீழ் முனையை நீர் மட்டத்துக்கு மேலே வைக்கவும்.
- (b) பாதுகாப்புக்காக அல்லது அழுக்கம் அதிகரிப்பதை அல்லது உயர்வைத் தடுப்பதற்கு.
- (c) (i) ஏனெனில் B ல் ஒருங்கிய நீரானது கலோரிமான்யினுள் உள்ள நீருடன் கலக்கலாம்.



- (d) (i) (1) வெற்றுக் கலோரிமானியின் திணிவு.
 (2) நீருடன் கலோரிமானியின் திணிவு.
 (3) நீராவி பாய்ச்சிய பின் கலோரிமானியினதும் உள்ளடக்கத்தினதும் திணிவு அல்லது கலோரிமானியின் இறுதித் திணிவு.
- (ii) (1) கலோரிமானிப் பதார்த்தத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு அல்லது செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு அல்லது அலுமினியத்தின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவு அல்லது கலோரிமானியின் வெப்பக் கொள்ளளவு.
 (2) நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு.
- (e) (i) கலோரிமானிக்கும் சுடரூப்பிற்கும் இடையே ஒரு திரையை வைக்கவும்.
 (ii) நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலையை அறைவெப்பநிலையிலும் 5°C குறையச் செய்து பின்னர் கலவையின் இறுதி வெப்பநிலையை அறை வெப்பநிலையிலும் 5°C அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு நீராவி சேர்க்கவும்.
- (f) 720 mm Hg அழுக்கத்தில் நீரின் சரியான கொதிநிலையை உபயோகிக்கவும்

Aug. 2001

24. (a)



(b) குழாயை வெப்பமாக்கி குழாயின் திறந்த முனையை நீரினுள் அமிழ்த்தி அதை குளிர்ச் செய்க.

(c) குழாயின் நடுவில் வளி நிரலின் நீளம் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் நீளமானது.

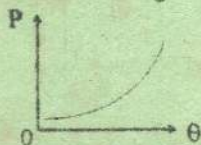
அது நீர்த் தொடடியினுள் முழுமையாக அமிழ்த்தப்பட்டிருக்கும்.

அல்லது நீர் நிரல் குழாயினுள்ளே இருக்க வேண்டும்.

(d) வெப்பநிலையைப் படிப்படியாக அதிகரித்து நீரின் வெப்பநிலையையும் வளி நிரலின் குறிப்பிட்ட நீளத்தையும் அளவிட வேண்டும்.

(e) (i) $(P - P_1)$ உம் $(P - P_2)$ உம் (f)

$$(ii) \frac{(P - P_1) V_1}{\theta_1 + 273} = \frac{(P - P_2) V_2}{\theta_2 + 273}$$



Apr. 2002

25. (a) வெப்பமணி, தராசு.

- (b) (i) வெற்றுக் கலோரிமானியின் திணிவு (m_1)
(ii) கலோரிமானியினதும் நீரினதும் திணிவு (m_2)
(iii) ஆரம்ப வெப்பநிலை (θ_1)
(iv) இறுதி வெப்பநிலை (θ_2)
(v) கலோரிமானி, நீர், ஆணிகள் திணிவு (m_3)
(இதே ஒழுங்கில் எழுதப்படல் வேண்டும்)

$$(c) (m_3 - m_2)(100 - \theta_2) \left[\frac{30}{100} C_p + \frac{70}{100} C_M \right] = [m_1 C_M + C_w (m_2 - m_1)] (\theta_2 - \theta_1)$$

- (d) (i) ஆணிகளை நீருக்கு இடமாற்றும் போது ஆணிகளால் வெப்ப இழப்பு
(ii) கலோரிமானியிலிருந்து சூழலிற்கு வெப்ப இழப்பு
(iii) தொகுதியிலிருந்து வெப்ப இழப்பு
(iv) வெப்பக் கடத்தல் / வெப்ப மேற்காவகையால் வெப்ப இழப்பு
(ஏதாவதொன்று : வெப்ப இழப்பு என்று எழுதினால் புள்ளிகள் கிடையாது)
- (e) (i) ஆணிகளை விரைவாக இடமாற்றாதல் அல்லது 100°C யிலுள்ள ஆணிகளுக்கு அண்மையாக கலோரிமானியை, கொண்டு வருதல்.
(ii) கலோரிமானியை, காவலியால் முடுதல் அல்லது குளிரல் திருத்தம் செய்தல் அல்லது பரிசோதனை ஆரம்பிக்கு முன் அறை வெப்பநிலையிலும் பார்க்க சில பாகைகள் குறைந்த வெப்பநிலையில் நீர் எடுத்தல்.

(f) இல்லை. காரணம்

- ✓ ஆணிகள் எல்லாம் நீருடன் சீராக தொடுகையிலிராது.
- ✓ ஆணிகள் நீரினால் சீராக மூடப்படமாட்டாது.
- ✓ சூழல் வெப்ப இழப்பு மிக உயர்வாகும்.
- ✓ நீரின் ஆவியாதல் சாத்தியம்.
- ✓ ஆணிகளால் வெளிவிடப்படும் வெப்பம் முழுவதையும் நீர் பெறாது.
- ✓ இறுதி வெப்பநிலை செம்மையானதாக இராது.

(g) சூழல் இழப்பு இழிவாவதால் அல்லது பிளாத்திக்கின் கடத்து திறன் குறைவு என்பதால் அல்லது பிளாத்திக்கிலும் பார்க்க ஆணிகள் விரைவாக வெப்பத்தை இழக்கும்.

Apr. 2003

26. (a) கலோரிமானியில் நீர் எடுத்து, கலோரிமானியின் வெளி மேற்பரப்பு மங்கும் வரை (துலக்கம் குறையும் வரை) அல்லது மென்முடுபனி படையும் வரை சிறுசிறு பனிக்கட்டிக் குற்றிகளை ஒவ்வொன்றாக கலோரிமானிக்குள் போடுதல்.

(b) (i) மென் முடுபனி படய ஆரம்பிக்கும் அல்லது கலோரிமானி தன் துலக்கத்தை இழக்க ஆரம்பிக்கும் வெப்பநிலை.

(ii) கலோரிமானி மேற்பரப்பிலிருந்து மென் முடுபனி வரையும் மறையும் வெப்பநிலை அல்லது கலோரிமானி வெளிமேற்பரப்பு துலக்கமாக வரும் வெப்பநிலை.

(c) கலோரிமானி மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை கலோரிமானியிலுள்ள நீரின் வெப்பநிலைக்குச் சமமாக இருப்பதால், சீரான வெப்பநிலையைப் பெறுவதற்காக

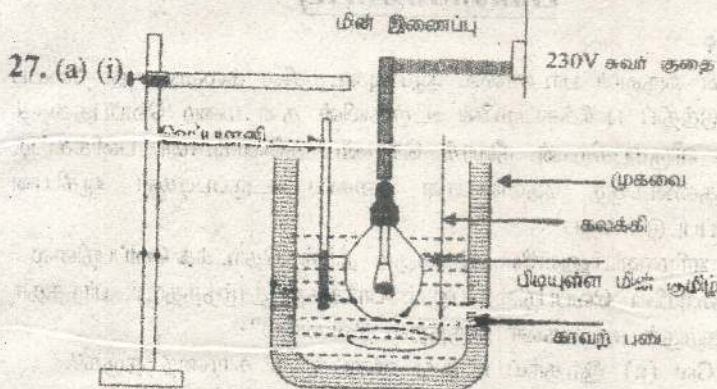
$$(d) \text{ பனிபடு நிலை} = \frac{23.2 + 23.6}{2} = 23.4^{\circ}\text{C}$$

(i) சார்சுப்பதன் =

$$\frac{\text{பனிபடு நிலையில் நிர்ம்பல் ஆவியழுக்கம்}}{\text{அறைவெப்பநிலையில் நிர்ம்பலவியழுக்கம்}} \times 100$$

$$(ii) \text{ RH} = 25/35 \times 100 = 71.4\%$$

(f) சுவாசித்தலால் வெளிவிடப்படும் நீராவிபிளாவு, வளியிலுள்ள நீராவிபின் அளவிலும் அதிகமாதலால் சுவாசித்தலின் போது வெளிவிடப்படும் வளியின் பனிபடு நிலை, அறை வெப்பநிலையிலும் உயர்வு, சுவாசித்தலால் வெளிவிடப்படும் வளி உலோக மேற்பரப்பின் வெப்பநிலையைக் குறைப்பதால் பனி படிகிறது.



27. (a) (i)

- (i) P, Q மட்டம் வரை நீர் ஊற்றப்படும்.
- (b) (i) குறிப்பிடத்தக்க வெப்பநிலை அதிகரிப்பை பெறலாம்.
- (ii) முகவையால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் சிறிதாகும்.
- (iii) நீர் மேற்பரப்பிலிருந்தான வெப்ப இழப்பு இழிவாகும். அல்லது குழல் வெப்ப இழப்பு வீதம் இழிவாகும்.
- (c) வெப்பமானி, நிறுத்தற் கருகாரம், தூசு
- (d) வெப்பமாக நீருக்கு இடமாற்றிய மின் வலு

$$= \frac{240 \times 10^{-3} \times 4200 \times 9}{10 \times 60} = 15.12 \text{ W}$$

- (e) (i) முகவையால் வெப்பம் உறிஞ்சப்படலாம்.
- (ii) குழலிற்கு வெப்பம் இழக்கப்படலாம்.
- (iii) மின்குமிழினாலும், மின்குமிழ் தாங்கியாலும் (bulb holder) உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்.

(f) மின்குமிழினால் உற்பத்தியாகும் வெப்பம், விளக்கு நிழற்றிகளை பழுதுடையச் செய்யலாம். அல்லது நிழற்றிகள் ஊர்ந்து விடலாம். குமிழுடன் நிழற்றி அதிக வெப்பமாகலாம். (Over Heated)

பின்னிணைப்பு

Apr. 2005

28) மாணவன் ஒருவன் பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் கலவை முறையைப் பயன்படுத்திப் பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன் மறை வெப்பத்தைத் துணிய விரும்புகிறான். நீரைக் கொண்ட கலோரிமான்ரி, பனிக்கட்டி, பரிசோதனைக்குத் தேவையான ஏனைய உருப்படிகள் ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன.

a) கலோரிமானியினுள்ளே இருக்கும் நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை அறையின் வெப்பநிலையிலும் பார்க்கத் தாழ்ந்ததா, உயர்ந்ததா அதற்குச் சமமாகவா இருத்தல் வேண்டும்?

b) மேலே (a) இற்குரிய உமது விடைக்குக் காரணத் தருக?

c) கலோரிமானியினுள்ளே பனிக்கட்டியைச் சேர்க்கும் போது பின்பற்ற வேண்டிய 3 முற்காப்பு நடைமுறைகளைத் தருக?

e) பனிக்கட்டியினதும் நீரினதும் கலவையைக் கலக்கும் போது பனிக்கட்டித் துண்டுகள் நீரில் மிதத்தலாகாது. இதற்குரிய காரணம் யாது?

f) மாணவன் இப்பரிசோதனையிலிருந்து பின்வரும் தரவுகளையும் தகவல்களையும் பெற்றான்.

கலோரிமானியினதும் கலக்கியினதும் வெப்பக் கொள்ளளவு = 40 JK^{-1} , கலோரிமானியிலுள்ளே 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 த.கொள்ளளவு = $4 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

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 பெற்ற போது கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் மீது பனி

உண்டாவதை அவதானித்தான். உருகிய பனிக்கட்டியின் திணிவு 18 g ஆக இருந்த அதே வேளை கலோரிமானியின் மீது உண்டாகிய பனியின் திணிவு 0.86 g ஆக இருந்தது.

பனிபடுநிலை 25°C எனவும் நீராவி ஒடுங்கியபோது விடுவிக்கப்பட்ட வெப்பம் முழுமையாகக் கலோரிமானியினால் உறிஞ்சப்பட்டது. எனவும் கொண்டு இவ்வெப்பநிலையில் நீரின்

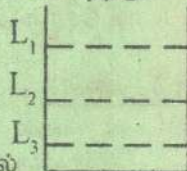
ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பத்தைக் கணிக்க?

Apr. 2006

29) மாணவன் ஒருவன் குளிரல் முறையைப் பயன்படுத்தி ஒரு திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிய வேண்டியுள்ளது. இதற்காக அவன் நீரிற்கும் திரவத்திற்கும் வேறுவேறாகக் குளிரல் வளையிகளைப் பெறத்திட்டமிடுகின்றான். பரிசோதனைக்குத் தேவையான எல்லா உபகரணங்களும் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

a) இப்பரிசோதனையில் நீரினதும் திரவத்தினதும் சம கனவளவுகளைப் பயன்படுத்தல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. இதற்கான காரணத்தைத் தருக?

b) கலோரிமானிளில் குறித்த வெவ்வேறு 3 மட்டங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன.

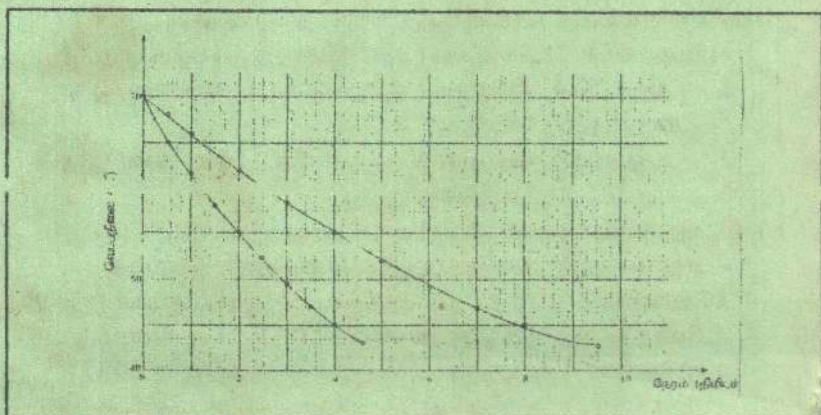


1. இப்பரிசோதனையில் மேலும் செம்மையான பேறைப் பெறுவதற்கு இம்மூன்று மட்டங்களில் எம்மட்டம் வரைக்கும் மாணவன் நீரை/ திரவத்தை ஊற்ற வேண்டும்?

2. மேலே(b)(1) இல் உமது விடைக்குக் காரணத்தைத் தருக?

c) நீரில் அல்லது திரவத்தில் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள வெப்பமானி கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலையை வாசிப்பை உறுதிப்படுத்துவதற்கு மாணவன் பின்பற்ற வேண்டிய பரிசோதனைப் படமுறை யாது?

d) மாணவன் பெற்ற இரு குளிரல் வளையிகளும் உருவில் காணப்படுகின்றன.



பரிசோதனையின் ஏனைய தரவுகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
 கலோரிமானியினதும் கலக்கியினதும் வெப்பக் கொள்ளளவு = $112JK^{-1}$
 நீரின் திணிவு = $0.2kg$, நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு =
 $4 \times 10^3 Jkg^{-1}K^{-1}$, திரவத்தின் திணிவு = $0.172kg$

1. $55^\circ C$ இலிருந்து $25^\circ C$ இற்கான குளிரலின் போது நீரைக் கொண்ட கலோரிமானியின் வெப்ப இழப்பின் சராசரி வீதம் யாது?
2. திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் கணிக்க?
 c) ஆயப்பாடசாதனையால் கலோரிமானிக்ரூப பதலாக கண்ணாடிக் கொள்கலத்தைப் பயன்படுத்தல் ஏன் உகந்ததன்று?

Aug. 2007

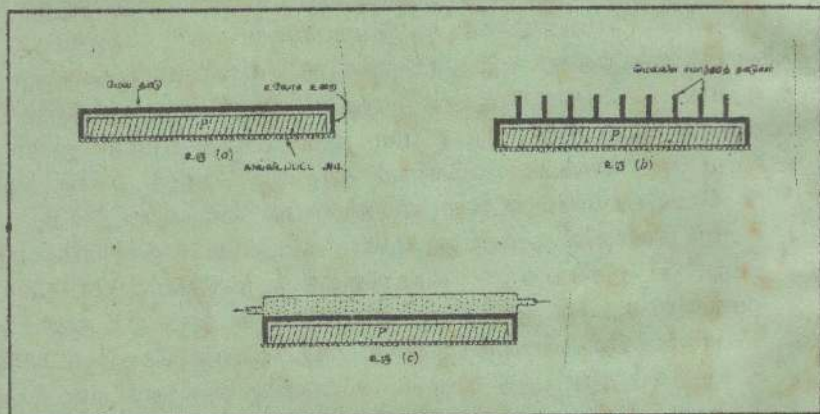
- 30) பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் கலவை முறையைப் பயன்படுத்தி ஓர் உலோகத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்கான ஒரு பரிசோதனையை வடிவமைத்துச் செய்யுமாறு உம்மிடம் கூறப்பட்டுள்ளது. நீர் கலக்கியுடன் கூடிய வெப்பமுறையாகக் காவலிட்ட ஒரு கலோரிமானி ஒரு வெப்பமானி $100^\circ C$ இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட சிறிய உலோகக் குண்டுகள் ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன.
 - a) இப்பரிசோதனையில் உமக்குத் தேவைப்படும் மற்றைய உபகரணம் யாது?
 - b) வெப்பமுறையாகக் காவலிட்ட கலோரிமானியைப் பயன்படுத்துவதன் அநுகூலம் யாது?
 - c) இப்பரிசோதனையில் நீர் பெறும் அளவீடுகளை நீர் பரிசோதனையைச் செய்யும் ஒழுங்கு வரிசையில் பட்டியற்படுத்துக?
 - d) கலோரிமானியில் பயன்படுத்தப்படும் நீரின் அளவு மிகச் சிறியதாகவோ, மிகப் பெரியதாகவோ இருக்கக்கூடாது.
 1. அது மிகச் சிறியதாக இருக்கக்கூடாமைக்கான ஒரு காரணத்தை எழுதுக?
 2. அது மிகப் பெரியதாக இருக்கக்கூடாமைக்கான ஒரு காரணத்தை எழுதுக?
 - e) உமது பரிசோதனைப் பேறுகளிலிருந்து பின்வரும் பெறுமானங்கள் கணிக்கப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க. கலோரிமானி, கலக்கி, நீர் ஆகியன பெறும் வெப்பம் = $2400J$ உலோகக் குண்டுகளின் திணிவு = $0.3kg$, உலோகக் குண்டுகளின் வெப்பநிலையில் உள்ள குறைவு = $64^\circ C$ உலோகத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் கணிக்க?

- f) இப்பரிசோதனைக்குத் தேவையான 100°C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட உலோகக் குண்டுகளைப் பெறுவதற்கு உலோகக் குண்டுகளை 100°C நீர்த் தொட்டியில் வெப்பமாக்கல் ஏன் உகந்ததன்று?
- g) இப்பரிசோதனையில் சிறிய உலோகக் குண்டுகளுக்குப் பதிலாக உலோகத் தூளைப் பயன்படுத்த முடியுமா? (ஆம்/இல்லை) உமது விடைக்கு 2 காரணங்களைத் தருக?

Aug. 2007

- 31) உரு (a) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் உலோக உறையின் (casing) வெப்பமுறையாகக் காவலிடப்பட்ட அடிமீது ஓர் இலத்திரன் உபகரணம் P ஏற்றப்பட்டுள்ளது. இவ்வுபகரணம் 50W என்னும் வீதத்தில் வெப்பத்தை வியரமாக்குகின்றது. (dissipate) இவ்வெப்பம் உறையின் மேல் தகட்டினூடாக மாத்திரம் வெளியே பாய்கின்றது. உறையின் மேல் தகடு தடிப்பு 2mm ஐயும் பரப்பளவு 2cm^2 ஐயும் உடைய ஒரு செவ்வக உலோகத் தகடாகும். முழுத் தொகுதியும் 30°C வெப்பநிலையில் உள்ள ஓர் அறையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.
1. உறுதி நிலையில் உறையின் மேல் தகட்டின் உள் மேற்பரப்பு, புற மேற்பரப்பு ஆகியவற்றின் வெப்பநிலைகள் முறையே 100°C , 98°C ஆகும். உறையின் திரவியத்தின் வெப்பக் கடத்தாறைக் கணிக்க.
 2. உபகரணத்தின் வினைத்திறனுள்ள பாதுகாப்பான செயற்பாட்டுக்கு உகந்த பொறினுட்பத்தின் மூலம் உறையின் மேல் தகட்டின் உள் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை 40°C இல் பேணப்பட வேண்டும்.
- a) இந்நிலைமையில் மேல் தகட்டின் புற மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை யாதாக இருக்க வேண்டும்?
- b) வெப்பத்தை வினைத்திறனுடன் வெளியேற்றுவதற்கான ஒரு பொறினுட்பமாக (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு உறையின் அதேதிரவியத்தினால் செய்யப்பட்ட மெல்லிய சமாந்தரத் தகடுகளை மேல் தகட்டின் புற மேற்பரப்புக்குச் செங்குத்தாக ஏற்றி மேல் தகட்டின் பலித (பயன்படும்) புற மேற்பரப்பின் பரப்பளவு அதிகரிக்கப்படுகின்றது. மெல்லிய சமாந்தரத் தகடுகள் உட்பட முழுப் புற மேற்பரப்பினுடம் வெப்பநிலை மேலே (2)(a) இல் கணிக்கப்பட்ட பெறுமானத்திலேயே பேணப்படுகின்றதெனக் கொண்டு நியூற்றனின் குளிரல் விதியை பயன்படுத்தி மேல் தகட்டின் புதிய பலித (பயன்படும்) மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் கணிக்க. அறை வெப்பநிலை மேலே தரப்பட்டுள்ளது.

- c) ஒரு மாற்று முறையாக உரு (c) இல் காணப்படுகின்றவாறு உறையின் மேல் தகட்டின் புற மேற்பரப்புடன் தொடுகையில் உள்ள ஓர் உலோகக் கஞ்சுகத்தினூடாக நீரை அனுப்புவதன் மூலம் மேல் தகட்டின் புற மேற்பரப்புள்ளிர்ச்சியாக்கப்படுகின்றது. உறுதி நிலையில் கஞ்சுகத்தின் நுழைவழியிலும் (inlet) வெளிவழியிலும் (outlet) நீரின் வெப்பநிலைகள் முறையே 30°C , 35°C ஆகும். வெப்பம் சுற்றாடலுக்கு இழக்கப்படாவிட்டால் கஞ்சுகத்தினூடாக வெப்பம் பாயும் வீதத்தைக் கிலோகிராம் / செக்கன் என்பதில் கணிக்க.
(நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $= 4.2 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)



Aug. 2006

32)a) 0°C இல் கண்ணாடியின் இரச வெப்பமானி ஒன்றின் குமிழின் உட்கனவளவு 1 cm^3 ஆகும். கண்ணாடியின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் $3 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ உம் இரசத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன் $2 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ உம் ஆகும். கண்ணாடிக் குமிழின் கனவளவுடன் ஒப்பிடும் போது மயிர்த்துளையின் கனவளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது.

1. குமிழின் கனவளவுடன் ஒப்பிடும் போது மயிர்த்துளையின் கனவளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது. அதிகரிக்கச் செய்யப்படுகின்றது.

- கண்ணாடிக் குமிழின் இறுதி உட்கனவளவைக் காண்க?
- இரசத்தின் கனவளவில் உள்ள அதிகரிப்பைக் காண்க?
- மயிர்த்துளையின் குழாயில் இரசக் கனவளவின் அதிகரிப்பைக் காண்க?

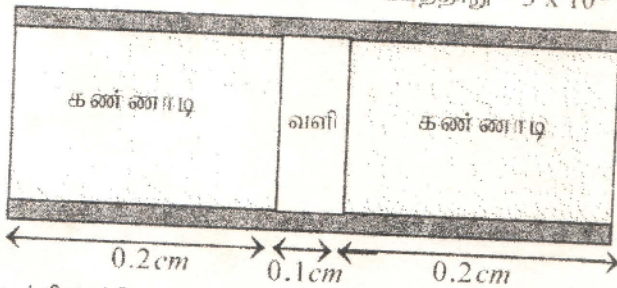


April 2005.

(a) 100 m^2 கவர்ப் பரப்பளவுள்ளதும் சுழலுக்குத் திறந்துள்ளதுமான ஒரு சிறிய கட்டிடம் 10 cm தடிப்புள்ள செங்கற் சுவர்களுடன் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கட்டிடத்தில் 3 m^2 பரப்பளவுள்ளதும் 2 cm தடிப்புள்ளதுமான ஒரு மரக் கதவும் 4 m^2 பரப்பளவுள்ளதும் 0.5 cm தடிப்புள்ள ஒரு தனிக் கண்ணாடித் தகட்டினால் ஆக்கப்பட்டதுமான ஒரு கண்ணாடி யன்னலும் உள்ளன. ஒரு வளிச் சீராக்கியின் (air-conditioner) மூலம் கட்டிடத்திலுள்ள வெப்பநிலை 25°C யில் பேணப்படுகின்றது. வெளியே வெப்பநிலை 30°C யில் உள்ளது. கட்டிடத்தின் பரவுகையின் (சீலிங்கின்) ஊடாகவும் தரையினூடாகவும் உள்ள வெப்ப இடமாற்றம் புறக் கணிக் கட்டத் தக்கது.

- (i) வெளிச் சூழலிலிருந்து கட்டிடத்திற்குள்ள வெப்ப இடமாற்ற வீதம் யாது? செங்கல்லின் வெப்பக் கடத்தாறு $= 0.6 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 மரத்தின் வெப்பக் கடத்தாறு $= 0.1 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 கண்ணாடியின் வெப்பக் கடத்தாறு $= 0.8 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$

- (ii) உருவில் காணப்படுகிறவாறு யன்னல் தனிக் கண்ணாடித் தகட்டுக்குப் பதிலாக 0.1 cm தடிப்புள்ள ஒரு இடைவெளி இருக்குமாறு ஒவ்வொன்றும் 0.2 cm தடிப்புள்ள இரு கண்ணாடித் தகட்டுகளினால் செய்யப் பட்டிருக்கிறதெனக் கொள்க. இம்மாற்றம் காரணமாக யன்னலினூடாக வெப்ப இடமாற்ற வீதம் என்ன சதவீதத்தால் குறைகின்றது? (வளியில் வெப்பக் கடத்தாறு $= 3 \times 10^{-2} \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$)



- (iii) கட்டிடத்திலுள்ளே பனிபடுநிலை 20°C ஆக இருக்கும் அதே வேளை வெளியே பனிபடு நிலை 25°C ஆகும். வெளியே தொடர்பு ஈரப்பதன் 80% எனின், கட்டிடத்திலுள்ளே உள்ள தொடர்பு ஈரப்பதனைக் கணிக்க. 20°C இலும் 30°C இலும் உள்ள நிரம்பிய ஆவியழுக்கங்கள் முறையே 16 mmHg , 30 mmHg ஆகும்.

- d) ஒருதகுந்த மயிர்த்துளையைப் பயன்படுத்தி இவ்வெப்பமானியானது 1°C இற்கு 0.25cm எழுப்பம் என்னும் புலங்கூர்மையை (உணர்திறனைக்) கொண்டிருக்குமாறு செய்யப்படின, மயிர்த்துளையின் குறுக்கவெட்டு சீரானதெனக் கொள்க.
- ii. வெப்பமானிகள் தற்செயலாக மிகை வெப்பமாதலுக்கான ஒரு பாதுகாப்பாக உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சிறிய குழி A உடன் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. மேற்குறித்த வெப்பமானியை 300°C வரைக்கும் பாதுகாப்பதற்குக் குழி A யின் இழிவுக் கனவளவு யாதாக இருக்க வேண்டும்?
- iii. பிமையாகக் கரங்கணிக்க (அளவுகோர்ட்டு) வெப்பமானி ஒன்றின் அளவடையில் 0°C , 100°C குறிகள் முறையே 0.3°C , 99.8°C என்னும் வெப்பநிலைகளை ஒத்துள்ளன. இவ்வெப்பமானி 40°C ஐ வாசிக்கும் போது திருத்தமான வெப்பநிலையைக் காண்க?
- iv. கண்ணாடியுள் திரவ வெப்பமானிகளுக்கு இரசம் ஏன் உகந்த வெப்பமானத் திரவமாகும் என்பதற்கு 3 காரணங்களைத் தருக?

Published by:
Physics Center,
19/2, Viharai Road,
Trincomalee.