வெப்பம்

அலகு - 09

1. வெப்பநிலை
2. வெப்பநிலையை அளத்தல்
3. வெப்பநிலை அளவிடை
4. செல்சியஸ் கெல்வின் மாற்றம்
5. வெப்பம்
6. வெப்பக்கொள்ளளவு
7. தன் வெப்பக்கொள்ளளவு
8. நிலைமாற்றம்
9. கொதிநிலை
10. மறை வெப்பம்
11. வெப்ப விரிவு
12. வெப்ப இடமாற்றம்

M.RAMKISAN

வெப்பநிலை

- வெப்பநிலையென்பது ஒரு பொருள் ஆக்கப்பட்டுள்ள துணிக்கைகள் கொண்டுள்ள சராசரி **இயக்கசக்தி** தொடர்பான ஒரு அளவீடாகும்.

வெப்பநிலையை அளத்தல்

- வெப்பமானிகள் மூலம் வெப்பநிலையானது அளவிடப்படுகின்றது.
- கலிலியோ கலிலி ன்பவரால் முதலாவது வெப்பமானி உருவாக்கப்பட்டது.
- வெப்பமானிகள் ***03*** வகையாக எமது பாடத்தில் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. கண்ணாடி இரச வெப்பமானி - இரசம் காணப்படும்
2. கண்ணாடி அற்ககோல் வெப்பமானி - எதயில் அற்ககோல் காணப்படும்.
3. இலக்க வெப்பமானி

வெப்பநிலை அளவிடை

- வெப்பநிலையை அளக்கும் சர்வதேச அலகு **கெல்வின்** (K) ஆகும்.
- எனினும் செல்சியஸ் , பரனைட் அளவுத்திட்டங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செல்சியஸ் அளவிடை

- செல்சியஸ் அளவிடையில் பனிக்கட்டியின் வெப்பநிலை **0°c** ஆகும்
- செல்சியஸ் அளவிடையில் நீரின் கொதிநிலை **100°c** ஆகும்

பரனைட் அளவிடை

- பரனைட் அளவிடையில் பனிக்கட்டியின் வெப்பநிலை **32°**F
- பரனைட் அளவிடையில் நீரின் கொதிநிலை **212°**F

கெல்வின் அளவிடை

- செல்சியஸ் அளவிடையில் இருக்கும் வெப்பநிலையை கெல்வின் அளவிடையில் மாற்றுவதற்கு ***273*** ஐக் கூட்டுதல் வேண்டும்.

M.RAMKISAN

உதாரணம்

1. 50°c ஐக் கெல்வினில் தருக.

விடை : $50°c + 273 = 323$ K

2. 373 K பெறுமானத்தை செல்சியஸில் தருக.

விடை : $373 - 273 = 100°c$

வெப்பம்

- இது ஒரு சக்தியின் ஒரு வடிவமாகும். வெப்பம் என்பது இரு பொருட்களுக்கிடையே இருக்கும் வெப்பநிலை வேறுபாடுகள் காரணமாக ஒரு பொருளில் இருந்து மற்றைய பொருளுக்கு **சக்தி இடமாற்றும்** செயன்முறையாகும்.
- அதாவது வெப்பநிலை கூடிய இடத்தில் இருந்து வெப்பநிலை குறைந்த இடத்திற்கு வெப்பம் பாயும்.
- இதன் சர்வதேச அலகு **யூல்** (J) ஆகும்.

வெப்பக் கொள்ளளவு (c)

- குறித்த ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை **1°c** ஆல் அதிகரிக்கத் தேவையான வெப்பத்தின் அளவாகும்.
- சர்வதேச அலகு $J K^{-1}$
- $C = m.c$

  C = வெப்பக் கொள்ளளவு

  m = திணிவு

  c = தன்வெப்பக் கொள்ளளவு

தன்வெப்பக் கொள்ளளவு

- ***1* Kg** திணிவின் வெப்பநிலையை **1°c** ஆல் அதிகரிக்கத் தேவையான வெப்பத்தின் அளவாகும்.
- சர்வதேச அலகு $J Kg^{-1}K^{-1}$
- நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 4200 $J Kg^{-1}K^{-1}$ ஆக கருதப்படும்.

M.RAMKISAN

<u>நிலை மாற்றம்</u>

- திண்மம் வெப்பமாக்கல் → திரவம்
- திரவம் வெப்பமாக்கல் → வாயு

<u>உருகு நிலை</u>

- திண்மம் **திரவமாக** மாறும் வெப்பநிலையாகும்

<u>உறை நிலை</u>

- திரவ நிலையில் இருந்து **திண்ம** நிலைக்கு மாறும் வெப்பநிலையாகும்.
- ஒரு குறித்த பொருளின் **உருகு நிலையும் உறை நிலையும்** ஒரே பெறுமானம் உள்ளதாக இருக்கும்.

<u>கொதி நிலை</u>

- திரவம் கொதித்து ஆவியாக மாறும் வெப்பநிலையாகும்.
- நீரின் கொதிநிலை ***100°c*** ஆகும்

<u>மறை வெப்பம்</u>

- இது *02* வகைப்படும்.

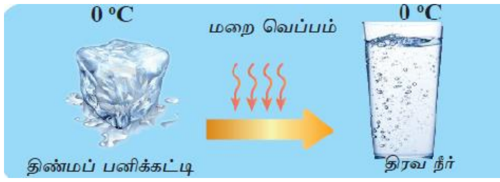
1. உருகலின் தன்மறை வெப்பம் = 3.36×10^5 J

2. ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பம் = 2.26×10^6 J

<u>உருகலின் தன்மறை வெப்பம் (Lf)</u>

- *1* Kg திணிவுள்ள உருகுநிலையிலுள்ள திண்மத்தை **அதே வெப்பநிலையில் *1* Kg திணிவுள்ள திரவமாக** மாற்றத் தேவையான வெப்பத்தினளவாகும்.
- அலகு J (யூல்)

M.RAMKISAN



ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பம்

- *1* Kg திணிவுள்ள கொதிநிலையிலுள்ள திரவத்தை **அதே வெப்பநிலையில் *1* Kg திணிவுள்ள ஆவியாக** மாற்றத் தேவையான வெப்பத்தினளவாகும்.
- அலகு J (யூல்)

வெப்ப விரிவு

- வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது ஒரு குறித்த பொருளின் **பருமனில்** ஏற்படும் மாற்றம் **வெப்பவிரிவு** எனப்படும்.
- இது ***03*** வகைப்படும்

1. திண்ம விரிவு
2. திரவ விரிவு
3. வாயு விரிவு

திண்ம விரிவு உதாரணங்கள்

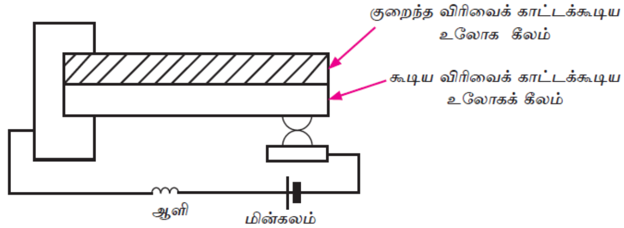
- மாட்டு வண்டிச்சில்லின் இரும்புப் பட்டத்தை பொருத்தும் போது சில்லின் விட்டத்திலும் பார்க்க சிறிதாக செய்யப்பட்டு பின்னர் வெப்பமாக்கி குளிர்ச்சியடையவைத்து பொருத்துதல்
- உலக்கைக்கு பூண் போடுதல்
- போத்தல் மூடிகளை வெப்பமேற்றி கழற்றல்
- இரயில் தண்ட வாளங்களை இடைவெளிவிட்டு பொருத்தல்

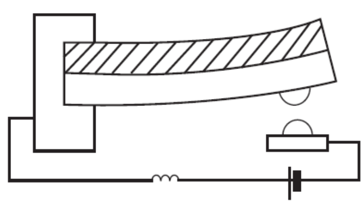
M.RAMESAN

- மின் கம்பி , தொலைபேசிக்கம்பிகள் வெயில் காலங்களில் தொய்ந்து காணப்படல்.

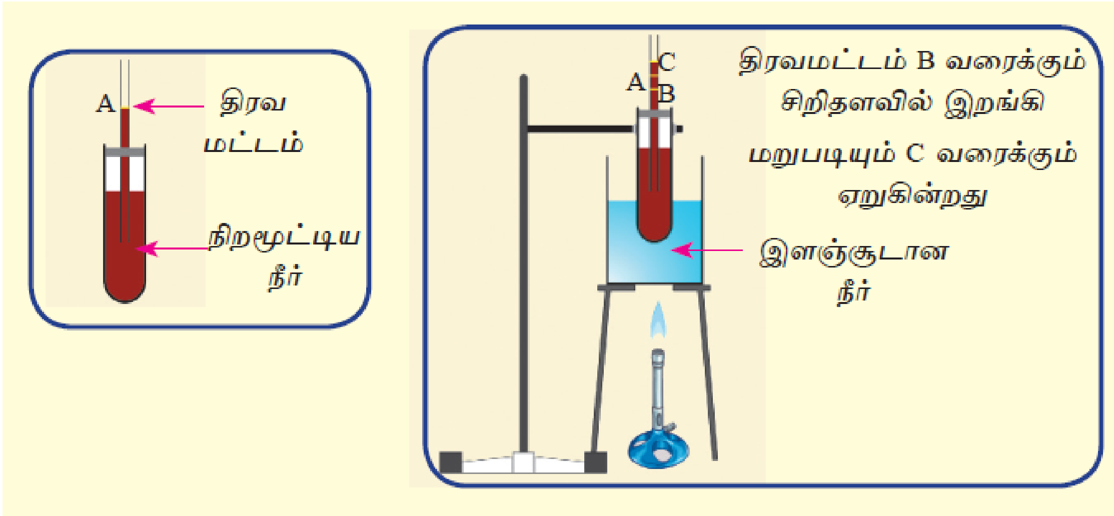
ஈருலோகச் சட்டம்

- **Iron box , Rice cooker** போன்ற மின் சாதனங்களில் இவற்றைக் காணலாம்.
- இது வெப்பநிலைக்கு விரிவைக் காட்டக்கூடியது.





திரவ விரிவு உதாரணங்கள்



- நிறமூட்டிய நீரை வெப்பமாக்கும் போது (படத்திலுள்ளவாறு) திரவமட்டம் **மேல் எழும்**. இதற்குக் காரணம் **<u>திரவ விரிவாகும்</u>**.

<u>வாயு விரிவு உதாரணங்கள்</u>

- சிறிது நேரத்தின் பின் அவதானிக்கும் போது பலூன் விரிவடைந்து இருப்பதைக் காணலாம்.
- இதற்குக் காரணம் போத்தலிலுள்ள வளியானது வெப்பத்திற்கு **விரிவடைந்ததாகும்.**

<u>வெப்ப இடமாற்றம்</u>

- வெப்பமானது ஓரிடத்தில் இருந்து **<u>இன்னுமோர்</u>** இடத்திற்குச் செல்லல் வெப்ப இடமாற்றம் எனப்படும்.
- இது ***03*** வகைப்படும்.

1. கடத்தல்
2. கதிர்ப்பு / கதிர்வீசல்
3. மேற்காவுகை / உடன்காவுகை

<u>கடத்தல்</u>

- திண்மத்தினூடாக வெப்பம் இடமாற்றமடைந்து செல்லல் கடத்தல் எனப்படும்.
- உதாரணம் உலோகத்துண்டினூடாக வெப்பம் கடத்தப்படல்.

<u>கதிர்ப்பு</u>

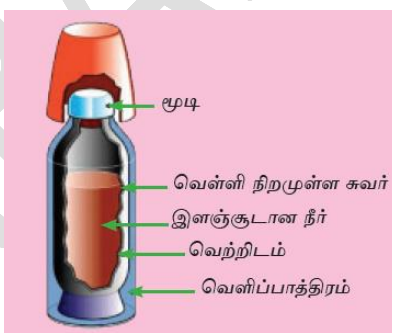
- வெப்பமானது சடப்பொருளின் உதவியின்றி **<u>மின்காந்த அலைகளாகச்</u>** செல்லல் கதிர்ப்பு எனப்படும்.
- இது செல்வதற்கு **<u>ஊடகம் அவசியம் இல்லை</u>**.
- உதாரணமாக **<u>சூரியனிலிருந்து பூமிக்கு வெற்றிடத்தினூடாகவே வெப்பம்</u>** கதிர்ப்பின் மூலம் பயணிக்கின்றது.

M.RAMKISAN

- மேலேயுள்ள படத்தில் குளிர்காயும் போது **கதிப்பின்** மூலமாகவே வெப்பம் கைகளை வந்தடைகின்றது.

Note : -

- கருமை நிற மேற்பரப்புக்கள் வெப்பத்தை **அதிகளவு** அகத்துறிஞ்சும்.
- இதற்கு உதாரணம் வெயில் காலத்தில் கருமை நிற உடைகள் அல்லது கறுப்பு நிற குடைகளை பிடித்துச் செல்லும் போது **அதிக வெப்பத்தை** உணரக்கூடியாக இருக்கும்.
- சமையல் பாத்திரத்தின் அடிப்பகுதி **கறுப்பாக இருப்பதால்** மிக விரைவாக வெப்பத்தைப் பெற்று சூடாகின்றது.
- வெள்ளை நிற மேற்பரப்புக்கள் வெப்பக்கதிர்ப்புக்களை **தெறிப்படையச்** செய்கின்றன.
- இதற்கு உதாரணம் வெயில் காலத்தில் Test Cricket போட்டிகளில் **வெண்மை நிறமான** உடைகளை அணிந்தே விளையாடுவர் காரணம் வெப்பக்கதிர்ப்பை குறைப்பதற்காகும்.
- மேலும் மினுக்கமான மேற்பரப்புக்களும் வெப்பத்தை **தெறிப்படையச்** செய்கின்றன.
- வெந்நீர் போத்தல் (Flask Bottle) உட்பகுதி மினுக்காக அமைக்கப்படக் காரணம் வெப்பத்தை தெறிப்படையச் செய்வதால் நீர் எப்பொழுதும் இளஞ்சூடாகவே இருக்கும்.



உடன்காவுகை/ மேற்காவுகை

- வெப்பமாகி மேலே செல்லும் துணிக்கை ஓட்டம் உடன்காவுகை எனப்படும்.

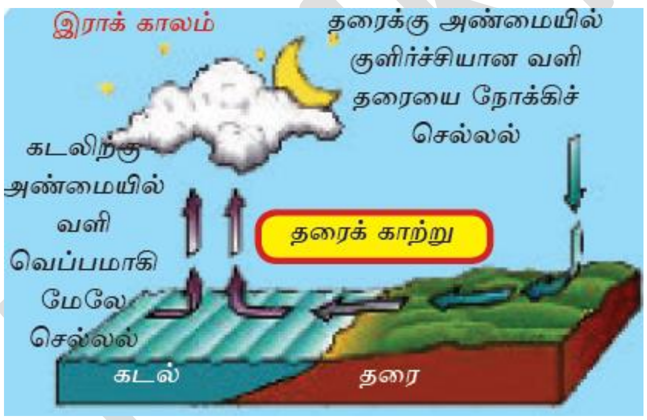
- 1வது படத்தில் தீப்பிளம்பினால் அதனைச்சுற்றியுள்ள வளித்துணிக்கைகள் வெப்பமாகி மேலே செல்ல மரத்தின் ஓலைகள் அசைகின்றன.
- இதனை அன்றாட வாழ்வில் குப்பை பற்றவைக்கும் போது சில துணிக்கைகள் தானாக பறப்பதை அவதானிக்கக்கூடியதாக இருக்கும்.
- 2 வது படத்தில் நீர் கொதிக்க வைக்கும் போது குமிழி குமிழிகளாக நீர் கீழிருந்து மேலாக மேல் வருவதை அவதானிக்கமுடியும்.
- இதற்கும் காரணம் **<u>மேற்காவுகை</u>** ஓட்டமாகும்.

கடற் காற்று , தரைக் காற்று

1. **கடற் காற்று** : கடலில் இருந்து தரையை நோக்கி காற்று வீசும். இது **பகல்** வேளைகளில் நிகழும்.

M.RAVIKSAN

2. **தரைக் காற்று :** தரையில் இருந்து கடலை நோக்கி காற்று வீசும். இது **<u>இரவு</u>** வேளைகளில் நிகழும்.



1. பின்வரும் வாக்கியங்களில் உள்ள வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

   (i) வெப்பநிலை அளக்கப்படும் சர்வதேச அலகு .... ஆக இருக்கும் அதே வேளை வெப்பத்தின் அளவு அளக்கப்படும் சர்வதேச அலகு .... ஆகும்.

   (ii) தனி பூச்சியம் .... செல்சியஸ் இற்குச் சமம்.

   (iii) மறை வெப்பத்தைப் பெறும்போது .... மாற்றமடையாது ஆனால் .... ஏற்படும்.

   (iv) ஊடகத்தின் செல்வாக்கு இல்லாமல் வெப்பம் செல்லும் முறை .... ஆகும்.

   (v) தன்வெப்பக்கொள்ளளவு குறைந்த பொருளில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு ஆகும். அதேவேளை தன்வெப்பக்கொள்ளளவு கூடிய பொருளில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு .... ஆகும்.

1. செல்சியஸ் பாகையில் தரப்பட்டுள்ள பின்வரும் வெப்பநிலைப் பெறுமானங் களைக் கெல்வினில் தருக.

   (i) 10 ºC (ii) 27 ºC (iii) 87 ºC (iv) 127 ºC (v) 100 ºC

2. கெல்வினில் தரப்பட்டுள்ள பின்வரும் வெப்பநிலைப் பெறுமானங்களைச் செல்சியஸ் பாகையில் தருக.

   (i) 0 K (ii) 100 K (iii) 273 K (iv) 373 K (v) 400 K

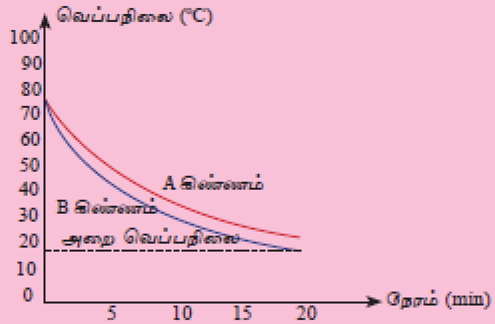
ஓர் அலுமினியத் துண்டின் திணிவு 0.5 kg ஆகும். அதன் வெப்பநிலையை 25 ºC இலிருந்து 45 ºC இற்கு உயர்த்தத் தேவையான வெப்பத்தின் அளவைக் காண்க. (அலுமினியத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 900 J kg^{-1} $ºC^{-1}$)

30 ºC வெப்பநிலையில் உள்ள 2 kg செம்பிற்கு 20000 J வெப்பத்தை வழங்கும்போது அதன் இறுதி வெப்பநிலை யாது? (செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 400 J kg^{-1} $ºC^{-1}$)

வெப்பத்தின் அளவு Q எனின்,

1 kg நீர் ஒரு செப்புப் பாத்திரத்தில் இடப்பட்டுள்ளது. நீரைக் கொண்ட பாத் திரத்தின் திணிவு 1.6 kg. நீரின் வெப்பநிலை 25 ºC. பாத்திரத்தில் உள்ள நீரைக் கொதிக்கும் வரைக்கும் வெப்பமாக்கத் தேவையான வெப்பத்தின் அளவைக் காண்க. (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 4200 J kg^{-1} $ºC^{-1}$; செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 400 J kg^{-1} $ºC^{-1}$)

2. வேறுபட்ட திரவியங்களினாலான இரு கிண்ணங்களில் இளஞ்சூடான தேநீர் நிரப்பப்பட்டு, குளிர்ச்சியடைய வைக்கப்பட்டுள்ளது. கிண்ணங்களின் வெப்ப நிலைகளை நிச்சயமான நேர ஆயிடைகளில் அளந்து குறித்து வரையப்பட்ட குளிரல் வளையிகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



(i) 5 நிமிடங்களுக்குப் பின்னர் கிண்ணம் A யில் உள்ள தேநீரின் வெப்பநிலை யாது ?

(ii) கிண்ணம் B யில் உள்ள தேநீரின் வெப்பநிலை 30° வரைக்கும் குறைவதற்கு எடுக்கும் நேரம் யாது ?

(iii) 15 நிமிடங்களுக்குப் பின்னர் இரு கிண்ணங்களிலும் உள்ள தேநீரின் வெப்பநிலை வித்தியாசம் யாது ?

(iv) எந்தக் கிண்ணம் மிகவும் அதிரிற் கடத்தும் திரவியத்தினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது ?

(v) உங்களுடைய மேற்குறித்த விடைக்குக் காரணம் யாது ?

3. ஒரு வெப்பக் குடுவையின் உள்ளமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது.

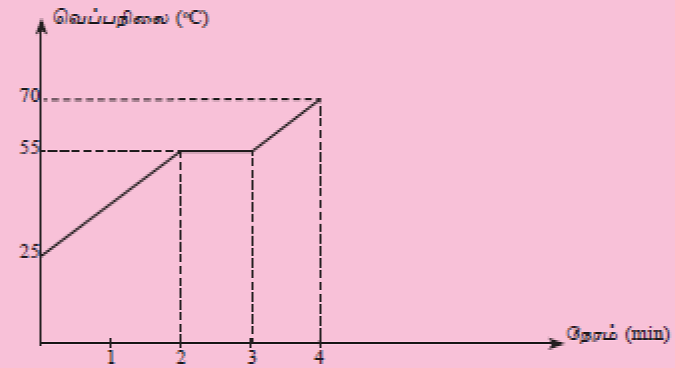
(i) வெப்பக் குடுவை பயன்படுத்தப்படத்தக்க ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறுபட்ட இரு சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன. அவை யாவை ?

(ii) குடுவையில் 100 °C வெப்பநிலையில் உள்ள 500 ml நீர் இடப்பட்டுள்ளது. நீரை அதே வெப்பநிலையில் பேணுவதற்கு வெப்ப இழப்பைத் தவிர்க்க வேண்டும். அதற்காக இங்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள உத்திகள் யாவை ?

(iii) 100 °C வெப்பநிலையில் உள்ள 500 ml நீரை அறை வெப்பநிலைக்கு (25 °C) மாற்றும் போது இழக்கப்படும் வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க. (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 4 200 $J\,kg^{-1}\,{}^{\circ}C^{-1}$)

(iv) இளஞ்சூடான நீர் இடப்பட்டிருந்த போத்தலில் உள்ள நீரை அகற்றி அதில் ஒரே தடவை குளிர் நீரை இடுதல் உகந்ததன்று. இதற்குரிய காரணம் யாது ?

4. ஒரு மெழுகுத் துண்டு அறை வெப்பநிலையில் உள்ளது. அதனை வெப்பமாக்கும் போது வெப்பநிலை மாறிய விதத்தை நேரத்துடன் வரைபுப்படுத்தும் போது பின்வருமாறு வரைபு கிடைத்துள்ளது. இவ்வரைபுக்கேற்பக் கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை தருக.



(a) அறை வெப்பநிலையின் பெறுமானம் யாது ?

(b) மெழுகின் உருகுநிலை யாது ?

(c) மெழுகு வெப்பமாக்கப்பட ஆரம்பித்து எவ்வளவு நேரத்திற்குப் பின்னர் உருகத் தொடங்கியது ?

(d) 2 min தொடக்கம் 3 min வரையான நேரத்தில் வெப்பநிலை மாறாமல் இருப்பதற்குக் காரணம் யாது ?