வெப்பம்



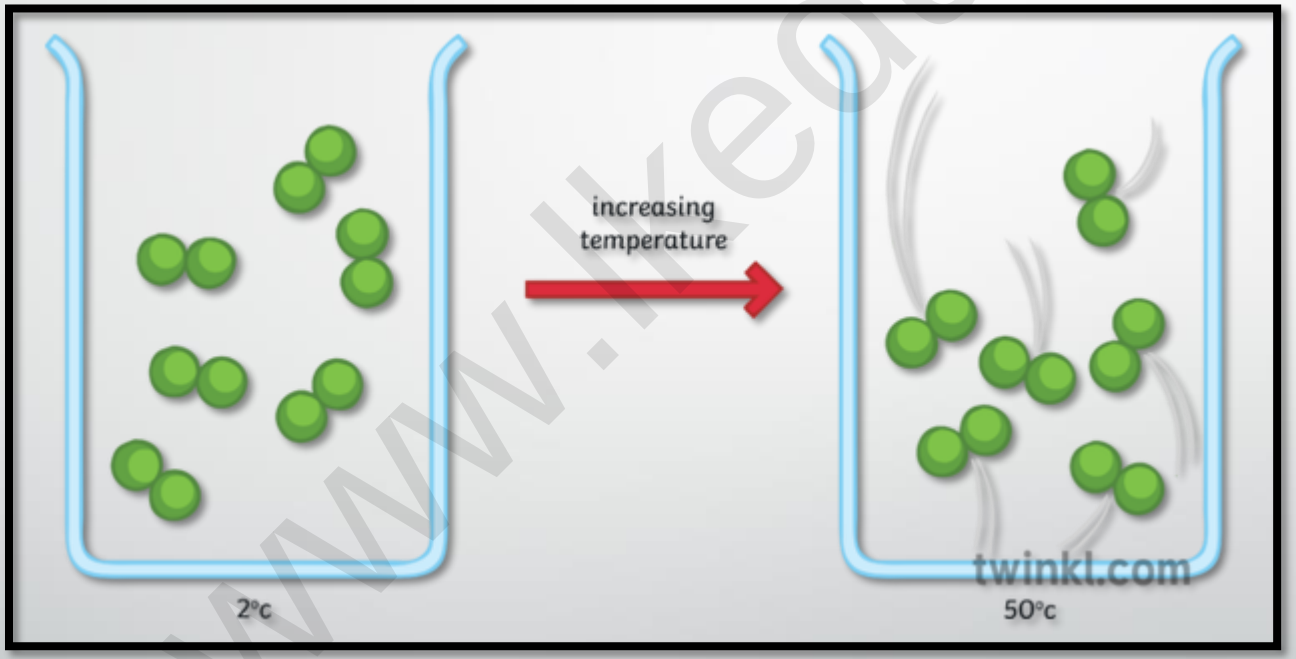


www.lkedu.lk

S.SANGEVAN
NDT SCIENCE

வெப்பநிலை

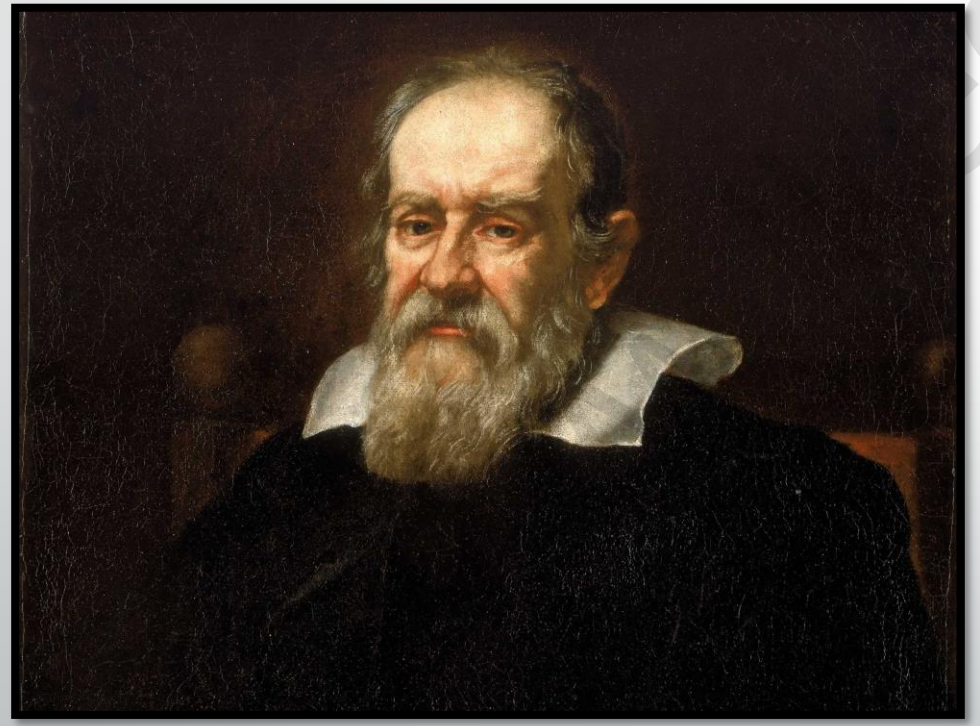
- வெப்பநிலை என்பது ஒரு பொருள் ஆக்கப்பட்டுள்ள துணிக்கைகளில் காணப்படும் இயக்கச் சக்தி தொடர்பான ஒரு அளவீடாகும்

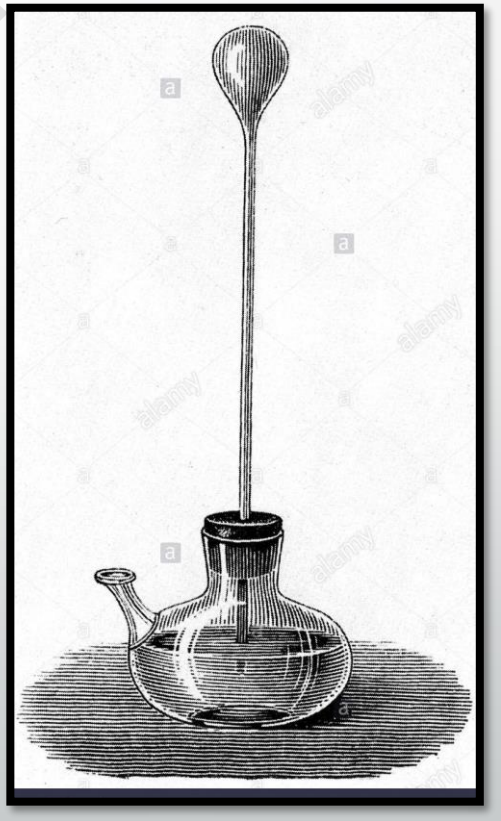


www.kedu.lk

❖ வெப்பநிலையை அளக்கப்பயன்படும் உபகரணம் - **வெப்பமானி**

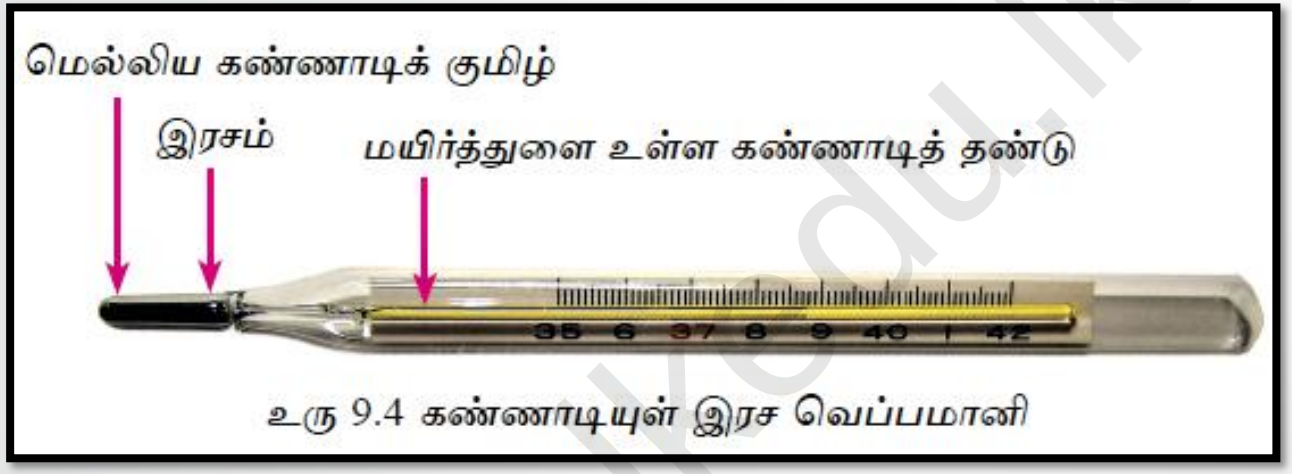
❖ உலகின் முதலாவது வெப்பமானி கி.மு 1600 ஆம் ஆண்டளவில் கலிலியோகலிலி என்பவரால் உற்பத்தி செய்யப்பட்டது.





வெப்பமானிகளின் வகைகள்

❖ கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானி



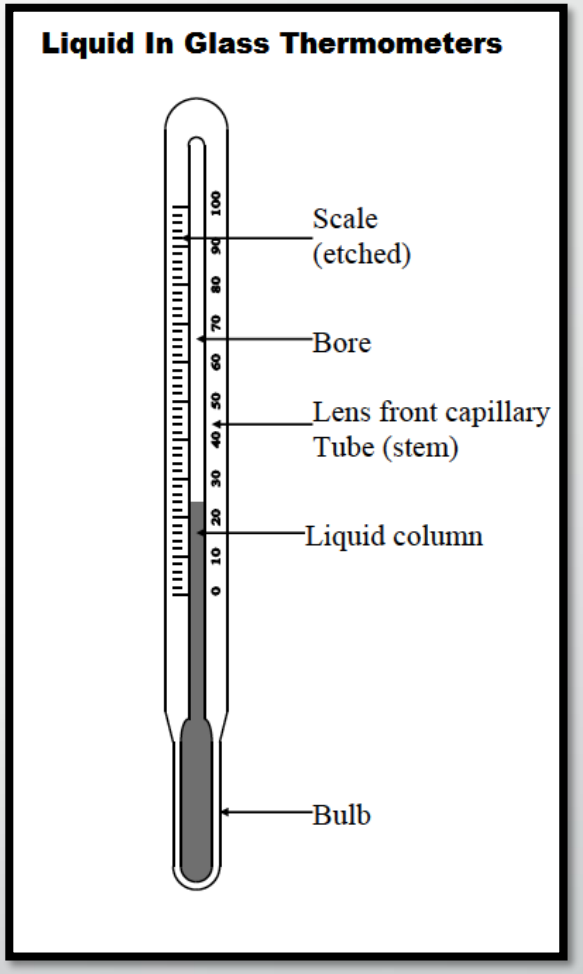
உரு 9.4 கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானி

❖ வெப்பமானி திரவமாக இரசம் பயன்படும்.

❖ இரசம் பயன்படக்காரணம்

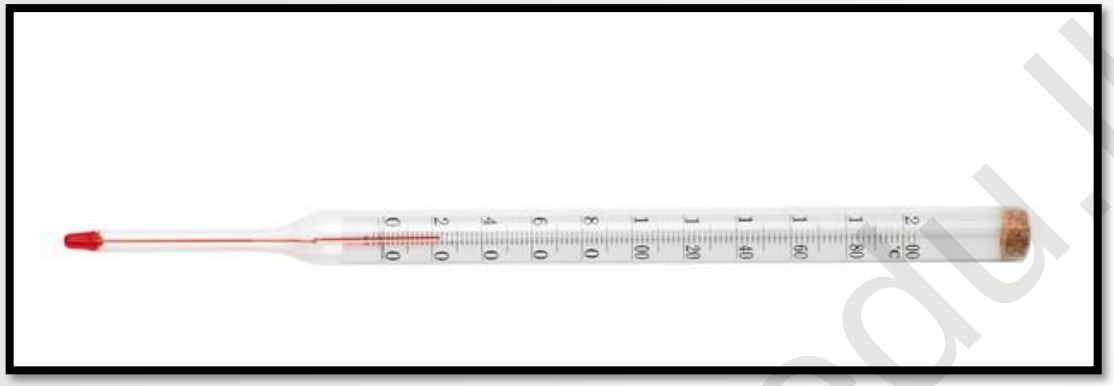
- ❖ இரசத்தின் விரிவு பரந்த வெப்பநிலை வீச்சிலும் சீராக இருத்தல்
- ❖ நன்றாக வெப்பத்தைக் கடத்தும்.
- ❖ அகன்ற வெப்பநிலை வீச்சில் திரவமாக இருத்தல். (-39°C – 357°C)

இரசத்தின் நச்சுத்தன்மை காரணமாக பயன்பாடு குறைந்து வருகின்றது.



www.ikedu.lk

கண்ணாடியுள் அற்ககோல் வெப்பமானி



- வெப்பமானி திரவமாக எதையில் அற்ககோல் பயன்படும்.
- எதையில் அற்ககோல் பயன்படக்காரணம்
  - எதனோலின் உறைநிலை -115°C ஆகையால் 0°C இலும் குறைந்த வெப்பநிலையை அளக்கலாம்.
  - வெப்பநிலையுடன் இதன் விரிவு சீராக அதிகரிக்கும்.

தூய அற்ககோல் நிறமற்றது. இதனால் நிரலைத் தெளிவாக அவதானிக்க நிறமூட்டப்படல் வேண்டும்.

www.ikedu.lk

இலக்கவெப்பமானி





- வெப்பநிலையை நேரடியாக இலக்கத்தில் பெறலாம்.
- வெப்பநிலை அதிகரிப்பு காரணமாக ஏற்படும் விரிவுக்கு பதிலாக தடை போன்ற வெப்பநிலை சார்ந்த ஓர் மின்னியல்பு பயன்படுகின்றது.

www.lkedu.lk

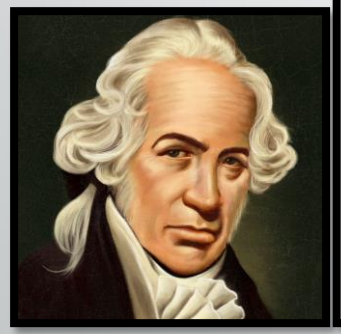
வெப்பநிலைஅளவிடை

- வெப்பநிலையை அளக்க 3 வெப்பநிலை அளவிடைகள் பெரும்பாலும் பயன்படும்.
  - செல்சியஸ்
  - பரனைற்று
  - கெல்வின்

வெப்பமானி படிவகுக்கை செய்தல்

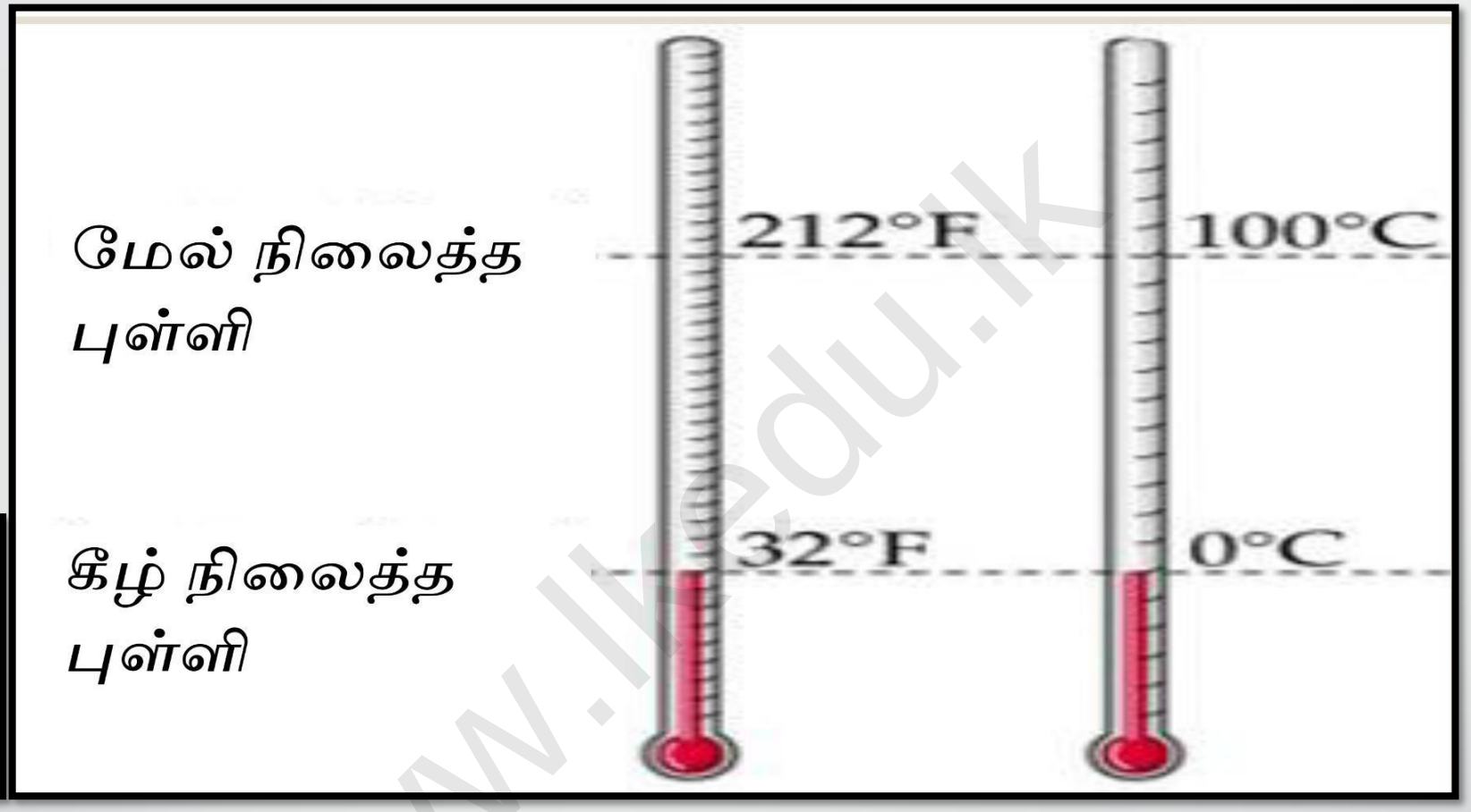
- ஒரு வெப்பநிலை அளவிடையைத் தயார் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் மாறா வெப்பநிலைகள் நிலைத்த புள்ளிகள் எனப்படும்.
  - **கீழ்நிலைத்த புள்ளி** – ஒரு வளிமண்டல அமுக்கத்தின் கீழ் தூய பனிக்கட்டி உருகும் வெப்பநிலை
  - **மேல் நிலைத்த புள்ளி** - ஒரு வளிமண்டல அமுக்கத்தின் கீழ் தூய நீர் கொதி நீர் கொதி நீராவியாக மாறும் வெப்பநிலை

www.lkedu.lk



மேல் நிலைத்த புள்ளி

கீழ் நிலைத்த புள்ளி

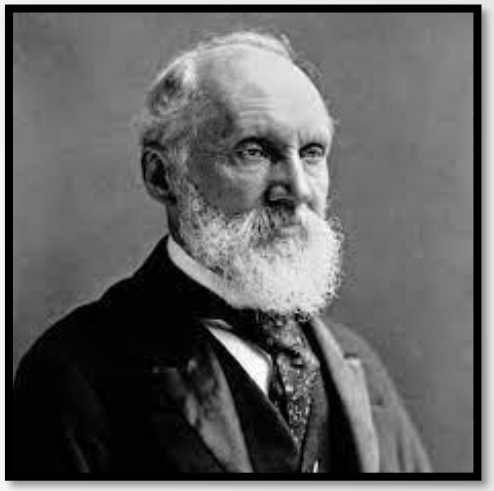




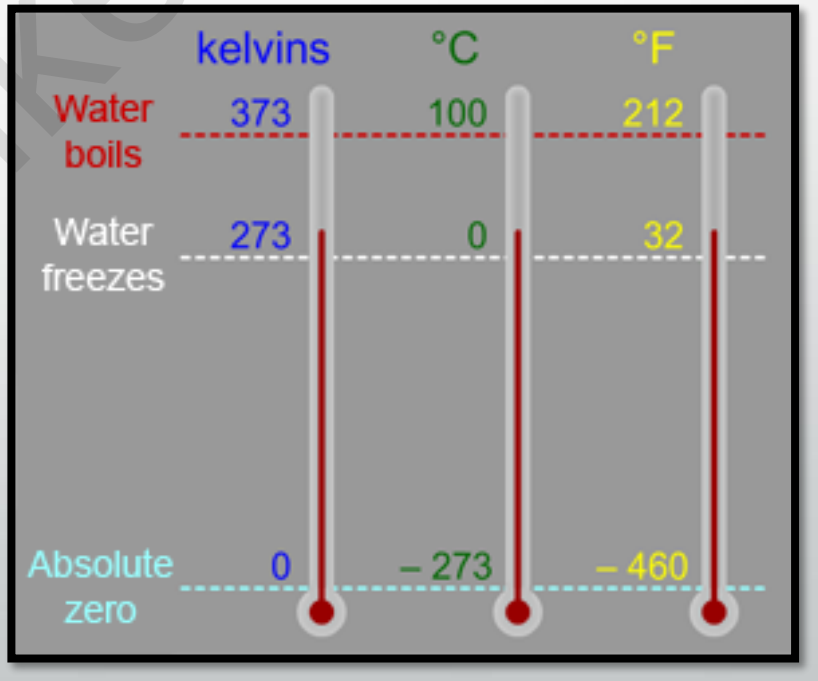
பரனைட் அளவுத்திட்டம்	செல்சியஸ் அளவுத்திட்டம்

www.lkedu.lk

தனிப் பூச்சியவெப்பநிலை



- குறித்த பொருளின் வெப்பநிலைக்கு இருக்கத்தக்க குறைந்த பட்ச பெறுமானம் தனிப்பூச்சிய வெப்பநிலை.
- குறித்த பொருளிலுள்ள எல்லா துணிக்கைகளினதும் இயக்கப்பாட்டு சக்தி பூச்சியமாக இருக்கும் போது பொருளின் வெப்பநிலை தனிப்பூச்சியமாகும்.



- **வெப்பநிலையை அளக்கப்பயன்படும் சர்வதேச அலகு K (கெல்வின்)**

www.lkedu.lk

❖ செல்சியஸ் கெல்வின் என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு

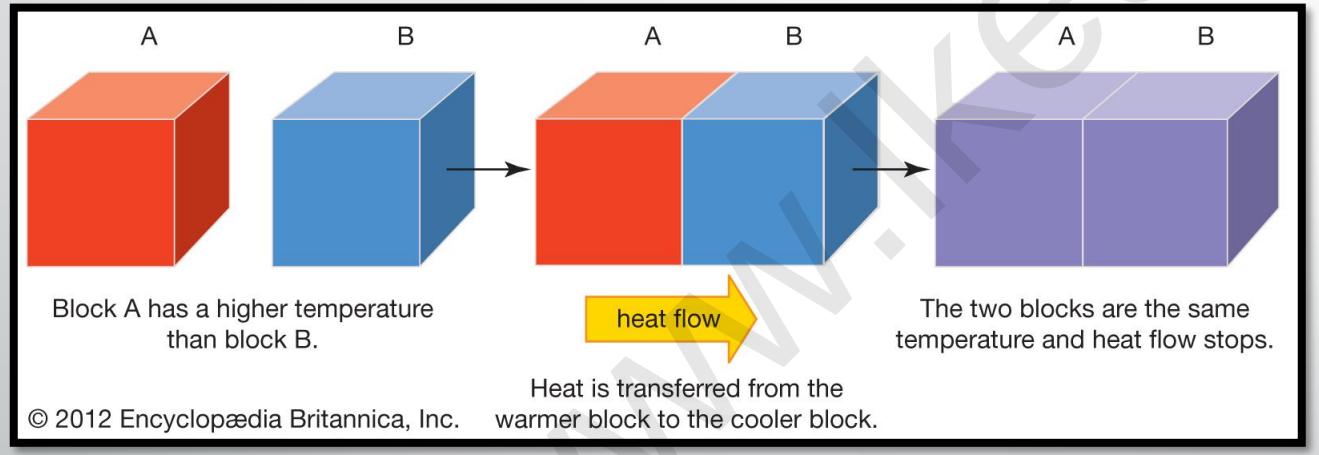
℃ + 273 = K

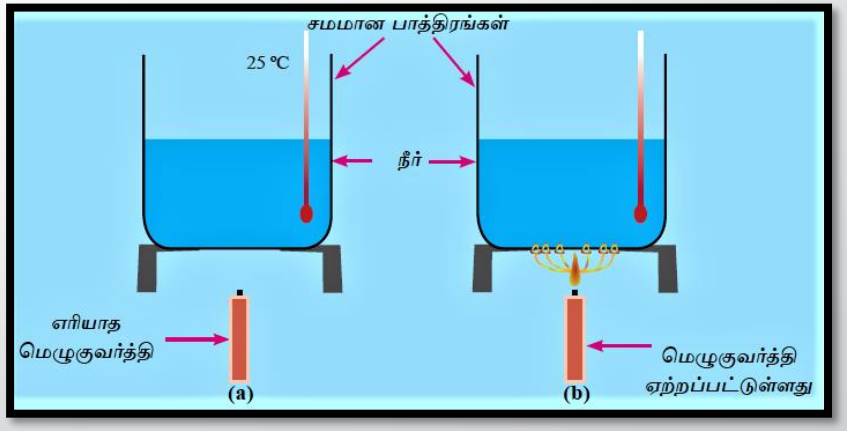


www.lkedu.lk

வெப்பம்

- குறித்த இரு பொருட்களுக்கிடையே காணப்படும் வெப்பநிலை வேறுபாடு காரணமாக ஒருபொருளிலிருந்து மற்றைய பொருளுக்கு சக்தி இடமாறும் செயற்பாடாகும்
- சர்வதேச அலகு - யூல் (J)

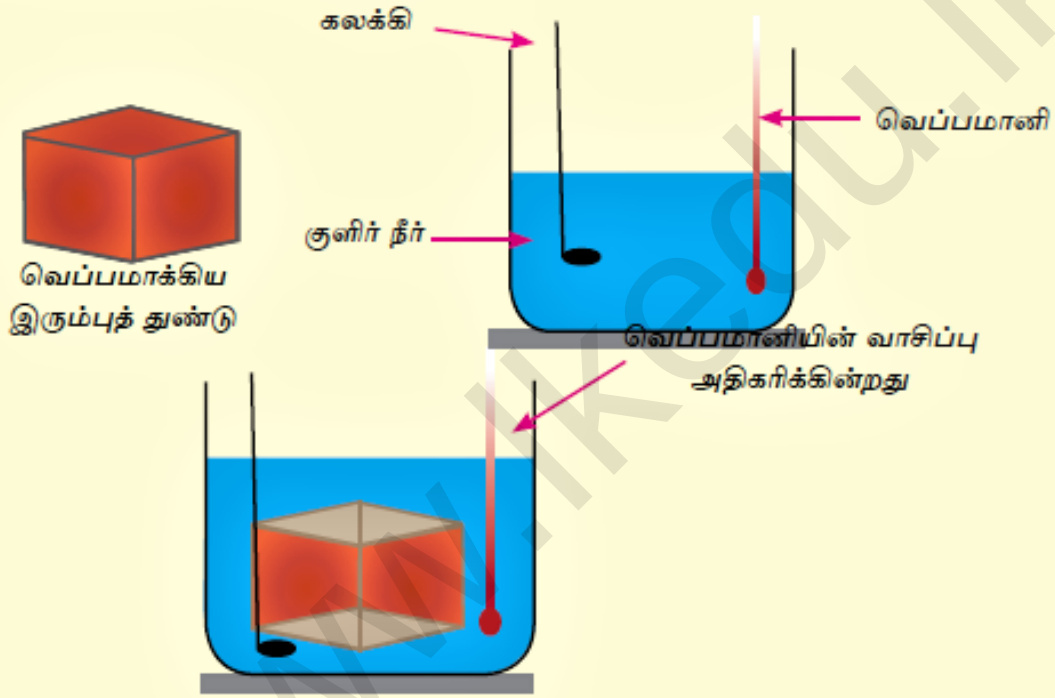




www.ikedu.lk

வெப்பம் செல்லல்

வெப்பமாக்கிய ஓர் இரும்புத் துண்டை குளிர் நீர்ப் பாத்திரத்தில் இட்டு நடைபெறுபவற்றை அவதானிப்போம்.



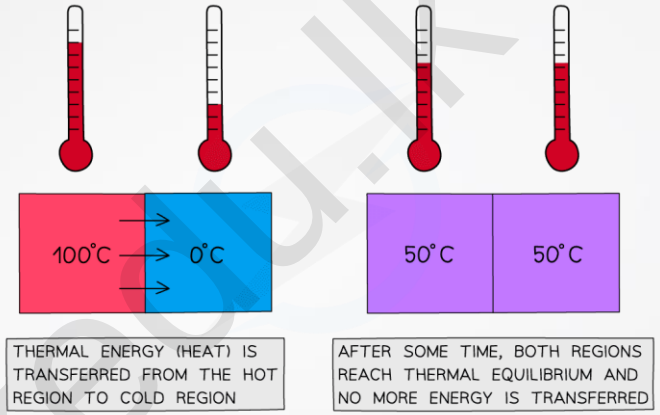
உரு 9.9

நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதை நீங்கள் காணலாம். இங்கு கூடிய வெப்ப நிலையில் உள்ள இரும்புத் துண்டிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையில் உள்ள நீருக்கு வெப்பம் பாய்கின்றது.

www.tkeau.lk

❖ உயர் மட்டத்திலிருந்து தாழ் மட்டத்திற்கு நீர் பாய்ந்து செல்வது போல வெப்பச்சக்தி உயர் வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து தாழ் வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளுக்கு பாய்கின்றது.

❖ இதற்கேற்ப



1.வெப்பநிலை கூடிய ஒரு பொருளிலிருந்து வெப்பநிலை குறைந்த ஒரு பொருளுக்கு வெப்பம் பாய்கின்றது.

2.அதில் வெப்பநிலை குறைந்த பொருளின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கின்றது

3.வெப்பநிலை கூடிய பொருளின் வெப்பநிலை குறைகின்றது.

❖ வெப்பநிலைகள் சமனாகிய பின்னர் தேறிய வெப்பப் பாய்தல் நடைபெறாத நிலை – வெப்பச்சமநிலை

www.ikbu.lk

வெப்பக் கொள்ளளவு



- குறித்த ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை ஓர் அலகினால் அதிகரிக்க வழங்க வேண்டிய வெப்பமானது அப்பொருளின் **வெப்பக் கொள்ளளவு** எனப்படும்.
- சர்வதேச அலகு JK^{-1}
- $J°C^{-1}$

- வெப்பக் கொள்ளளவு தங்கியுள்ள காரணிகள்

  1.திரவியம் ஆக்கப்பட்டுள்ளதன்மை

  2.திணிவு

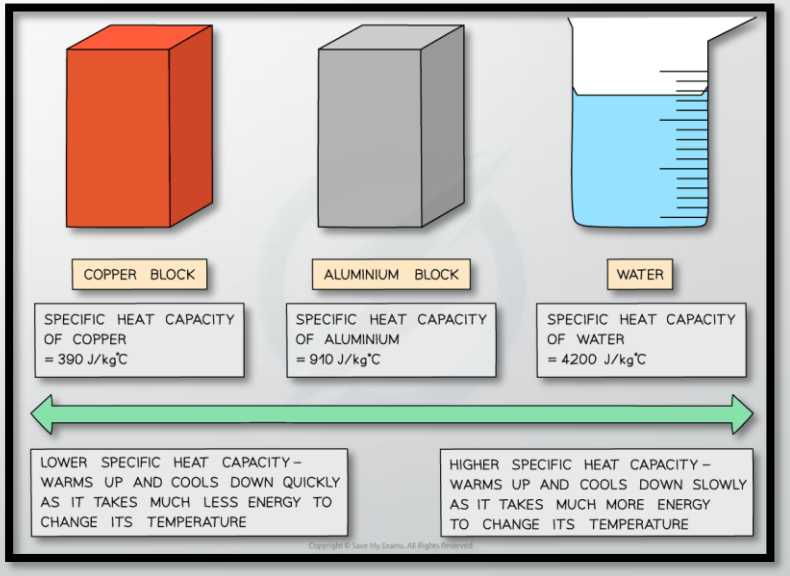
www.lkedu.lk

தன் வெப்பக் கொள்ளளவு

- யாதேனும் ஒருபொருளின் ஓரலகுதிணிவின் வெப்பநிலையை ஓர் அலகினால் அதிகரிக்க வழங்க வேண்டிய வெப்பமானது அப்பொருளின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவு எனப்படும்.
- சரவதேசஅலகு $Jkg^{-1}K^{-1}$
- அல்லது $Jkg^{-1}\,°C^{-1}$

- வெப்பக் கொள்ளளவு = திணிவு X தன்வெப்பக் கொள்ளளவு
- C = mc

- உ-ம் 1kg நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு = 4200 $Jkg^{-1}K^{-1}$



www.lkedu.lk

சில திரவியங்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகள்

மேலதிக அறிவிற்காக

திரவியம்	தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $J\ kg^{-1}\ K^{-1}$	திரவியம்	தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $J\ kg^{-1}\ K^{-1}$
நீர்	4200	கொங்கிறீற்று	3000
பனிக்கட்டி	2100	இரும்பு	460
மண்ணெண்ணெய்	2140	கன்னார்	820
தேங்காய் எண்ணெய்	2200	செம்பு	400
அற்ககோல்	2500	நாகம்	380
இறப்பர்	1700	இரசம்	140
அலுமினியம்	900	ஈயம்	130

www.ikedu.lk

9.2.3 வெப்பத்தின் அளவைக் காணல்

ஒரு குறித்த பதார்த்தத்தின் வெப்பத்தை அகத்துறிஞ்சும்போது அல்லது வெளிவிடும் போது பெரும்பாலும் வெப்பநிலை மாற்றம் ஏற்படுகின்றது. இங்கு பரிமாறப்படும் வெப்பத்தின் அளவைக் காண்பதற்குப் பின்வரும் தொடர்புடைமையை உருவாக்கலாம்.

ஒரு திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு C எனின்,

- 1 kg பதார்த்தத்தை 1 °C வெப்பநிலையினால் உயர்த்தத் தேவையான வெப்பம் = c
- m kg பதார்த்தத்தை 1 °C வெப்பநிலையினால் உயர்த்தத் தேவையான வெப்பம் = mc
- m kg பதார்த்தத்தை θ °C வெப்பநிலையினால் உயர்த்தத் தேவையான வெப்பம் = $mc\theta$

www.ikeduk

இங்கு வெப்பத்தின் அளவு Q எனின்,

$$Q = mc\theta$$

Q	=	வெப்பத்தின் அளவு (J)
m	=	திணிவு (kg)
c	=	தன்வெப்பக் கொள்ளளவு ($J\ kg^{-1}\ ^{\circ}C^{-1}$)
θ	=	வெப்பநிலை மாற்றம் (°C)

www.lkedu.lk

சடப்பொருளின் நிலைமாற்றம்

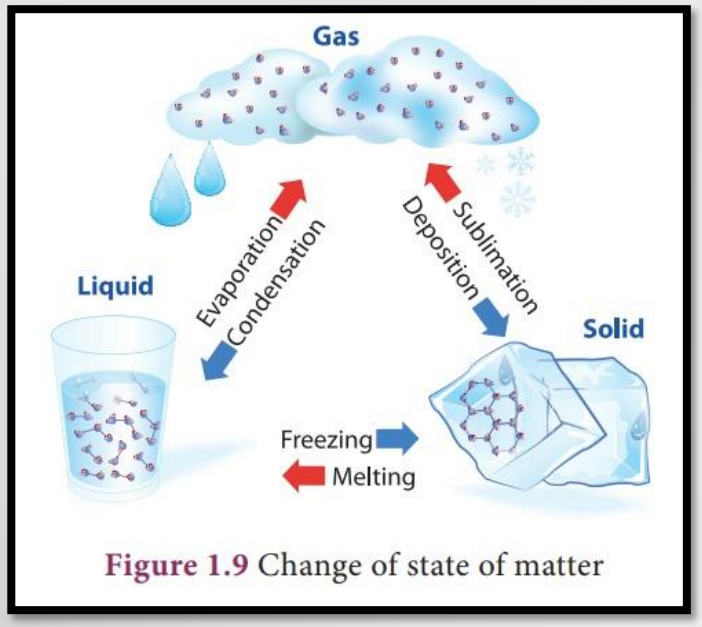


Figure 1.9 Change of state of matter



1.உருகுதல்

2.ஆவியாதல்

3.ஒடுங்குதல்

4.உறைதல்

5.பதங்கமாதல்

www.lkedu.lk

உருகுநிலை

- ஒரு திண்மத்தை வெப்பமாக்கும் போது அது திண்ம நிலையிலிருந்து திரவமாக மாறும் குறித்த வெப்பநிலை

உறைநிலை

- ஒரு திரவத்தை குளிரவிடும் போது அது திரவநிலையிலிருந்து திண்மமாக மாறும் குறித்த வெப்பநிலை.

கொதிநிலை

- ஒரு திரவத்தை வெப்பமாக்கும் போது அது திரவ நிலையிலிருந்து வாயுவாக மாறும் குறித்த வெப்பநிலை

ஒரு குறித்த பொருளின் உருகுநிலையும் உறைநிலையும் ஒரே பெறுமானமாகும்.

www.lkedu.lk

மறை வெப்பம்

- பதார்த்தமொன்றில் நிலைமாற்றம் நடைபெறும் சந்தர்ப்பத்தில் சக்தி மூலக் கூறுகளுக்கிடையிலான பிணைப்பை உடைப்பதற்குப் பயன்படுவதனால் பதார்த்தத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிக்காது காணப்படும், நிலைமாற்றம் பூரணமான பின் வழங்கப்படும் வெப்பம் தொகுதியின் வெப்பநிலை அதிகரிப்புக்குப் பயன்படும்.
- வெப்பநிலை அதிகரிக்காது சடப்பொருளின் நிலைமாற்றத்திற்காப் பயன்படும் சக்தி மறைவெப்பம் எனப்படும்.

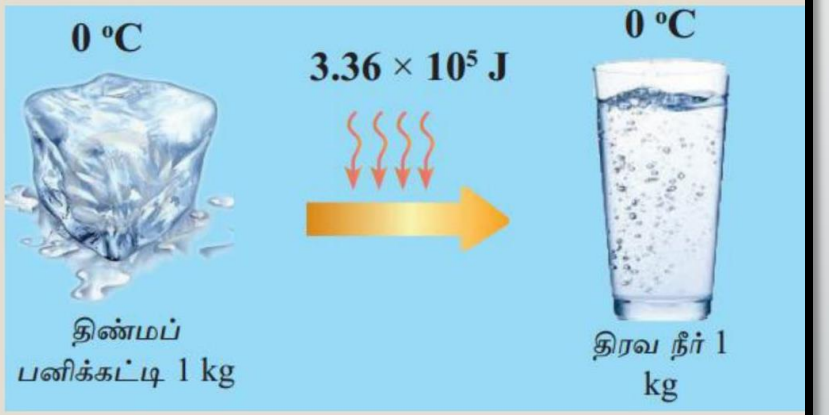
www.lkedu.lk

உருகலின் மறைவெப்பம்

- வெப்பநிலை அதிகரிக்காது திண்மம் திரவமாக மாறும் நிலைமாற்றத்திற்குப் பயன்படும் சக்தி

உருகலின் தன் மறைவெப்பம்

வெப்பநிலை அதிகரிக்காது ஒரு கிலோகிராம் திண்மம் முற்றாக திரவமாக மாறும் நிலைமாற்றத்திற்காப் பயன்படும் சக்தி உருகலின் தன் மறைவெப்பம் எனப்படும்.

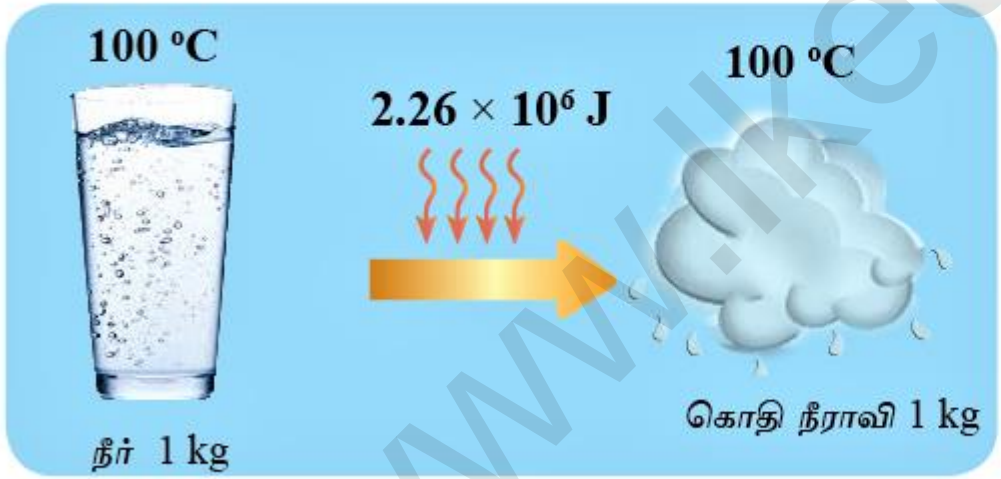


www.lkedu.lk

ஆவியாதலின் மறைவெப்பம்

❖ வெப்பநிலை அதிகரிக்காது திரவம் வாயுவாக மாறும் நிலைமாற்றத்திற்காகப் பயன்படும் சக்தி

- **ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பம் (L) (Specific latent heat of vaporization)**



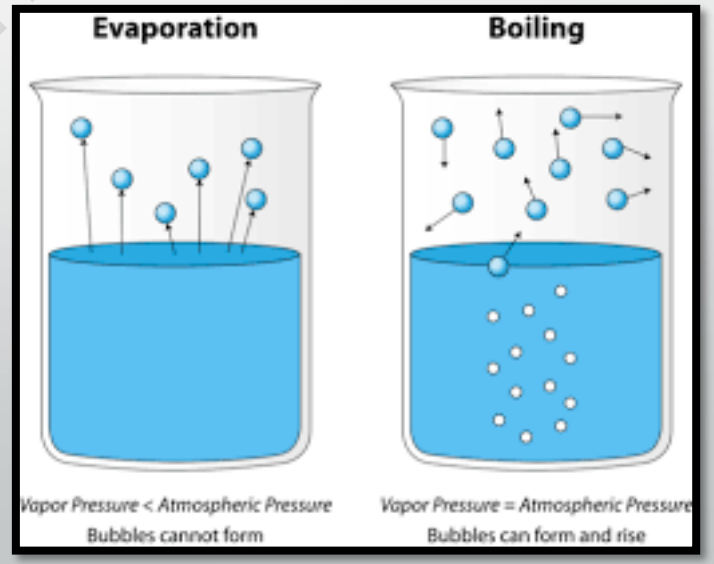
உரு 9.14

100 °C வெப்ப நிலையில் உள்ள 1 kg திரவ நீர் அதே வெப்ப நிலையில் கொதி நீராவியாக மாறுவதற்குப் பெற்றுள்ள வெப்பம் 2.26×10^6 J ஆகும். அது திரவ நீரின் ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பமாகும்.

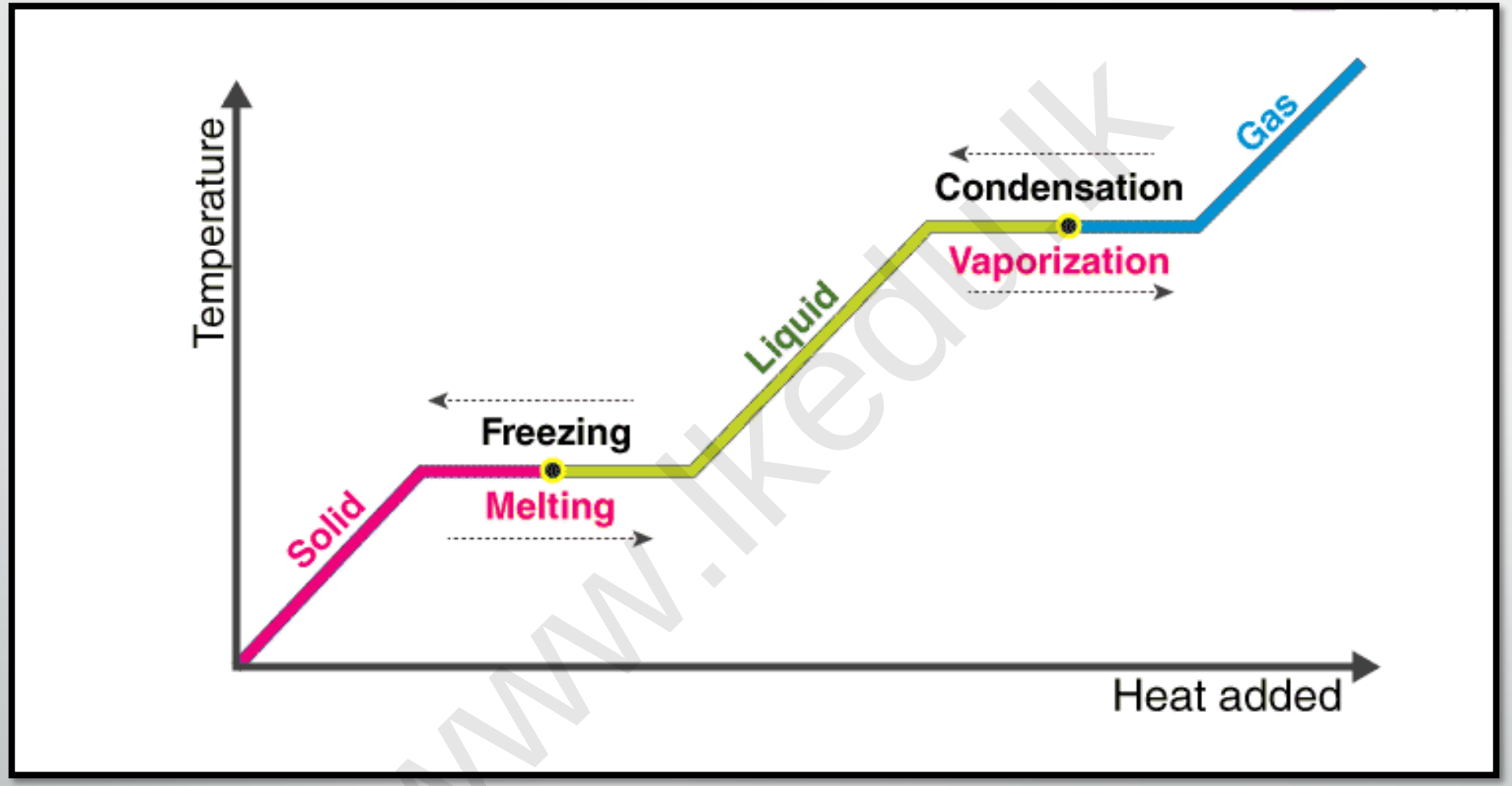
www.tkedu.lk

ஆவியாதலும் கொதித்தாவியாதலும்

- கொதிநிலையில் காணப்படும் திரவத்திற்கு மேலும் வெப்பத்தை வழங்கும் போது அது கொதித்தாவியாதல் எனப்படும்.
- மாறாக கொதிநிலைக்கு கீழே உள்ள திரவம் வாயுவாக மாறுதல் ஆவியாதல் எனப்படும்.
- கொதித்தாவியாதலின் போது திறந்த மற்றும் கீழ் மேற்பரப்புக்களிலிருந்தும் குமிழிகள் வெளியேறும்
- திரவம் ஒன்றின் வளிக்கு திறந்துள்ள மேற்பரப்பில் நடைபெறும்.

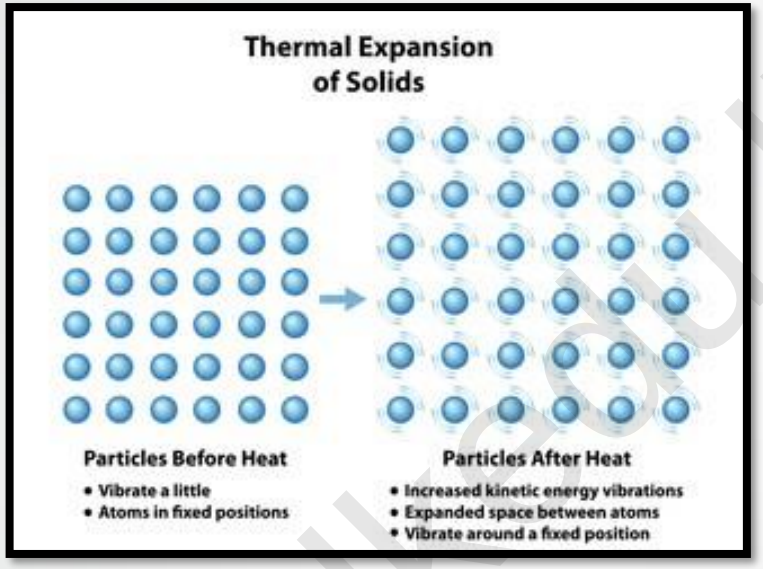


www.lkedu.lk


Temperature
Heat added
Solid
Melting
Freezing
Liquid
Vaporization
Condensation
Gas

www.lkedu.lk

வெப்ப விரிவு



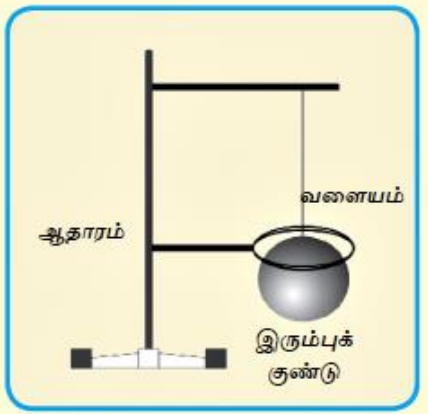
வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது ஒரு குறித்த பொருளின் பருமனில் நடைபெறும் அதிகரிப்பு வெப்ப விரிவு (thermal expansion) எனப்படும். அதாவது அதன் நீளம், பரப்பளவு, கனவளவு ஆகியவற்றில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு விரிவாகும். அவ்வாறே ஒரு குறித்த பொருளின் வெப்பநிலை குறையும்போது அதன் அளவு குறைதல் சுருங்கல் எனப்படும். அதாவது நீளம், பரப்பளவு, கனவளவு ஆகியவற்றில் ஏற்படும் குறைதல் சுருங்கல் ஆகும்.

www.ikeou.lk

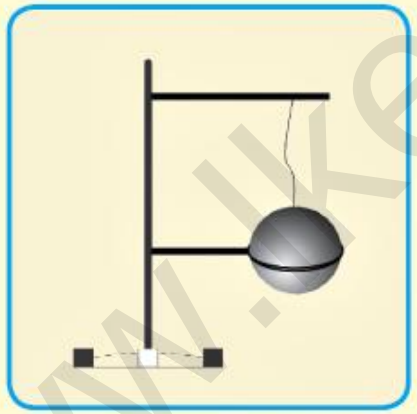
திண்மங்களின் விரிவு

திண்ம விரிவைச் செய்து காட்டல்

- ஓர் இரும்புக் குண்டையும் அது மட்டுமட்டாகச் செல்லத்தக்க ஒரு வளையத் தையும் எடுத்து, குண்டை வளையத்தினூடாக அனுப்புக.
- குண்டை வெப்பமாக்கி வளையத்தினூடாக அனுப்பமுடியுமா எனப் பார்க்க.
- மறுபடியும் குளிர்ச்சியாக்கிய பின்னர் வளையத்தினூடாக இரும்புக் குண்டை அனுப்ப முடியுமா எனவும் அவதானிக்க.



வெப்பமாக்குவதற்கு முன்னர் இரும்புக் குண்டை வளையத்தினூடாக அனுப்பலாம்



வெப்பமாக்கிய பின்னர் இரும்புக் குண்டை வளையத்தினூடாக அனுப்ப முடியாது

உரு 9.16



❖ வெப்பமாக்கும் போது திண்மம் விரிகின்றது. குளிர்ச்சியாக்கும் போது சுருங்குகின்றது.

www.ikedu

திண்ம விரிவு பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

- வண்டிச் சில்லுக்கு இரும்புப்பட்டத்தைப் பொருத்துதல்

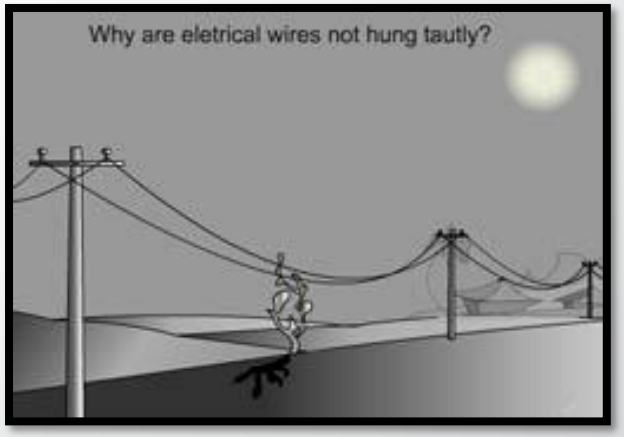
  வண்டிற் சில்லின் விட்டத்திலும் பார்க்க சிறிய விட்டமுள்ள பட்டத்தைச் செய்து வெப்பமாக்கி விரிவடையச் செய்து சில்லில் பொருத்திக் குளிர்ச்சியடையவிடுதல்



www.edu.lk

புகையிரதப் பாதைகளில் இரு தண்டவாளங்களுக்குமிடையே சிறிய வெளிவிடப் படுவதன் நோக்கம் வெப்பமாக்கும்போது ஏற்படும் விரிவு காரணமாகத் தண்டவாளங்கள் வளைவதைத் தடுத்தலாகும்.





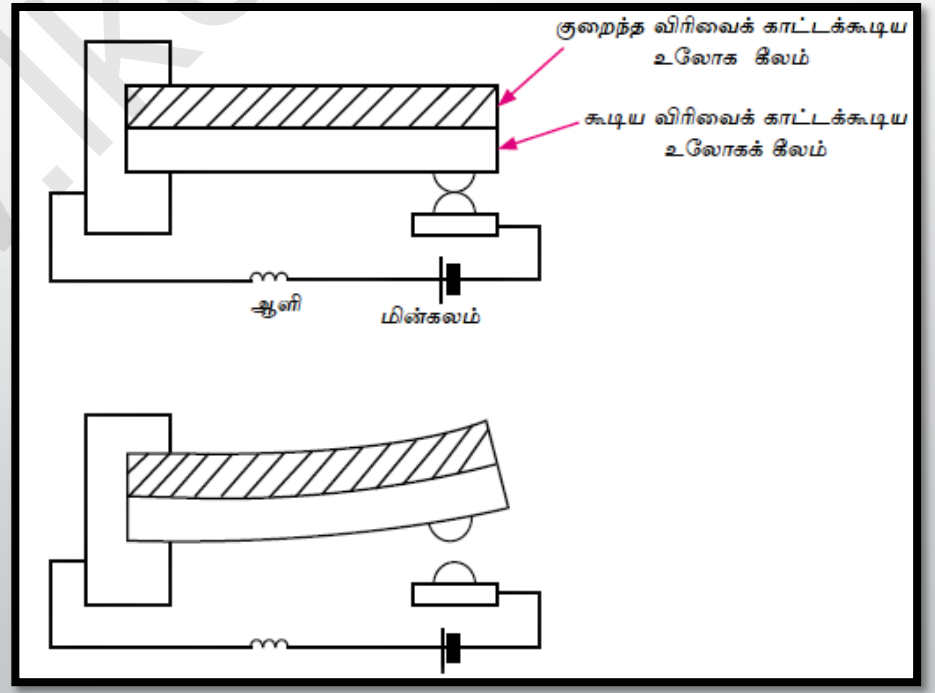
தொலைபேசிக் கம்பிகளையும் மின் கம்பிகளை கம்பங்களுக்கிடையே தளர்ச்சியாகப் பொருத்துவதன் நோக்கம் சூழல் வெப்பநிலை குறையும் போது கம்பியின் நீளம் கம்பங்களுக்கிடையிலான தூரத்தை விடக் குறையும் அளவுக்கு சுருங்கி கம்பி உடைவதை தவிர்ப்பதற்காகும்.

www.ndtsl.lk

❖ கண்ணாடிப் போத்தலின் இறுக்கமான உலோகமூடியைக் கழற்ற வெப்பமாக்கல்.

ஒரே வெப்பநிலையில் கண்ணாடியின் விரிவை விட உலோகத்தின் விரிவு கூடவாகும்.

மின்னழுத்தி, மின்சோற்றடுப்பான் போன்ற உபகரணங்களில் வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக ஈருலோகக்கீற்று (bimetallic strip) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் வேறுபட்ட விரிவைக் காட்டக்கூடிய இரு வகையான உலோகக் கீலங்களினாலானது.

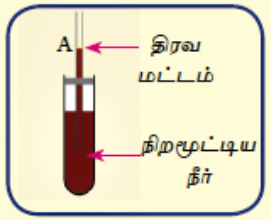


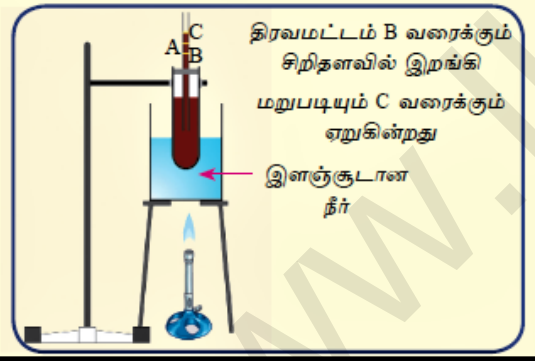
www.ikedu.lk

திரவங்களின் வெப்பவிரிவு

திரவங்களின் விரிவைச் செய்து காட்டல்

- ஒரு சோதனைக் குழாய்க்குள்ளே நிறமூட்டிய நீரை நிரப்பி, உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இறப்பர் அடைப்பானுடன் பொருத்தப்பட்ட ஒரு கண்ணாடிக் குழாயை அதனுடன் பொருத்துக.
- கண்ணாடிக் குழாயில் திரவ மட்டத்தைக் குறிக்க.
- கண்ணாடிக் குழாயை இளஞ்சூடான நீர் உள்ள ஒரு பாத்திரத்தில் அமிழ்த்திச் சிறிது நேரத்திற்கு வைத்து அவதானிக்க.
- வெப்பமாக்கும்போது கண்ணாடிச் சோதனைக் குழாய் விரிகின்றமையால் திரவ மட்டம் B வரைக்கும் இறங்கும் அதேவேளை நீர் வெப்பமாகும்போது நீர் மட்டம் C வரைக்கும் உயர்கின்றது.



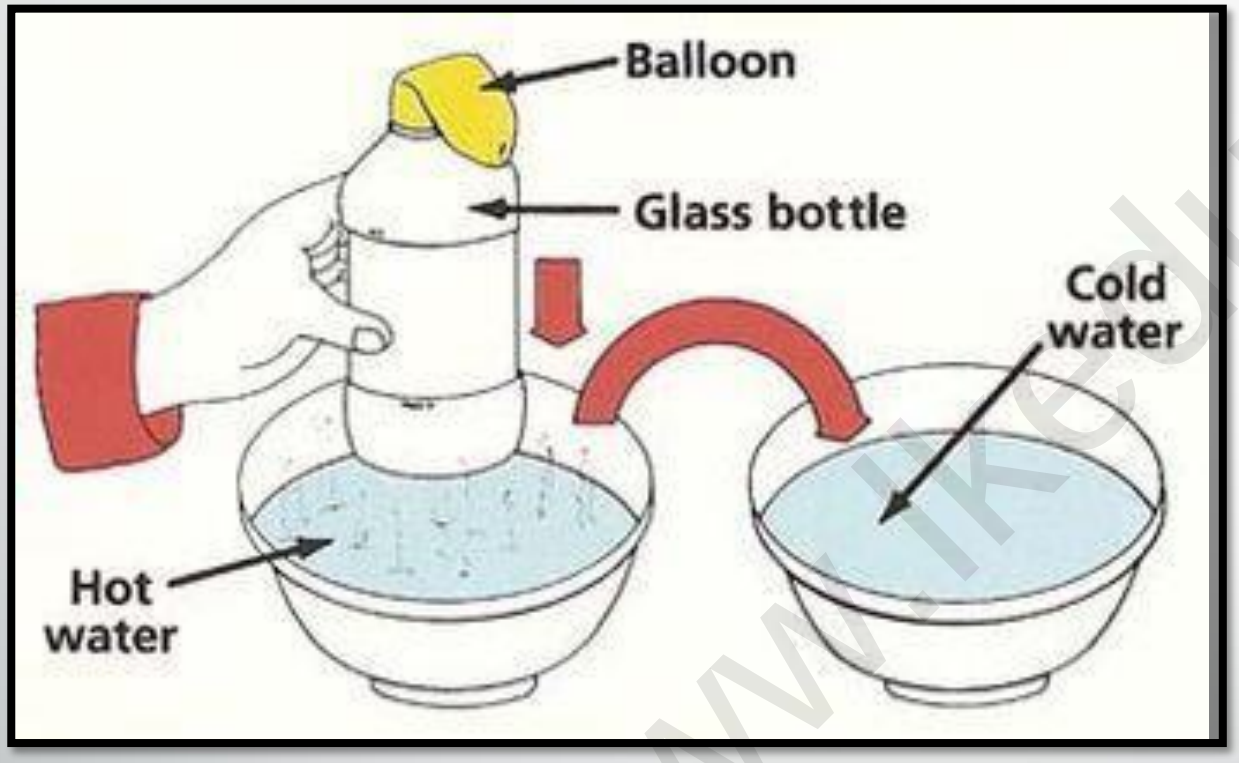


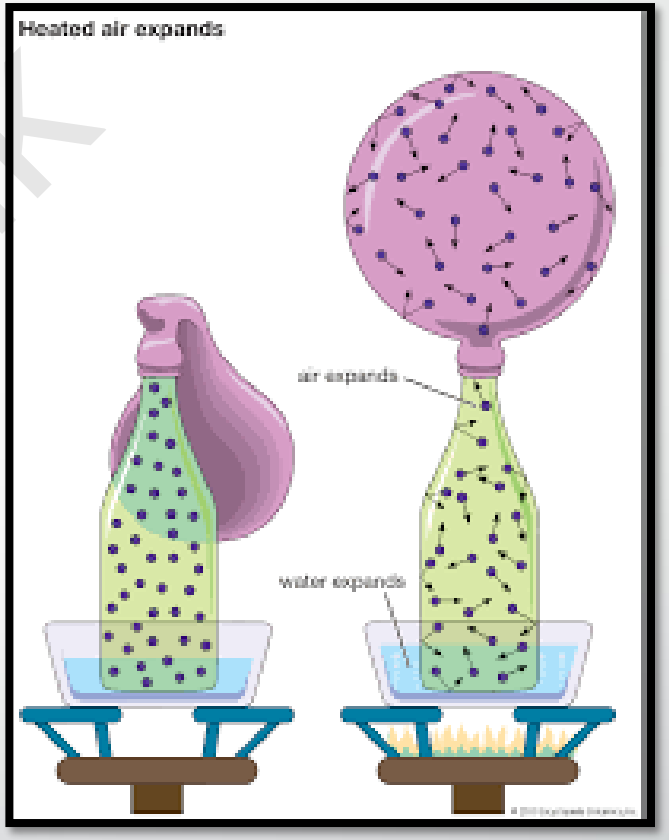
இங்கு நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது முதலில் சோதனைக் குழாய் விரிவடையும் இதனால் திரவமட்டம் சற்றுக்கீழ் இறங்கும். எனினும் சோதனைக் குழாயிலுள்ள திவரத்தின் வெப்பநிலை படிப்படியாக அதிகரிப்பதனால் திரவம் விரிவடையத் தொடங்கும். திரவம் விரிவடையும் அளவு அதிகரிக்கும் போது மீண்டும் திரவமட்டம் உயரும்.



www.ikeduk

வாயுக்களின் வெப்பவிரிவு





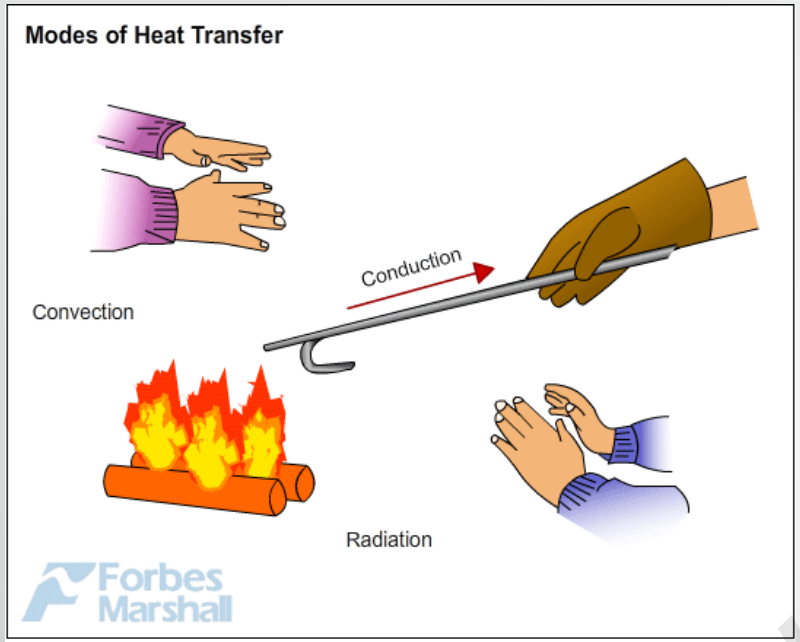
www.tkedu.lk

பனிக்கட்டி மற்றும் நீர் நிரப்பப்பட்ட பாத்திரத்தில் உள்ள போது போத்தலில் இருந்த வளியின் வெப்பநிலை 0 °C யை அண்மித்திருந்தது. இளஞ்சூடான நீர் நிரப்பப்பட்ட பாத்திரத்தில் வைக்கப்பட்ட போது இக் குளிர்வளியின் வெப்பநிலை அறைவெப்பநிலையை விட அதிகரித்தமையினால் விரிவடைந்ததது. போத்தலின் வாயில் பலூன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் இவ் வளி வெளியேற முடியாது. அதற்குப் பதிலாக பலூன் விரிவடைந்தது. மீண்டும் போத்தலை பாத்திரத்திலிருந்து வெளியே எடுத்தபோது போத்தலினுள் உள்ள வளி அறைவெப்பநிலைக்கு மாறியமையால் பலூன் சுருங்கியது.

போத்தலில் இருக்கும் வளி வெப்பமாகும்போது விரிவடைகின்றது என்பதும் குளிர்ச்சியடையும்போது சுருங்குகின்றது என்பதும் இந்த அவதானிப்பிலிருந்து தெளிவாகின்றன.

www.lkedu.lk

வெப்ப இடமாற்றம்



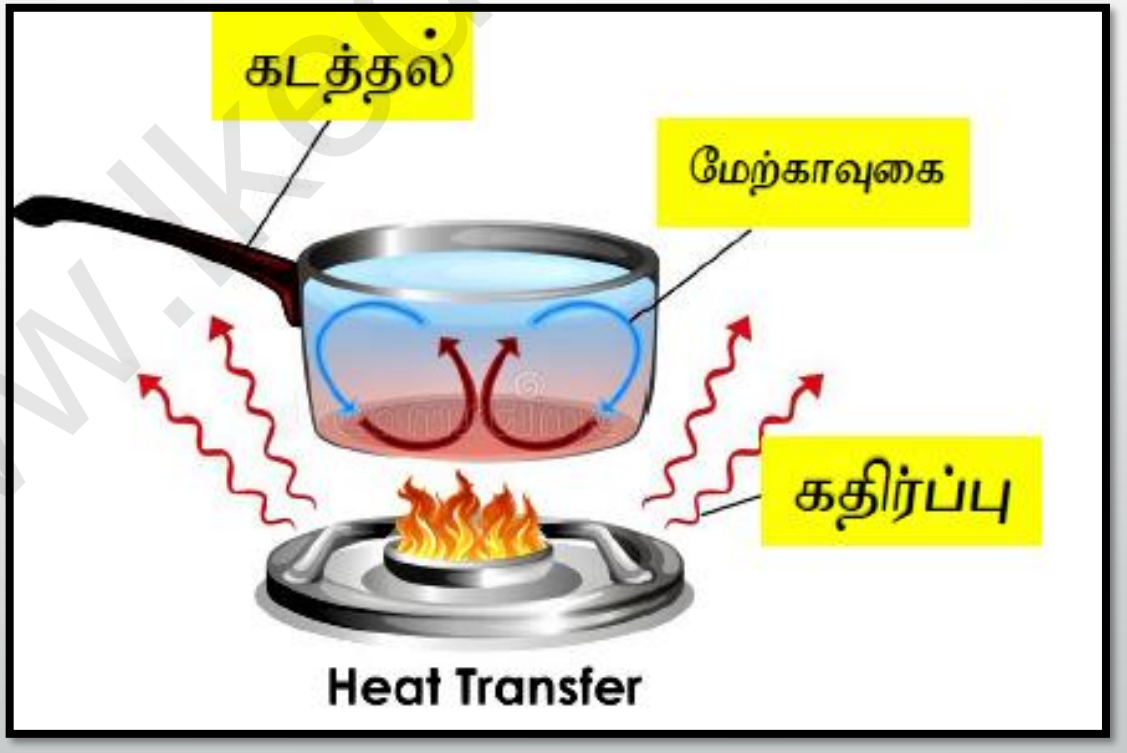
- வெப்பம் ஓரிடத்திலிருந்து வேறோர் இடத்திற்கு செல்லல்.
- உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள (கூடிய இயக்கமுள்ள துணிக்கைகள் காணப்படும் இடத்திலிருந்து) தாழ் வெப்பநிலையிலுள்ள (குறைந்த இயக்கமுள்ள துணிக்கைகள் காணப்படும் இடத்தை நோக்கி) இயக்கசக்தியின் பாய்ச்சல் - வெப்பஇடமாற்றம்

வெப்பநிலை கூடிய இடத்திலிருந்து வெப்பநிலை குறைந்த இடத்திற்கு வெப்பம் பாயும்.

www.lkedu.lk

வெப்ப இடமாற்ற முறைகள்

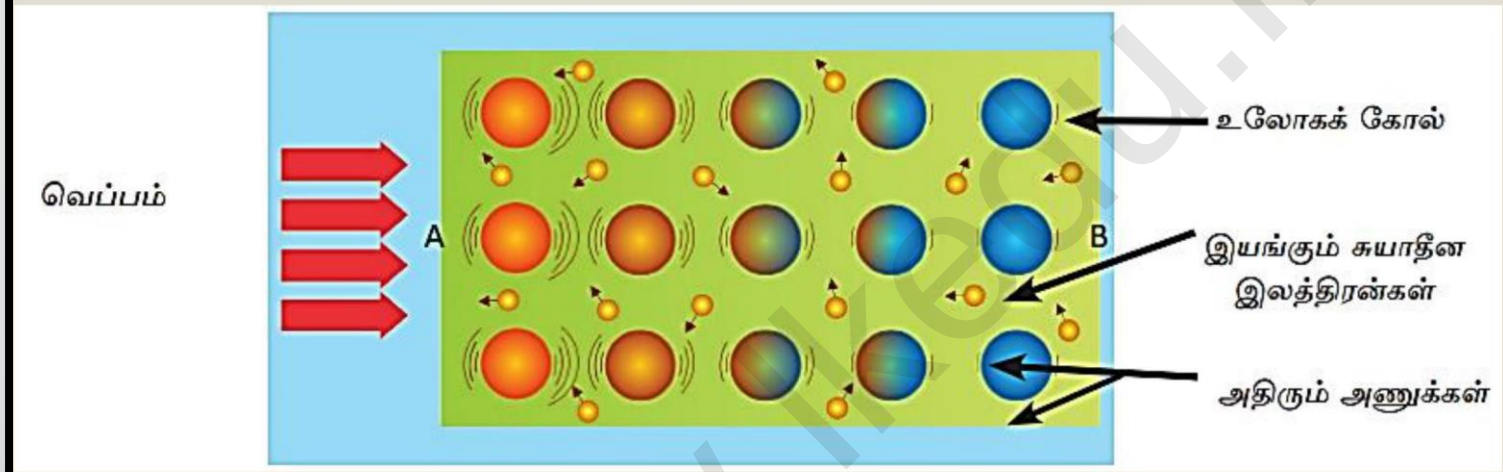
1. கடத்தல்
2. உடன்காவுகை அல்லது மேற்காவுகை
3. கதிர்ப்பு

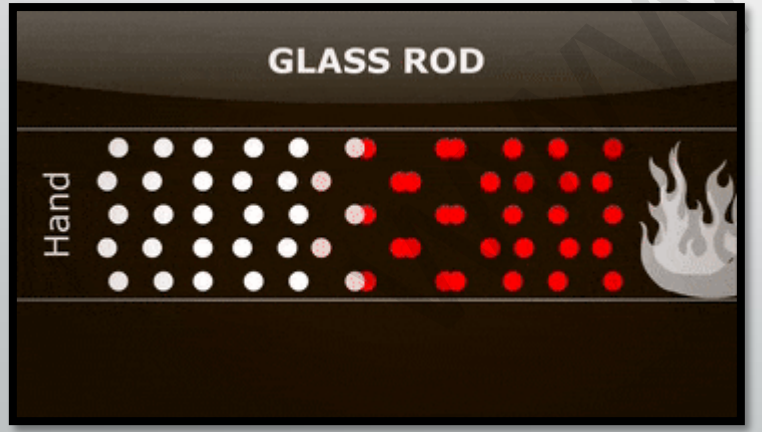


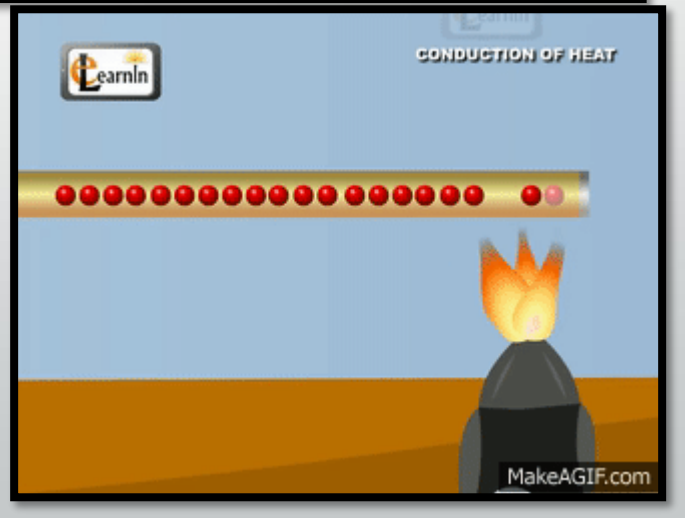
www.tkedu.lk

கடத்தல்

திண்மத்தினூடாகத் துணிக்கையிலிருந்து துணிக்கையை வெப்பமாக்கிக் கொண்டு வெப்பம் முன்னோக்கிச் செல்லல் கடத்தல் எனப்படும்.

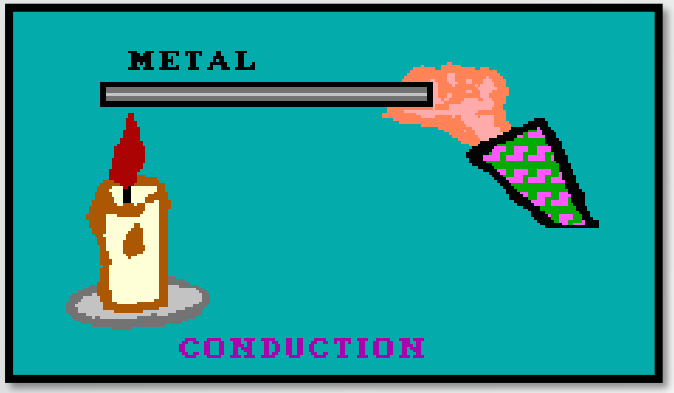


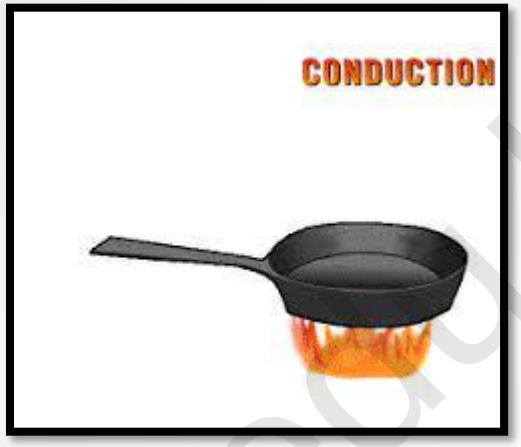


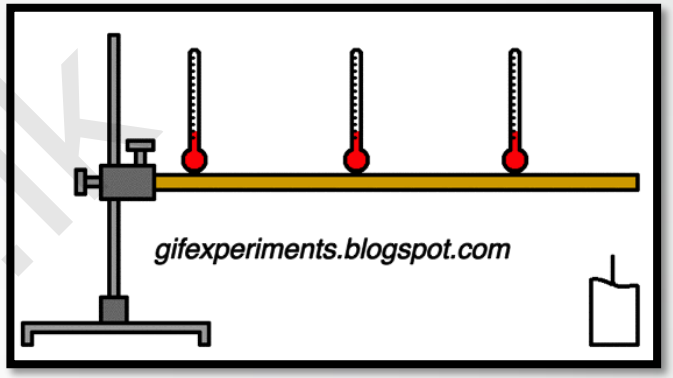


www.ikeou.lk

கடத்தலின் மூலம் வெப்பம் இடமாற்றப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்







- ஒரு சுவாலையில் பிடித்த ஓர் உலோகக் கோல் வழியே வெப்பம் பாய்தல்
- ஓர் அடுப்பின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பாத்திரத்தின் கீழ்ப் பக்கத்திலிருந்து உட்பக்கத்திற்கு வெப்பம் பாய்தல்
- ஒரு வெப்பமான தேநீர்க் கிண்ணத்தில் இடப்பட்ட உலோகக் கரண்டி வழியே வெப்பம் செல்லல்

www.ikeguk

செவ்விய வெப்பக் கடத்திகளும் அரிதில் வெப்பக் கடத்திகளும்

வெப்பத்தை நன்றாகக் கடத்தும் பொருள்கள் செவ்விய வெப்பக் கடத்திகள் எனவும் வெப்பத்தை நன்றாகக் கடத்தாத பொருள்களை அரிதில் வெப்பக் கடத்திகள் எனவும் அழைக்கப்படும்.

உதாரணங்கள் :

செவ்விய வெப்பக் கடத்திகள் - வெள்ளி, செம்பு, இரும்பு, இரசம், அலுமினியம்

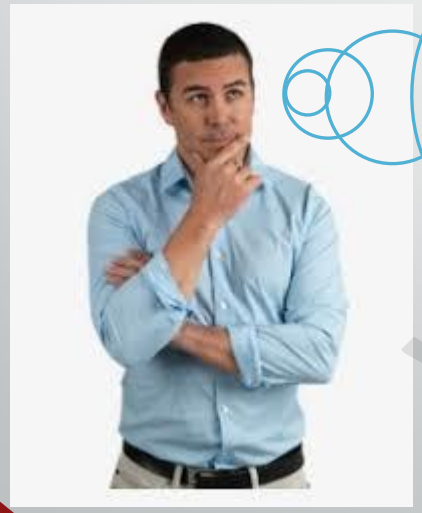
அரிதில் வெப்பக் கடத்திகள் - மரம், பிளாத்திக்கு, கன்னார், களிமண், நன்மண்

உலோகங்களில் எழுமாற்றாக அசையும் இலத்திரன்கள் காணப்படுவதனால் அவை செவ்விய கடத்திகள் ஆகும்.

www.lkedu.lk

மேற்காவுகை/உடன்காவுகை

திரவம் அல்லது வாயுக்கு வெப்பத்தை வழங்கும்போது அவை விரிவடைவதனால் அடர்த்தி குறைந்து மேல் நோக்கி செல்வதுடன் அவ்விடத்தை நிரப்புவதற்காக வெப்பநிலை குறைந்த திரவம் அல்லது வாயு கீழ் நோக்கிச் செல்லும். இச் செயற்பாட்டின் மூலம் வெப்பம் வழங்கப்படும் இடத்திலிருந்து வெப்பம் மேல் நோக்கிச் செல்லும். இது உடன்காவுகை (convection) எனப்படும்.







ஒரு மரத்திற்குக் கீழே தீப்பிழம்பு சுவாலையைச் சுற்றியுள்ள வளித் துணிக்கைகள் வெப்பமாகி மேலே செல்கின்றமையால் ஓலைகள் அசைவதுடன் அவை கருகுகின்றன.

www.tneau.in

வெப்பமாகி மேலே செல்லும் துணிக்கை ஓட்டம் உடன் காவுகை ஓட்டம் எனப்படும்.



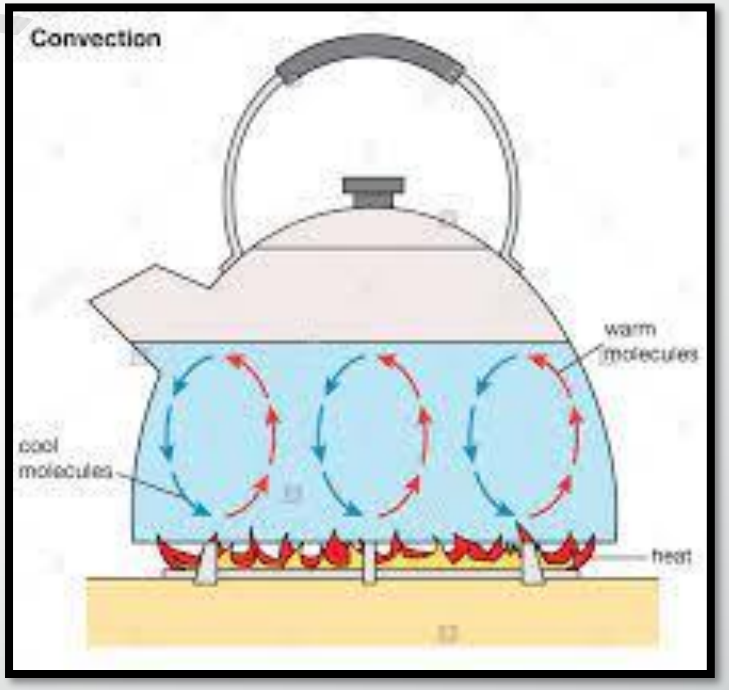
உரு 1



உரு 2

உரு 1 இல் அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கி நீரில் ஓரளவுக்கு அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது. அப்போது பாத்திரத்தின் கீழ்ப் பகுதியில் நீர் மெதுவாக வெப்பமாகின்றது. எனினும் மேற்பகுதியில் நீர் விரைவாக வெப்பமாகின்றது. உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் கீழே செல்லாமையால் இந்நிலைமை ஏற்படுகின்றது.

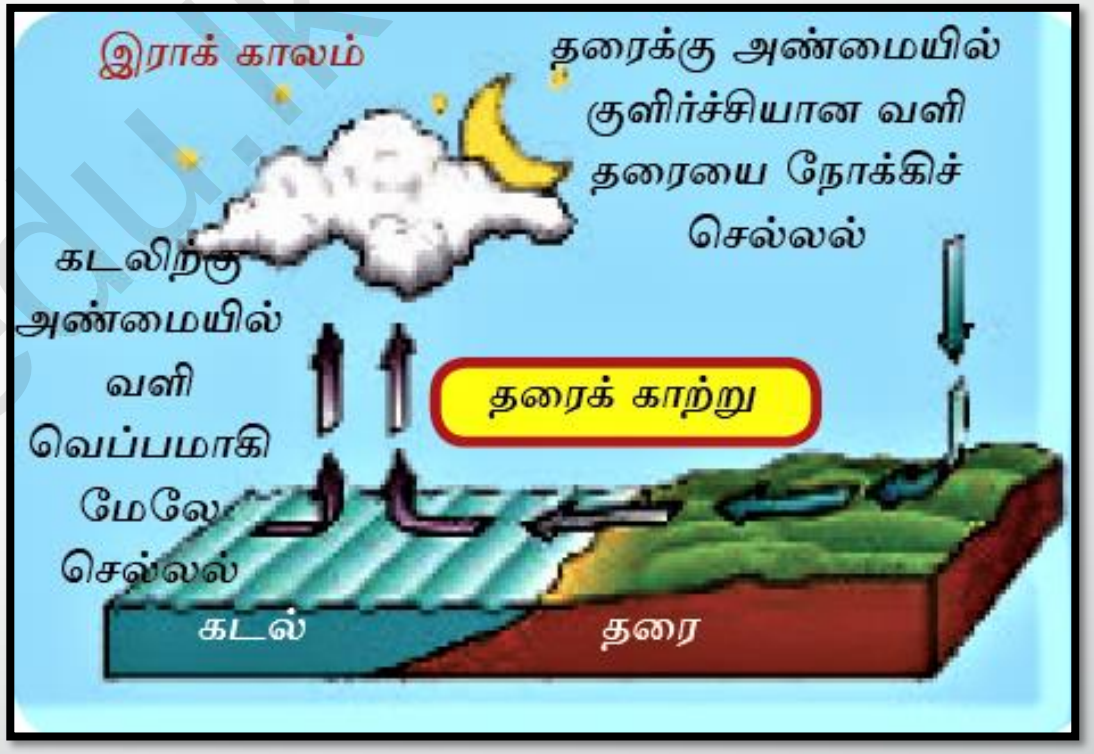
உரு 2 இல் அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கி பாத்திரத்தின் அடியில் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது. அப்போது கீழேயிருந்து மேலே நீர் வெப்பமாதல் நடைபெறுகின்றது. வெப்பமாகிய நீர்த் துணிக்கைகள் இலேசாகி மேலே செல்லும்போது வெப்பமாகாத நீர்த் துணிக்கை களின் அடர்த்தி கூடியதாகையால் கீழே வருகின்றன. அவையும் வெப்பமாகும்போது மேலே செல்கின்றன. இச்செயன்முறை தொடர்ச்சியாக நடைபெறும் அதேவேளை இதனால் பாத்திரத்தில் உள்ள நீர் முற்றாக வெப்பமாகின்றது.



www.ikedu.lk

கடற்காற்றும் தரைக்காற்றும்



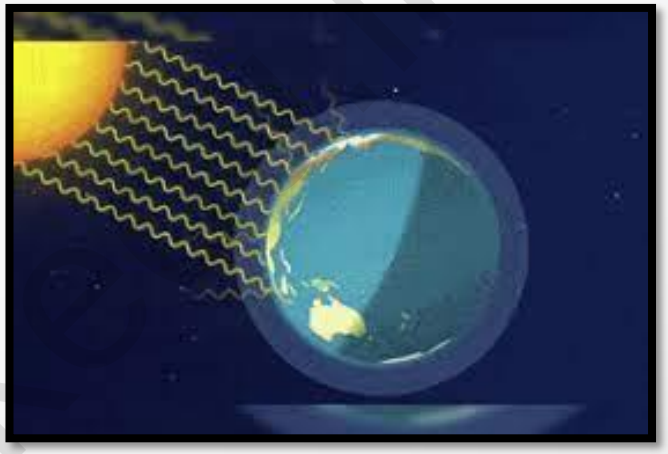


www.ikedu.lk

கதிர்ப்பு

❖ வெப்பமாகிய ஒரு பொருளிலிருந்து, சடப்பொருளின் இடையூறின்றி, மின்காந்த அலைகளாக, வெப்பம் செல்லல்.







- சூரியனிலிருந்து புவிக்குள்ள ஏறத்தாழ 150 மில்லியன் கிலோமீற்றரான வெற்றிடத் தினூடாக வெப்பம் கதிர்ப்பின் மூலம் பயணிக்கின்றது.
- வெப்பமாகிய பொருள்களிலிருந்து கதிர்ப்பின் மூலம் வெப்பம் வெளியேறு கின்றது.

www.ik

- கதிர்ப்பு வெப்பம் ஒரு பொருளின் மீது படுகையில் அதில் ஒரு பகுதி அகத்துறிஞ்சப்படுவதுடன் ஒரு பகுதி தெறிக்கும்.
- அகத்துறிஞ்சப்படும் அளவும் தெறிக்கும் அளவும் பின்வரும் காரணிகளில் தங்கியிருக்கும்.
  - மேற்பரப்பின் கரடான, ஒப்பமான தன்மை
  - மேற்பரப்பு நிறத்தின் கருமை, துலக்கம்

www.lkedu.lk

கதிர்ப்பு வெப்ப அகத்துறிஞ்சல்

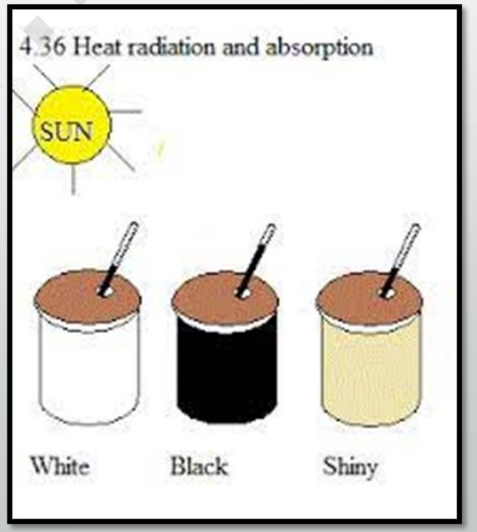
கருமை மேற்பரப்பினால் கதிர்ப்பு வெப்பம் அதிக அளவில் அகத்துறிஞ்சப் படுகின்றது.

கரடான மேற்பரப்பினால் கதிர்ப்பு வெப்பம் அதிக அளவில் அகத்துறிஞ்சப் படுகின்றது.

வெண்மை நிறமுள்ள மேற்பரப்பின் மூலம் கதிர்ப்பு வெப்பம் தெறிப்பு அதிகமாகும்.

மினுக்கமான மேற்பரப்பின் மூலம் கதிர்ப்பு வெப்பம் அதிகளவில் தெறிப்படையும்.

கருமையான மேற்பரப்பில் வெப்பம் முற்றாக அகத்துறிஞ்சப்படுவதனால் தெறிப்பு நிகழாது.



www.ikedu.lk

கதிர்ப்பு வெப்பம் பற்றிக் கவனிக்க வேண்டிய சந்தர்ப்பங்கள்

- கிறிக்கெற்று விளையாட்டு வீரர்கள் பகலில் சூரிய ஒளி இருக்கும்போது வெண்ணிற ஆடைகளை அணிவதனால் கதிர்ப்பு வெப்பம் அதிக அளவில் தெறிப்படையும். இதனால் உடல் சூடாவது கட்டுப்படுத்தப்படும்.
- குளிர் நாடுகளில் மனிதர்கள் வீடுகளில் இருண்ட நிறமுள்ள உடைகளை அணிவதன் மூலம் கதிர்ப்பு வெப்பம் உறிஞ்சப்படுதல் கூடுதலாகும். ஆகவே உடல் வெப்பத்தைச் சீராகப் பேணலாம்.
- அடுப்பு மீது வைக்கும் உணவு சமைக்கும் பாத்திரங்கள் கருமை நிறமாவதால் கதிர்ப்பு வெப்பத்தைக் கூடுதலாக அகத்துறிஞ்சுவதனால் பாத்திரங்கள் விரைவாக வெப்பமடைகின்றன.
- வெந்நீர்ப் போத்தலின் உட்புற மேற்பரப்பு மினுக்கமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும் போது கதிர்ப்பு வெப்பத்தைத் திரும்பத் தெறிக்கச் செய்வதனால் நீரின் இளஞ்சூடான இயல்பு பேணப்படுகின்றது.

www.ikedu.lk

கடந்தகால வினாக்களின் தொகுப்பு

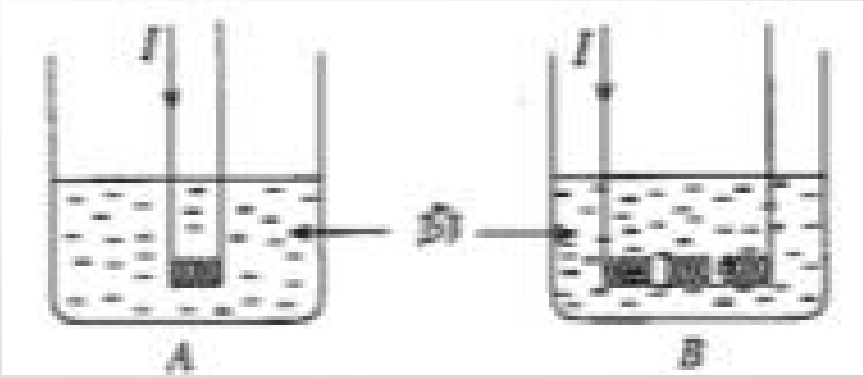
1. கீழே தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளுள் சரியான கூற்றை தெரிவுசெய்க.
    1. பதார்த்தமொன்றின் வெப்பக்கொள்ளளவு அதன் திணிவில் தங்கியிருப்பதில்லை.
    2. வெப்பநிலையின் சர்வதேச அலகு பரனைற்று ஆகும்.
    3. எல்லா அல்லுலோகங்களும் வெப்பக்காவலிகள் ஆகும்.
    4. சில குளிரேற்றிகளின் பிற்பக்கத்திலுள்ள கறுப்பு நிறக் குழாய்கள் கதிர்ப்பு மூலம் வெப்பத்தை அகற்றும்.

2. மனித உடலின் சராசரி வெப்பநிலை 37°C ஆகும். இவ்வெப்பநிலை கெல்வின் அளவுத்திட்டத்தில்
    1. 236 ஆகும் 2. 273 ஆகும் 3. 310 ஆகும் 4. 337 ஆகும்

www.lkedu.lk

3. ஒரேயளவான A, B ஆகிய இரண்டு முகவைகளினுள் சமவளவான நீர்க் கனவளவுகள் உள்ளன. உருக்களில் காட்டப்பட்டவாறு ஒரே சமனான நான்கு நிக்குரோம் கம்பிச் சுருள்களுள் ஒரு சுருள் முகவை A யினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள அதேவேளை தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ள ஏனைய மூன்று சுருள்களும் முகவை B யினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளன. உருக்களில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரேயளவான மின்னோட்டம் I சமமான நேரத்திற்குச் கம்பிச் சுருள்களுடாக அனுப்பப்படுகின்றது. A, B ஆகியவற்றிலுள்ள நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிப்புக்கள் முறையே t1 , t2 ஆயின் வெப்ப இழப்பும் இல்லையெனின் வெப்பநிலை தொடர்பாக பின்வருவனவற்றுள் சரியானது எது?

1. $t2 = t1$
2. $t2 = 2t1$
3. $t2 = 3t1$
4. $t2 = \frac{t1}{3}$

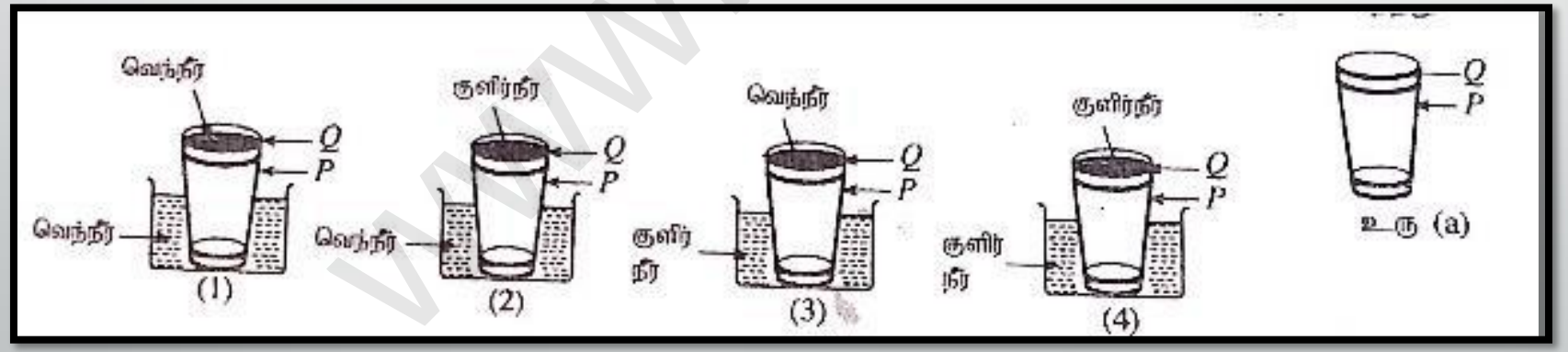


www.lkedu.lk

4. ஒரு குறித்த நாளில் நுவரெலியா நகரத்தில் பகல் வெப்பநிலை $16^{o}C$ ஆகவும் இரவு வெப்பநிலை $4^{o}C$ ஆகவும் இருந்தது. அன்று நுவரெலியா நகரத்தின் பகல் வெப்பநிலைக்கும் இரவு வெப்பநிலைக்குமிடையே உள்ள வித்தியாசம் கெல்வினில் யாது?

1. 12K 2. 277K 3. 285K 4. 289K

5. உரு (a) யில் காணப்படுகின்றவாறு கண்ணாடிக் குவளை P இனுள்ளே கண்ணாடிக் குவளை Q அகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இரு கண்ணாடிக் குவளைகளையும் எளிதாக வேறுபடுத்தி வெளியே எடுப்பதற்கு பின்வரும் எவ்வுத்தி உகந்தது?



www.lkedu.lk

6. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள கண்ணாடிக் குழாயுடன் கூடிய சோதனைக் குழாய் நீர்ப் பாத்திரத்தில் அமிழ்த்திச் சிறிது நேரம் வெப்பமாக்கப்பட்டது. இப்பரிசோதனையில் கிடைக்கத்தக்க அவதானிப்புக்கள் தொடர்பான மூன்று கூற்றுக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

X – கண்ணாடிக் குழாயின் நீர் மட்டம் B இலிருந்து படிப்படியாக மேலே சென்று நிற்கின்றது.

Y - கண்ணாடிக் குழாயின் நீர் மட்டம் B இலிருந்து படிப்படியாக கீழே சென்று நிற்கின்றது.

Z - கண்ணாடிக் குழாயின் நீர் மட்டம் B இலிருந்து கீழே சென்று பின்னர் அவ்விடத்திலிருந்து B ஐக் கடந்து மேலே செல்கின்றது.

மேற்குறித்த கூற்றுக்களில்



1. X உண்மையானது.
2. Y உண்மையானது
3. Z உண்மையானது
4. X Y Z ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

www.lkedu.lk

10.(iv) (c) ஒவ்வொரு நாளும் காலை வேளைகளில் அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கியைப் பயன்படுத்தி நீர் சூடாக்கப்படுகின்றது.

(I) 29°C வெப்பநிலையிலுள்ள நீரின் 2kg ஐப் பாத்திரமொன்றினுள் இட்டு அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கியைப் பயன்படுத்தி அதன் வெப்பநிலையை 99°C வரையில் உயர்த்திய சந்தர்ப்பத்தில் நீரினால் பெற்றுக்கொள்ளப்படும் வெப்பத்தின் அளவினைக் காண்க?

(நீரின் தன் வெப்பக்கொள்ளளவு $4200 Jkg^{-1}K^{-1}$ எனக் கொள்க)

(II) மேலே (I) இல் பாத்திரம் பெற்றுக்கொண்ட வெப்பமும் சூழலுக்கு இழக்கப்பட்ட வெப்பமும் 7000J எனக்கொண்டு அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கி மூலம் வெப்பச்சக்தியாக மாற்றப்பட்ட மின்சக்தியை கணிக்க.

www.lkedu.lk

சூரியன் எல்லாத் திசைகளுக்கும் ஒளியையும் வெப்பத்தையும் வெளிவிடும்.

(i) (a) எவ்வெப்ப இடமாற்ற முறை மூலம் சூரிய வெப்பம் சூரியனிலிருந்து புவியை வந்தடைகின்றது?

(b) மேலே (a) இல் நீங்கள் குறிப்பிட்ட முறை ஏனைய வெப்ப இடமாற்ற முறைகளிலிருந்து எங்ஙனம் வேறுபடுகின்றது?

(ii) (b) ஒவ்வொன்றும் 30kg திணிவுடைய 40 கன்னார் (அஸ்பெஸ்ரஸ்) தகடுகளினால் சுரேனின் வீட்டுக் கூரை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. சூரிய ஒளி காரணமாகத் தகடுகளின் வெப்பநிலை 35°C இலிருந்து 40°C வரை அதிகரித்திருந்தது.

(கன்னாரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $1050 Jkg^{-1}K^{-1}$ ஆகும்)

(I) ஒரு கன்னார்த் தகடு மூலம் உறிஞ்சப்பட்ட சூரிய வெப்பத்தின் அளவை காண்க?

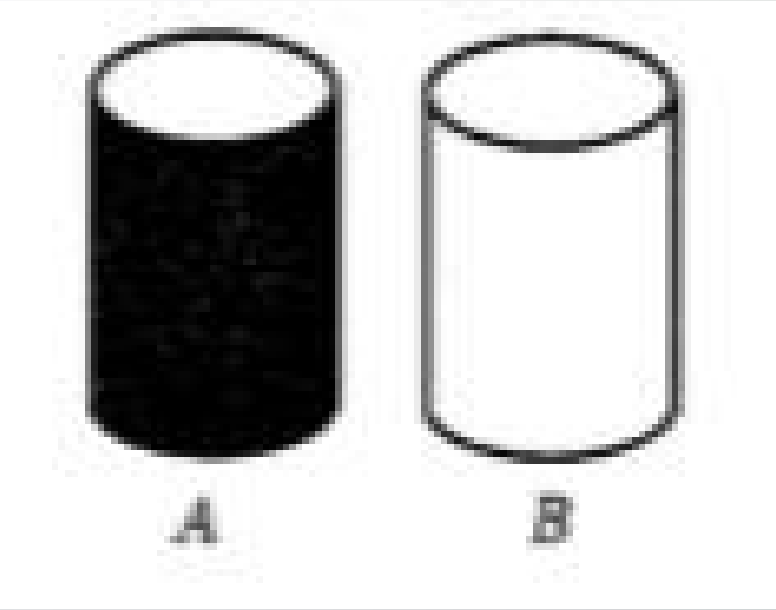
(II) கூரையிலுள்ள எல்லாத் தகடுகள் மூலமும் உறிஞ்சப்பட்ட மொத்த சூரிய வெப்பத்தின் அளவை காண்க?

www.lkedu.lk

(d) வீட்டிற்கு வெளியே சூரிய ஒளி படும் இடத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள A,B என்னும் ஒரே சமனான உருளை வடிவான இரு உலோகத் தாங்கிகளில் சம அளவு நீர்க் கனவளவுகள் உள்ளன. A தாங்கியின் வெளிமேற்பரப்பில் கறுப்பு நிறப்பூச்சு பூசப்பட்டிருந்ததுடன் B தாங்கியின் வெளிமேற்பரப்பு பளபளப்பானதாகக் காணப்பட்டது.

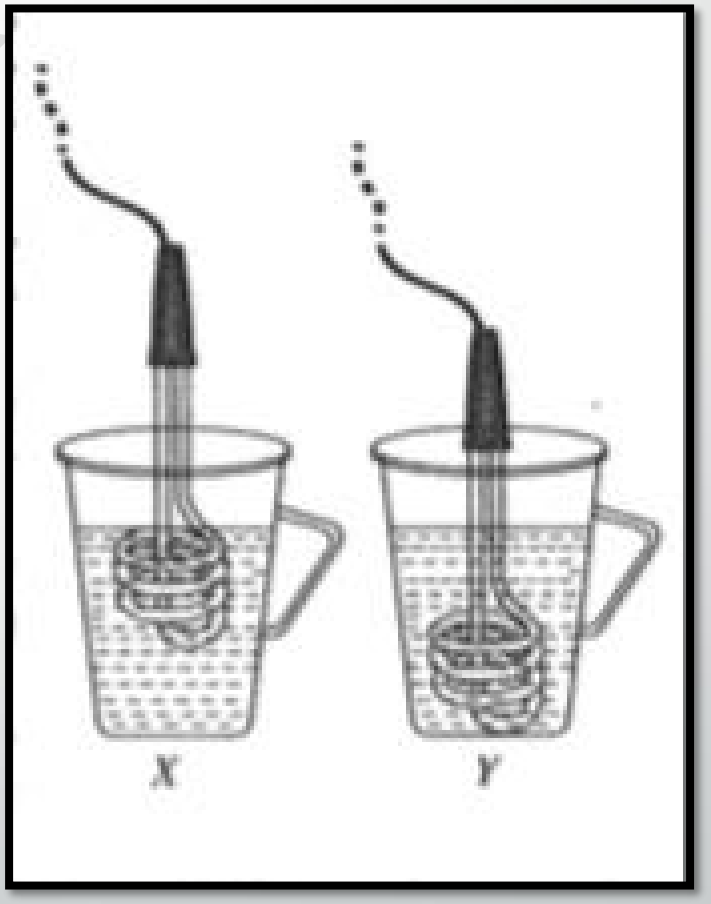
(I) இரு தாங்கிகளிலும் உள்ள நீரில் குறைந்த வெப்பநிலையைக் கொண்ட நீரில் குளிப்பதற்குச் சுரேனுக்கு அவசியமாக இருந்ததெனின் அவர் குளிப்பதற்காக எந்தத் தாங்கியைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்?

(II) இரு தாங்கிகளிலும் உள்ள நீர் ஏன் வேறுபட்ட வெப்பநிலைகளில் காணப்படுகிறதென்பதற்கான காரணத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக?



www.lkedu.lk

7.(B) 230V வோல்ற்றளவைப் பயன்படுத்தி நீரை வெப்பமாக்குவதற்கு ஒரு வீட்டில் பயன்படுத்தப்பட்ட X, Y என்னும் இரு ஒத்த ஒழுங்கமைப்புக்கள் கீழே காணப்படுகின்றன. இங்கு Y இல் அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கி மிக ஆழமாக அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது.



(i) அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கியை மின் வழங்கலுடன் தொடுத்த பின்னர் தேவையான வெப்பநிலைக்கு நீரை வெப்பமாக்குவதற்கு எவ்வொழுங்கமைப்பில் குறுகிய நேரம் ஏற்படுகின்றது?

(ii) இங்கு ஒரு பாத்திரத்தில் உள்ள நீர் மற்றைய பாத்திரத்தில் உள்ள நீரிலும் பார்க்க விரைவாக வெப்பமாவதற்குரிய காரணத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக?

(iii) மிக விரைவாக நீர் வெப்பமாக்கப்படும் ஒழுங்கமைப்பில் உள்ள பாத்திரத்தில் 27°C இல் இருக்கும் 1.5kg நீரை நிரப்பி அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கி மின் வழங்கலுடன் தொடுக்கப்படுகின்றது.

(a) அந்நீர் 97°C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்டதெனின் நீரின் மூலம் உறிஞ்சிக்கொள்ளப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவைக் காண்க?

(நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200 Jkg^{-1}K^{-1}$ எனக் கொள்க)

www.ikedu.lk

9.(B) சூரியன், வளிமண்டலம், தரை, சமுத்திரம் ஆகியன இயற்கை வளங்களாகும்.

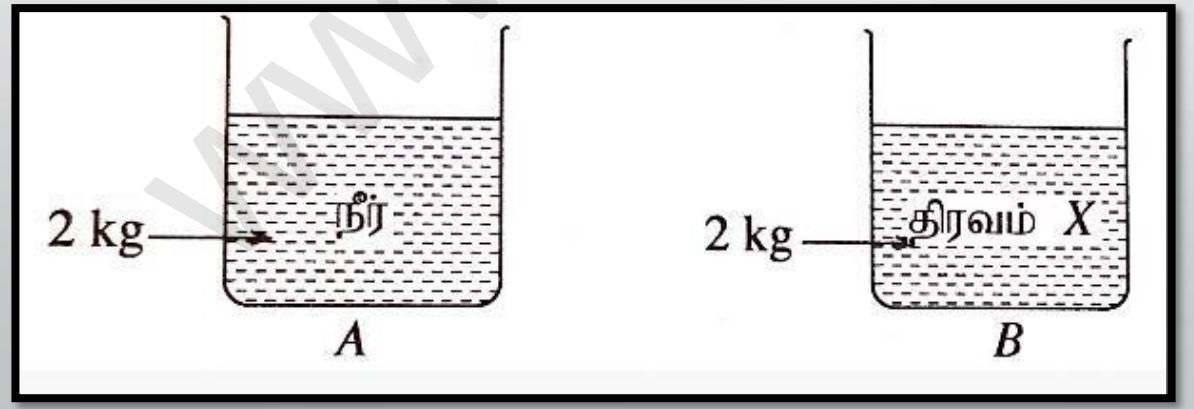
(i) சூரியனின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை அண்ணளவாக 5800K ஆகும்.

(a) மேற்குறித்த வெப்பநிலை செல்சியஸ் பெறுமானத்தில் எவ்வளவு?

(b) எந்த வெப்ப இடமாற்ற முறை மூலம் சூரியனிலிருந்து புவிக்கு வெப்பம் இடம்மாற்றப்படுகின்றது?

(c) சூரிய வெப்பம் காரணமாகப் பகல் வேளைகளில் கடல் காற்று ஏற்படும் விதத்தை விஞ்ஞான ரீதியாக விளக்குக?

8.(B) A,B என்பன புறக்கணிக்கத்தக்க வெப்பக் கொள்ளளவுள்ள இரு சிறிய சர்வசமமான பாத்திரங்களாகும். A இல் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 4200J kg^{-1} $^oC^{-1}$ அகவுள்ள நீரின் 2kg உம் B இல் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு 2100J kg^{-1} $^oC^{-1}$ஆகவுள்ள திரவம் X இன் 2kg உம் உள்ளன. ஒவ்வொரு பாத்திரத்திற்கும் வெப்பம் 8400J வீதம் வழங்கப்படுகின்றது.



www.ikedu.lk

(i) மேற்குறித்த வெப்பத்தின் அளவை வழங்கும்போது பாத்திரம் A இல் அடங்கியுள்ள நீரின் வெப்பநிலை எவ்வளவு உயருமெனக் கணிக்க.

(ii) மேற்குறித்த வெப்பத்தின் அளவை வழங்கும்போது பாத்திரம் B இல் அடங்கியுள்ள திரவம் X இன் வெப்பநிலை எவ்வளவு உயரும்?

(iii) மேற்குறித்த திரவங்களில் எது ஒரு குளிர்ச்சியாக்கும் கருவியாகப் பயன்படுத்தப்படுவதற்கு மிகவும் உகந்தது? உமது விடைக்குரிய காரணத்தை குறிப்பிடுக?

(iv) பாத்திரம் A இல் ஒரு வெப்பமானி இடப்பட்டது. அதன் பின்னர் பாத்திரத்தைத் தொடர்ச்சியாக வெப்பமாக்கும் போது நீர் ஒரு குறித்த வெப்பநிலைக்கு வந்த பின்னர் வெப்பமானியின் வாசிப்பு மேலும் உயர்வடையாது நின்றுவிட்டது.

(a) அம்மாறா வெப்பநிலை எப்பெயரால் அழைக்கப்படும்?

(b) அச்சந்தரப்பத்தில் நீரில் எதனை அவதானிக்கலாம்?

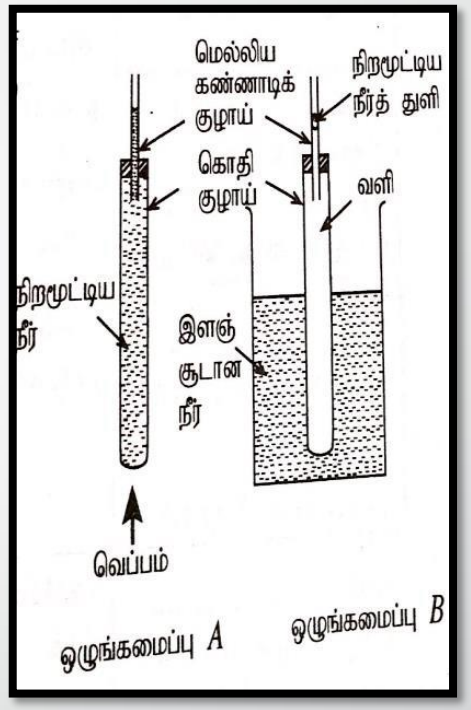
(c) அதில் நடைபெறும் நிலை மாற்றம் யாது?

(d) அச்சந்தர்ப்பத்தில் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்திற்கு வழங்கப்படும் பெயர் யாது?

(e) தொடர்ந்து வெப்பம் வழங்கியபோதும் திரவத்தின் வெப்பநிலை உயர்வடையாது நின்றமைக்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக?

www.ikedu.lk

4.(B) இங்கு வெப்பத்துடன் தொடர்புபட்ட ஒரு குறித்த தோற்றப்பாட்டைச் செய்துகாட்டுவதற்கு மாணவன் ஒருவன் தயார்செய்த இரு ஒழுங்கமைப்புக்கள் தரப்பட்டுள்ளன.



(i) இந்த ஒழுங்கமைப்புக்கள் ஒவ்வொன்றினாலும் செய்துகாட்டுவதற்கு எதிர்பார்க்கப்படுவது யாது?

ஒழுங்கமைப்பு A

:.....

ஒழுங்கமைப்பு B

:.....

(ii) சிறிது நேரத்திற்கு வெப்பமாக்கும்போது மேற்குறித்த இரு ஒழுங்கமைப்புக்களிலும் உள்ள ஒடுங்கிய கண்ணாடிக் குழாய்களில் காணப்படும் மாற்றங்கள் யாவை?

ஒழுங்கமைப்பு A

:.....

ஒழுங்கமைப்பு B

:.....

(iii) ஒழுங்கமைப்பு B இல் உள்ள கொதிகுழாயின் சுவருக்குக் குறுக்காக வெப்பம் இடம்மாறும் முறை யாது?

(iv) ஒழுங்கமைப்பு A இல் கொதிகுழாயிலும் அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட கண்ணாடிக் குழாயிலும் உள்ள நீரின் திணிவு 50g ஆகும். அந்நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை 30^oC ஆகும். அந்நீர்த் திணிவு 40^oC வரைக்கும் வெப்பமாக்கப்படுமெனின் நீரினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க. (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200Jkg^{-1}\ ^oC^{-1}$ எனக் கொள்க)

www.lkedu.lk