

BOQONNAA 6

TEEMPIREECHARAA FI HOO'A

Bu'aawwan Barnoota Boqonnichaa: *Barnoota boqonnaa kana erga xumurteen booda:*

- ✓ Yaadrimeewwan teempireecharaa fi hoo'a wajjin walqabatan hubachuu;
- ✓ Ogummaa piroobleemota teempireechara wajjin walqabatan furuu dagaagsuu;
- ✓ wantoonni hundumtuu walitti dhufeenya yookiin hariiroo kan qaban ta'uu sirriitti hubachuu fi
- ✓ Beekumsa yaad-rimeewwan ijoo Fiiziksii dagaagsuuf karaalee fi filannoowaan adda addaan fayyadamuu ni dandeessa.

Seensa

Kanaan dura qaamolee safaramoo bu'uuraa sadii hanga, dheerinaa fi yeroo baratteetta. Boqonnaa kana keessatti qaama safaramaa bu'uuraa isa afraffaa **teempireechara** jedhamee waamamu ni baratta. Boqonnaan kun waa'ee yaadrimee teempireecharaa, hoo'aa fi garaagarummaa isaan gidduu jiru, gulantaalee meeshaalee teempireechara safaruuf fayyadan jijjiirama gulantaalee, maddoota hoo'aa fi taateewwan Hoo'isuu irratti xiyyeeffata.

6.1. Hiikkaa Teempireecharaa

Gocha 6.1

Gaaffilee armaan gadii hiryyoota kee wajjin wal mari'achuun deebisaa

- i. Teempireecharri maali?
- ii. Namoonni jireenya guyyaa guyyaa isaanii keessatti teempireechara akkamitti hubatu?
- iii. Teempireecharaa fi hoo'a gidduutti garaagarummaan ni jiraa? Ibsi.

Yeroo baay'ee namoonni teempireechara qaama tokkoo ibsuuf hoo'aa, labii, qorraa, qabbanaa'aa yookiin diilallaa'aa jechuun fayyadamu. Garaagarummaa hoo'aa fi labii, akkasumas qorraa fi diilallaa'aa gidduu jiru miireeffachuu ni dandeessaa? Jechoonni kun teempireechara qaama tokko ibsuuf mijaa'oo miti. Namoonni baay'een hubannoo sirrii ta'e dhabuun teempireecharaa fi hoo'a tokko godhanii ibsu. Garuu, teempireecharaa fi Hoo'i qaamolee safaramoo fiizikaalaa garaagaraati.

Gocha 6.2

Gaaffilee kanneen armaan gadii irratti hiriyyoota kee waliin wal mari'adhaa.

i) Burcuqqoowwan sadii bishaan hoo'aa, labii fi qabbanaa'aan guutaman qopheessaa.

Tartiiba 1: Harka bitaa kee bishaan hoo'aa keessatti, harka mirgaa kee immoo bishaan qabbanaa'aa keessatti naqi.

Tartiiba 2: Harkaawwan kee bishaan hoo'aa fi qabbanaa'aa keessaa baasi.

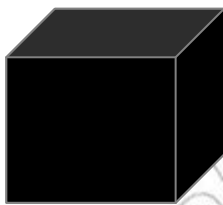
Tartiiba 3: Harkaawwan kee lamaan dafiiti bishaan labii keessa naqi. Harka bitaa fi mirgaa keetiitti maaltu sitti dhaga'ame ?

Tartiiba 4: Garaagarummaa hoo'aa fi teempireechara gidduu jiru maali ?

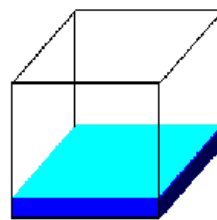
Harka kee bishaan hoo'aa keessaa baafttee bishaan labii keessatti yemmuu galchitu qorraatu sitti dhaga'ama. Akkasumas harka kee isa biraa bishaan dilallaa'aa keessaa baafttee bishaan labii keessatti yoo galchitu hoo'aatu sitti dhaga'ama. **Bishaan isa kam akka hoo'uu fi isa kam akka diilallaa'u nutti himuu ni dandeessaa?**

Gocha kana irraa bishaan labiin harka isa duraa keef qorra, isa lammaffaaf immoo qabbanaa'ina waan sitti dhaga'ameef miiraan qofa Hoo'inaa fi qorrina qaama tokkoo murteessuun qabatamaan sirrii hin ta'u. Kanaafuu, bishaan labiin ni hoo'a yookiin ni qorra jettee murteessuu hin dandeessu.

Teempireecharri akkuma hanga, dheerinaa fi yeroo qaama safaramaa bu'uuraati. Wantoonni hundumtuu suudoota baay'ee xixqqoo atoomii fi molokiyuulii jedhamaniin tolfaman. Suudoonni kunniin geengoowwan xixiqqoo ta'aniin bakka bu'u (Waan barnoota Keemistirii keessatti baratte yaadadhu). Teessoon suudoowwan jijjaboo keessatti argaman dhaabbataa yoo ta'u, garuu birqaba qabxii dhaabbataa ta'een duraa fi duubatti hollatu. Suudoonni dhangala'oo fi gaasii keessatti argamanis yeroo kamiyyuu sochii irra jiru. Suudoowwan kunniin sababa sochii isaaniitiin **anniisa sochii** qabu. (Fakkii 6.1 ilaali).

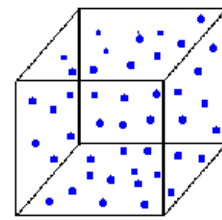


Bocaa fi qabee murtaa'aa ta'e qaba



Dhangala'oo

Bocaa godaa kessa jiru qabata Qabee murtra'aa ta'e qaba



Gaasii

Bocaa fi qabee godaa keessa jiru qabata

Fakkii 6.1 Faakaalee sadan

Wanti tokko yemmuu hoo'u saffisni suudoota isaa waan dabaluuuf anniisa sochii dabalataa argata. Saayinsii keessatti Hoo'i akaakuu anniisaati. Anniisa sochii dimshaashaa suudoota wanticha keessatti argaman hundaati. Kanaafuu, **teempireechara** jechuun safara anniisa sochii giddugaleessaa suudoota wanta tokko keessatti argaman jechuu dha.

Hiikkaa Teempirecharaa

Teempirecharri hoo'ina yookiin qorrina qaama tokkoo yookiin immoo safara anniisa sochii giddugaleessa suudoota qaamichaati

Qaamni suudoowwan anniisa sochii xiqqaa qaban qabaatu teempirechara xiqqaate qaba.

Teempirecharri safara anniisa gidduugaleessa suudoowwan wanta tokko keessatti argamaniidha. Hamma qaamichaa irratti hin hundaa'u. Fakkeenyaaf, teempirecharri bishaan danfe siinii tokkoo fi teempirecharri bishaan danfe baaldii tokko walqixa dha. Garuu, qaamoleen lamaan kunniin hamma hoo'aa garaagaraa qabu.

Akkuma dhiibbaa fi rukkinnaa teempirecharri hamma sirnichaa, hamma suudoowwan yookiin akaakuu suudoowwanii irratti hin hundaa'u. Fakkeenyaaf, rukkinni wanti tokkoo hangaa fi qabeen hamma fedhe yoo dabaleeyyuu tokkuma . Kanaafuu rukkinni hamma inteesiivii yoo ta'u, hangaa fi qabeen garuu, amaloota ekisteensiivii waan ta'aniif hamma maateriyaalaa sirnicha keessa jiru irratti hundaa'u.

Karaa biraatiin hoo'i hamma ekisteensiivii waan ta'eef hamma suudoowwanii wanticha keessatti argaman irratti hundaa'a. Fakkeenyaaf, bishaan danfe liitirii 100 fi liitirii tokko hamma hoo'aa garaagaraa yoo qabaatani, garuu teempirechara wal qixa ta'e qabu. Lamaanuu cabbii irratti yoo naqamani bishaan danfaa abbaan liitira 100 cabbii baay'ee baqsuu danda'a.

Gaaffilee Mirkaneeffannoo 6.1

1. Maalummaa teempirecharaa ibsi.
2. Garaagarummaa teempirecharaa fi hoo'a gidduu jiru ibsi.
3. Anniisa sochii suudoowwan qaama tokkoo akkamitti teempirechara qaamichaa wajjin walitti firoomsina?
4. Teempirecharri amala inteesiivii qaama tokkoo yoo ta'u ,hoo'i garuu qaama ekisteensiivii dha yoo jennu, maal jechuu akka ta'e ibsi.

6.2 Teempirechara Safaruu

Gocha 6.3

- i) Maloota jireenya guyyaa guyyaa keessatti teempirechara safaruuf yookiin tilmaamuuf fayyadan ibsi.
- ii) Miidhaan teempirechara qaama tokko beekuuf qaamolee miiraa keenya fayyadamuu maali?
- iii) Teermoometira kilinikaa ogeessoni fayyaa /Dooktaroonni/ itti fayyadaman argitee beektaa? Maaltu keessa jira?
- iv) Teempirechara akkamitti safaruu dandeenya?

Jireenya guyyaa guyyaa keessatti namoonni teempireechara qaama biraa beekuuf harka isaanii fayyadamu. Fakkeenyaaf, qaruuraa lallaafaa refiriijireetara keessaa bahe harkatti qabachuun baayyee qorraa, labii yookiin hoo'aa jedhama. Haala walfakkaatuun qaamoleen tokko tokko hoo'uu fi hoo'uu dhiisuu isaanii harkaan ilaalamu. Fakkeenyaaf, haadholeen daa'ima isaaniif bishaan hoo'uu fi labii ta'uu harka isaaniitiin addaan baasu. Garuu harkaan tuquun yookiin qaamolee miiraa keenya fayyadamuun teempireechara qaama tokkoo sirriitti safaruun hin danda'amu.

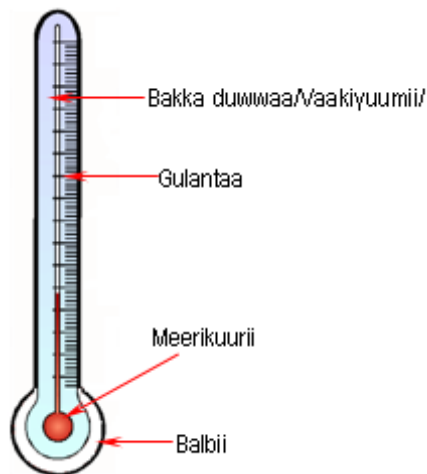
Teempireechara qaama tokkoo sirriitti safaruuf meeshaa adda ta'e teermoomeetira jedhamee waamamu nu barbaachisa.

Teermoomeetirri meeshaa teempireechara safaruuf fayyaduu dha. Meeshaan kun teempireechara digiriidhaan safara (°).

Teermoomeetirri isa jalqabaan bara 1592 saayintistii beekamaa Gaaliiliyoo jedhamuun tolfame.

Teermoomeetirii meeshaa ujummoo qallaa fulleen tolfame gama jala isaatiin balbii qabuu dha. Ujummoon kun yeroo baay'ee meerikuuriin yookiin immoo alkooliin hamma hojjaa murtaa'eetti guutama. Babal'achuu yookiin kottoonfachuu meerkuurii yookiin alkooliin dalaga.

Akaakuuwwan teermoomeetiraa, gulantaalee garaagaraa fi wantoota adda addaa of keessaa qaban ni jiru. Muraasni isaanii akka armaan gaditti ibsamu.



a) Teermoomeetira Meerkuurii



b) Teermoomeetira Alkoolii

Fakkii 6.2 Teermoomeetirota adda addaa

- i. Teermoomeetira Meerkuurii:** Babal'achuu meerkuurii yemmuu teempireecharri dabalaa adeemu uumamu wajjin dalaga. Teermoomeetirota kilinikii fi mana yaaliin /Laaboraatorii/ meerkuuriin tolfaman. Teermoomeetirri kilinikaatti ogeessota fayyaa/dooktarootaatu/ itti fayyadamu. Akkasumas, teermoomeetira laaboraatoriitti saayintistoonni qorannoo saayinsawaa hojjetantu itti fayyadamu.

ii. Teermoomeetira Alkoolii: Teempireechara baay'ee xiqqaa ta'e safaruuf fayyada Teempireechara -80°C fi 100°C gidduu jiru safara.

Gaaffilee Mirkaneeffannoo 6.2

1. Teempireechara qaama tokkoo akkamitti sirriitti safaruu dandeessa?
2. Teermoomeetira akaakuu adda addaa ibsi.
3. Teermoomeetira meerkuriin akkamitti akka dalagu ibsi. Fakkii teermoomeetiraa kaasiiti gulanteessi.

6.3. Gulantaalee Teermoomeetiraa

Gocha 6.4

- i. Gulantaalee teempireecharaa maal fa'aa beekta? Ibsi.
- ii. Namoota mana yaalaa yookiin meetirolojistoonni teempireechara qaamolee safaruuf gulantaalee akkamiin fayyadamu?

Yeroo ammaa namoonni gulantaalee teempireecharaa garaagaraan fayyadamaa jiru. Garuu, sadarkaa kanatti gulantaalee beekamoo ta'an sadii qofa qo'atta. Isaanis:

1. Gulantaa seentigireedii /seelshiyeesii/
2. Gulantaa faaraanaayitii fi
3. Gulantaa kelviinii dha.

Teermoomeetirri yemmuu tolfamu teempireecharoota lama akka qabxiilee dhaabbataatti moggaaffamu. Isaanis, qabxii dhaabbataa gadi aanaa (qabxii baqinaa cabbii) fi qabxii ol'aanaa (qabxii danfina bishaanii) dirra galaanaa irraati.

I. Gulantaa Seelshiyeesii

Gulantaan kun Astiroonoomarii biyya Iswiidiniis Anderis seelshiyeesii (1701-1744) jedhamuun tolfame. Qabxii baqina cabbii zeeroo (0), qabxii danfina bishaanii immoo dhiibba (100) jedhee moggaase. Iddoo gidduu jiru bakka dhiibbaatti qooduun gulantichi kun tolfame. Tokkoon tokkoon qooddiin gulantnaa kanaa digirii ($^{\circ}$) jedhama. Iddoo bu'een yuunitii gulantaa kanaa ($^{\circ}\text{C}$) yoo ta'u digirii seelshiyeesii jedhamee dubbisama. (Fakkii 6.3 ilaali)

Gaaffii Xiinxallii Barbaadu

Teempireecharri qaama namaa fayyaa qabu Seelshiyeesii meeqa akka ta'e beektaa ?

II. Gulantaa Faaraanaayitii.

Gulantaan faaraanaayitii saayintistii biyya Jarman Daani'eel Faaraanaayit jedhamuun tolfame. Qabxii baqina cabbiiif 32, qabxii danfina bishaaniif immoo 212 kenuun moggaaseera. Garaagarummaan qabxii danfina bishaanii fi qabxii baqina cabbii gidduu jiru 180 waan ta'eef gulantaa faaraanaayitii

iddoo qabxiilee danfina bishaanii fi baqina cabbii gidduu jiru bakka 180tti walqixa qooduun argama. Gulantaa faaraanaayitii keessatti yuunitiin teempireecharaa digirii faaraanaayitii ($^{\circ}\text{F}$) dha(Fakkii 6.3 ilaali).



Fakkii. 6.3 Termomeetirota seelshiyeesii fi faaraanaayitii waldorgomsiiisuu

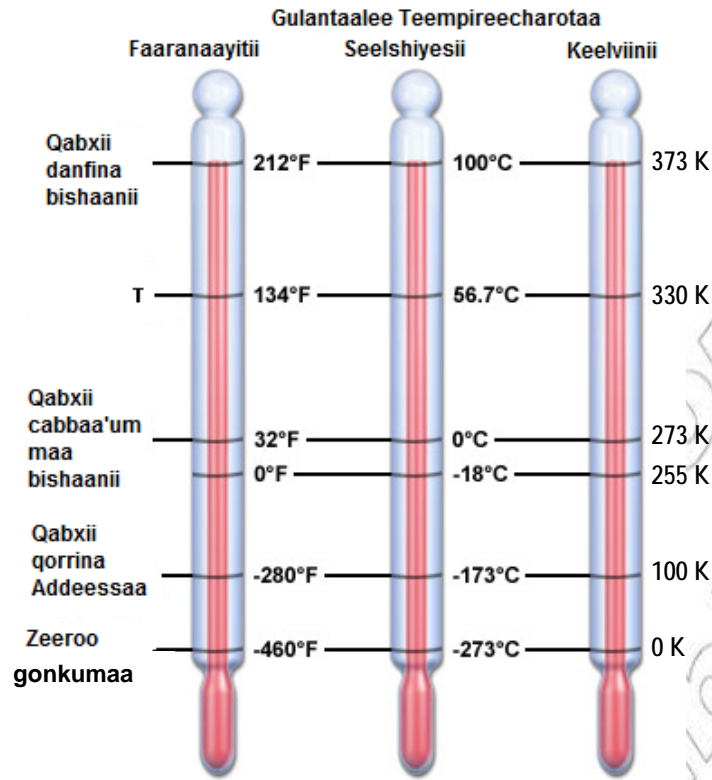
Gulantaan teempireecharaa kun waa'ee haala qilleensaa gabaasuuf kan itti fayyadamamnu yoo ta'u yeroo baay'ee jireenya guyyaa guyyaa fi hojiiwwan saayinsawaa laaboraatorii keesaattiif hin fayyadu.

III. Gulantaa Kelviinii

Gulantaan teempireecharaa haaraan gulantaa kelviinii jedhamu kun saayintistii beekamaa loord kelviin jedhamuun tolfame. Qabxii baqina bishaaniif 273, qabxii danfina bishaaniif immoo 373 kennuun moggaaseera. Gulantaan kelviinii iddoo qabxiilee lamaan gidduutti argamu bakka 100tti walqixa qooduun argama. Gulantaan kun caalmaan hojii saayinsawaaf fayyada.

Gulantaa seelshiyeesii keessatti teempireecharri qabxii cabbii 0°C irra xiqqaa ta'e haala qabatamaan ni jira. Haalli qaamoleen itti qorraa adeeman daangaa kan qabu ta'uu yaaliiwwan agarsiisaniiru. Teempireechara -273°C yookiin 0k irrati anniisaan hoo'aa wanta tokko keessatti argamu hundumaa wanticha irraa maqfamuun suudoowwan wantichaa sochii dhaabani dhaabbatu. Teempireechara baay'ee garmalee xiqqaate kana **Zeeroo konkumaa** jennee waamna.

Yuunitiin waaltawaan teempireecharaa kelviinii dha. Iddoo bu'een isaas 'k' yoo ta'u mallattoo digrii of irraa hin qabu.



Fakkii. 6.4 Dubbisa Teermoomeetiraa gulantaalee adda addaa irraa

Teermoomeetira Dubbisuu

Teempireecharri naannoo keenyaa yemmuu dabaluu, qabeen meerkuurii babal'achuun meerkuuriin ujummicha keessa jiru akka ol ka'u waan taasisuuf namni tokko gulanticha keessatti iddoo meerkuurichi qaqqabe dubbisuun teempireecharicha dubbisee beekuu ni danda'a. Akkasumas, haala kanaaf faallaa ta'een teempireecharri qilleensaa yemmuu gadi bu'u meerkuuriin ujummoo keessa jiru ni kontoonfata. Haalli kunis, meerkuuriin ujummicha keessa jiru akka gadi bu'u taasisuun teempireecharri dubbisamee akka beekamu dandeessisa.

Gocha 6.5: Teempireechara Qaamolee Safaruu

Meeshaalee si barbaachisan: Bishaan teempireechara adda addaa irra jiru, teermoomeetira.

- Teempireechara bishaan qabduuwwan bishaanii /containers/ adda addaa keessa jiru teermoomeetira fayyadamuun safari.
- Gatiilee teempireecharaa safaraman yuunitii sirrii ta'een ibsuun gabatee keessatti galmeessi.
- Teempireecharota qaamolee adda addaa safaraman kunniin walii madaaliiti isa kam labii, hoo'aa, baay'ee hoo'aa, qabbanaa'aa fi baay'ee dilallaa'aa akka ta'e addaan baasi.

Gaaffilee Mirkaneeffannoo 6.3

1. Gulantaaleen teempirecharaa beekamoo ta'an maal fa'i? qabxiilee dhaabbataa isaanii illee ibsi.
2. Qabxii dhaabbataa gadi aanaa fi qabxii dhaabbataa ol'aanaa jechuun maal jechuu akka ta'e ibsi.
3. Yuunitiin waaltawaa SI teempirecharaa maali?
4. Tokkoon tokkoon gulantaalee kunniin keessatti qabxiilee qoodaman meeqatu argamu?

6.4. Jijjiirama Gulantaalee Teempirecharaa

Dubbisa teempirechara gulantaa tokko gara gulantaa biraatti jijjiiruuf hariiroo isaan gidduu jiru fayyadamna. Reeshiyoon garaagarummaa qabxiilee danfina bishaanii fi cabbii gidduu jirani fi reeshiyoon garaagarummaa qabxiilee hin beekamnee fi qabxiilee gadi aanaa gidduu jiru wajjin wal qixadha. Kunis hima herregaan akka armaan gaditti ibsama.

$$\frac{\text{Intervaalii Seelshiyeesii}}{\text{Intervaalii Faaraanaayitii}} = \frac{T_c - \text{qabxii cabbii seelshiyeesii}}{T_F - \text{qabxii cabbii Faaraanaayitii}}$$

$$\frac{100}{180} = \frac{T_c - 0}{T_F - 32}$$

- a) Gulantaa faaraanaayitii gara gulantaa seelshiyeesiitti, akkasumas, seelshiyeesii gara faaraanaayitii jijjiiruuf foormulaawwan kanneen armaan gadii fayyadamna.

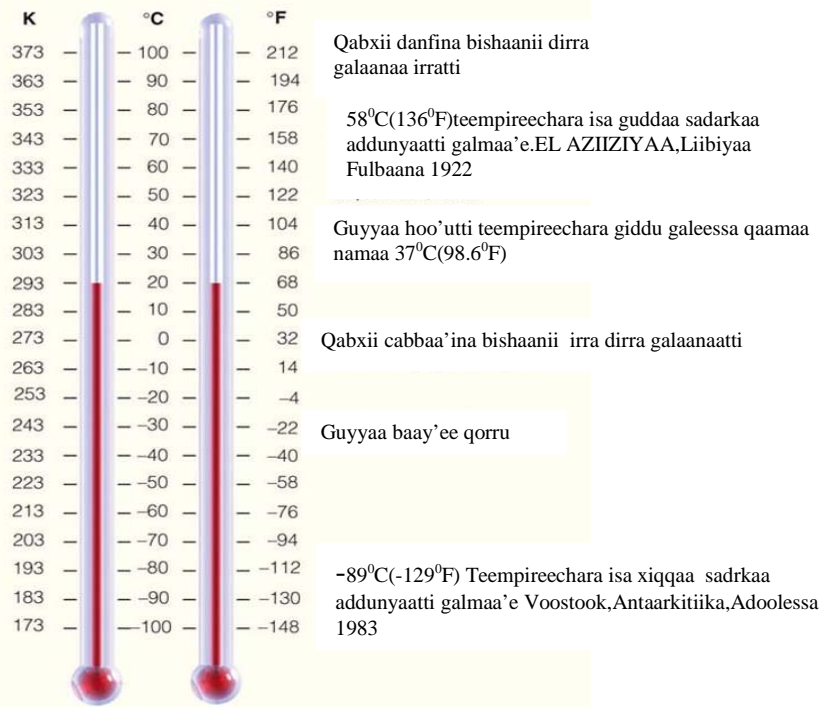
$$T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$$

$$T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32)$$

- b) Gulantaa seelshiyeesii gara gulantaa kelviinitti, akkasumas gulantaa kelviinii gara seelshiyeesiitti jijjiiruuf immoo hariiroowwan kanneen armaang adii fayyadamna.

$$T_k = T_c + 273$$

$$T_c = T_k - 273$$



Fakkii. 6.5 Dubbisa Teermoomeetiraa gulantaalee adda addaa irraa

Fakkeeniyota Shallagamoo

1. Teempirecharri mana keessaa 20°C dha. Teempirecharri kuni gulantaalee:

- Faaraanaayitiin
- Kelviiniin hammam ta'a?

Kennamaa	Barbaadamaa	Furmaata
$T_c = 20^{\circ}\text{C}$	a) $T_F = ?$	a) $T_F = \frac{9}{5}T_c + 32$
	b) $T_k = ?$	$= \frac{9 \times 20}{5} + 32$ $= 9 \times 4 + 32$ $= 68^{\circ}\text{F}$
		b) $T_k = T_c + 273$
		$= 20 + 273$ $= 293\text{k}$

2. Dubbisni teempirechara gulantaa faaraanaayitiin zeeroo yoo ta'e dubbisni kun gulantaa seelshiyeesiin meeqa ta'a?

Kennamaa	Barbaadamaa	Furmaata
$T_F = 0$	a) $T_c = ?$	a) $T_c = \frac{9}{5}(T_F - 32)$
		$= \frac{5(0 - 32)}{9}$ $= \frac{5 \times -32}{9}$ $= -17.8^{\circ}\text{C}$

Gaaffilee Mirkaneeffannoo 6.4

- Hima herregaa hariiroo gulantaalee seelshiyeesii fi faaraanaayitii gidduu jiru agarsiisu barreessi.
- 56°C gara $^{\circ}\text{F}$ fi K jijjiiri.
- 210°F gara $^{\circ}\text{C}$ fi K jijjiiri.

6.5. Maddoota Hoo'aa

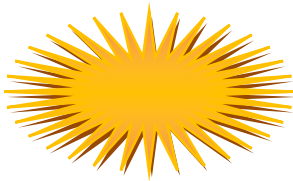
Gocha 6.6

- Hoo'i maali?
- Hoo'i maaliif nu barbaachisa?
- Jireenya guyyaa guyyaa kee keessaa fakkeeniyota maddoota hoo'aa muraasa eeri.
- Garaagarummaan hoo'aa fi teempirecharaa maali?

Hoo'i Maali?

Hoo'i wanta kaaloorii jedhamee beekamu akka ta'eetti yaadamaa tureera. Namoonni qaamni hoo'e kaaloorii baay'ee of keessaa qaba jedhanii yaadaa turaniiru. Garuu, yaaliiwwan wal faana adeemsifaman hoo'i jijjiirama annisaatiin akka maddu agarsiisaniiru. Kanaafuu, hoo'i akaakuu anniisaati jechuu dha. Namoonni durii nyaata isaanii qopheessuuf akkamitti hoo'a maddisiisaa akka turan beektaa? Gaaffii kana irratti hiriyyoota yookiin maatii kee wajjin mari'adhu.

Biyya keenya keessatti maddoonni hoo'aa qoraan, aduu, cilee, boba'aa dhangala'oo, elektirikii fi kkf dha. Maddoota hoo'aa qe'ee keessanitti argaman dabalataan eeruu ni dandeessa.



a) Aduu



b) Istoovii Elektirikii



c) Cilee

Fakkii 6.6 Maddoota hoo'aa muraasa

Maddi muummee hoo'aa aduu dha. Annisaan aduu jireenya lubbu qabeeyyiif baay'ee barbaachisaa dha. Biqiltoonni, bineeldonnii fi namoonni lafa irra jiraachuuf anniisa aduun fayyadamu.

Fakkiin 6.6. maddoota anniisaa muraasa agarsiisa. Namoonni hoo'a dhimmoota maal fa'iif fayyadamu?

Teempireecharri safara hoo'ina yookiin qorrina wanta tokkoo yoo ta'u, hoo'i garuu, akaakuu anniisa qaama hoo'aa irraa gara qaama qabbanaa'atti daddarbuu dha.

Yuunitiin waaltawaa hoo'aa Juulii (J) dha.

Biyya keenya keessatti namoonni baay'een nyaata isaanii qopheessuuf qoraanii fi boba'aa keeroosiinii akka madda hoo'aatti fayyadamu. Qoraanii fi keeroosiiniin maddoota hoo'aa hin haaroomsifamne waan ta'aniif ofeeggannoonii fi qusannaan itti fayyadamuu qabna. Yookiin immoo maddoota haaroomsifaman kanneen akka anniisa soolaarii, anniisa bubbee fi anniisa bishaanii fa'a fayyadamuu qabna. Akka lammii gaarii tokkotti maddoota anniisaa ofeeggannoon fayyadamuu qabda akkasumas yaada kana namoota biroof yookiin maatii keetiif daddabarsuuf itti gaafatamummaa qabda.

Gaaffilee Mirkaneeffannoo 6.5

1. Jireenya guyyaa guyyaa kee keessaa maddoota hoo'aa muraasa tarreessi.
2. Kallattii yookiin karaa hoo'i ittiin daddarbu ibsi.

6.6. Taateewwan Hoo'isuu

Gocha 6.7

Kanneen armaan gadii irratti hiriyoota kee wajjin wal mari'adhaa.

- Qaama tokko yoo hoo'iste maal ta'a? Taateewwan kanneen tarreessi.
- Taateewwan kana gareewwan sadiin addaan baasi.

Qaama tokko yemmuu hoo'isuu taateewwan garaagaraa uumamuu ni danda'u. Fakkeenyaaf teempireecharri isaa dabaluu,baquu, xabarraree diimachaa'uu, babal'achuu,qaruuraan cabuu fi kkf uumamuu danda'u. Taateewwan hoo'aa kunniin gareewwan sadii kanneen armaan gadiitti ramadamu.

- Dabalata teempireecharaa
- Babal'achuu
- Jajjiirama faalkaa

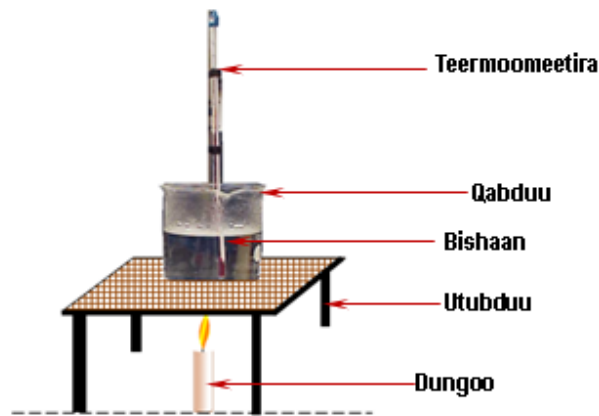
a) Hoo'isuun Teempireecharri Akka Dabalu Taasisa

Gocha 6.8: Hoo'isuun teempireechara ol kaasa 6.8

Meeshaalee Barbaachisan: Qabduu bishaanii/biikarii/ , bishaan, madda hoo'aa, teermomeetira fi ijjataa sibiilaa /stand/.

Tartiiba Raawwii:

- Akkaataa fakkii 6.7 irratti agarsiifameetti meeshaalee walitti qindeessi.
- Osoo hin hoo'isin dura teempireechara bishaanichaa safarii galmeesi.
- Amma bishaanicha hoo'isiiti teempireechara isaa daqiiqaa tokko tokkoon safari
- Teempireechara safarame yeroo wajjin galmeessi.
 - Daataa yookiin ragaa galmaa'eef hiikkaa kenni.
 - Maal guduunfitee murteessita?



Fakkii 6.7: Bishaan hoo'isuu

Gabatee 6.1

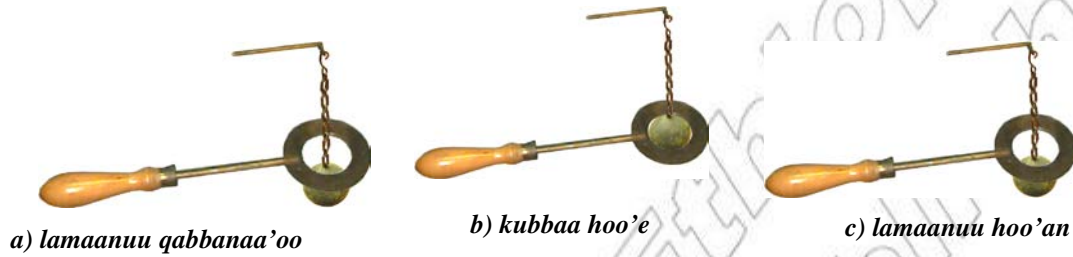
t	Min	0	1	2	3	4	
T	(°C)						

Hoo'i yemmuu dabalaa adeemu, anniisa sochiin suudoowwanii ni dabala. Kunis teempirecharri akka ol ka'u taasisa. Walamaagalatti qaamni tokko yemmuu hoo'a argatu teempirecharri isaa ni dabala.

b) Hoo'isuun Babal'ina Uuma

Hoo'isuun anniisa sochii molokiyuulotaa akka dabalu waan taasisuuf molokiyuulonni saffisaan sochoo'uun gargar bittinnaa'anii wal irraa faggaatu. Kunis, hammi qaamichaa akka dabalu taasisa.

Babal'achuun dabalina hamma qaamaati. Gaasonni, dhangala'oonii fi jajjaboon yemmuu hoo'an ni babal'atu, akkasumas yemmuu qorran ni kottoonfatu. Taatee Hoo'isuu hamma qaama jijjaboo irratti mul'atu hubachuuf gocha kan armaan gadii raawwadhu.



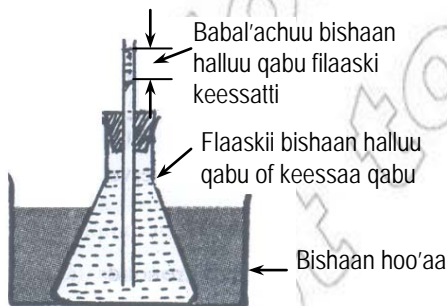
Fakkii 6.8. Babal'achuu jajjaboo

Gocha 6.9 Yaalii (Kubbaa - hamartii)

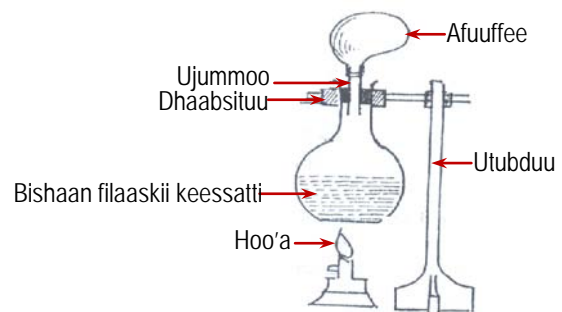
Meeshaalee Barbaachisan: Kubbaa sibiilaa qabannaa qabu, hamartii(qubeellaa) sibiilaa qabannaa qabuu fi madda hoo'aa.

Tartiiba Raawwii:

- Teempirechara daree manaatiin kubbichi hamartii keessa darbuu ni danda'a. (Fakkii 6.8 a ilaali).
- Kubbaa qofa Hoo'isiiti hamartii keessa dabarsuuf yaali. (Fakkii 6.8b ilaali).
- Kubbichaa fi hamartii kophaa kophaatti Hoo'isiiti kubbicha hamartii keessa dabarsuuf yaali (Fakkii 6.8c ilaali).
 - Yaalii kana irraa maal hubatte?
 - Kubbichi erga Hoo'ifameen booda hamarti keessa maaliif darbuu dide?
 - Kubbaan hoo'e hamartii sibiilaa hoo'e keessatti maaliif darbuu danda'e?



Fakkii 6.9 Bishaan ujummoo keessa jiru yemmuu hoo'u ni babal'ata



Fakkii 6.10 Qilleensi ni babal'ata

Fakkii 6.9 fi fakkii 6.10 walduraa duubaan babal'achuu dhangala'oo bishaanii fi qilleensaa filaaskii keessaa agarsiisu.

c) Hoo'i Jijjiirama Faalkaa Uuma

Gocha 6.10

Gaaffii:

- i. Faalkaalee sadan maatarii maali?
- ii. Faalkaaleen sadan bishaanii maal fa'a jedhamu?

Wantoonni baay'een faalakaalee sadiin jiraatu. Isaanis jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii dha. Jajjaboo keessatti suudoowwan baay'ee walitti dhihaachuun fageenya walqixa ta'e wal irraa fagaatanii argamu. Suudoowwan dhangala'oo keessatti argaman akka suudoowwan jajjaboo walitti dhihaatanii hin jirani, fageenyi isaan gidduu jiru illee wal qixa yookiin dhaabbataa miti. Gaasota yookiin hurkaa keessatti fageenyi giddugeessaa suudota gidduu jiru kanneen biroo wajjin wal bira qabnee yemmuu ilaallu guddaa dha.

Bishaan dhangala'oo lafa irratti baay'inaan argamu yoo ta'u, akka jajjabootti dhangala'oottii fi gaasitti jiraachuu ni danda'a.

- Bishaan jajjaboo (cabbii) 0°C irraa gadi
- Bishaan dhangala'oo (Bishaan) gidduu $0^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$
- Bishaan gaasii (Hurka) 100°C fi ol

Jijjiiramni bishaan jajjaboo (cabbii) gara bishaan dhangala'oottii fi jijjiiramni bishaan dhangala'oo gara hurkaatti taasifamu jijjiirama faalkaa jedhama.

Baquu: jajjaboo \longrightarrow dhangala'oo

Danfuu: dhangala'oo \longrightarrow gaasii (hurka)

Gaaffilee Xiinxallii Barbaadan

1. Lilmoo waraanamuuf harki kee alkohooliin yemmuu qulqullaa'u taatee qorri akka sitti dhaga'amu hubattee beektaa?
2. Qaamni keenya hoo'a hin barbaachifne haala akkamiin akka of irraa maqsu beektaa?

Baquu

Jajjaboon haala ga'aa ta'een yemmuu hoo'u faalkaa isaa gara dhangala'ootti jijjiira. Adeemsi jijjiirama faalkaa jajjaboo irraa gara dhangala'ootti taasifamu **baqina** jedhama.

Qabxii teempireechara murtaa'e jajjaboon gara dhangala'ootti baquu ittiin jalqabu **qabxii baqinaa** jajjabichaa jedhama. Jajjaboowwan garaagaraa qabxii baqinaa garaagaraa qabu. Fakkeenyaaf bishaan jajjaboo (cabiin) 0°C irratti gara bishaan dhangala'ootti jijjiirama, akkasumas, ayiraniin jajjaboon 1536°C irratti gara dhangala'ootti jijjiirama.

Danfuu

Bishaan yemmuu hoo'u jalaqaba qoffeewwan hurkaa bishaanicha keessatti uumamu. Bishaanichi haala itti fufiinsa qabuun yemmuu hoo'u teempirecharri isaa dabalaa adeemuun molokiyuulonna isaa addaan bahuun wal irraa fagaachuun sochoo'u. Adeemsi dhangala'oon gara gaasitti ittiin jijjiiramuu **danfina** jedhama. Qabxiin teempirecharaa dhangala'oon itti danfu **qabxii danfinaa** dhangala'ichaa jedhama. Fakkeenyaaf, bishaan 100°C irratti kan danfu yoo ta'u, meerkuuriin immoo 357°C irratti danfa.

Hurkaa'uu

Hurkaa'uun adeemsa dhangala'oon dirra dhangala'ichaatti teempirechara kamiyyuu irratti gara hurkaatti ittiin jijjiiramuu dha. Yeroo hoo'u molokiyuulonna dirra dhangala'ichaatti dhihaatan gara qilleensaatti miliqu, garuu molokiyuulonna hundumtuu anniisa ga'aa isaan miliqeessu hin qabani.

Fakkeenyaaf, bishaan lagaa yookiin garbaa fi huccuu jiidhaa yemmuu aduun hoo'an ni hurkaa'u. Wantoota hurkaa'uu saffisan irratti gareen wal mari'adhaa(Fakkii 6.11 ilaali).

Hurkaa'uun sababoota armaan gadiitiin saffisamuu danda'a:

- Qaamichi madda hoo'aaf yemmuu saaxilamu.
- Qaamichi bubbeef yemmuu saaxilamu.
- Qaamichi bal'insa dirraa bal'aa ta'e yoo qabaate.

Fakkeenyaaf, bishaan guyyaa aduu fi bubbeen jiru, keessa jiru akkasumas bal'ina dirraa bal'ate yemmuu qabaatu saffisaan hurkaa'a. Karaa faallaa ta'een immoo guyyaa bokkaan jiru qilleensa hin sochoone keessattii fi bal'inni dirraa xiqqaate yemmuu qabaatu suuta hurkaa'a. Molokiyuulonna yemmuu hurkaa'ani anniisa dhangala'ichaa fudhatanii waan adeemaniif dirri isaa qabbanaa'aa adeema. Kanaafuu hurkaa'uun taatee qorraa qaba.

Gabatee 6.2: Garaagarummaa danfinaa fi hurkaa'uu gidduu jiru

Danfina	Hurkaa'uu
Qabxii danfinaatti uumama	Teempirechara kamiyyuu irratti uumama
Qaama dhangala'ichaa hundummaa keessatti uumama	Dirra qaamichaa qofa irratti uumama
Taatee qorraa hin qabu	Qaamicha irratti taatee qorraa qaba
Bubbee fi bal'ina dirraa irratti hin hundaa'u	bubbee , hoo'aa fi bal'ina dirraa irratti hundaa'a



F akkii 6.11 Hurkaa'uu qaamolee adda addaa keessatti

Gocha 6.11

Taatee qorraa hurkaa'uu hubachuuf:

- i. Quba kee alkoolii keessa naqiiti battalumatti baasuun qilleensaaf yemmuu saaxiltu maaltu sitti dhaga'ama? Maal mireeffatta?
- ii. Alkooliin quba kee gubbaa turee fi qubni kee maal akka ta'an ibsi.

Taateen qorraa hurkaa'uu faayidaalee muraasa qaba. Fakkeenyaaf, refirejireetaroonni, qorrisiistonii fi sirni maashinii qilleensa qorrisiisu baay'inaan adeemsa hurkaa'uun qorrisiisu. Akkasumas, hurkaa'uun marsaa bishaanii keessatti dirra lafaa irratti rooba uumuuf fayyada.

Gocha 6.12

Qabxii boqina cabbii fi qabxii danfina bishaanii safaruuf,

- Teempireechara cabbii jajjaboo safari, akkasumas cabbii baqee bishaan ta'e hamma hurkaa'utti danfisiiti teempireechara isaa safaruun qabxii danfina bishaanii galmeessi. Garaagarummaan hurkaa'uu fi danfuu gidduutti hubatte maali? Qabxii danfina bishaanii irraa maal hubatte ? Naannoo keetti 100°C irratti danfee jiraa ?

Gaaffilee Mirkaneeffannoo 6.6

1. Taateewwan muumme hoo'isuu sadan ibsi.
2. Garaagarummaa 'hurkaa'uu' fi 'danfuu' gidduu jiru ibsi.
3. Sababoonni saffisa hurkaa'uu daangeessan maal fa'i?

Cuunfaa Barnoota Boqonnichaa

- Teempireecharri safara hoo'ina yookiin qorrina qaama tokkooti, yookiin immoo safara anniisa sochii giddugeessaa molokiyuulota qaama tokkooti.
- Meeshaan teempireechara qaama tokkoo safaruuf fayyadu teermoomeetira jedhama.
- Teermoomeetirri tokko gulantaalee sadan kanneen asii gaitti kennaman keessaa tokko fayyadamuun teempireechara qaama tokkoo safara. Isaanis, gulantaa seelishiyesii (°C), gulantaa faaraanaayitii (°F) gulantaa keeliviinii (K) dha.
- Foormulaawwan kanneen armaan gadii teempireechara gulantaa tokko gara gulantaa biraatti jijjiiruuf fayyadu.

$$T_c = \frac{5}{9}(T_F - 32)$$

$$T_F = \frac{9}{5}T_c + 32$$

$$T_K = T_c + 273$$

- Hoo'i akkakuu anniisaati. Hoo'a aduu irra, nyaata nyaannu irra, anniisa elektirikii irra, boba'aa keeroosiinii fi qoraan irraa arganna.
- Taateewwan muraasaa qaama tokko hoo'isuun uumaman babal'iachuu, dabala teempireecharaa fi jijjiirama faalakaati.
- Gaasonni dhangala'oo fi jajjaboo irraa baay'ee saffisuun babal'atu.
- Dhangala'oonis jajjaboo irraa baay'ee saffisanii babala'tu.
- Jijjiiramni jajjaboo irraa gara dhangala'ooti taasifamu baqina jedhama. Jijjiiramni dhangala'oo irraa gara hurkaatti taasifamu immoo danfina jedhama.
- Saffisni hurkaa'uun hamma hoo'aa, bal'ina dirraa dhangala'ichaa fi bubbee naannoo dirrichaa irratti hundaa'a.

Gilgaala 6

I. Kanneen Armaan Gadii Keessaa Sirrii Kan Ta'an 'Dhugaa' Kan Hin Taane Immoo Soba Jechuun Deebisi.

1. Qilleensi yemmuu hoo'u ni babal'ata.
2. Hoo'aa fi teempireecharri tokkuma dha.
3. Anniisni elektirikii akka madda hoo'aatti ni tajaajila.
4. Rigatni hoo'a maddisiisa.
5. Wantoonni baay'een yemmuu qorran ni babala'tu.
6. Hoo'i sochii molokiyuulotaa ni saffasiisa.

II. Jechoota A Jalatti Tarreeffaman Himoota B Jalatti Tarreeffaman Wajjin Walitti Firoomsi

A

1. Babal'achuu
2. Teempireechara
3. Gulantaa seenti gireedii
4. Kottoonfachuu
5. Teermoomeetira
6. Boba'aawwan
7. Aduu
8. Danfuu
9. Hurkaa'uu

B

- a) Safara Hoo'ina yookiin qorrinaa
- b) Qabxiilee 100 qabxiilee cabbaa'uu fi danfinaa gidduu
- c) Hammaan xiqqaachuu
- d) Hammaan dabaluu
- e) Wanta hoo'a burqisiisu
- f) Meeshaa teempireechara safaru
- g) Wanta anniisa madanaa burqisiisu
- h) Adeemsa qabbanaa'uu
- i) Qaama dhangala'ichaa hunda keessatti raawwata.

III. Gaaffilee kanneen Armaan Gadiitiif Deebii Gabaabaa Kenni.

1. Teempireechara safaruuf meeshaa akkamii fayyadamta?
2. Qabxiileen baqina cabbii fi danfina bishaaniin maali?
3. Qaamni tokko yemmuu hoo'u maal ta'a?
4. Gulantaalee sadan beekamoo teempireecharaa ibsi.
5. Garaagarummaan danfuu fi baquu gidduu jiru maali?
6. Babal'achuu jechuun maal jechuu dha?
7. Garaagarummaan danfuu fi hurkaa'uu gidduu jiru maali?
8. Sababoonni sadan saffisa hurkaa'uu daangeessan maal fa'i?

IV. Iddoowwan Duwaa Ta'anitti Jechoota Sirrii Ta'an Guuti.

1. Wantoonni baay'een teempireecharri isaanii yemmuu dabalu ni _____ teempireecharri isaanii yemmuu hir'atu (qorran) immoo ni kottoonfatu.
2. _____n safara anniisa giddugeessa suudoowwan wantichaati.
3. Yuunitiin waaltawaan teempireecharaa _____ dha.
4. Yuunitiin waaltawaan hoo'aa _____ dha.
5. Hoo'insaa fi qorrinni qaama tokkoo _____n safarama.
6. _____n dirra wata tokko irraa jijjiirama dhangala'oo irraa gara hurkaatti taasifamuu dha.

V. Piroobleemota Kanneen Armaan Gadii Shallagi

1. Dubbisni teempireecharaa gulantaa seelishiyessii 50°C ta'e, gulantaa kelviiniin hammam ta'a?
2. Teempireecharri wanti tokkoo 40°C yoo ta'e teempireecharri kum gulantaa faaraanayitiin meeqa ta'a?
3. Dubbisni teempireecharaa 310k gulantaa faaraanayitiin yemmuu ibsamu meeqa ta'a?