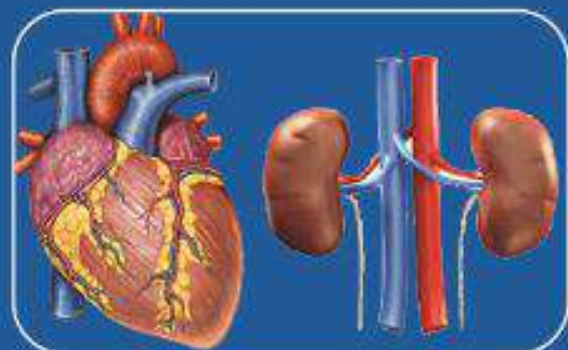


# Saayinsii

## Waliigalaa

Kitaaba Barattootaa



Kutaa 7

# Saayinsii Waliigalaa

## Kitaaba Barattootaa

### Kutaa Torba

#### Qopheessitoota

Mangistuu Girmaa  
Tasfaayee Burjuu  
Haayiluu Maanaye  
Tashoomee Mul'isaa

#### Gulaaltota

Ballaxaa Kabbdaa  
Shifarraawu Balaayi  
Qannoo Bantii  
Bashir Muktaar

#### Madaaltota

Biraanuu Lataa  
Bulbuluu Zawudee  
Taaddasaa Dureessaa  
Gosaa Girmaa  
Daani'eel Indaayilaalluu  
Habtaamuu Bayyanaa

#### Giraafiksii

Taaddasaa Dinquu



© Biiroo Barnootaa Oromiyaa, 2014/2022

Kitaabni kun walta'iinsa Biiroo Barnootaa Oromiyaafi Kolleejjii Barnoota Barsiisotaa KBB Rbee tiin bara 2014/2022 qophaa'e.

Mirgi abbeentaa kitaaba kanaa seeraan eeggamaadha. Hayyama Biiroo Barnootaa Oromiyaatiin ala guutummaanis ta'ee gamisaan maxxansuun yookiin baay'isanii raabsuun seeraan nama gaafachiisa.

# BAAFATA

## Qabiyyee

## Fuula

<b>BOQONNAA 1 YAAD-RIMEEWWAN BU'UURAA SAAYINSII.....</b>	<b>1</b>
1.1 Uumama Saayinsiifi Dameewwan Isaa .....	2
1.2 Meeshaalee beekamoo mana yaalii, faayidaalee isaanii, seerota ofeeggannoofi adeemsota manneen yaalii saayinsii keessaa .....	10
<b>BOQONNAA 2 MAATARII NAANNOO KEENYAA.....</b>	<b>18</b>
2.1 Amalootaafi Uumama Maatarii .....	20
2.2 Amaloota Fiizikaalaafi Keemikaalaa Maatarii .....	29
2.3. Wantoota Ramaduu .....	38
2.4. Jijjiiramoota Naannoo Keenyaa .....	48
2.5 Makoota Dhiluufi Hojiirra Olmaa Isaa.....	55
<b>BOQONNAA 3 ELEMENTOOTAA, KOMPAAWUNDOOTAAFI WALNYAATINSA KEEMIKAALAA.....</b>	<b>62</b>
3.1 Elementootaafi Iddo-bu'eeffan Isaanii .....	63
3.2. Kompaawundootaafi Foormulaawwan Isaanii .....	67
3.3. Walnyaatinsoota Keemikaalaa Sasalphoofi Walqixxaattota.....	76
3.4 Faayidaalee Walnyaatinsoonni Keemikaalaa Jireenya Guyyaa Guyyaa Keessatti Qaban.....	84
<b>BOQONNAA 4 SEELII AKKA BU'UURA LUBBU-QABEYYIITTI .....</b>	<b>89</b>
4.1. Maayikrooskoppii.....	90
4.2. Seelii.....	97
<b>BOQONNAA 5 LUBBU- QABEYYIIFI HEDDUUMMINA ISAANII.....</b>	<b>114</b>
5.1. Lubbu-qabeeyyii.....	115
5.2 Mootummaa Lubbu-qabeeyyii .....	120
<b>BOQONNAA 6 LAFA HAWAA KEESSATTI.....</b>	<b>143</b>
6.1. Bocaa fi Diyaameenshinii lafaa.....	143
6.2. Kutaalee Lafaa.....	166
6.3. Sochiilee lafti tasiftu.....	167
<b>BOQONNAA 7 SOCHII, HUMNA, ANNIISAA FI MADDOOTA ANNIISAA.....</b>	<b>155</b>
7.1. Hiikkaa sochiifi Akaakuuwwan sochii .....	156
7.2. Humna .....	163
7.3 Anniisaa.....	168



# BOQONNAA 1

## YAAD-RIMEEWWAN BU'UURAA SAAYINSII

### Bu'aalee Barachuu

#### Adeemsaafi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- saayinsii akka qaama beekumsaa, adeemsoonnifi gochaaleen qaama beekumsichaa saayinsii gabbisuuf fayyaduutti hiikuun; dameewwan saayinsii uumamaa addaan baasuun hariiroo isaan gidduu jiru ni ibsita;
- dhiibbaa gaariifi badaa hojiirra olmaa saayinsiifi teeknoolojiin jireenya kee irratti, jireenya nama biroo irrattiifi naannoo irratti qabu ni ibsita;
- saayinsiifi teeknoolojiin addunyaa hubachuu keessatti gaheefi gumaacha qaban ni dinqisiifatta;
- fakkeenya saayintistoota beekamoo addunyaafi Itoophiyaa; saayinsiifi teeknoolojii keessatti gumaacha taasisaniifi waan isaan gumaachan ni ibsita;
- faayidaa duudhaaleen saayinsaawaa murtee kennuufi rakkoo hiikuu keessatti qaban ni ibsita;
- akkaataa saayinsiifi teeknoolojiin; amantaalee, barmaatilleefi akkaataa yaaduu nama tokkoo irratti dhiibbaa qaban ni ibsita;
- meeshaalee daawwanaa, safaraafi walqabsiisuuf fayyadan kanneen akka maayikirooskoppii, meeshaalee yaalii, daawwitiwwanifi leensiwwan goobaafi golbaa filachuun itti fayyadamta;
- yaaliiwwan dalaguufi meeshaalee yommuu itti fayyadamtu ofeeggannoo mana yaalii ofiifis ta'ee namoota birootiif xiyyeeffannaa nikennita;
- argannoowwan qorachuufi bu'aa argannoo ibsuu keessatti garee waliin waliigalteen nihojjatta;
- maddawwan garaagaraa fakkeenyaaf manneen kitaabaa, gaazexaawwan, namoota naannootti beekumsa qaban, muuxannoowwan naannoo, intarneetiifi kan kana fakkaatan fayyadamuun odeeffannoo walitti niqabatta;
- mana yaalii keessatti yommuu hojjattu balaawwan uumamuu danda'an adda baasuun adeemsota ofeeggannoo sirrii ta'an hojii irra ni oolchita.

## Seensa

Boqonnaa kana keessatti, jalqaba irratti qabiyyee ijoo uumama saayinsiifi dameewwan isaa jedhu jalatti; hiikkaa saayinsii, dameewwan saayinsii, saayinsiifi teeknoolojii, saayintistootaafi naamusa ogummaa nibaratta. Itti aansuun, meeshaalee beekamoo mana yaalii jalatti immoo maqaaleefi faayidaa meeshaalee saayinsaawaa beekamoo, wantoota naannooti argaman irraa meeshaalee mana yaalii hojjachuu, adeemsotaafi seerota ofeeggannoo mana yaalii, meeshaalee ofeeggannoo dhuunfaafi mallattoolee balaa ni baratta.

### 1.1 Uumama Saayinsiifi Dameewwan Isaa

#### Gahumsa Barachuu Yoo Xiqqaate Goonfatamuu Qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- saayinsii akka qaama beekumsaa, adeemsoonnifi gochaaleen qaama beekumsichaa saayinsii gabbisuuf fayyaduutti nihiikta;
- garaagarummaa saayinsii xabboofi saayinsii ammayyaa adda nibaafatta;
- dameewwan saayinsii uumamaa ijoo addeessuun hariiroo isaan gidduu jiru ni ibsita;
- akkaataa saayinsiifi teeknoolojii; amantaalee, barsiifatawwaniifi karaalee yaaduu nama tokkoo irratti dhiibbaa qaban ni ibsita;
- gumaacha saayintistoonni beekamoon addunyaafi Itoophiyaa; saayinsiifi teeknoolojii keessatti qaban adda nibaafatta;
- faayidaa duudhaaleen saayinsaawaa murtee kennuu fi rakkoo hiikuu keessatti qaban ni addeessita;
- barbaachisummaa naamusa ogummaa qorannoo saayinsaawaa ni addeessita.

#### 1.1.1 Hiikkaa Saayinsii

##### Saayinsiin maalii?

##### Hariiroon saayinsii beekumsa xabboofi saayinsii ammayyaa jidduu jiru maali?

Jecha saayinsii jedhuuf beektoonni adda addaa hiika garaagaraa kennanii jiru. Hiikkaa beektotni jecha saayinsii jedhuuf kennan hedduu ta'ullee muraasni:

- Saayinsiin beekumsaafi adeemsa beekumsa ittiin argatanii dha.
- Saayinsiin mala qo'annoo ta'ee waa'ee uumama waliigalaafi hawaasummaa dhala namaa ilaalchisee beekumsa kan nama gonfachiisudha.

Akka waliigalaatti, saayinsiin beekumsa qindaa'aa ta'ee karaa daawwachuun, mala dhahuu, yaalii gaggeessuu, ibsuun, hiikuufi sababeessuudhaan adeemsa beekumsa argachuuti. Bara durii kaasee ilmi namaa jiruufi jireenya isaa fooyyessuuf jecha mala aadaatiin saayinsii itti fayyadamaa turee jira. Fakkeenyaaf; sibiila baqsuun meeshaalee garaagaraa tolchuu, biqiltoota adda addaa irraa qoricha qopheessuu, ilillii garaagaraa cuunfuun ittiin barreessuufi kan kana fakkaatan beekumsa xabboo

hojiirra oolaa turaniidha. Saayinsiin beekmsa xabboo irraa ka'uun qorannoowwan garaagaraatiin guddachaa dhufee rakkoollee ilma namaatiif furmaata barbaaduun ittifufee jira.

Saayinsiin madda beekumsaa baay'ee bal'aa kan ta'eefi beektonni qu'annoofi qorannoof akka toluuf jecha dameelee adda addaatti qoqqodanii jiru. Haaluma kanaan, saayinsiin dameewwan ijoo lamatti qoodamu. Isaanis: Saayinsii uumamaafi Saayinsii hawaasaati.

### 1.1.2 Dameewwan Saayinsii Uumamaa

#### Gocha 1.1

Kanneen armaan gadii dhuunfaadhaan hojjechuun hiriyoota keessan waliin yaada waljijjiiraa.

1. Intarneetiifi madda odeeffannoo garaagaraa fayyadamuun dameewwan saayinsii uumamaa tarreessuun waa'ee maalii akka qoratan ibsi.
2. Hariiroo dameewwan saayinsii uumamaa sadeen jidduu jiru fakkeenya kennuun ibsi.

Saayinsiin uumamaa, damee saayinsii waa'ee ta'iiwwan daawwatamoo uumamaa kan hubachiisu, ibsuufi tilmaamuu dandeessisuudha. Saayinsiin uumamaa dameewwan heddu qaba. Isaan keessaa beekamoon baayoloojii, keemistirii fi fiiziksiidha.

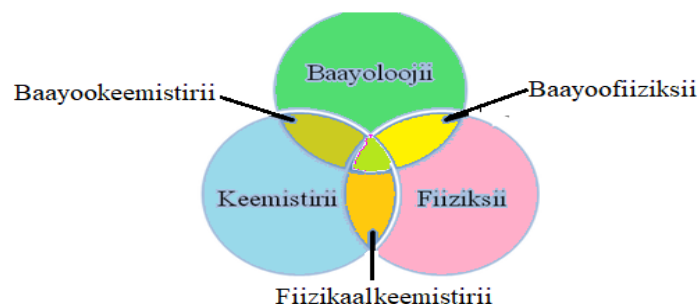
**Baayoloojii:** Damee saayinsii uumamaa ta'ee waa'ee wantoota lubbu qabeeyyii kan qo'atudha.

**Keemistirii:** Damee saayinsii uumamaa ta'ee waa'ee caasaa, amalootaafi jijjiiramoota maatarii kan qo'atudha.

**Fiiziksii:** Damee saayinsii uumamaa waa'ee sochii, humnaafi anniisaa maatarii kan qo'atudha.

#### Hariiroo dameewwan saayinsii uumamaa sadeen waliin qaban

Dameewwan saayinsii uumamaa gidduu hariiroo cimaa ta'etu jira. Waan kana ta'eef gidduu isaaniitti daangaan garaagarummaa kana jedhamu hin jiru. Kanaaf dameewwan saayinsii uumamaa walitti dhufuun gosa barnoota kanneen akka baayookeemistirii, baayoofiiziksiifi fiizikaalkeemistirii kan kana fakkaatan uuman. Fakkeenyaaf; adeemsa fotoosinteesisii keessatti anniisaa barbaachisu, walnyaatinsa keemikaalaa gaggeeffamuu fi adeemsi kun guddina biqilotaaf faayidaa inni qabu hariiroo baayoloojii, keemistirii fi fiiziksiin waliin qaban ni agarsiisa. Fakkiin 1.1 **hariiroo** baayoloojii, keemistirii fi fiiziksii gidduu jiru agarsiisa.



Fakkii 1.1 Hariiroo dameewwan saayinsii uumamaa

### 1.1.3 Saayinsiifi teeknooloojii

#### Saayinsiifi teeknoolojiin rakkoolee ilma namaa akkamitti akka furuu danda’u fakkeenya kennuun ibsi.

Saayinsiifi teeknoolojiin hariiroo Saayinsiifi teeknooloojii argannoowwan saayinsaawaa ta’an hojiitti hiikuufi hojiirra oolchuudha. Beekumsi saayinsiifi teeknooloojii rakkoowwan garaagaraa dhala namaa yeroo adda addaa mudataa tureef fala argamsiisuun, jireenyi fooyya’aa akka dhufu taasissee jira. Saayinsiifi teeknoolojiin addunyaa haala salphaa ta’een walqunnamsiisuuf karaa bilbilaatiin, geejjibaatiin, tajaajila intarneetitiin, maxxansaalee garaagaraafi kan kana fakkaatan keessatti gahee olaanaa qaba. Beekumsi saayinsiifi teeknooloojii hojii baratamaa guyyaa guyyaan hojjennu kaasee hanga dhimmoota guutuu addunyaa jiraniitti haala salphaa, saffisaafi mijataa ta’een hojjechuudha. Dabalataanis amantaa, barmaatilee, duudhaaleefi ilaalcha namootaafi hawaasaa sirreessanii qajeelchuun dandeettii murtee sirrii kennuu namootaa nifooyyessa.

Faayidaawwan saayinsiifi teeknooloojii muraasni akka armaan gadiitti ibsamani jiru.

#### A. Gumaacha beekumsi saayinsiifi teeknooloojii gama qonnaan qabu

##### Beekumsi saayinsiifi teeknooloojii qonna keessatti faayidaa maalii qaba?

Beekumsi saayinsiifi teeknooloojii adeemsa hojii qonnaa keessatti:

- Gahee albuudonni guddina biqilootaa keessatti qaban hubachuuf barbaachisaadha.
- Oomisha qonnaa dabaluuf keemikaalota kanneen akka xaa’oo, farra aramaafi farra ilbiisotaa barbaachisoo ta’an qopheessuuf, akkasumas hammaafi akaakuu hojii irra ooluu qaban murteessuu keessatti barbaachisaadha.
- Barmaatilee qonna boodatti hafoo kanneen dhiqama biyyee fidan hir’isuun gochaalee qonnaa gaarii hojiirra oolchuuf nama gargaara.
- Orgaanizimoota caalatti fedhii namaaf oolan adeemsa filatanii diqaalessuun oomishuuf gargaara. Malli filatanii diqaalessuu kun beekumsa saayinsii ammayyaa **baayooteeknooloojii** jedhama.

#### B. Gumaacha beekumsi saayinsiifi teeknooloojii gama guddina industiriin qabu

Saayinsiifi teeknoolojiin oomisha haarawa oomishuun fedhii hawaasaa guutuu keessatti gahee guddaa qaba. Saayinsiifi teeknooloojii keessatti beekumsi keemistirii meeshaalee ijaarsaa kanneen akka simintoo, istiilii (hadiida), ayiranii, aluminiyemii, qalamaafi kan kana fakkaatan oomishuuf nifayyada. Kana malees oomishaalee kanneen akka dibataa, huccuu, saamunaa, pilaastikii, dhagaa baatirii, keemikaalota adda addaafi kan kana fakkaatan oomishuuf ga’ee guddaa qaba. Beekumsi saayinsii boba’aawwan adda addaa kanneen akka boba’aa konkolaataafi xiyyaaraa oolan oomishuuf nifayyada. Kana malees meeshaalee bu’aalee industirii kanneen bilbilaa, koompitaraa, televiziyiinifi kanneen biroo oomishuuf nifayyada.



a



b

**Fakkii 1.2** Bu'aalee saayinsiifi teeknoolojii (a) Warshaa Simintoo Darbaa, b) Warshaa Sukaaraa Wanjii

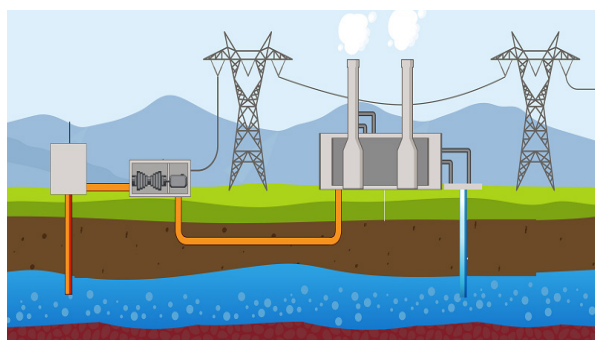
### **C. Gumaacha beekumsi saayinsiifi teeknoolojii gama fayyaan qabu**

Gahee saayinsiin fayyaa keessatti qabu keessaa muraasni: tooftaalee dhukkuba adda baasuu, karaalee daddarbiinsa dhukkubootaafi maloota ittisa qo'achuufi tajaajila kennuudha. Beekumsi saayinsii fi teekinolojii sababoota dhukkuboota garaagaraa addaan baasuuf, mala ittisa isaanii beekuufi akaaku qorichootaa dhukkuba wal'aanuuf barbaachisanii, akkasumas, dhiibbaa qorichoonni qaama namaa irratti qaban xiinxaluuf barbaachisaa dha. Beekumsi saayinsii rakkoo fayyaa addunyaa kana mudataniif furmaata argamiisaa kan tureefi argamsiisaa kan jiruudha. Fakkeenyaaf; talaallii pooliyoo, talaallii dhukkuba Covid-19 fi kan kana fakkaatan.

### **D. Gumaacha beekumsa saayinsii fi teeknoolojii gama kunuunsa naannoof qabu**

**Gahee saayinsiin baay'ina lakkoofsa uummataa daran dabalaa jiru too'achuu keessatti qabu maalii?**

Jaarraa 21<sup>ffaa</sup> kana keessa itti fayyadamni qabeenya uumamaa sababoota baay'inni uummata addunyaa garmalee dabaleef, saffisaan babal'achuu warshaaleefi magaalaa waliin wal qabatee dabalaa dhufeera. Gochaaleen qonnaa boodatti hafoofi bosona mancaasuunis rakkoon kun akka hammaatu taasisanii jiru. Rakkoolee kanneen furuuf beekumsa saayinsiifi teeknoolojiin fayyadamuun nidanda'ama. Fakkeenyaaf; bosona ciraamu hir'isuuf bu'aawwan teeknoolojii kanneen akka madda anniisaa soolaarii, ji'ootarmaaliifi maddoota anniisaa birootti fayyadamuun naannoo kunuunsuun nidanda'ama.







**Fakkii 1.3.** Maddoota anniisaa mancaatii qabeenya uumamaa hir'isuu danda'an

## Gocha.1.2

1. Gahee saaayinsiifi teeknoolojiin jireenya dhala namaa fooyyessuuf gama qonnaatiin, fayyaatiin, qophii nyaataatiin, kunuunsa naannootiin qabu gareedhaan irratti mari'achuun dareef dhiheessa.
2. Akkaataa dagaaginni saayinsiifi teeknoolojiin amantaalee, barsiifatawwaniifi karaalee yaaduu nama tokkoo irratti dhiibbaa geessisan irratti mari'achuun dareef ibsaa.

## Saayinsiifi Argannoowwan Teeknooloojii

### Teeknooloojii haaraa bu'aa beekumsa saayinsii ta'an tarreessi.

Dhalli namaa seenaa jireenya isaa keessatti dagaaginaafi guddina saayinsiifi teeknooloojiin taasiseen jireenyi isaa yeroo gara yerootti fooyya'aa dhufuu danda'ee jira. Adeemsa kana keessatti namni wantoota kan akka lubbu qabeeyyii tokko tokko ilaaluun waantoota adda addaa fakkeessee hojjechuuf yaalii gochaa turuun itti milkaa'ee jira. Fakkeenyaaf, kaameeraa hojjechuuf dalagaa ijaa, xiyyaara hojjechuuf haala allaattiin itti balaliituufi kan kana fakkaatan ilaanuun ture.



(a)



(b)

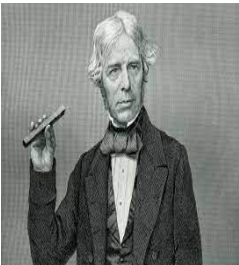
**Fakkii 1.4** Walfakkeenya balali'uu (a) Allaattii (b) Xiyyaara

### 1.1.4 Saayintistoota Beekamoo Addunyaafi Itoophiyaa

Beekumsi saayinsaawaa yeroo ammaa kana addunyaan itti fayyadamaa jirtu kun kan argame dhamaatiifi hojii saayintistoota adda addaatiin dha. Dagaaginni beekumsa saayinsii yeroo tokkotti kan argame osoo hin taane baroota dheeraa keessa adeemsa tirataafi suuta suutaan guddachaa dagaagaa kan as gahee dha. Adeemsa kana keessatti saayintistiin tokko yaada haaraa dhiheessa, saayintistiin biroo

immoo yaada dhihaate kana irratti yaalii irra deddeebi'ee gaggeessuun argannoo yaada haaraa sana deeggaru ykn kuffisu dhiheessa. Saayintistoonni biroos adeemsa wal-fakkaata ta'een yaalii hedduu taasisuun erga dhugummaan yaada haaraa sanaa mirkanaa'e booda yaadni haaraan kun fudhatama argata. Egaa adeemsa akkanaa kanaan beekumsi saayinsaawaa guddachuufi dagaaguun as gahe jira. Saayintiistoonni hedduun addunyaa irratti argannoowwan argataniin rakkoo ilma namaa furuu danda'anii jiru. Saayintiistota kanneen keessaa sadarkaa addunyaatti beekamoo kan ta'an muraasni Joon Daaltan, Albert Anastaayin, Toomaas Edisan, Mikaa'el Faaradeyfi kan kana fakkaatanii kaasuun nidanda'ama. Argannoowwan isaanis bifa gabaabaa ta'een haala armaan gadiitti dhihaatee jira.

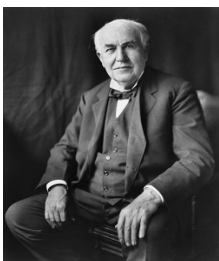
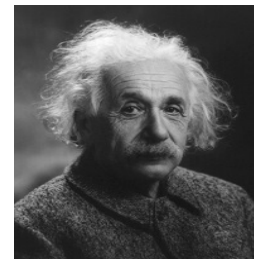
### Mikaa'eel Faaradaay (1791-1867)



Faaradaay keemistiifi fiizistii biyya Biriitiish qo'annoo waa'ee elektiroomaagneetizimiifi elektirookeemistirii irratti gumaacha olaanaa taasiseedha. Bara 1831 Faaradaay pirinsippiloota tiraanisfoormaroonni elektiriikiifi jenereetaronni ittiin dalagan argannoo isaa ifoomse. Argannoon isaas elektiriisitiidhaan walqabatee gara teeknoolojii haaraatti ceesise.

### Albert Anestaayin (1879–1955)

Albert Anestaayin lammii Jarman, ogeessa fiizistiifi herregaa kan ta'eefi tiyoorii “riilaativitii” gabbisuun kan beekamuudha. Bara 1921 qorannoo waa'ee taatee footoelektiriikii irratti taasiseen badhaasa Noobeelii argatee jira. Qorannoon isaa dagaagina anniisaa atoomikii irrattis gahee olaanaa qaba.



### Toomaas Edisan (1847–1931)

Toomaas Edisan lammii Ameerikaa daldalaafi argannoo kalaqaa qabuudha. Toomaas Edisan ampuulii fiilaamentii-kaarboonii fayyadamuun ampuulii dalaguudhaan ifatti baaseedha. Argannoo isaa kana bara 1879 agarsiisuu danda'ee jira.

## Gocha 1.3

Saayintistoota beekamoo Itoophiyaa beektan tarreessuun gumaacha ogummaa isaanii addunyaaf taasisan gareen irratti mari'achuun dareef gabaasaa.

Itoophiyaan saayintistoota beekamoo kan hojiin isaan akka biyyaatti qofa osoo hin taane akka addunyaatti beekaman qabdi. Isaan keessaa muraasni argannoo isaanii waliin akkaataa armaan gadiitti dhiyaataniiru.



## 1. Dr. Akliiluu Lammaa



Dr. Akliiluu Lammaa saayintistii beekamoo Itoophiyaa keessaa tokko yoo ta’u, qorannoo bara 1964 ALA dhukkuba shistoosoomiyaasisii (bilihaarziyaa) rammoo shistoosoomaa jedhamuun dhufu irratti taasiseen qoricha daddarba dhukkuba kanaa ittisu argate. Dhukkubni bilihaarziyaa kun dhukkuba beekamoo raammoo maxxantuun daddarbuufi Itoophiyaas dabalatee Afrikaa keessatti waggaatti namoota miliyoona 200 - 300 miidhaa tureedha.

### Fakkii 1.5 Dr. Akliiluu Lammaa

Maxxantuun kun gosa raammo battee ta’ee marsaa jireenya isaa keessatti sadarkaa jiisaatti cilalluu bishaan keessa jiraatu keessa, sadarkaa ga’eessatti ammoo nama keessa jiraata. Dr. Akliiluun dhibeen kun kaaba Itoophiyaa naannoo Tigraay Adawaatti namoota heddu irratti miidhaa qaqqabsiisee ture waan ta’eef qorannoof achi deemee wayta turetti ummanni sun mala aadaatiin uffata isaanii handooden yeroo miccatan argee ture. Bishaan dhugaatiifi dhiqannaaf fayyadamanis bishaan lagaa sana ture. Dr. Akliiluun daawwannaa taasiseen, namoonni iddoo itti uffata miiccatanii gara gadiitti bishaan lagaa kanatti fayyadaman dhibee irraa bilisaa wayta ta’an namoonni bakka uffata itti miiccamu gara gubbaa ta’an immoo dhibee kan saaxilaman ta’u hubatee garaagarummaan kun maaf uumame jechuun qorannoo geggeesseen sanyiin biqiltuu handoodde cilaalluu bishaan keessaa dandeetti ajjeesuu akka qabu bira gahe. Haalli kun ammoo marsaa jireenya raammoo maxxantuu addaan kuta waan ta’eef daddarbuu dhibee hambisuu akka danda’u mirkaneesse.

## 2. Prof. Gabbisaa Ejjetaa

Saayintistiin beekamoo Itoophiyaa inni biroon immoo **Prof. Gabbisaa Ejjetaati**. **Prof. Gabbisaa Ejjetaa** naannoo Oromiyaa Godina Shawaa Lixaatti dhalate. Umrii ijoollumma isaatti yeroo barumsa baratu karaa fageenya 30km ta’u torbaan torbaaniin miilaan deddeebi’ee rakkoo dandamachuun obsa cimaan barachaa kan tureefi dhuma irratti barumsa isaatiin qabxii gaarii galmeessuun yuunivaristii galuun oggeessa saayinsii biqilaa ta’uun eebbifamee jira.

Ogummaa isaatiin qorannoo midhaan mishingaa irratti geggeesseen sanyii filatamaa mishingaa gogiinsa dandamachuufi bishaan xiqqaan oomisha guddaa kennuu danda’u argatee addunyaaf gumaachee jira. Argannoon isaa kun biyyoota hiyyeeyyii akka Afrikaatiif hanqina wabii nyaataa mirkaneessuu keessatti gumaacha guddaa godhee jira.



### Fakkii 1.6 Prof. Gabbisaa Ejjetaa yeroo inni sanyii mishingaa irratti qorannoo gaggeessu

### 3. Prof. Alemtsahaay Mokonnin



Dubartoota Itoophiyaa keessaa saayintistii beekamtuu jalqabaa yoo taatu, qorannoo dhimmoota gurguddoo lama irratti geggeessiteen yeroo baay'ee ni kaafamti. Qorannoon ishee kunis inni jalqabaa qoricha farra ilbiisotaatti fayyadamuun dhiibbaa dhala namaa irratti qaqqabsiisu kan ibsu yoo ta'u, inni lammaffaan immoo waa'ee biqiloota namaafi bineeldotaaf dawaa ta'an ilaalchisee qorannoo kan geggeesiteedha.

Fakkii 1.7 Prof. Alemtsahaay Mokonnin

#### 1.1.5 Naamuusa Ogummaa Saayintistoota irraa eeggamu

Saayintistiin tokko yaalii yookiin qorannoo adda addaa namas ta'ee bineensota irratti yommuu geggeessu naamusa ogummaa irraa eeggamutu jira. Isaanis:

- ✓ ofeegannoo barbaachisaa ta'e nama yookiin bineensa yaalii irratti geggeessuuf gochuu
- ✓ hojii isaatiif amanamaa, iftoomina kan qabuufi itti gaafatamummaa kan fudhatu ta'uu
- ✓ qorannoon booda firii argamu ilaalchisee haqa/dhugaa jiru kan kaa'u ta'uu qaba malee kan loogu yookiin kan fedhii miira isaa ibsu ta'uu hinqabu.
- ✓ Hojii namoota biroo akka kan ofiitti dhiheessuun seeraan nama gaafachiisa.

#### Gilgaala 1.1

##### I. Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu.

1. Dameen barnoota saayinsii uumamaa waa'ee lubbuu qabeeyyii qo'atu kamii?  
A. Fiiziksii      B. Baayoloojii      C. Keemistirii      D. Herrega.
2. Kan armaan gadii keessaa kamtu allaattii daawwachuun hojjetame ?  
A. Kaameeraa      B. Bidiruu      C. Konkolaataa      D. Xiyyaara
3. Konkolaataan boba'aa fayyadamuun anniisaatti jijjiiree sochii taasisuun hariiroo gosoota barnootaa kamiit agarsiisa?  
A. Baayoloojiifi Keemistirii      C. Keemistiriifi Herreega  
B. Baayoloojiifi Fiiziksii      D. Keemistiriifi Fiiziksii
4. Dameen Saayinsii waa'ee anniisaa, humnafi sochii maatarii kan qu'atu kami?  
A. Baayoloojii      B. Keemistirii      C. Fiiziksii      D. Ji'oolojii
5. Waa'ee qabiyyee, caasaa, amalootaafi jijjiiramoota maatarii keessatti gaggeeffamanii kan qu'atu kami?  
A. Baayoloojii      B. Keemistirii      C. Fiiziksii      D. Ji'oolojii

## II. Gaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni

6. Saayinsiin maal akka ta'e ibsi.
7. Saayintistoota beekamoo Itoophiyaa kitaaba kana keessatti eeramaniin alatti jiran yoo xiqqate lama tarreessuun gumaacha isaanii waliin ibsi.
8. Garaagarummaa saayinsii xabboofi saayinsii ammayyaa ibsi.
9. Faayidaa duudhaalen saayinsaawaa murtee kennuufi rakkoo hiikuu keessatti qaban addeessi.
10. Barbaachisummaa naamusi ogummaa qorannoo saayinsaawaa qabu maal akka ta'e ibsi.

## 1.2 Meeshaalee beekamoo mana yaalii, faayidaalee isaanii, seerota ofeeggannoofi adeemsota manneen yaalii saayinsii keessaa

### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- seerota ofeeggannoo mana yaalii keessaa ni ibsita;
- meeshaalee mana yaalii (laaboraatorii) garaa garaa addaan nibaafatta;
- karaalee ofeeggannoo qabuun itti fayyadama meeshaalee mana yaalii gochaan ni agarsiista;
- mana yaalii keessatti ofeeggannoo taasifamuu qaban nishaakalta;
- adeemsoota gochaalee mana yaalii keessaa gochaan ni agarsiista;
- mana yaalii keessatti yommuu hojjattu balaawwan uumamuu danda'an adda baasuun adeemsota ofeeggannoo sirrii ta'an hojii irra ni oolchita.



### 1.1.1 Meeshaalee Mana Yaalii Beekamoo

Maqaafi faayidaalee meeshaalee beekamoo mana yaalii saayinsii

**Meeshaaleen mana yaalii saayinsii keessatti fayyadan maal fa'a? Faayidaan isaanii hoo?**

**Meeshaalee beekamoo mana yaalii saayinsii**

Gabate 1.1: Meeshaaleefi appaaratasoota beekamoo mana yaalii

	<p>Mooyyee fi tumaa: wantoota jajjaboo bulleessuuf tajaajila.</p>
	<p>Filaaskii: taliila dhimbibbaan yookiin distileeshiniin argamu kuusuf tajaajila.</p>

	Dhullee: dhangala'oowwan adda addaa meeshaa tokko irraa meeshaa biraatti dabarsuuf gargaara. Mala dhimbiibbaatiin makoota dhangala'oofi jajjaboo dhangala'oo keessatti hinbulbulamne gargar dhiluuf fayyada.
	Ujummoo yaalii: eddattoowwan xixiqqoo itti qabachuuf gargaara. Yaaliiwwan walnyaattota muraasa barbaadan keessatti gaggeessuuf fayyada.
	Biikarii: meeshaalee walnyaatinsi keemikaalaa keessatti gaggeeffamu dha.
	Maayikrooskoppii: wantoota ijaan hin mul'annee guddisee agarsiisuf fayyada.
	Peetiriidiishii: Baakteeriyaan kan keessatti horsiifamuudha.
	Madaala hangaa: hanga ri'ejentootaafi wantoota biroo safaruuf gargaara.
	Siliindarii safaraa: Qabee dhangala'oo safaruuf gargaara.

### 1.1.2 Wantoota naannootti argaman irraa meeshaalee mana yaalii hojjechuu

Wantoota naannoo keenyatti argaman irraa meeshaalee yaalii hojjechuun nidanda'ama. Kunis faayidaa baay'ee qaba. Isaanis: dandeettii kalaquu gabbisa; baasii xiqqaa ta'een hojjennee itti gargaaramuun barumsa qabatamaa taasisuufi kan kana fakkaataniif gargaara.

**Wantoota naannootti argaman irraa meeshaalee mana yaalii oomishuun kanneen eeramaniin ala faayidaalee maal qaba?**

## Gocha 1.4

Meeshaalee naannootti argaman irraa dhulleefi biikarii qopheessuu

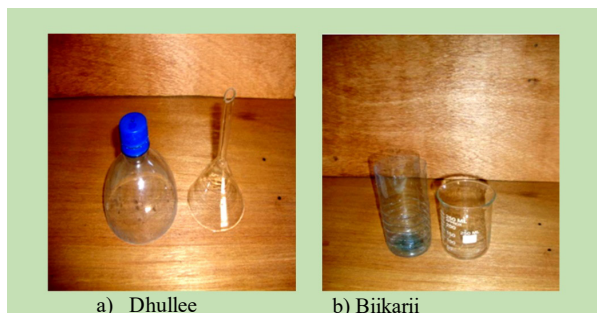
Wantoota barbaachisan: Qaruuraa pilaastikii abbaa litirii tokkoo, haaduufi qaxxaamurtuu (murtuu)

### Tartiiba gochaa

1. Qaruuraa pilaastikii abbaa liitira tokkoo qopheessi.
2. Haaduufi qaxxaamurtuu qopheessi.
3. Fiixee haaduu fayyadamuun qaruuraa pilaastikaa jidduu isaatti uri.
4. Qaxxaamurtuu fayyadamuudhaan qaawwa urame irraa ka'uun qaruuraa pilaastikichaa bakka wal-qixa lamatti muri.

Inni gara mataa jiru akka maaliitti tajaajila?

Inni gara jalaa jiru hoo?



Fakkii 1.8 Meeshaalee ammayyaafi kan naannoo wal-biraqabaman

## Gocha 1.5

Moodeela somba namaa wantoota naannootti argaman irraa hojjachuun taateewwan yeroo qilleensa ol-fudhannuufi gadi baafnu uumaman agarsiisi.

### 1.1.3 Adeemsotaafi seerota ofeeggannoo manneen yaalii saayinsii keessaa

## Gocha 1.6

Ofeeggannoo waliiniifi dhuunfaan mana yaalii saayinsii keessatti taasifamuu qabu maal akka ta'an gareen irratti mariyachuun barreessa.

### Ofeeggannoowwan mana yaalii keessatti taasifamuu qaban

Mana yaalii saayinsii keessatti yaaliin yeroo hojjetamu, ofeeggannoo gahaan kan hin taasifamne yoo ta'e, balaawwan adda addaatu qunnamuu danda'a. Balaawwan uumamuu danda'an kana hambisuuf immoo ofeeggannoo taasisuun barbaachisaadha.

**Ofeeggannoowwan mana yaalii keessatti balaa irraa of ofoolchuuf taasifamuu qaban maal fa'i?**

**Mana yaalii irra balaan akka hin geenyeef ofeeggannoowwan taasifamuu qaban maali fa'i??**

## Of-eeggannoofi naamusa mana yaalii keessatti taasifamuu qabu

Naamusni mana yaalii keessatti barbaachisan tokko tokko akka armaan gadiitti kaa'amanii jiru.

- Barattoonni ajaja barsiisaan kennamu hordofuu.
- Eeyyama barsiisaan ala mana yaalii seenuu dhiisuu.
- Ajajaaan ala wanta kamiyyuu barattoonni mana yaalii keessaa tuttuquu dhiisuu.
- Mana yaalii keessatti jeequufi taphachuun dhorkaadha.
- Meeshaalee yaalii irratti caban ariitiidhaan gabaasuu.
- Teessoo mana yaalii keessaa asiifi achi sochoosuun dhorkaadha.
- Mana yaalii keessatti bilbila haasa'uun dhorkadha.
- Meeshaalee elektirikaalaa naannoo bishaan jiruutti hin fayyadmin yookiin harki kee jiidhaa yoo ta'e meeshaalee elektirika fayyadamuu dhiisuu
- Keemikaalonni summi ta'an kamiyyuu gogaa kee akka si hin tuqne ofeeggannoo gochuu
- Labooba waadduu bansanii, dungoo, yookiin kibriitaan uumamuun gochaalee raawwachuu ni danda'ama. Rifeensa mataa hidhuudhaan uffataan haguuguu.
- Bishaan asiidii irratti naquun dhoorkaadha.
- Mana yaalii keessatti dhuguu, nyaachuu, tamboo xuuxuu, wantoota garaagaraa dhandhamuu, suufuun dhoorkaadha.
- Mana yaalii keessatti keemikaalota summaawoofi abidda qabsiisan gara madda abiddaatti siixsuun dhoorkaadha.
- Mana yaalii keessatti kophaa yaalii hojjachuun dhoorkaadha.
- Qaruuraa keemikaalaa qabu gara afaan isaatti gadi jedhanii ilaaluun dhoorkaadha.
- Keemikaaloota hurkaa'oo ta'an bananii dhiisuuun dhoorkaadha.
- Wantoota akka madda anniisatti itti fayyadamne banaanii dhiisuuun dhoorkaadha.

### Gocha 1.7

1. Karaalee of eeggannoo meeshaalee keemikaalotaafi elektriikii itti fayyadamuu qabanu maalfa'a akka ta'an tarreessuun haala raawwii isaa gareen irratti marii'achuun ibsaa.
2. Mana yaalii keessatti balaan yoo uumame tarkaanfiin fudhatamuu qabu maal akka ta'e adda baasaa.

### 1.1.4 Meeshaalee ofeeggannoo dhuunfaafi mallattoolee balaa

#### Meeshaalee ofeeggannoo dhuunfaaf fayyadan

Kanneen armaan gadii wantoota mana yaalii keessatti ofeeggannoof barbaachisaan keessaa isaan muraasni:

1. Uffata laaboraatorii keessaa: Qaama irraa bala ittisuuf.

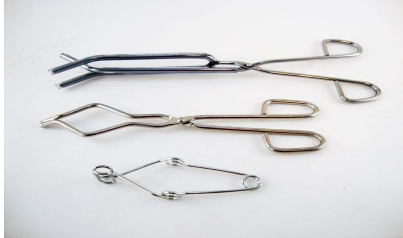




2. **Gilaavota pilaastikaa:** Keemikaalota yookiin orgaanizimoota miidhaa fiduu danda'an irraa of eeguuf.



3. **Qabduuwwaan:** wantoota ho'aa ta'an qabuuf gargaaru.



4. **Saamunaa:** yommuu yaalii xumuramu ittiin dhiqachuuf



5. **Golgaa ijaa:** Ija irra balaa ittisuuf



6. **Maskii:** Afaaniifi funyaan irraa balaa ittisuuf



7. **Dhaamsituu ibidaa:** Balaan ibidaa yoo ka'e ittiin ittisuuf





**Mallattoolee ofeeggannoo balaawwan irraa nama oolchan**

	<b>Wantoota boba'uu danda'an</b>	Keemikaalonni mallattoo kana ofirraa qaban salphaatti ibidda uumu waan ta'eef naannoo ibidda irraa fageessuun barbaachisaadha.
	<b>Wantoota summaa'oo ta'an</b>	Wantootni kunniin wantoota summaa'oo ta'anii qaama irratti balaa hamaa dhaqqabsiisan waan ta'aniif irraa ofeeguun barbaachisaadha
	<b>Wantoota gogaa hooksisan</b>	Wantoonni kunniin ijaafi gogaa namaa yoo argatan kan hooksisaniifi madeessan waan ta'aniif akka qaama namaa hin tuqne ofeeguu.
	<b>Iddoo nyaataafi dhugaatiin itti dhorkaman</b>	Sababa kuufamni keemikaalaa summaa'oo ta'an jiraniif mana yaalii keessatti nyaachuufi dhugaatii dhuguun dhorkaadha.
	<b>Wantoota dhoohuu danda'an</b>	Mana yaalii saayinsii keessatti keemikaalonni haala ofeeggannoo qabuun yoo qabamuu baatan haala salphaan dhoohuun balaaf nama saaxiluu danda'u.

**Gilgaala 1.2**

Gaaffilee armaan gadii deebii sirrii filachuuun deebisi.

1. Mana yaalii saayinsii keessatti nyaataafi dhugaatiin hin dhorkamu.
  - A. Dhugaa
  - B. Soba
  - C. Hin beekamu
2. Dhangala'oowwan adda adda meeshaa tokko irraa meeshaa biraatti dabarsuuf kan gargaaru isa kami?
  - A. Dhullee
  - B. Ujummoo yaalii
  - C. Biikarii
  - D. Peetiriidiishii
3. Faayidaan wantoota naannootti argaman irraa meeshaalee mana yaalii oomishuun itti gargaaramuu maali?
  - A. Dandeettii kalaquu gabbisa
  - B. Baasii guddaa hambisuuf
  - C. Meeshaan mana yaalii gabaarraa yoo hin argamneef
  - D. Hunduu deebiidha

## Cuunfaa Boqonnichaa

- ◆ Saayinsiin mala qo'annoo waa'ee uumama waliigalaafi hawaasummaa dhala namaa beekumsa kan nama goonfachiisuu dha.
- ◆ Saayinsiin dameewwan gurguddoo lamatti qoodama. Isaanis saayinsii uumamaafi saayinsii hawaasaati.
- ◆ Dameewwan saayinsii uumamaa beekamoo ta'an baayoloojii, keemistirii fi fiiziksii gidduu hariiroo cimaatu jira. Hariiroon kunis baayookeemistirii, baayoofiziksiifi fiiziikaalkeemistiriiin ibsama.
- ◆ Beekumsi saayinsiifi teekinoolojii jireenya dhala namaa fooyyessuu keessatti gumaacha olaanaa qaba. Fakkeenyaaf; karaa qonnaa, fayyaa, warshaa, nyaata, kunuunsa naannoofi kan kana fakkaatan.
- ◆ Itoophiyaan saayintistoota bebbeekamoo hojiin isaanii akka Itoophiyaatti qofa osoo hin taane akka addunyaatti beekkaman niqabdi.
- ◆ Yaalii saayinsii hojjechuun ogummaa gareen hojjechuu guddisa. Dabalataanis, haala raawwii meeshaalee qorachuufi yaalii keessatti tartiibota of eeggannoo taasifamuu qabu beekuu dabalata.
- ◆ Barattoonni yeroo yaaliiwwan hojjetan gadi faggeenyaan daawwachuu, raawwachuufi odeeffannoo galmeeffachuu qabu.
- ◆ Sadarkaa yaaliin duratti barattoonni qajeelfama mana yaalii sirriitti qo'atanii yaalii adeemsisuuf of qopheessuu qabu.
- ◆ Mana yaalii keessatti ofeeggannoo gochuun kan barbaachisu balaawwan adda addaa qunnamuu danda'an hambisuufi dha.
- ◆ Wantoota nannoo keenyatti argaman irraa meeshaalee mana yaalii qopheessuun ni danda'ama.

## Gilgaala Boqonnaa 1

- I. Gaaffilee armaan gadii sirrii yoo ta'e **Dhugaa** dogongora yoo ta'e immoo **Soba** jechuun deebisi.
  1. Yaaliiwwan saayinsii hojjetaman yaadota saayinsaawaa jiran haalaan hubachuuf gargaara.
  2. Meeshaaleen mana yaalii gabaarraa bitaman kanneen naannoo irraa oomishaman caalaa dandeettii waa kalaquu barattootaa dabaluu.
  3. Meeshaaleen mana yaalii naannoo irraa oomishaman hirmaannaa hawaasni naannoo barnootaaf qabu ni cimsu.
  4. Dhulleen dhangala'oowwan adda addaa meeshaa tokko irraa meeshaa biraatti dabarsuuf gargaaru.
  5. Gilaavota pilaastikaa meeshaalee ho'aa ta'an yookiin bishaan ho'aan gubaatii uumuu danda'u.
  6. Prof. Gabbisaa Ejjetaa saayintistii qoricha dhukkuba bilihaarziyaa argateedha.
  7. Prof. Alemtsahaay Mokonnin argannoo biqiloota dawooma qabaniin beekamti.





**II. Yaada toora “B” jala jiran kanneen toora “” jala jiran wajjiin walitti firoomsii.****A**

1. Ho’a safaruuf fayyada
2. Baakteeriyaan kan keessatti horsiifamuudha
3. Wantoota ijaan hin mul’annee guddisee agarsiisa
4. Iddattoowwan xixiqqoo itti qabachuuf gargaara
5. Ujummoo yaalii kan keessa kaawwamuudha.

**B**

- A. Ujummoo yaalii
- B. Maayikrooskoopii
- C. Peetriidiishii
- D. Tarmoomeetirii
- E. Baattoo ujummoo yaalii

**III. Gaaffiwwan armaan gadiitiif filannoowwan kennaman keessaa deebii sirrii ta’e filadhu.**

1. Damee barnootaa saayinsii uumamaa keessaa walnyaatinsa keemikalaa ilaalchise kan barnoota baayoloojii waliin walitti hidhamiinsa qabu isa kami?
  - A. Ji’oogiraaffii
  - B. Ji’oolojii
  - C. Fiiziksii
  - D. keemistirii
2. Beekumsa saayinsii jireenya dhala namaa keessatti gahee kan taphatu isa kamii?
  - A. Soorata qopheessuf
  - B. Tajaajila fayyaa argachuuf
  - A. Mala qonnaa ammayyaa fayyadamuuf
  - B. Hunduu deebii dha.
3. Dhimmoota qonnaan wal qabatan armaan gadii keessaa beekumsa saayinsaawaa kan hin barbaachifne isa kamii?
  - A. Wantoota guddina biqilootaa barbaachisan qo’achuu
  - B. Kunuunsa biyye
  - C. Dikee fayyadamuu
  - D. konkolaataa qonnaa oomishuu
4. Mallattoo balaa armaan gadii keessaa wantoota sumaa’oo ta’an kan agarsiisu isa kami?
  - A. 
  - C. 
  - B. 
  - D. 
5. Naamusa ogummaa saayintistii kan hin taane kamii ?
  - A. Iftoomina
  - B. Aloogummaa
  - C. Ofittummaa
  - D. Ittigaafatamummaa.

**IV. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kenni**

- 1) Saayinsiin uumamaa waa’ee maalii qo’ataa?
- 2) Gaaffilee armaan gadii deebisuuf hiriyyaa kee waliin dalagi.
  - a. Laaboratoorii keessatti nyaachuun yookiin dhuguun maaliif balaa uumuu danda’a?
  - b. Tartiibota yaalii osoo hin eegaliniin dura akkaataa gochaaleen itti raawwataman ilaalchisee guutamaan guutuutti dubbisuun barattoota daree keef dhiheessi.

# BOQONNAA

# 2

## MAATARII NAANNOO KEENYAA

### Bu'aalee barachuu

Adeemsaafi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

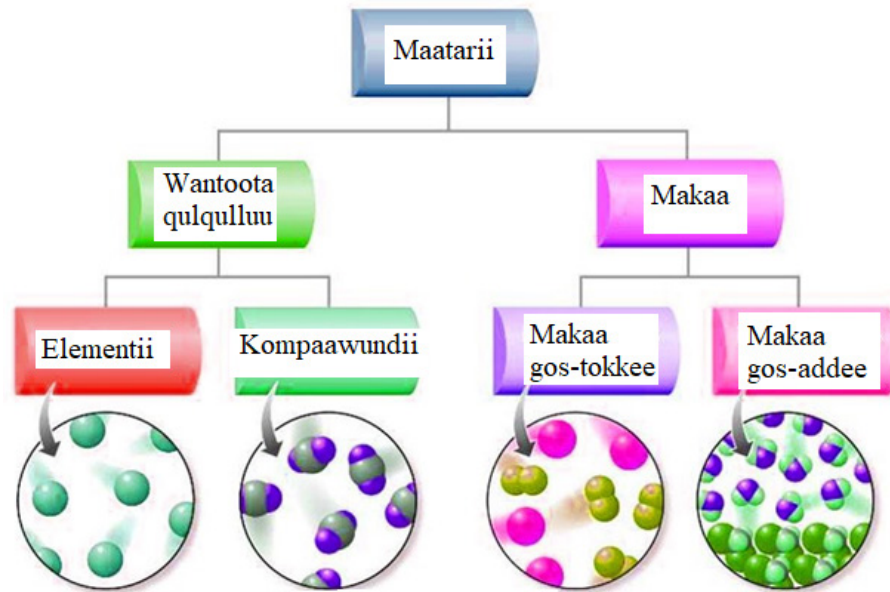
- amaloota wantootaa ibsuuf pooschuleetiiwwan tiyoorii (yaad hiddama) suudoowwaniitti nifayyadamta;
- amaloota fiizikaalaa isaanii irratti hundaa'uun maatarii elementii, kompaawundii, makaa, makaa gos-tokkee, yookiin makaa gos-addeetti ni ramadda;
- addaan fageenya suudoowwanii, qindoominaafi akaakuuwwan sochii isaaniitiin caasaalee jajjaboo, dhangala'oofi gaasotaa ni addeessita;
- garaagarummaa amaloota fiizikaalaafi keemikaalaa, akkasumas, jijjiiramoota maatarii gidduu jiru addaan nibaafatta;
- amaloota fiizikaalaafi keemikaalaa irratti hundaa'uun maatarin bakka adda addaatti ramadamuu danda'uu isaa nidingisiifatta;
- wantoota addaan baasuufi gargar dhiluuf amaloota maataritti nifayyadamta;
- maddawwan garaagaraa fakkeenyaaf manneen kitaabaa, gaazexaawwan, namoota naannootti beekumsa qaban, muuxannoowwan naannoo, intarneetiifi kan kana fakkaatan fayyadamuun odeeffannoo walitti niqabatta;
- ogummaalee gaaf-argannoo saayinsawaa boqonnaa kana keessatti hojjiirra oolan: daawwachuu, ramaduu, dorgomsiiisuufi walbira qabuu, moodeela tolchuu, yaada waliigalaa kennuu, qunnamuu, gaaffilee gaafachuu, yaaliiwwan wixineessuu, yaadaa guduunfuu, yaad-rimeewwan hojii irra oolchuu gochaan ni agarsiista.

### Seensa

Boqonnaa kana keessatti waa'ee maatarii, amalootaafi uumamaa maatarii, amaloota fiizikaalaa fi keemikaalaa maatarii, wantoota ramaduu, jijjiiramoota naannoo keenyaafi makoota dhiluufi faayidaa isaanii gochawwan keessatti bal'inaan ni baratta. Qabiyyeen hundi isaanii gochaawwaniifi gilgaalota qabu.

Gochaawwaniifi gilgaalota hundaa, dhuunfaanis ta'e gareen hojjechuun sirraa eegama. Akkasumas,

yaaliiwwan jiranis hojjechuun gabaasa sirraa barbaadamu barsiistuu/saa keetiif gabaasuu qabda.



**Fakkii 2.1** Qoodama maatarii

## Gocha Ka'umsaa

Kanneen armaan gadiirratti gareedhaan mari'achuun dareef gabaasa dhiheessaa.

1. Tokkoon tokkoon garee afuuffeewwan sadii sadii qopheeffadha. Afuuffeen tokkoffaan cabbiin kan guutamee, inni lammaffaan bishaaniin kan guutameefi sadaffaan immoo kan afuuffamee haata'u. Afuuffeewwan sadan kana daawwachuun wantoota afuuffeewwan keessa jiru barreessaa. Afuuffeewwan tokkoon tokkoon isaanii madaala hangaatiin madaalaa. Itti aansuun tokkoon tokkoon hidhaa afuuffeewwanii kutuun wantoota afuuffeewwan tokkoffaafi lammaffaa keessa jiran meeshaa biroo keessatti garagalchaa. Ammas irra deebiin afuuffeewwan duwwaa tokkoon tokkoon isaanii madaala hangaatiin madaalaa.
2. Amaloota wantoota afuuffeewwan sadan keessaafi kan meeshaa keessa jiran daawwadhaa.
  - a) Wanti afuuffee tokkoffaa keessa jiru hanga qabaa? Bakka qabachuu danda'aa? Nimul'ataa? Boca isaa nijijjiiraa? Jabaadhaa? Jiidhaadhaa?
  - b) Wanti afuuffee lamaffaa keessa jiru hanga qabaa? Bakka qabachuu danda'aa? Nimul'ataa? Boca isaa nijijjiiraa? Jabaadhaa? Jiidhaadha?
  - c) Wanti afuuffee sadaffaa keessa jiru hanga qabaa? Bakka qabachuu danda'aa? Nimul'ataa? Boca isaa nijijjiiraa? Jabaadhaa?
  - d) Wanti hangaafi bakka qabachuu danda'u maal jedhama?
  - e) Gocha armaan olii irraa maal hubattan?

## 2.1 Amalootaafi Uumama Maatarii

### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- jireenya kee guyyaa guyyaarraa hiikkaafi fakkeenyawwan maatarii nikennita;
- maatariin suudoowwan xixiqqoo irraa uumamuu isaa gochaan ni agarsiista;
- pooschuleetota tiyoorii suudoo maatarii ni ibsita;
- agarsiisa yookiin argannoo kee irraa amala suudummaa maatarii irratti yaada xumuraa nikennita;
- tatamsa'inaafi taatee tatamsa'inni guyyaa guyyaan qabu ibsuu keessatti amala suudummaa maatarii hojii irra ni oolchita;
- faalkaalee fiizikaalaa maatarii sadan ibsuuf beekumsa moodeela tiyoorii suudoo maatarii hojiirra ni oolchita;
- tokkoon tokkoon faalkaalee maatarii sadeen keessatti qindoomina, walirraa fageenya sadhatawaafi sochii sadhatawaa suudoowwan qaban irratti hundaa'uun moodeela isaan bakka bu'u nihojjetta;
- akkaataa adda fageenya isaaniitiin sumuugamuu suudoowwanii ni ibsita.
- jijjiiramoota faalkaalee ibsuuf jechoota baquu, qabbanaa'uufi qorruu/itituutti nifayyadamta;
- baquu, qorruu, hurkuu, qabbanaa'uu ibsuuf amala suudummaa maataritti nifayyadamta.

### 2.1.1. Hiikkaafi Amaloota Maatarii

#### Maatariin maali? Fakkeenya maatarii kenni.

Wanti hangaafi qabee qabu kamiyyuu maatarii jedhama. Fakkeenyaaf, qilleensa, bishaan, dhagaa, aannan, daraaraa adda addaafi kan kana fakkaatan maatarii dha.

Miti-maatariin qaama uumamaa ta'ee kan hangaafi qabee hin qabneedha. Fakkeenyaaf, akaakuwwan anniisaa, ho'a, ifa, sagalee, dirree elektiriikii, jaalala, ibiddiifi kan kana fakkaatan miti-maatariidha.

Maatariin dhaabbataafi daangeeffamaadha. Kun ammoo maatariin uumamaan amala suudummaa qabaachuu isaa agarsiisa. Amalootni bu'uura maatarii hangaafi qabeen ibsamu.

#### Hanga

Hangi hamma maatarii wanta keessatti argamuudha. Wanti hanga guddaa qabu, hammi maatarii of keessatti qabatu baay'eedha. Yuuniitiin waaltaawaan hangi ittiin safaramu kiloogiraamii (Kg) jedhama. Hammi maatarii safaramuu yoo xiqqaa ta'e garuu giraamiin (g) yookiin miilli giraamiin (mg) safaruun nidanda'ama. Hangi iddoo kamittuu dhaabbataadha.

#### Qabee

Qabeen hamma bakka wantichi qabatuudha. Qabeen dhangala'oo yeroo baay'ee miililitiraan (ml) safarama. Yuuniitii waaltaawaan qabeen dhangala'oo ittiin safaramu liitira (l) jedhama. Maatariin hunduu suudoowwan ijaan mul'achuuf baay'ee xixiqqoo ta'an irraa tolfaman.

### 2.1.2 Amaloota Suudoowwan Maatarii

Ruuqoon maatarii inni xiqqaan suudoo jedhama. Wantoonni harkaan qaqqabnuufi ijaan arginu hunduu maatarii irraa tolfaman. Suudoowwan maatarii gar-malee xixiqqaa waan ta'aniif rifeensa namaa takko wajjin walqixa ta'uuf suudoowwan naannoo 100,000 sarara tokko irratti kaa'uu qabna. Fakkii 2.2 armaan gadii hamma suudoowwan rifeensa namaa wajjin wal-bira qabuun agarsiisa.



**Fakkii 2.2** Suudoowwan maatarii rifeensa namaa takka waliin yommuu wal-bira qabamu

Maatariin amaloota akkamii akka agarsiisu hubachuuf pooschuleetota tiyoorii suudoo maatarii gargaaramuu dandeenya. Dabalataanis tiyooriin kun sababoota garaagarummaa amaloota maatarii adda addaa keessatti mul'atan addeessuuf nugargaara.

### 2.1.3. Tiyoorii suudoo maatarii (moodeela suudoo maatarii)

#### Moodeelli suudoo maatarii maali?

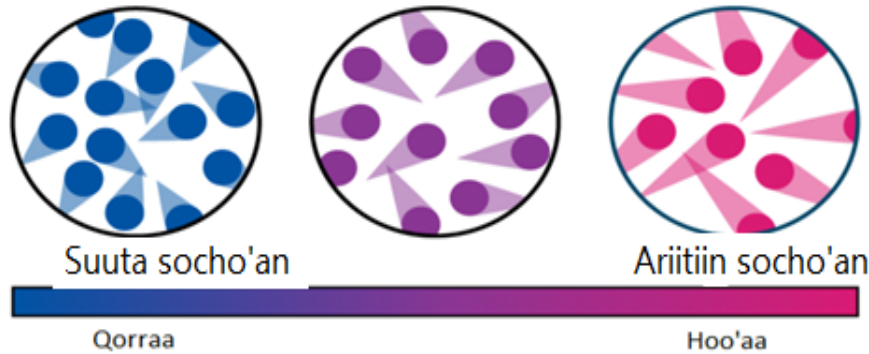
Tiyooriin suudoo maatarii moodeela saayinsaawaadha. Moodeelli saayinsaawaa yaadota, taateewwaniifi adeemsawwan mala salphaan hubachuuf kan nama gargaaruudha. Saayintiistonni wantoota meeshaalee hammayyaatiin malee hinmul'anne moodeelota adda addaa fayyadamuun addeessu. Pooschuleetonni tiyoorii suudoo maatarii amaloota maatarii haala salphaa ta'een kan ittiin ibsamuudha. Isaanis haala armaan gadiitiin ibsamani jiru.

1. Maatariin hunduu suudoowwan xixiqqoo irraa ijaaraman.
2. Suudoowwan wanta tokko keessaa jiran suudoowwan wanta biraa keessa jiran irraa adda. Suudoowwan garaagaraa amaloota garaagaraa qabu.
3. Suudoowwan maatarii gidduu humni nijira. Humni suudoowwan maatarii gidduu jiru humna walharkisaati. Humni walharkisaa kun maatarii adda addaarratti walfakkaataa miti. Maatarii tokko tokkoo irratti cimaa yoo ta'uu isaan kaan irratti immoo dadhabaadha.
4. Suudoowwan maatarii gidduu bakkeewwan duwwaan nijiru. Kunis kan agarsiisu, suudoowwan maatarii gidduu bakkeewwan maatarii hinqabaanne jiraachuu isaaniti. Fakkeenyaaf, bishaan 50 ml fi alkoolii 50 ml yommuu walitti makamu qabeen waliigalaa 100ml ta'a jettanii tilmaamtu. Haata'u malee, yaaliin saayinsaawaa qabatamaa ta'e akka agarsiisutti qabeen waliigalaa makaa bishaaniifi alkooliin kun 97 ml qofa. Qabee waliigalaa kana yeroo daawwannu waan dhangala'oon muraasni bade fakkaata. Sababni hir'ateef garuu yommuu bishaaniifi alkooliin



walitti makaman suudoowwan alkoolii muraasni iddoo duwwaa suudoowwan bishaanii gidduu jiru waan qabataniifidha.

5. Suudoowwan maatarii walitti fufiinsaan (haala walirraa hincinneen) sochiirratti argamu. Sochiin isaanis tempireechara waliin hariiroo kallattii qaba. Tempireecharri yeroo dabalu sochiin suudoowwanii nidabala. Hariiroo kana hubachuuf fakkii 2.4 ilaali.



Fakkii 2.3 Hariiroo saffisni sochii suudoowwanii tempireechara waliin qabu

## Gocha 2.1

Kanneen armaan gadii gareedhaan hojjechuun dareef dhiheessi.

- Maatariin hunduu suudoowwan ijaan mul'achuuf baay'ee xixiqqoo ta'anii irraa tolfamuu isaanii wantoota naannootti argaman irraa gareedhaan moodeela hojjechuun agarsiisi.
- Moodeela kana poostara guddaa irratti maxxansuun garee kee waliin yaada waljijjiiri.

### Yaalii 2.1.

**Mata duree: Tatamsa'ina suudoowwan maatarii**

**Kaayyoo yaalichaa:** Tatamsa'ina suudoowwan maatarii qorachuu

**Meeshaaleen barbaachisan:** burtukaana, loomii, muuzii, daakuu bunaa, shittoofi kanneen biroo foolii qaban ta'uu danda'u.

**Adeemsa Yaalichaa**

- Daree keessa qarqara tokkotti urgooftuu (shittoo) biifi. Fooliin isaa iddoo urgooftuun itti biifame qofatti moo daree guutuutti urgaa'a.
- Daakuu bunaa daree keessa qarqara tokkotti bittinsi. Fooliin isaa iddoo binni itti bittinfame qofatti moo daree guutuutti urgaa'a?

Haaluma walfakkaatuun wantoota hafan burtukaana, loomiifi muuziif tartiibuma kanaan foolii isaanii urgeeffachuu yaali. Waan hubatte galmeeffadhu.

## Gaaffiilee Marii

1. Wantoonni armaan olii fooliin isaanii iddoo wantich jiru qofatti moo daree guutuutti urgaa'u? Sababni isaa maal sitti fakkaata?
2. Suudoowwan fooliif sababa ta'an ijaan arguu dandeessaa?
3. Yaalii kanarraa maal hubatte?

## Gocha 2.2

Gaaffiilee armaan gadiirratti gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Pooschuleetota tiyoorii suudoo maatarii tarreessaa?
2. Pooschuleetota tiyoorii suudoo maatarii tokko tokkoo isaanitiif fakkii suudoo yookiin suuraa fayyadamuun bifa poostariitiin dareef dhiyeessaa.

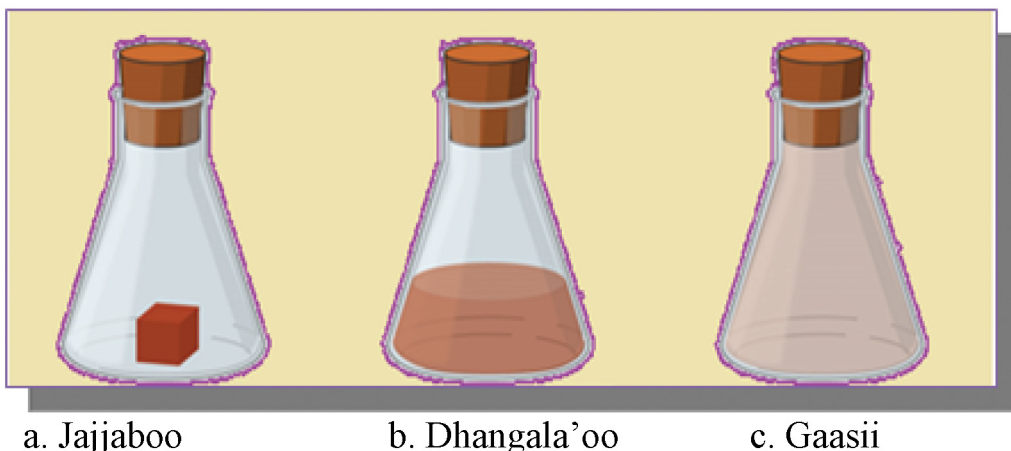
### 2.1.4. Suudoowwan Jajjaboo, Dhangala'oo fi Gaasotaa

## Gocha 2.3

Kanneen armaan gadii gareedhaan hojjechuun dareef dhiheessaa.

1. Faalkaaleen fiizikaalaa maatarii maali?
2. Wantoonni akka shaayii, bishaaanii, cirrachaa, dhagaa, biyyee, zayitii, ashaboofi kaarboondaayooksaayidii faalkaa kamiin akka argaman barreessi?

Qindoominni suudoowwan maatarii faalkaalee maatarichaa nimurteessa. Qindoominniifi sochiin suudoowwanii faalkaalee maatarii adda addaa keessatti garaagarummaa qaba. Qindoomina suudoowwan maatarii irratti hundaa'uun maatarii faalkaalee sadiin argama. Isaanis: jajjaboo, dhangala'oofi gaasota. Maatarii faalkaa tokko irraa gara faalkaa birootti jijjiiramuu nidanda'a. Jijjiiramni qindoomina suudoowwanii jijjiirama faalkaalee maatarii nifida. Faalkaalee maatarii fakkii 2.4 armaan gadii irratti ilaali.



a. Jajjaboo

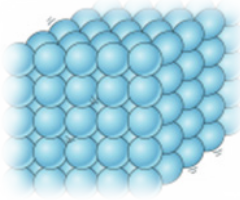
b. Dhangala'oo

c. Gaasii

### Fakkii 2.4 Faalkaalee maatarii

### a. Jajjaboo

Jajjaboon faalkaalee maatarin ittiin argamu sadan keessaa isa tokkodha. Wantootni bocaafi qabee mataa isaanii qabaniifi sumuugamuu hindandeenye jajjaboo jedhamu. Suudoowwan jajjaboo haalan walitti dhiyaatanii argamu. Kanaafuu, sochiin suudoowwanii jajjaboo keessatti taasifamu baay'ee daangeffamaadha. Fakkeenya; ashaboo nyaataa, shukkaara, mukaafi kan kana fakkaatanidha. Fakkiin 2.5 suudoowwan jajjaboo agarsiisa.

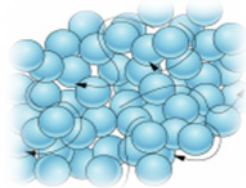


#### Fakkii 2.5 Suudoowwan Jajjaboo

Humni harkisaa ruqoolee jajjaboo gidduu jiru cimaa ta'uun isaa jajjaboon bocaafi qabee mata isaanii akka qabatan isaan godheera. Molakiyulootni isaanii humna cimaan waan wal-harkisaniif, baay'ee walitti dhiyaatanii argamu. Kanaafuu, dhiibbaan yoo dabalames jajjaboowwan sumuugamuu hin danda'an.

### b. Dhangala'oo

Suudoowwan dhangala'oo hamma tokko wal irraa fagaatanii argamu. Jajjaboo wajjiin walbira qabamee yommuu ilaalamu rukkinni isaanii gadaanadha. Suudoowwan dhangala'oo jidduu iddoo baay'ee xiqqaa ta'e waan jiruuf dhangala'oon jajjaboon yommuu walbira qabamanii ilaalaman hamma tokko ni sumuugamu. Dhangala'oowwan boca murtaawaa hin qaban. Boca meeshaa keessa jiran qabaatu. Fakkeenya; bishaan, aannaniifi kan kana fakkaatanidha.



Fakkii 2.6 suudoowwan dhangala'oo agarsiisu ilaali.

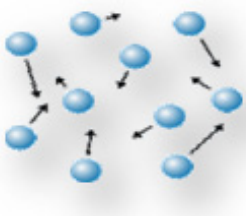
#### Fakkii 2.6 Suudoowwan Dhangala'oo

Dhangala'oowwan qabee murtaawaa qabu. Suudoowwan dhangala'oo kan gaasii caalaa walitti siqanii waan argamaniif rukkinni dhangala'oo kan gaasotaa nicaala.

Dhangala'oon nitamsa'u. Kana jechuun, suudoowwan dhangala'aa tokkoo dhangala'aa isa ollaa jirutti suuta yaa'u. Kanaafuu, tamsa'inni suudoowwan dhangala'oo kan gaasotaatii gadiidha.

### c. Gaasii

Jajjaboofi dhangala'oo wajjin walbira qabamanii yommuu ilaalaman gaasonni rukkina baay'ee gadaanaa qabu. Suudoowwan isaan irraa uumaman baay'ee addaan faffagaatanii waan argamaniif; nisumuugamu, bilisaan socho'u, niyaa'uu, nibabal'atu, qabeefi boca murtaa'aa mataa isaanii hin qaban. Fakkeenya; haayidiroojiinii, qilleensa, oksijiniifi kan kana fakkaatan.



#### Fakkii 2.7 Suudoowwan Gaasii

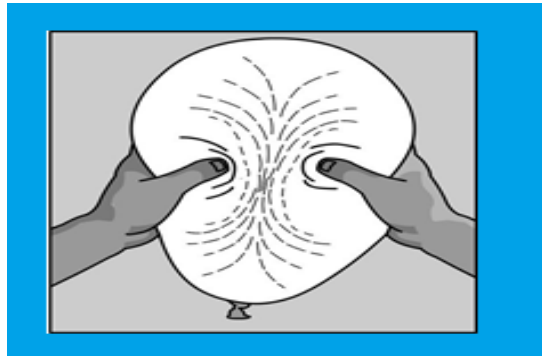
Akkuma fakkii 2.7 irratti agarsiifametti suudoowwan gaasotaa baayyee wal-irraa fagaatanii argamu. Gaasotni yoo meeshaa keessa jiraatan meeshicha niguutu, meeshaa keessa yoo hinjiraanne garuu gara qilleensaatti yaa'u. Gaasotni saffisaan tamsa'uun iddoo argatan hunda niqabatu.

Afuuffee yommuu afuufu maaltu uumamaa? Qilleensi gara afuuffee afuufu kun keessa afuuffee hunda niqabata. Sababni isaas suudoowwan gaasii qindoomina sirnaawaa ta'e waan hinqabaneefi. Fakkii 2.8 gaasiin bakka hundaa qabachuu danda'uu isaa agarsiisa



**Fakkii 2.8** Gaasotni bakka hundaa guutuu isaanii kan agarsiisu

Gaasotni boca murtaawaa waan hinqabneef afuuffee haala fakkii 2.9 tiin harka lamaan walitti dhiibdee yoo qabdu bocni afuuffee nijijjiirama.



**Fakkii 2.9** Bocni gaasii jijjiiramaa ta'uu isaa kan agarsiisu

Humni suudoowwan gaasii walitti hidhee jiru baay'ee dadhabaadha. Suudoowwan isaanii fageenya baay'ee dheeraa ta'e irratti wal-harkisu. Suudoowwan isaanii kan haalan walitti siiqan osoo hintaane gargar kan faca'aniifi sochi sirna dhaabeessa ta'e keessatti argamaniidha.

Gaasonni humna laafaan walitti hidhamanii waan argamaniif, sochii daangaa hin qabneen kallattii hundaan nitamsa'u. Amala babal'achuufi sumuugamuu ol'aanaa qabu. Suudoowwan gaasotaa humna laafaan waan walitti hidhamanii argamaniif humni alaa yeroo irratti dalagaa'u nisumuugamu. Amalootni maatarii faalkaalee garaagaraa keessatti walfakkaataa miti. Garaagarumaa amaloonni faalkaalee maatarii sadan qaban walbira qabuun gabatee 2.1 irratti cuunfamee dhiyaatee jira.

### Gabatee 2.1 Amaloota faalkaalee maatarii sadan

<b>Amaloota</b>	<b>Jajjaboo</b>	<b>Dhangala'oo</b>	<b>Gaasota</b>
<b>Qabee</b>	Iddoo murtaawaa qabatu	Iddoo murtaawaa qabatu	Iddoo murtaawaa hinqabatan
<b>Boca</b>	Boca mataa isaanii niqabu	Boca mataa isaanii hinqaban	Boca mataa isaanii hinqaban
<b>Walitti dhiyeenya suudoowwanii</b>	Baay'ee walitti dhiyaatodha	Hamma tokko walitti dhiyeenya qabu	Baay'ee walii irraa fagoodha
<b>Sochii suudoowwanii (Yaa'insa)</b>	Daangeffamaadha	Ni yaa'u	Gar-malee yaa'u (bilisaan socho'u)
<b>Rukkina</b>	Rukkina olaanaa qabu	Rukkina giddugaleessaa qabu	Rukkina xiqqaa qabu
<b>Sumuugamuu</b>	Hinsumuugaman	Hamma tokko nisumuugamu	Nisumuugamuu
<b>Fakkeenya</b>	Dhagaa, qamadii	Bishaan, zayitii	Oksijiinii, haayidiroojiinii

### Gocha 2.4

Gaaffiilee armaan gadii gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Garaagarummaa amala suudoowwan jajjaboo, dhangala'oofi gaasotaa gidduu jiru addeessuuf danaa moodeela suudoowwaniitti faayyadamuun daree keessaniif dhiyeessaa.
2. Amaloota suudoowwanii faalkaalee maatarii sadan keessatti argaman fakkeessitanii gahee taphachuun daree keessatti agarsiisaa.
3. Qindoomina, walirraa fageenya sadhaatawaafi sochii sadhaatawaa suudoowwan tokkoon tokkoo faalkaalee maatarii sadeen keessatti qaban moodeela yookiin danaa moodeelaatti gargaaramuun agarsiisaa.

### 2.1.5. Jijjiiramoota Faalkaalee Maatarii

### Gocha 2.5

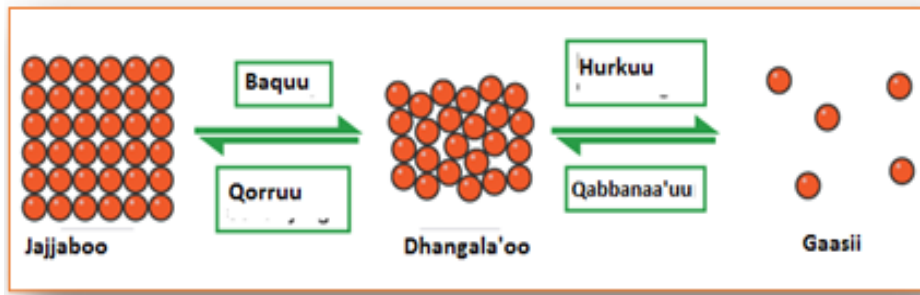
Kanneen armaan gadii irratti gareedhaan mari'achuun yaada keessan barattoota garee biroo waliin waljijjiiraa.

1. Jijjiiramni faalkaalee jijjiirama fiizikaalaa moo keemikaalaa ta'uu isaa.
2. Faalkaan maatarii tokko gara faalkaa birootti akkamitti jijjiirama?
3. Moodeelli suudoo maatarii faalkaalee maatarii ibsuuf maaliif barbaachisa?

Faalkaaleen maatarii adeemsa ho'a ofitti fudhachuun yookiin gadi lakkisuun faalkaa tokko irraa gara faalkaa birootti jijjiiramu. Jijjiiramni faalkaalee maatarii jijjiirama fiizikaalaati. Jijjiiramni faalkaalee kun duubatti deebi'aafi qabiyyee keemikaalaa maatarii kan hin jijjiirreedha.

Moodeelli suudoo maatarii moodeela saayinsaawaa amaloota maatarii addeessuuf baay'ee barbaachisaa ta'eedha. Sababni isaas amaloota maatarii faalkaalee hundaa irratti bifa ifa ta'een waan ibsuufi. Dabalataan maatariin faalkaa tokkorraa gara faalkaa birootti yeroo jijjiiramu jijjiiramoota suudoowwan taasiisan hubachuuf waan nugargaaruufi.

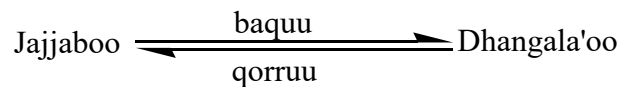
Jijjiiramoonni faalkaalee beekamoo ta'an: baquu, qorruu, hurkuu, qabbanaa'uu, dippooziitaa'uufi sablimaa'uu fa'a. Jijjiiramoota faalkaalee fakkii 2.10 irratti kaa'ame ilaali.



Fakkii 2.10 Jijjiirama Faalkaalee Maatarii

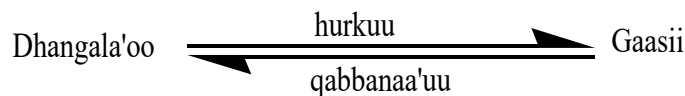
### A. Jijjiiramoota faalkaa Jajjaboofi Dhangala'oo

Jijjiiramni wantoota faalkaa jajjabootin argaman gargaarsa ho'aatiin gara dhangala'ootti taasifamu baquu jedhama. Gama birootiin, jijjiiramni wantoota faalkaa dhangala'oottiin argaman anniisa ho'aa isaanii hir'isuun gara faalkaa jajjabootti jijjiiruu qorruu jedhama.



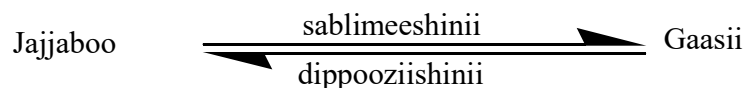
### B. Jijjiiramoota faalkaa Dhangala'oofi Gaasotaa

Wantoota faalkaa dhangala'oottiin argaman gargaarsa ho'aatiin gara faalkaa gaasiitti jijjiiruun hurkuu jedhama. Gama birootiin, wantoota faalkaalee gaasiitiin argaman anniisa ho'aa isaanii hir'isuun gara faalkaa dhangala'ootti jijjiiruun qabbanaa'uu jedhama.



### C. Jijjiiramoota faalkaa Jajjaboofi Gaasota

Wantoota faalkaalee jajjabootiin argaman gargaarsa ho'aatiin kallattiin gara faalkaa gaasiitti jijjiiruun sablimeeshinii jedhama. Gama birootiin wantoota faalkaalee gaasiitiin argaman kallattiin gara faalkaa jajjabootti jijjiiruun dippooziishinii jedhama.



**Gocha 2.6**

Kanneen armaan gadiitti kennaman gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Jijjiiramoota faalkaalee beekamoo ta'an tarreessaa.
2. Jijjiiramoota faalkaalee maatarii irratti gaggeeffaman (a-d) armaan gadiif moodeela suudoo yookiin danaa moodeela suudoo hojjechuun agarsiisaa.
  - a. Jijjiiramoota faalkaalee jajjaboo irraa gara faalkaalee dhangala'ootti taasifaman
  - b. Jijjiiramoota faalkaalee dhangala'oo irraa gara faalkaalee gaasiitti taasifaman
  - c. Jijjiiramoota faalkaalee dhangala'oo irraa gara faalkaalee jajjabootti taasifaman
  - d. Jijjiiramoota faalkaalee gaasii irraa gara faalkaalee dhangala'ootti taasifaman

**Gilgaala 2.1****I. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filachuun deebisi.**

1. Kan armaan gadii keessaa amala suudummaa maatarii kan ibsu isa kami?
 

A. Dheerina	C. Rukkina
B. Hanga	D. Halluu
2. Wantoota armaan gadii keessaa maatarii kan ta'e isa kami?
 

A. Biyyee	C. Ashaboo
B. Dhugaatii lallaafaa	D. Hunduu deebiidha
3. Wantoota faalkaalee jajjabootiin argaman ilaalchisee kan sirrii ta'e isa kami?
  - A. Bocaafi qabee mataa isaanii qabaachuu
  - B. Rukkina dhangala'oo caalaa qabaachuu
  - C. Kan hinsumuugamne ta'uu
  - D. Hunduu deebiidha
4. Waa'ee wantoota faalkaalee gaasiitiin argamani ilaalchisee kan dogoggora ta'e isa kami?
  - A. Niyaa'u
  - B. Qabeefi boca murtawaa hin qaban
  - C. Rukkina jajjaboofi dhangala'oo caaluu qabu
  - D. Deebiin hinkennamne
5. Maatarii faalkaa dhangala'ootiin argamu ilaalchisee kan sirrii ta'e isa kami?
  - A. Bakka murtawaa hinqaban garuu boca murtawaa qabu
  - B. Boca meeshaa keessa jiranii qabachuu ni danda'u
  - C. Rukkina jajjaboofi gaasii gadi qabu
  - D. Hunduu deebiidha
6. Wantoota armaan gadii keessaa tempireechara dareetti faalkaa jajjabootiin kan argamu isa kami?
 

A. Bishaan	B. Zayitii	C. Annan	D. Cirracha
------------	------------	----------	-------------



7. Faalkaalee maatarii armaan gadii keessaa boca mataa isaa kan hinqabneefi bakka murtaawaa kan qabu isa kami?
- A. Jajjaboo      B. Dhangala'oo      C. Gaasii      D. B fi C
8. Adeemsa sablimeeshinitii wanti tokko kan jijjiiramu:
- A. jajjaboo irraa gara dhangala'ootti.  
B. jajjaboo irraa gara gaasiitti.  
C. dhangala'oo irraa gara jajjabootti.  
D. gaasii irraa gara jajjabootti.
9. Adeemsi maatarii faalkaa dhangala'oon argamu gara gaasiitti jijjiiruu:
- A. hurkisiisuudha.      C. baqsuudha.  
B. qabbaneessuudha.      D. Qorrisisuudha.
10. Akka pooschileetota tiyoorii suudoo maataritti himni sirrii ta'e isa kami?
- A. Maatariin hunduu suudoo xiqqoo irraa tolfame.  
B. Suudoowwan maatarii gidduu humni nijira.  
C. Suudoowwan maatarii gidduu bakkeewwan duwwaan nijira.  
D. Suudoowwan maatarii walitti fufiisaan sochiirratti argamu.  
E. Hunduu deebiidha.

## 2.2 Amaloota Fiizikaalaafi Keemikaalaa Maatarii

### Gahumsa Barachuu yoo xiqqaate Gonfatamuu Qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- amaloota fiizikaalaa ni addeessita;
- wantoota adda baasuuf amaloota fiizikaalaa maataritti nifayyadamta;
- amaloota fiizikaalaa wantootaa adda baasuuf yaaliiwwan gaggeessuun gabaasa garee niqopheessita;
- amaloota keemikaalaa adda nibaafatta;
- garaagarummaa amaloota fiizikaalaafi keemikaalaa gidduu jiru addaan nibaafatta.

### Amaloonni Fiizikaalaafi keemikaalaa maatarii maaliif fayyadu?

Amalootni fiizikaalaafi keemikaalaa maatarii faayidaan isaanii inni guddaan maatarii addaan baasuufi addeessuudha. Amaloonni wantootaa qabiyyee maatariin tokko ofkeessaa qabu irratti hundaa'a. Amaloonni wantootaa iddattoo maatarii tokko kan biroo irraa adda baasuuf kan itti fayyadamnuudha. Wantootni amaloota mataa isaanii kan wanta biroo irraa ittiin addaan ba'an qabu. Saayiniitistoonni wantoota addaan baasuuf amaloota bakka lamatti ramaduun qo'atu. Isaanis: amaloota keemikaalaafi amaloota fiizikaalaati.

## Gocha 2.7

Kanneen armaan gadiirratti kennamaniif gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

Wantoota akka ashaboo nyaataa, shukkaara, alkoolii, bishaaniifi waraqaan yoo siif keennaman;

1. Wantoota kanneen akkamitti addaan baafattan?
2. Gubachuu danda'uun waraqaa amala fiizikaalaati moo kan keemikaalaati? Maaliif?
3. Fakkeenya amaloota fiizikaalaa kennaa?

### 2.2.1. Amaloota Fiizikaalaa

#### Amaloonni fiizikaalaa maatarii amala akkamiiti?

Amalootni maatarii maalummaafi qabiyyee maatarichaa osoo hinjijjiirin daawwatamuu yookiin safaramuu danda'an amaloota fiizikaalaa jedhamu. Fakkeenyaaf, halluu, foolii, rukkina, qabxii baqinaafi danfinaa, jabinaafi kan kana fakkaataniidha. Amaloota fiizikaalaa kanneen akka rukkina, qabxii baqinaafi qabxii danfinaa hamma wantootaa irratti kan hin hundoofnedha. Amaloota fiizikaalaa kanneen akka hangaafi qabeen hamma wantootaa irratti kan hundaa'aniidha.

## Gocha 2.8

Kanneen armaan gadiirratti gareedhaan mari'achuun yaada irratti waliigaltan dareef gabaasaa.

Amalootni fiizikaalaa kanneen akka foolii, halluu, dhandhamaa, qabxii danfinaa, qabxii baqinaa, rukkinaafi bulbulamummaan yoo siif kennaman;

1. Amaloota fiizikaalaa armaan olii keessaa kan safaramuu danda'an isaan kami?
2. Amaloota fiizikaalaa armaan olii keessaa kan qaama miiraan beekamuu danda'an isaan kami?

Amaloonni fiizikaalaa wantoota gargar baasnee beekuuf nufayyadu. Amaloonni fiizikaalaa wantootaa haala armaan gadiitin ramadamuu danda'u. Isaanis:

- a. Amaloota fiizikaalaa qaama miiraan addaan bahan
- b. Faalkaalee fiizikaalaa
- c. Amaloota fiizikaalaa safaramuu danda'an yookiin hamma dhaabbataa qaban
- d. Dabarsuu ho'aafi elektiriikii

#### a. Amaloota fiizikaalaa qaamolee miiraatiin addaan ba'uu danda'an

Amaloonni fiizikaalaa qaamolee miraatiin wantoota addaan baasuuf nufayyadan foolii, halluufi dhandhama.

**Halluu:** Halluun sababa wal qunnamtii wantootaafi ifa gidduutti adeemsifamuun kan uumamuu dha. Wantootni halluuwwan adda addaa qabaachuu nidanda'u. Halluuwwan kunniin wantoota adda baasnee beekuuf nugargaaru. Halluuwwan beekamoo ta'an: diimaa, keelloo, cuquliisa, magariisaafi kan kana fakkaataniidha. Halluuwwan adda addaa Fakkii 2.11 irratti ilaali.



Fakkii 2.11 Halluuwwan adda addaa

**Foolii:** Fooliin amala wantootaa fuunfachuun wanticha adda baasuuf gargaara. Jechoonni foolii ibsan kanneen akka urgaa'aa, ajaawaa (ajaa'aa)fi kan kana fakkaataniidha. Fakkeenyaaf, burtukaanni ni urgaa'aa, foon alaa'e ni ajaa'a, bishaan foolii-dhabeessa.

**Ofeeggannoo:** Wantoota summaawaafi balaa fiduu danda'an fuunfachuun dhorkaadha.

**Dhandhama:** Dhandhamni amaloota fiizikaalaa wantoota adda baasuuf gargaaran keessaa isa tokkodha. Dhandhamni jechoota akka mi'aawaa, dhangaggaa'aa, hadhaawaa, kuraawaafi kan kana fakkaataniin ibsamuu nidanda'a. Fakkeenyaaf, shukkaarri nimi'aawa, loomiin ni dhangaggaa'a, ashaboon nyaataa ni kuraawa.

**Ofeeggannoo:** Wantoota summaawaafi balaa fiduu danda'an dhandhamuun dhorkaadha.

### b. Faalkaalee fiizikaalaa

Faalkaan fiizikaalaa akkaataa wantootni haala murtaa'e keessatti itti argamaniidha. Faalkaaleen fiizikaalaa maatarrii sadeen jajjaboo, dhangala'oofi gaasiidha. Faalkaan amaloota fiizikaalaa kan wantoota gargar baasne beekuuf nu fayyadan keessaa tokkodha. Fakkeenyaaf bishaan tempireechara dareetti faalkaa dhangala'oottiin argama.

### c. Amaloota fiizikaalaa safaramuu danda'an

Amalootni fiizikaalaa wantootaa tokko tokko meeshaalee adda addaa fayyadamuun safaramuu ni danda'u. Amalootni kunniin haala beekamaa keessatti hamma dhaabbataa ta'e qabu. Akka fakkeenyaatti, qabxii qorrinaa, qabxii baqinaa, qabxii danfinaa, rukkinaafi bulbulamummaa kaasuun nidanda'ama. Amalootni fiizikaalaa kunniinis wantoota addaan baasne beekuuf baay'ee barbaachisoodha.

**Qabxii Qorrinaa:** Dhangala'oon tempireechara murtaa'aa irratti gara jajjabootti jijjiirama. Tempireecharri dhangala'oon gara jajjabootti ittiin jijjiiramu kun immoo qabxii qorrinaa jedhama. Fakkeenyaaf, qabxiin qorrinaa bishaanii 0°C dha.

**Qabxii Baqinaa:** Jajjaboon wanta qulqulluu tokkoo tempireechara murtaa'aa ta'e irratti gara dhangala'ootti jijjiirama. Tempireecharri jajjaboon tokko gara dhangala'ootti ittiin jijjiiramu kun qabxii baqinaa jedhama. Fakkeenyaaf, qabxiin baqinaa cabbii 0°C dha. Tempireecharri kun tempireechara cabbiin faalkaa jajjaboon argamu gara faalkaa dhangala'ootti ittiin jijjiiramudha. Qabxiin qorrinaa

dhangala'oofi qabxiin baqinaa jajjaboo walqixa. Kanaafuu, qabxiin qorrinaa bishaanii fi qabxiin baqinaa cabbii  $0^{\circ}\text{C}$  dha.

**Qabxii Danfinaa:** Dhangala'oontempireecharamurtaa'aa irratti garagaasiitti jijjiirama. Tempireecharri dhangala'oon gara gaasiitti ittiin jijjiiramu kun qabxii danfinaa jedhama. Fakkeenyaaf, bishaan qixa sirrii diriira galaanaatti tempireechara  $100^{\circ}\text{C}$  irratti gara hurkaatti (gaasiitti) jijjiirama. Dhangala'oo qulqulluun yommuu danfu hamma dhangala'oon hundinuu hurkee dhumutti teempireecharri dhaabbataa ta'a yookiin hin jijjiiramu.

## Gocha 2.9

Kanneen armaan gadiirratti gareedhaan mari'achuun yaada irratti waliigaltan dareef gabaasaa.

Qabxii baqinaafi qabxii danfinaa sirrii diriira galaanaa irratti kan bishaanii, alkooliifi ashaboo nyaataa gabatee 2.2 keessatti kennamee irratti hundaa'uudhaan faalkaa fiizikaalaa wantootaa (jajjaboo, dhangala'oo yookiin gaasii ta'uu) isaanii raagi?

- Bishaan  $0^{\circ}\text{C}$  gaditti \_\_\_\_\_ dha.
- Alkooliin  $79^{\circ}\text{C}$  olitti \_\_\_\_\_ dha.
- Ashaboon nyaataa  $801^{\circ}\text{C}$  gaditti \_\_\_\_\_ dha.
- Ashaboon nyaataa  $801^{\circ}\text{C}$  fi  $1,465^{\circ}\text{C}$  gidduutti \_\_\_\_\_ dha.
- Bishaan  $0^{\circ}\text{C}$  fi  $100^{\circ}\text{C}$  gidduutti \_\_\_\_\_ dha.

### Gabatee 2. 1 Qabxii baqinaa fi qabxii danfinaa wantoota adda addaa

Wanta	Qabxii baqinaa ( $^{\circ}\text{C}$ )	Qabxii danfinaa ( $^{\circ}\text{C}$ )
Bishaan	0	100
Alkoolii (itaanoolii)	-117	79
Ashaboo nyaataa	801	1,465

**Rukkina:** Wantootni hundinuu bakka qabatu. Bakki isaan qabatan kunis qabee jedhama. Rukkinni hanga wantichaa qabee isaatiif hiruun kan argamudha. Hanga wantichaa yoo giraamaan ta'eefi qabeen miililitiraan kenname, yuuniitiin rukkinaa giraamaa/miililitira ta'a. Yuuniitiin rukkinaa waalta'aan kiiloo giraama irra meetir kuubii ( $\text{Kg}/\text{m}^3$ ) dha.

$$\text{Rukkina} = \frac{\text{hanga wantichaa}}{\text{qabee wantichaa}}$$

Fakkeenya, sibiilli kooparii hanga 89.5 g yoo qabaateefi qabeen isaa 10 cm<sup>3</sup> yoo ta'e, rukkinni sibiilichaa meeqa ta'a?

$$\text{Rukkina} = \frac{\text{hanga sibiilichaa}}{\text{qabee sibiilichaa}} = \frac{89.5\text{g}}{10\text{cm}^3} = 8.95\text{g/cm}^3$$

Rukkinni bishaan qulqulluu tempireechara 25°C irratti 0.998 g/cm<sup>3</sup> dha. Rukkina gidduu galeessaa wantoota beekamoo ta'an gabatee 2.3 irratti kennamanii jiru.

Gabatee 2. 2. Rukkina wantoota beekamoo tokko tokkoo

Wanta	Rukkina tempireechara 25 °C irratti (g/cm <sup>3</sup> )
Zayitii boqqolloo	0.922
Damma	1.420
Dhiiga	1.035
Aannan	1.030

Rukkinni zayitii rukkinna bishaaniti gadi. Yommuu zayitiin bishaanitti dabalamu bishaan jala oola. Zayitiin garuu gubbaatti hafa. Sababni isaa bishaan rukkinna guddaa qabuu baqqaana gara jalaatti yoo galu, zayitiin rukkinna xiqqaa qabu immoo gubbaatti hafuu isaa fakkiin 2.12 armaan gadii irratti ilaali.



**Fakkii 2. 12** Makaa bishaaniifi zayitii

## Gocha 2.10

Kanneen armaan gadiirratti gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Wanta tokko (ulee mukaa) walakkaatti yoo cabsite rukkinni isaa nijijjiiramaa? Maaliif?
2. Zayita hamma ta'e tokko irraa muraasa ishee yoo fuute, rukkinni zayita isa muraasaafi zayita isa baay'ee walqixa moo adda addummaa qaba?
3. Rukkinni wantoota adda baasuuf nifayyadaa?

**Bulbulamummaa:** Bulbulamummaan amala fiizikaalaa ta'ee, wantoota adda baasnee beekuuf fayyada. Bulbulamummaan tempireechara murtaa'e irratti hamma bulbulamaa bulbulaan bulbuluu danda'uudha. Fakkeenyaaf, bishaan keessatti ashaboon yommuu bulbulamu warqiin garuu hinbulbulamu.

**d. Dabarsuu elektiriikiifi ho'aa**

Amalli kun dandeetti dabarsuu elektiriikiifi ho'aa wantootaati. Dandeettiin akkasii kun amala fiizikaalaa sibiilootaa kanneen akka koopparii, alumiiniyeemii, ayiranii, silvariifi ziinkiiti.

**Amaloota fiizikaalaa isaanii irratti hundaa'uun wantoota adda baasuu**

Wanti hundi amala fiizikaalaa kan mataa isaa qaba. Amalli kunis wanta tokko isa biroo irraa addaan baasuuf fayyada. Wantootni garaagaraa lama amaloota fiizikaalaa walfakaataa qabaachuu nidanda'u. Garuu amalootni fiizikaalaa isaanii hundi walfakkaatoo ta'uu hin danda'an. Yaalii armaan gadii irraa amaloota fiizikaalaa isaanii irratti hundaa'uun wantoota addaan baasuu akka dandeessuuf ogummaa argatta. Yaalii kana gareen mari'achaa hojjedhaa.

**Yaalii 2.2**

**Mata duree:** Wantoota hin beekamne amaloota fiizikaalaa isaanii irratti hundaa'uun adda baasuu.

**Kaayyoo yaalichaa:** Amaloota fiizikaalaa wantoota tokko tokkoo qorachuu.

**Meeshaaleefi keemikaalota barbaachisan:** shukkaara, daakuu boronqii, daakuu waalgaa (salfarii), ashaboo nyaataa, bishaan, biikaroota afur, fal'aanaafi mooqaa

Barsiisaan keessan wantoota hin beekamne afur qubeewwan A, B, C fi D dhaan moggaasee isinii kenna. Wantootni qubeedhaan moggaafaman kunniin shukkaara, daakuu boronqii, ashaboo nyaataa, waalgaa (salfarii) ta'uu nidanda'u. Qajeelfama yaalii armaan gadii irratti hundaa'uun wantoota kanneen addaan baasaa.

**Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu:**

1. Wantoota afran qubee A irraa hanga D tti kennaman qorachuun faalkaafi halluu isaanii ilaalchisee waan hubatte barreessi.
2. Biikaroota afur fudhachuun bishaan miililiitira shantama tokkoo tokkoo isaaniitti naqi. Kana booda wanta qubee A dhaan moggaafame fal'aana tokko biikarii isa jalqabaatti, wantoota qubee B dhaan moggaafame fal'aana tokko biikarii isa lammaffaatti, akkasumas C fi D isa sadaffaafi afraffaatti naqi. Makoota biikaroota afran keessa jiran mooqaan sochoosi (waliin maki). Maal hubatte? Waan hubatte gabatee 2.4 keessatti barreessi.

Gabatee 2.4 Faalkaa, halluufi bulbulamummaa wantoota adda addaa

Wanta	Faalkaa	Halluu	Bishaan keessatti bulbulamuu isaa
A			
B			
C			
D			

**Hubannoofi xiinxallii**

- a. Wantootni qubeewwan A, B, C fi D dhaan moggaafaman maal akka ta'an himi?
- b. Gabaasa laaboraatorii barreessuun barsiistuu/barsiisaa keetiif dhiyeessi.



Gocha armaan gadii irraa amaloota fiizikaalaa isaanii irratti hundaa’uun wantoota akkamitti adaan baasuun akka danda’amu nihubatta.

### Gocha 2.11

Kanneen armaan gadiirratti gareedhaan mari’achuun yaada irratti waliigaltan dareef gabaasaa.

Gabatee 2.5 keessatti elementootni qubeewwan A irraa hanga Dtiin bakka bu’aman qabxii danfinaa, qabxii baqinaafi rukkina isaanii irratti hundaa’uun akka addaan baaftuuf siif kennamanii jiru. Barsiistuun/saan kee gabatee amaloota fiizikaalaa elementoota tokko tokkoo isaanii siif kenna. Gabatee kana irratti hundaa’uun maqaa elementoota qubeewwan A, B, C fi D moggaafaman barreessi.

- Elementiin qabxii baqinaafi rukkina wal dura duubaan 883 fi 0.93 qabu kami?
- Elementii rukkinni isaa 19.32 ta’eefi qabxiin baqina isaa 1063 ta’e kami?
- Elementii qabxiin danfina isaa 2595 ta’eefi rukkinni isaa 8.94 ta’e kami?
- Elementii qabxiin baqina isaa -7.2 ta’ee fi rukkinni isaa 3.187 ta’e kami?

### Gabatee 2.5 Amaloota fiizikaalaa elementoota filataman tokko tokko

Elementoota	Qabxii baqinaa (°C)	Qabxii danfinaa (°C)	Rukkina (g/cm <sup>3</sup> )
A	98	883	0.93
B	-7.3	59.5	3.187
C	1083	2595	8.94
D	1063	2966	19.32

### Yaalii 2.3

**Mata duree:** Amaloota fiizikaalaa isaanii irratti hundaa’uun sibiilota adda baasuu

**Kaayyoo yaalichaa:** Amaloota fiizikaalaa isaanii hubachuun sibiilota adda baasuu

**Meeshaaleefi keemikaalota barbaachisan:** Koopparii, ayiranii, aluminiyeemii, liidii, soodiyeemiifi maagineetii.

Barsiistuun/saan kee gabatee amaloota wantoota armaan olii of keessatti qabu dhumarratti waan sii kennuuf argannoo kee isa gabaticha keessa jiru waliin walbira qabii ilaali.

**Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu**

- Sibiilota siif kennaman irra magneetii qabuun harkifamuufi dhiisuu isaanii mirkaneeffachuun maagneetawaa yookiin miti–maagneetawaa ta’uu isaanii adda baasi.
- Sibiilota siif kennaman halluu, faalkaafi salphaa yookiin ulfaataa ta’uu isaanii daawwadhu. Bu’aa argame gabatee 2.6 keessatti barreessi.

**Gabatee 2.6 Amaloota fiizikaalaa sibiilota tokko tokkoo**

	<b>Amaloota fiizikaalaa hubataman</b>			
<b>Sibiilota</b>	Halluu	Faalkaa	Salphaa yookiin ulfaataa	Maagneetawaa yookiin miti-maagneetawaa
<b>Koopparii</b>				
<b>Ayiranii</b>				
<b>Aluminiyeemii</b>				
<b>Liidii</b>				

**Hubannoofi xiinxallii**

1. Sibiilli halluu diimaa – magaalawaa isaatiin beekamuu danda’u isa kami?
2. Sibiilli salphaan, halluu adii – meetawaa qabuufi maagneetiitti hin harkifamne isa kami?
3. Sibiilli halluun isaa daalacha ta’eefi rukkina guddaa qabu isa kami?
4. Sibiilli halluun isaa adiiifi cululuqaa ta’ee, maagneetiitti harkifamuufi rukkina guddaa qabu isa kami?

**Pirojektii 2.1**

1. Sibiilota kanneen akka kopparii, ayiranii, warqii, siilvariifi aluminiyemii walitti qabuun, amaloota fiizikaalaa kanneen akka halluu, maagnetawaa yookiin miti-maagnetawaa, faalkaa, elektiriikii dabarsuu isaanii fayyadamtanii qorachuun adda baasaa.
2. Wantoota naannoo keessaniitti argaman kanneen akka cirrachaa, dhagaa, zayitii, waraqaa, kopparii, ashaboo, shukkaaraafi kan kana fakkaatan walitti qabuun bishaan keessatti bulabulamuufi dhiisuu isaanii erga qorattanii booda waan irra geessan garee keessaniin mari’achuun dareef gabaasaa.

**2.2.2. Amaloota Keemikaalaa**

Amalootni yommuu wanti tokko jijjiirama qabiyyee yookiin maalummaa isaa jijjiiru mul’atan amaloota keemikaalaa jedhamu. Amalootni keemikaalaa maatarii sababa qabiyyee isaaniitiin dandeetti jijjiirama keemikaalaa yookiin walnyaatinsa keemikaalaa gaggeessuun ibsamanidha. Fakkeenyaaf; akka waliigalaatti sibiilotni amala keemikaalaa asiidii waliin walnyaachuu qabu.

**Amaloota keemikaalaa wantootaa beekuun maalif barbaachise?**

Saayinsii keessatti amaloota keemikaalaa iddattoo wanta tokkoo beekuun barbaachisaadha. Odeeffannoon amaloota keemikaalaa irraa argamu; wantoota ramaduu, iddattoo hinbeekamne adda baasuu, qulqulleessuu, wantoota biroo irraa gargar baasuu, amalootaafi faayidaalee wantootaa raaguufi kan kana fakkaataniif fayyada.

## Gilgaala 2.2

### I. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filachuun deebisi

1. Kanneen armaan gadii keessaa amala keemikaalaa ayiranii kan ta'e isa kami?
  - A. Qilleensa jiidhiinsa qabu keessatti dandaa'uu
  - B. Rukkinni isaa  $7.874\text{g/cm}^3$  ta'uu
  - C. Qulqulluufi lallaafaa ta'uu
  - D. 1808 Keelviinii irratti baquu
2. Kanneen armaan gadii keessaa amala fiizikaalaa maatarii kan hintaane isa kami?
  - a) Qabxii baqinaa    B. Dandeetti boba'uu    C. Qabxii danfinaa    D. Rukkina
3. Amaloota fiizikaalaa maatarii armaan gadii keessaa hamma maatarii irratti kan hinhundoofne isa kami?
  - A. Qabee                      B. Dheerina                      C. Hanga                      D. Qabxii danfinaa
4. Dhangaggaa'uun aannanii amala kam agarsiisa?
  - A. Amala fiizikaalaa    B. Amala keemikaalaa    C. Jijjiirama fiizikaalaa    D. Hunduu
5. Amala fiizikaalaa maatarii armaan gadii keessaa kan hamma irratti hundaa'u isa kami?
  - A. Qabee    B. Jabina    C. Amala maagneetummaa    D. Foolii
6. Amalootni fiizikaalaa wantoota gargar baasuuf kan hinfayyadne kami?
  - A. Halluu    B. Rukkina    C. Bulbulammuummaa    D. Deebiin hinkennamne
7. Kanneen armaan gadii keessaa adda kan ta'e isa kami?
  - A. Boca wantootaa    B. Gubachuu kaarboonii    C. Qabxii baqinaa    D. Jabina
8. Amala keemikaalaa kan ta'e isa kami?
  - A. Ashaboo bishaan keessatti bulbuluu    C. Waalgaan halluu keelloo qabaachuu
  - B. Walnyaatinsa keemikaalaa                      D. Baquu cabbii
9. Amaloota fiizikaalaa armaan gadii keessaa kan safaramuu danda'u isa kami?
  - A. Qabxii danfinaa    B. Foolii muuzii    C. Dhandhama shukkaaraa    D. Hunduu
10. Amaloota maatarii armaan gadii keessaa kan adda ta'e isa kami?
  - A. Calaaqqisuu    B. Rukkina    C. Amala maagineetummaa    D. Qabee

## 2.3. Wantoota Ramaduu

### Gahumsa Barachuu yoo xiqqaate Gonfatamuu Qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- garaagarummaa wantoota qulqulluufi makoota gidduu jiru ibsuuf tiyoorii suudootti nifayyadamta;
- garaagarummaa elementootaafi kompaawundoota gidduu jiru addaan nibaafatta.
- elementoota beekamoo sibiilotaafi sibiilalootaatti niramadda;
- amaloota sibiilota qorachuun amaloota gooroo isaanii walitti qindeessuun nitarreessita;
- amaloota sibiilaloota qorachuun amaloota gooroo isaanii qindeessuun nitarreessita;
- makaan maal akka ta'e ni ibsita;
- makoota gara makaa gos-tokkeefi makaa gos-addeetti niramadda;
- garaagarummaa makaa gos-tokkeefi makaa gos-addee gidduu jiru agarsiisuuf moodeelota/danaa suudoowwaniitti nifayyadamta;
- hariiroo elementoota, kompaawundoota, makoota, makaa gos-tokkeefi makaa gos-addee gidduu jiru ni ibsita.

### Gocha Ka'umsaa

Wantoota naannoo keetti argaman kanneen akka bishaaanii, cirrachaa, dhagaa, biyyee, cilee, zayitii, waraqaa, ashaboo, shukkaaraafi saamunaa walitti qabuun halluu, foolii, bocaafi cimina isaanii erga qalbeeffattee booda gaaffilee armaan gadii irratti gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Wantoonni maali?
2. Wantoonni armaan olii maaliin adda ba'uu danda'u?
3. Wantoota walitti qabde kanneen jidduu garaagarummaan jiraa? Maaliif sitti fakkaata?

#### 2.3.1. Wantoota Qulqulluufi Makoota

Wanti akaakuu maatarii ta'ee kan haala murtaa'aa tokko keessatti amala fiizikaalaa dhaabbataa qabudha. Wantoota haala qabiyyee isaanii irratti hundaa'uun bakka lamatti ramaduun nidanda'ama. Isaanis: wantoota qulqulluufi makoota. Wanti qulqulluun ruqoo walfakkaataa qofa kan ofkeessaa qabudha. Wanti tokko ruqoolee lamaafi isaa ol reeshoo adda addaatiin walitti makaman kan of keessaa qabu makaa jedhama.

## Gocha 2.12

Gocha armaan gadii gareedhaan mari'achuun yaada wal jijjiiraa.

1. Wantootaa armaan gaditti tarreeffaman wantootaa qulqulluu yookiin makoota jalatti ramadi.
2. Sababa ramaddeef addeessi.

Bishaan ujummoo, qalama, aannanii, ayiranii, oksijiinii, koopparii, warqii, qilleensa, salfarii, shukkaara, biyyee, cuunfaafi ashaboo nyaataa.

## I. Wantootaa Qulqulluu

### Wantootni qulqulluun maali?

Jechi 'qulqulluu' jedhu hiikkaan saayinsii keessatti qabuufi hiikkaan hawaasa keessatti barame garaagarummaa qaba. Fakkeenyaaf, wantoonni hawaasni qulqulluu jedhuun kan akka cuunfaa burtukaanaa, bishaan ujummoo, dhugaatii lallaafaafi kan kana fakkaatan yaad-rimee keemikaalaatiin garuu qulqulluu osoo hintaane makaa wantoota adda addaa ofkeessatti qabaniidha. Wantootni qulqulluun amaloota dhaabbataa kan qabaniifi qabiyyee walfakkaataa irraa kan uumamaniidha. Fakkeenya; oksijiinii, bishaan, warqii, ashaboo nyaataa, salfariifi kan kana fakkaataniidha. Wantootni qulqulluun bakka lamatti ramadamu. Isaanis: elementootaafi kompaawundoota.

## Gocha 2.13

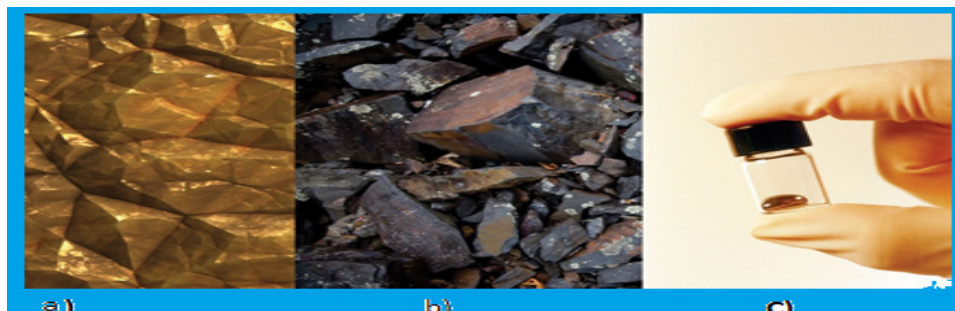
Gocha kana gareedhaan mari'achuun yaada keessan waljijjiiraa.

Wantootaa qulqulluu armaan gaditti tarreeffaman elementoota yookiin kompaawundoota jalatti ramadi. Sababa ramaddeef ibsi.

Ayiranii, bishaan, oksijiinii, koopparii, warqii, shukkaara, ashaboo nyaataa, kaarboonii, haayidiroojiinii, silvarii, kilooriinii, meerkurii, biroomiiniifi soodiyeem haayidrooksaayidii.

### A. Elementoota

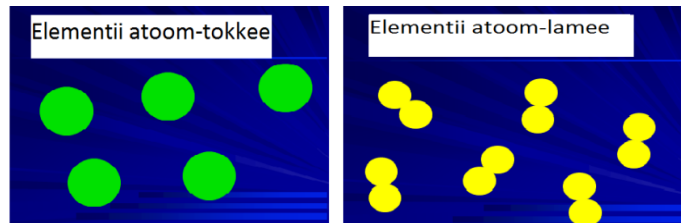
Wantootaa qulqulluu ta'anii adeemsa jijjiirama keemikaalaatiin gara wantoota xixiqqoo birootti diigamuu kan hindandeenye elementoota jedhamu. Elementiin atoomii gosa tokkoo qofa kan qabuudha. Fakkeenya; siilvarii, warqii, salfarii, oksijiiniifi kan kana fakkaataniidha. Iddattoowwan elementoota muraasaa fakkii 2.13 armaan gadiitti ilaali.



Fakkii 2.13 Iddattoowwan elementootaa

- a) Warqiin jajjaboo halluu keelloo qabuudha. b) Ayiraniin jajjaboo halluu meetawaa qabuudha  
c) Meerkuriin tempireechara dareetti dhangala'oo halluu adii-meetawaa qabuudha.

Uumamaan elementoota 98 tu argama. Elementootni muraasni biroo immoo laabaraatoriiwwan keessatti maloota namtolcheetiin kan qophaa'aniidha. Walumaagalaatti lakkoofsi elementootaa hanga ammaatti beekaman 118 dha. Moodeeliin suudoowwanii elementootaa fakkii 2.14 irratti agarsiifameera.



**Fakkii 2.14** Moodeelii suudoowwan elementii atoom-tokkeefi atoom-lamee agarsiisu

Elementootni kunniin qoodamaafi amaloota mataa isaanii qabu. Amala isaanii irratti hundaa'uun elementoota bakka sadiitti ramadamu. Isaanis: sibiilota, sibiilalootafi gariin sibiilota.

### Sibiilota

Amaloota sibiilotaa

Sibiilotni:

- Elementoota amala elektirisiitii dabarsuu, calaqqisuu, shibooffamuufi batteeffamuu qabaniidha.
- Qabxii baqinaafi qabxii danfinaa ol'aanaa qabu.
- Meerkurii irraa kan hafe tempireechara dareetti faalkaa jajjabootiin argamu; meerkuuriin garuu dhangala'aadha.

Fakkeenya; kaalsiyemii, ayirani, soodiyemii, alumiiniyemiifi kan kana fakkaataniidha. Sibiilotni beekamoon tokko tokkoo fakkii 2.15. irratti kennaman ilaali.



**Fakkii 2.15** Sibiilota beekamoo tokko tokko

Sibiilonni jireenya guyyaa guyyaa keenya keessatti faayidaa guddaa qabu. Fakkeenyaaf; meeshaaleen mana keessatti itti fayyadamnu kanneen akka albee, qaxxaamura, mismaara, makrajiifi kan kana fakkaatan sibiilota irraa kan tolfamanidha.

### Sibiilaloota

Amaloota sibiilalootaa

Sibiilaloonni:

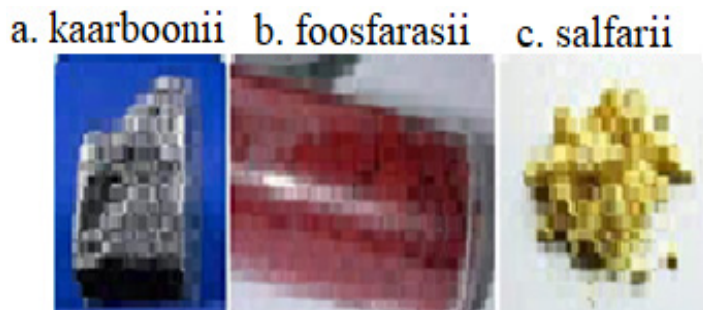
- faallaa amala sibiilotaa qabu.



- giraafaayitii irraa kan hafe sibiilalootni hundiinuu dabarsoo ho'aafi elektirikaa miti.
- hin calaqqisan
- yommuu tumaman ni caccabuu, hinbattaa'an yookiin hinshibooffaman.
- tempireechara dareetti faalkaa sadaniinuu ni argamu.

Fakkeenya; Jajjaboo kan ta'an: kaarboonii, salfarii, ayoodiinii, foosforasiifi kan kana fakkaataniidha. Dhangala'aa kan ta'e birooomiinii yommuu ta'u gaasii kan ta'an immoo haayidiroojiinii, oksijiinii, kilooriinii, naayitiroojiiniifi kan kana fakkaataniidha.

Sibiilaloota beekamoo fakkii 2.16 irratti kennaman ilaali.



**Fakkii 2. 16** Sibiilaloota beekamoo tokko tokko

Akkuma sibiilotaatti sibiilaloonnis jireenya guyyaa guyyaa keenya keessatti faayidaa guddaa qabu. Fakkeenyaaf, kaarbooniin ulee dhagaa baatirii keessaa irraa tolchuuf, salfariin qorichummaaf, kilooriiniin bishaan qulqulleessuuf ni fayyadu.

## Gocha 2.14

Gocha kana gareedhaan mari'achuun yaada waljijjiiraa.

1. Elementoota armaan gaditti kennaman irratti hundaa'uun gaaffiilee kennamaniif deebii sirrii ta'e kenni.  
Ayirani, oksijiinii, koopparii, warqii, salfarii, kaarboonii, siilvarii, foosfarasii, meerkurii, ayoodiinii, ziinkii, alumiiniyemii, liidii, soodiyemii, biroomiinii, filooriiniifi kaalsiyemii.
  - a. Elementoota armaan olii sibiilafi sibiilalootatti ramadi. Ramaddii kanaaf ulaagaan ati fayyadamte maali?
  - b. Wantoota armaan olitti sibiilalootatti ramadde keessaa tempireechara dareetti jajjaboo kan ta'an isaan kami? Dhangala'oo kan ta'an isaan kami? Gaasota kan ta'an hoo?
2. Iddattoowwan sibiilota kanneen akka pootaasiyemii, kaalsiyemii, ayiraniifi aluminiyeemii, akkasumas, iddattoowwan sibiilaloota kanneen akka salfarii, foosfarasii, biroomiiniifi ayoodiinii qorachuun amaloota fiizikaalaa waliigalaa isaanii walitti qindeessuun dareef gabaasaa.

## Gariin-sibiilota

Gariin-sibiilotni elementoota amala sibiilaafi sibiilalaa qabaniidha. Elementootni kun gariin dabarsoo ho'aafi elektirikaa waan ta'aniif meeshaalee elektirooniksii keessatti faayidaa ol'aanaa qabu. Fakkeenya; Silikoonii, Jarmaaniyemiifi Arseenikii.



**Fakkii 2. 17** Elementoota gariin-sibiilota tokko tokko

## B. Kompaawundoota

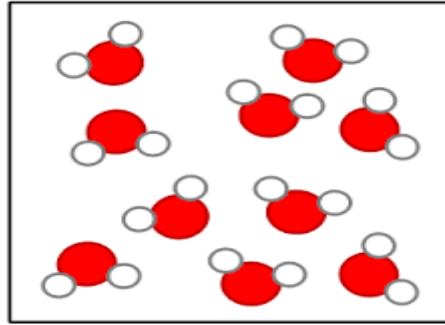
Kompaawundiin wanta qulqulluu ta'ee atoomota elementoota garaagaraa lamaafi isaa ol ta'an, reeshoo dhaabbataa ta'een walnyaatinsa keemikaalaa gaggeessuun kan uumamuudha. Fakkeenyaaf; soodiyem kilooraayidii (ashaboo nyaataa), bishaan, aluminiyem kilooraayidii. Soodiyem kilooraayidiin kompaawundii elementoota soodiyemiifi kilooriinii irraa uumameedha. Fakkiin 2.18 elementoota irraa uumameefi soodiyem kilooraayidii agarsiisa.



**Fakkii 2. 18** a) Soodiyemii      b)Kilooriinii      c) Soodiyem kilooraayidii

Kompaawundoonni adeemsa jijjiirama keemikaalaatiin gara wantoota irraa ijaaramaniitti diigamuu nidanda'u. Diigamiinsaan booda elementoota yookiin kompaawundoota biroo, yookiin lamaanuu uumamuu nidanda'a.

Kompaawundootni amala fiizikaalaafi amala keemikaalaa mataa isaanii qabu. Amalootni kunis kompaawundii tokko kompaawundii isa biroo irraa adda baasuuf nama gargaaru. Amalli kompaawundii tokkoo amaloota elementoota irraa uumamerraa guutumaa guutuutti adda. Fakkeenyaaf; ashaboon nyaataa kompaawundii atoomii soodiyemii tokkoofi kilooriinii tokko irraa kan uumameedha. Amalootni ashaboo nyaataa kanneen akka rukkinaa, faalkaalee fiizikaalaa, dhandhamafi kan kana fakkaatan amaloota soodiyemiifi kilooriinii irraa guutammaa guutuutti adda. Akkasumas, amalli bishaanii amala elementoota irraa ijaarame kan haayidiroojiiniifi oksijiinii irraa adda. Moodeela suudoowwan kompaawundii bishaanii fakkii 2.19 irratti ilaali.



Fakkii 2. 19 Moodeela suudoowwan kompaawundii bishaanii

## Gocha 2.15

**Kanneen armaan gadii gareedhaan irratti mari'achuun dareef gabaasaa**

1. Hiikkaa elementiifi kompaawundii
2. Garaagarummaa elementiifi kompaawundii gidduu jiru
3. Elementoota kompaawundoonni armaan gadii irraa uumaman adda baasaa
  - a. Soodiyem kilooraayidii
  - b. Kaalsiyem oksaayidii
  - c. Pootaasiyem kilooraayidii
  - d. Bishaan
  - e. Ayiran salfaayidii

## II. Makoota

### Makoonni maali?

Makoonni wantoonni garaagaraa lamaafi isaa ol ta'an reeshoo dhaabbataa hintaaneen walitti makamuun kan argamaniidha. Makaan walnyaatinsa keemikaalaa malee kan uumamudha. Makaa keessatti ruqooleen makaa maalummaa isaanii otoo hin jijjiiriin argamu. Makaan elementiifi kompaawundii irraa kan isa adda taasiisuu reeshoon ruqoolee makichaa dhaabbataa ta'uu dhabuu isaati. Sababa reeshoon ruqoolee isaa jijjiiramaa ta'eef makaan akka wanta qulqulluutti hin ilaalamu. Fakkeenya; aannan, biyyee, bulbula ashaboofi kan kana fakkaatan. Makoonni makaa gos-tokkeefi makaa gos-addee jedhamuun bakka gurguddoo lamatti ramadamu.

### A. Makaa Gos-tokkee

Ruqoolee makaa keessa jiran ijaan yookiin leensii guddisee mul'isuun yoo mul'achuu baatan makichi makaa gos-tokkee jedhama. Ruqooleen makaa gos-tokkee erga walitti makamanii walfudhatanii booda waan bifa tokko qabaataniif adda baasanii beekuun hindanda'amu. Fakkeenyaaf; qilleensa, bulbula ashaboofi bishaan, makaa alkooliifi bishaanii fa'a.

Bunni dhimbiibame makaa gos-tokkee uumuu isaa fakkii 2.20 irratti ilaali.



**Fakkii 2. 20** Buna dhimbiibame

## B. Makaa Gos-Addee

Makaan ruqooleen isaa salphaatti ijaan yookiin gargaarsa leensii guddisee mul'isuun addaan bahanii mul'achuu danda'an makaa gos-addee jedhamu.

Ruqooleen makichaa erga walitti makamanii daangaa uumu. Fakkeenyaaf; biyyee, bishaan boora'aa, dhiiga, aannan, makaa xaafiifi qamadii, makaa zayitaafi bishaanii, makaa garbuufi qamadii, makaa cirrachaafi bishaaniifi kan kana fakkaataniidha. Makoota gos-addee fakkii 2.21 irratti ilaalaa.



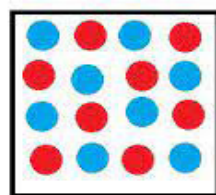
a) Aannan



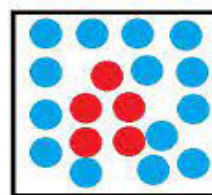
b) Makaa bulla'aa ayiraniifi daakuu salfarii

**Fakkii 2. 21**

Sadarkaa suudootti makaa gos-tokkee keessatti suudoowwan tartiibaan qindaa'anii argamu. Suudoowwan makaa gos-addee keessatti argaman garuu qindoomina tartiibaawaa hinqaban. Fakkiin 2.22 armaan gadii moodeelota suudoowwan makaa gos-tokkeefi makaa gos-addee agarsiisa.



*Homogeneous*



*Heterogeneous*

a. Makaa gos-tokkee

b. Makaa gos-addee

**Fakkii 2.22** Moodeelota suudoowwan makoota a. Makaa gos-tokkee b. Makaa gos-addee

## Yaalii 2.4

Mata duree: Garaagarummaa kompaawundiifi makaa

Kaayyoo yaalichaa: Garaagarummaa koompaawundiifi makaa qorachuu

Meeshaaleefi keemikaalota barbaachisan: Maagneetii, daakuu ayirani, daakuu salfarii, ujummoo yaalii, gubduu bansanii, waraqaa adii, fuullee guddistuu, bishaan, biikarii, fuullee daawwannaa

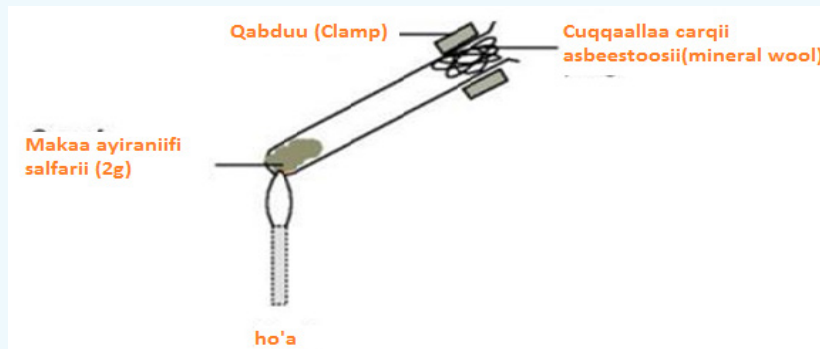
### Adeemsa yaalichaa

#### Tartiiba Gocha 1

1. Daakuu ayirani giraama 8fi daakuu salfarii giraama 5 safaruudhaan waraqaa adii adda addaa irratti naqi.
2. Daakuu lamaan waraqaa adii irra jiran fuullee daawwannaa irratti naquun walitti maki. Hamma guutummaan guututti walmakuu danda'utti walitti maki.
3. Makaa kana "A"dhaan moggaasi.
  - a. Makaa kana ijaafi fuullee guddistuutiin ilaali. Garaagarummaan jiru maali? Wantootni ijaafi fuullee guddistuudhaan hinmul'anne hundi wantoota qulqulluudhaa?
  - b. Fiixee maagneetii gartokkoon gara makaa ayiraniifi salfariitti qabi. Gocha kana irraa maal hubatte?

#### Tartiiba Gocha 2

1. Makaa daakuu ayiraaniifi salfarii giraama 2 ujummoo yaaliitti naqi.
2. Afaan ujummoo yaalii huccuu asbeestoosiin (mineral wool) cuqqaali.
3. Ujummoo yaalii makaa qabu kana gubduu bansanii irra qabuun ho'isi. Jalqaba anniisaa ho'aa xiqqaan booda garuu anniisaa gubduu bansanii dabali. Fakkii 2.23 armaan gadii ilaali.



Fakkii 2. 23 Gubiinsa makaa ayiraniifi salfarii

Ujummoo yaalii keessatti wanti jiru diimatee hanga halluu burtukaanawaa fakkaatu kennutti ho'isi. Halluu kana fakkii 2.24 irratti ilaali.



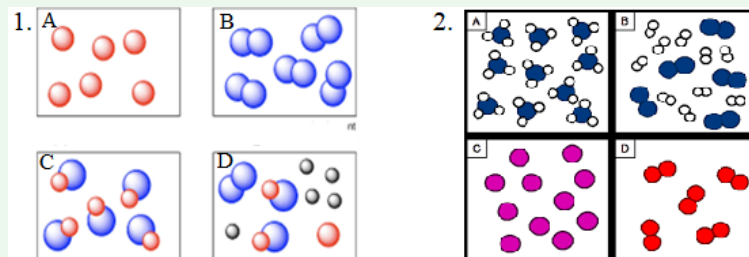
Fakkii 2.24 Halluu kompaawundii ayiran salfaayidii

4. Walnyaatinsi erga raawwatee booda ujummoo yaalii kana bishaan qabbanaa'aa biikarii keessa jiru keessatti cuubuun akka qorruu taasisi.
5. Erga qorree booda mooyyee fi tumaa fayyadamuun caccabsi. Firii uumame kanaan “B” jechuun moggaasi.
6. Firii argame fudhachuun erga daaktee booda fuullee guddistuu jala kaa'uun ilaali.

## Gocha 2.16

Kanneen armaan gadii irratti hiriya kee waliin mari'achuun dareef gabaasi.

Moodeelota suudoowwanii armaan gadiitti kennamaniif elementii, kompaawundii yookiin makaa jechuun adda baasi.



**Fakkii 2.25** Moodeelota suudoowwanii

7. Maagneetii firii argatte irra qabi. Gocha kana irraa maal hubatta

## Hubannoofi xinxallii

### Gaaffilee marii

1. Yaaliiwwan armaan olii (Gocha 1 fi 2) keessaa kan makaa agarsiisu isa kami? kompaawundii kan agarsiisu hoo?
2. Gocha isa kam keessatti jijjiiramni fiizikaalaa gaggeeffame? Jijjiiramni keemikaalaa hoo?
3. Kompaawundiin ayiraniifi salfarii irraa uumame halluu akkamii qaba?
4. Yaalii kanarraa maal hubatte?

## Yaalii 2.5

**Mata duree:** Makaa gos-tokkeefi makaa gos-addee qorachuu

**Kaayyoo:** Garaagarummaa makaa gos-tokkeefi makaa gos-addee hubachuuf

Meeshaaleefi keemikaalota yaalichaaf barbaachisan: biikarii, biyyee, bishaan, ashaboo nyaataa

**Adeemsa yaalichaa**

1. Biikarii lamatti bishaan hamma walakkaa ga'utti naqi.
2. Biikarii isa tokkotti ashaboo muraasa isa lammaffaatti biyyee muraasa naqiitii sochoosi. Biikarii ashaboo itti naqxe “A” jedhii moggaasi, kan biyyee qabu immoo “B” jedhii moggaasi.



**Gaaffilee yaalichaa**

- a/ Garaagarummaa makoota lamaan gidduu jiru ibsi.
- b/ Makaan biikarii “A” keessa jiru makaa gos-tokkee moo gos-addeedha? Makaan biikarii “B” keessa jiru hoo?
- c/ Yaalii kanarraa maal hubatte?

**Gocha 2.17**

Kanneen armaan gadii irratti dhuunfaan yaaduun hiriya kee waliin mari’adhaa.

1. Maalummaa makaa
2. Gosoota makaa
3. Garaagarumaan makaafi kompaawundii gidduu jiru
4. Garaagarummaa makoota gos-tokkeefi gos-addee ibsi.

Amaloonni waliigalaa makootaafi kompaawundoota Gabatee 2.7 keessatti kennamanii jiru.

Gabatee 2.7 Amaloota waliigalaa makootaafi kompaawundoota.

<b>Kompaawundoota</b>	<b>Makoota</b>
Qabiyyee dhaabbataa ta’e qaba	Qabiyyee jijjiiramaa qaba.
Amala wantoota jalqaba irraa ijaaramerraa adda ta’e qaba	Ruqooleen isaa amaloota isaanii isa jalqabaa qabatanii turu.
Reeshoo dhaabbataa ta’e qabu.	Reeshoo dhaabbataa ta’e hinqaban.
Sababa jijjiirama keemikaalaatiin uumama	Sababa jijjiirama fiizikaalaatiin uumama
Ruqooleen isaa adeemsa keemikaalaa qofaan gargar ba’u.	Ruqooleen isaa adeemsa fiizikaalaatiin gargar ba’u.
Qabxii baqinaafi qabxii daafinaa murtaa’aa ta’e qabu.	Qabxii baqinaafi qabxii danfinaa murtaa’aa ta’e hinqabu.
Anniisaa nibaasa yookiin nifudhata.	Anniisaan ba’u yookiin fudhatamu hinjiru.

**Gilgaala 2.3****I Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta’e filachuun deebisi**

1. Kanneen armaan gadii keessaa wanta qulqulluu kan ta’e isa kami?  
A. Warqii    B. Bishaan garbaa    C. Qilleensaa    D. Dhiiga
2. Wantoota armaan gadii keessaa elementii kan ta’e isa kami?  
A. Salfarii    B. Bishaan    C. Shukkaara    D. Albuuda
3. Wantoota armaan gadii keessaa kompaawundii kan ta’e isa kami?  
A. Kaarboonii    B. Oksijiinii    C. Ashaboo nyaataa    D. Haayidiroojinii
4. Elementootaa armaan gadii keessaa teempireechara dareetti dhangala’oo kan ta’e isa kami?  
A. Meerkurii    B. Kilooriinii    C. Siilvarii    D. Kaarboonii

5. Kanneen armaan gadii keessaa makaa gos-tokkee kan ta'e isa kami?  
A. Qilleensa B. Aannan C. Dhiiga D. Shorbaa
6. Kanneen armaan gadii keessaa makaa gos-addee kan ta'e isa kami?  
A. Bulbula ashaboo B. Biyyee C. Qilleensa D. Hunduu deebiidha
7. Sibiilaloota armaan gadii keessaa tempireechara dareetti dhangala'aa kan ta'e isa kami?  
A. Haayidiroojiinii B. Oksijiinii C. Ayoodinii D. Biroomiinii
8. Kanneen armaan gadii keessaa makaa kan ta'e isa kami?  
A. Bulbula saamunaa B. Ayiran salfaayidii C. Salfarii D. Hunduu makaadha
9. Makoota armaan gadii keessaa makaa gaasotaa kan ta'e isa kami?  
A. Bulbula ashaboo B. Bulbula ayoodinii C. Buna dhimbiibame D. Qilleensa

II. Wantoota armaan gadii elementii, kompaawundii, makaa gos-tokkee yookiin makaa gos-addee jechuun adda baasi.

- A. Dhiiga
- B. Cuunfaa burtukaanaa
- C. Aluminiyem oksaayidii
- D. Meerkurii
- E. Bishaan ashaboo qabu
- F. Shukkaara
- G. Biyyee
- H. Oksijiinii
- I. Bishaan

## 2.4. Jijjiiramoota Naannoo Keenyaa

### Gahumsa Barachuu yoo xiqqaate Gonfatamuu Qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- jijjiirama fiizikaalaafi keemikaalaa ni ibsita;
- amaloota isaanitti gargaaramuun jijjiiramoota keemikaalaafi jijjiiramoota fiizikaalaa adda nibaafatta;
- jijjiiramoota keemikaalaafi fiizikaalaa agarsiisuuf yaaliiwwan sasalphaa gareen gaggeessuun gabaasa nibarreessita;
- jijjiiramoota keemikaalaafi fiizikaalaa kanneen jireenya guyyaa guyyaa keessatti barbaachisan daawwachuun ni addeessita;
- jijjiiramoota faayidaa qabeessa ta'aniifi miidhaa qaban adda nibaafatta.

### Gocha 2.18

Kanneen armaan gadii gareedhaan mari'achuun yaada irratti waliigaltan dareef gabaasaa.

1. Hiikkaa jijjiiramoota fiizikaalaafi keemikaalaa
2. Jijjiiramoota guyyaa guyyaatti argitan keessaa jijjiiramoota fiizikaalaafi keemikaalaa tarreessaa.

Jiruufi jireenya guyyaa guyyaa keenya keessatti jijjiiramootni hedduun naannoo keenya keessatti nidaawwatamu. Jijjiiramoota kana iddoo adda addaatti daawwachuu dandeenya. Fakkeenyaaf; mana barumsaatti, mana jireenyaatti, bakka ittii taphannuttifi kan kana fakkaatan. Jijjiiramoonni kunniinis, dandaa'uu ayirani, dhangaggaa'uu farsoo, jijjiiramuu qilleensaa, daraaruu biqilootaa, baquu cabbii, bilchaachuu kuduraafi fuduraa, itituu aannaniifi kan kana fakkaatan ta'uu danda'u. Jijjiiramoonni naannoo keenya keessatti gaggeeffaman kunneen wantoota naannoo keenyaa irratti jijjiiramoota goosota adda addaa fidu. Jijjiiramootni tokko tokko duubatti deebi'aadha. Kuun immoo duubatti deebi'oo miti. Fakkeenyaaf; gubachuun waraqaa duubatti deebi'aa miti. Jijjiiramoonni duubatti deebi'oo ta'an: jijjiiramoota bocaa, hammaa yookiin faalkaa fa'a. Akka waliigalaatti jijjiiramootni naannoo keenya keessatti gaggeeffaman bakka lamatti ramadamuu danda'u. Isaanis: jijjiiramoota fiizikaalaafi keemikaalaati.

### **i. Jijjiiramoota Fiizikaalaa**

Jijjiiramootni fiizikaalaa maatarii jijjiiramoota qabiyyee fi maalummaa wantootaa osoo hinjijjiiriin argamaniidha. Fakkeenya; waraqaa kukkutuu, salfarii daakuu, bishaan keessatti bulbulamuu ashaboo, baquu cabbii, danfuu bishaaniifi kan kana fakkaataniidha. Jijjiiramootni kan akka kukkutuu, baqaqsuu, daakuu, bulleessuufi kan kana fakkaatan jijjiiramoota makaanikaalaa jedhamu. Jijjiiramoonni kunniin jijjiiramoota fiizikaalaati. Jijjiiramoonni faalkaalees jijjiiramoota fiizikaalaati. Fakkeenyaaf; jijjiirama fiizikaalaa fakkii 2.26 irratti ilaali.



**Fakkii 2. 26 Baquu Cabbii**

### **ii. Jijjiiramoota Keemikaalaa** **Jijjiiramoonni keemikaalaa maali?**

Jijjiiramootni keemikaalaa jijjiiramoota maalummaafi qabiyyee waantotaa jijjiiraniidha. Fakkeenyaaf; gubachuu wantootaa, walnyaatinsa asiidiifi beezii, walnyaatinsa sibiila maagniiziyemiifi oksijiinii, dandaa'uu sibiila ayiraniifi kan kana fakkaataniidha. Fakkiin 2.27 fakkeenya jijjiirama keemikaalaa agarsiisudha.



**Fakkii 2. 27 Gubinsa riibanii maagniiziyemii**

## Gocha 2.19

Kanneen armaan gadiiratti gareedhaan mari'achuun yaada irratti waliigaltan dareef gabaasaa.

1. Jijjiiramoota beekamoo mana keessan keessatti gaggeeffaman tarreessuun jijjiiramoota fiizikaalaa yookiin keemikaalaa ta'uu isaanii adda baasaa.
2. Yaalii salphaatti gargaaramuun jijjiiramoota armaan gadii qoradhaa. Isaanis: bishaan danfisuu, ashaboo daakuu, waraqaa tarsiisuu, cabbii baqsuu, dandaa'uu mismaaraa, ayiranii maagneetessuu, riibanii maagniziyemii ho'isuu, hanqaaquu waadduu, buddeen tolchuufi dungoo gubuudha. Jijjiiramoonni kunniin jijjiiramoota keemikaalaa yookiin jijjiiramoota fiizikaalaa ta'uu isaanii murteessuun; bifa dhiyeessii qomaatiin, postariitiin, yookiin tooftaa dhiyeessii biroo kan adda addaatti gargaaramuun argannoo keessan dareef dhiyeessaa.

Jijjiiramoonni fiizikaalaafi keemiikaalaa jireenya guyyaa guyyaa keenya keessatti faayidaa bakka hinbu'umne qabu. Jijjiiramootni fiizikaalaa bocaafi hamma wantootaa jijjiiruun meeshaalee adda addaa tolchuu keessatti gahee guddaa taphatu. Jijjiiramoonni faayidaa qabaniifi miidhaa geessan jiru. Fakkeenyaaf; jijjiiramoota fiizikaalaa keessaa bulbuluufi jijjiiramoota keemikaalaa keessaa farmanteeshiniifi nyaata bilcheessuun jireenya guyyaa guyyaa keenya keessatti barbaachisaa ta'aniidha. Jijjiiramoota fiizikaalaa kanneen akka dhangala'uu zayitaa, caccabuu foddaafi jijjiiramoota keemikaalaa kanneen akka dandaa'uu qottoo, alaa'uu nyaataa, dhangaggaa'uu aannaniifi kan kana fakkaatan jijjiiramoota jireenya guyyaa guyyaa keenyaa irratti miidhaa qabaniidha. Garaagarummaan jijjiiramoota fiizikaalaa fi keemikaalaa gabatee 2.8 keessatti ibsamani jiru.

**Gabatee 2.8 Garaagarummaa Jijjiiramoota Fiizikaalaafi Keemikaalaa**

Lakk	Jijjiiramoota fiizikaalaa	Jijjiiramoota keemikaalaa
1	Jijjiirama amaloota fiizikaalaa kanneen akka hamma, bocaafi faalkaa agarsiisa	Jijjiirama amaloota fiizikaalaafi amaloota keemikaalaa agarsiisa
2	Anniisaa xiqqaadhaan gaggeeffama	Anniisaa guddaa barbaada
3	Wanti haaraan hinuumamu	Wanti haaraan ni uumama
4	Salphaatti ho'isuun yookiin qorrisiisuun gara boodatti deebisuun nidanda'ama	Salphaatti gara boodatti deebisuun hindanda'amu.
5	Jijjiiramni ruqoolee wantichaa irratti hinuumamu	Jijjiiramni ruqoolee wantichaa irratti ni uumama

**Gocha 2.20**

Kanneen armaan gadiirratti gareedhaan mari'achuun yaada irratti waliigaltan dareef gabaasaa.

1. Jijjiiramoota fiizikaalaafi keemikaalaa jireenya guyyaa guyyaa keenya keessatti barbaachisaa ta'aniifi miidhaa geessisan shan shan tarreessuun dareef gabaasaa.
2. Garaagarummaafi walfakkeenya jijjiiramoota fiizikaalaafi keemikaalaa gidduu jiru walbira qabuun ibsi.

**Gilgaala 2.4****I Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filachuun deebisi.**

1. Jijjiirama fiizikaalaa kan agarsiisu isa kami?  
A. Waraqaa kukkutuu   B. Ashaboo bulbuluu   C. Bishaan danfisuu   D. Hunduma
  2. Yeroo jijjiirama keemikaalaa:  
A. hanga wantichaa jijjiirama hinfidu.  
B. wanti haaraan uumamuu nidanda'a.  
C. adeemsichi duubatti deebi'aadha.  
D. jijjiiramni bocaafi faalkaalee nimul'ata.
  3. Jijjiirama keemikaalaa kan ta'e isa kami?  
a. Walnyaatinsa haayidiroojiiniifi oksijiinii  
b. Adeemsa footoosiinteesiisii  
c. Gubiinsa waraqaa  
d. Hunduu deebiidha
  4. Yeroo jijjiirama fiizikaalaa:  
A. hanga wantichaa jijjiirama fida.  
B. wanti haaraan uumamuu nidanda'a.  
C. jijjiiramichi salphaatti duubatti deebi'aadha.  
D. hunduu deebii dha.
  5. Kompaawundiin bishaanii elementoota kam irraa uumame?  
A. Haayidiroojiiniifi sulfarii  
B. Haayidiroojiiniifi kilooriinii  
C. Oksijiiniifi kaarboonii  
D. Haayidiroojiiniifi oksijiinii
- II. Jijjiiramoota armaan gadii jijjiirama fiizikaalaafi jijjiirama keemikaalaatti ramadi.**
- A. Sibiila baqsuu   B. Waraqaa gubuu   C. Alaa'uu nyaataa   D. Ashaboo bishaan keessatti bulbuluu   E. Ayiranii maagneetessuu

## 2.5 Makoota Dhiluufi Hojiirra Olmaa Isaa

### Gahumsa Barachuu yoo xiqqaate Gonfatamuu Qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- maloota makoonni ittiin dhilaman ni tarreessita;
- fakkeenyaata makoota beekamoo muuraasa mala dhimbiibuun, calaluun, distileeshinii salphaan, magineetiin dhiluunfi dhullee dhiltuu fayyadamuun gargar dhilamuu danda'an nikennita;
- maqaa meeshaalee calaluu, dhimbiibuu, distileeshinii salphaa, dhullee dhiltuu keessatti tajaajilan nihimta;
- meeshaalee calaluu, dhimbiibuu, distileeshinii salphaa, dhullee dhiltuu keessatti tajaajilan ni qindeessita;
- makoota gargar dhiluuf maloota fiizikaalawaa kanneen akka hamma suudoowwana, rukkina, qabxii danfinaa, bulbulamummaafi maagneetummaa fayyadamuun gareen yaalii salphaa gaggeessitee gabaasa garee nibarreessita;
- makoota gargar dhiluuf wantoota naannooti argamanitti fayyadamuun gareen yaalii salphaa gaggeessitee gabaasa garee nibarreessita;
- karaalee adda addaa makoonni omishaalee hawaasaa irraa argaman ittiin gargar dhilaman walbira qabuun ni madaalta.

### i. Maloota Makoota Ittiin Dhilan

#### Gocha 2.21

Yaadota armaan gadii irratti dhuunfaan yaaduun cimdii cimdiiin yaada waljijjiiruun yaada irratti waliigaltan dareef gabaasaa.

1. Naannoo keessanitti maloota makoonni ittiin dhilaman hamma beektan tarreessaa
2. Faayidaan makoota gargar dhiluu maali?

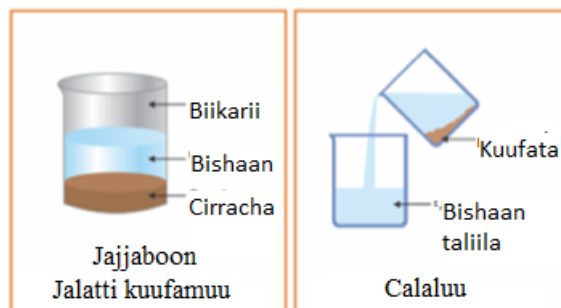
Wantoonni naannoo keenyatti argaman baay'een isaanii makoota. Fakkeenyaaf; bishaan galaanaa, qilleensa, biyyee fi kan kana fakkaatan. Makoota maloota adda addaa fayyadamuun addaan baasuun nidanda'ama. Isaanis:

- |               |                           |                              |
|---------------|---------------------------|------------------------------|
| 1. Calaluu    | 3. Hurkisiisuu            | 5. Maagineetin gargar dhiluu |
| 2. Dhimbiibuu | 4. Distileeshinii salphaa |                              |



## 1. Calaluu

Malli kun kan gargaaruu danda'u ruqoolee makaa keessaa inni tokkoo dhangala'aa, inni biroo jajjaboo dhangala'icha rukkinnaan caaluu yoo ta'eedha. Fakkeenyaaf; bishaan booruu keessaa wantoota jajjaboo ta'an akka jalatti kuufaman gochuun bishaan taliila argachuun nidanda'ama. Fakkeenyaaf; makaan cirrachaafi bishaanii mala kanaan dhilamuu danda'u.



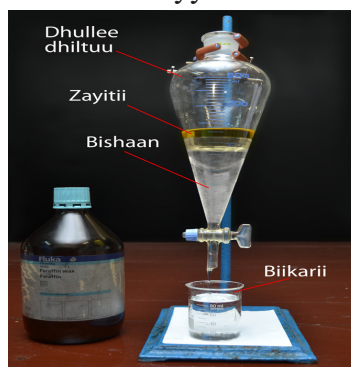
Fakkii 2.28 Mala Calaluu

## 2. Dhullee dhiltuu fayyadamuu

Malli kun dhangala'oowwan walkeessatti bulbulamuu hindandeenyefi rukkina garaagaraa qaban lama dhiluuf gargaara. Fakkeenya; makaa zayitiifi bishaanii, beenzinaafi bishaaniifi kan kana fakkaataniidha.

### Makaa zayitiifi bishaanii akkamitti gargar baasuun danda'amaa?

Makaan zayitiifi bishaanii baqqaana lama uuma. Zayitiin gubbaa irra waan ooluuf suuta jechuun gara meeshaa biraatti irraa dhangalaasuun zayitii bishaan irraa adda baasuun nidanda'ama. Fakkii 2.29 makaan zayitiifi bishaanii mala dhullee dhiltuu fayyadamuun akka dhilamu agarsiisa.



Fakkii 2.29 Makaa zayitiifi bishaanii dhiluu

### Gocha 2.22

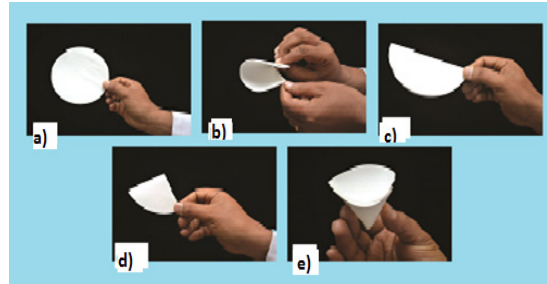
Kanneen armaan gadii gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Zayitiin maaliif gubbaa irra oola?
2. Dhangala'oo walkeessatti bulbulaman mala kanaan dhiluun danda'amaa?
3. Yoo dhulleen dhiltuu jiraachuu baate malli biraa makaa kana ittiin dhilamuu danda'u maali?

## 3. Dhimbiibuu

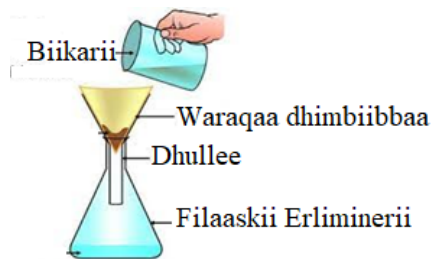
Dhimbiibuun mala dhangala'oofi jajjaboo walkeessatti hin bulbulamnee gargar baasuuf gargaarudha. Fakkeenyaaf; makaa bishaaniifi cirrachaa, makaa bishaaniifi dhoqqee fi kan kana fakkaatan mala kanaan dhiluun ni danda'ama.

Adeemsa dhimbiibuu keessatti wanti jajjaboon waraqaa dhimbiibbaa irratti hafu kuufata jedhama. Wanti waraqaa dhimbiibbaa keessa darbu immoo taliila jedhama. Waraqaan dhimbiibuuf fayyadu waraqaa dhimbiibbaa jedhama. Meeshaan waraqaa dhimbiibbaa irra kaa'amuufi makichi itti naqamu dhullee jedhama. Akkaataa waraqaan dhimbiibbaa itti dachaasamu tartiibota shanan (a, b, c, d fi e) fakkii 2.30 irratti jiran barsiisaa kee waliin shaakali.



**Fakkii 2. 30 Waraqaa dhimbiibbaa dachaasuu**

Mala dhimbiibuutiin makoanni kanneen akka bishaaniifi biyyee, cirrachaafi ashaboo, boronqiifi bishaanii dhilamuu nidanda'u.



**Fakkii 2.31 Mala Dhimbiibuu**

## Yaalii 2.6

**Mata duree: Dhimbiibuu**

**Kaayyoo yaalichaa: Makaa cirrachaafi bishaanii dhiluu**

**Meeshaaleefi keemikaalota yaalichaaf barbaachisan:** biikarii, kokorsituu, waraqaa dhimbiibbaa, bishaan, dhullee, biyyee, cirrachaafi, filaaskii Erlimineerii

### Adeemsa Yaalii

- Biikariitti cirracha naquun bishaaniin bulbuli.
- Waraqaa dhimbiibbaa akkaata barsiisaan/tuun kee siif agarsiisutti/sutti sirreeffadhu.
- Dhullee filaaksii irra kaa'uun waraqaa dhimbiibbaa dhullee dhiltuu keessa kaa'i.
- Waraqaa dhimbiibbaa dhullee keessa kaa'i.
- Dhullee kana filaaksii Erlimineerii irra kaa'i.
- Makaa cirrachaafi bishaanii biikarii keessa jiru waraqaa dhimbiibbaa irratti garagalchi.

### Gaaffilee marii

- Wanti waraqaa dhimbiibbaa irratti hafe maal jedhama? Waraqaa dhimbiibbaa keessa darbuun filaaksii keessatti kan kuufamee hoo?
- Faayidaan dhimbiibuu maali?
- Yaalii kanarraa maal hubatte?

#### 4. Hurkisiisuu

Wanta faalkaa dhangala'ootiin argamu tokko gargarsa anniisaa ho'aatiin gara faalkaa gaasitti jijjiiruun hurkisiisuu jedhama. Malli kun wantoota jajjaboo dhangala'oo keessatti bulbulaman gargar dhiluuf gargaara. Fakkeenyaaf; makaa ashaboofi bishaanii, makaa shukkaaraafi bishaanii fa'a.

##### Yaalii 2.7

**Mata duree:** Hurkisiisuu

**Kaayyoo yaalichaa:** Bulbula ashaboofi bishaanii dhiluu.

**Meeshaaleefi keemikaalotaa barbaachisan:** saahinii hurkisiisoo, ashaboo nyaataa, kurraazii, kokorsituu, miil-sadee, shiboo baxxee, alkoolii

##### Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu

- Ashaboo giraama 8 ta'u bishaan gahaa keessatti bulbuli.
- Bulbula kana saahinii hurkisiisoo irratti naqi (Fakki 2.32 ilaali)
- Bulbula kana abidda waadduu bansanii yookiin kurraazii alkoolii irra kaa'un ho'isi. Hamma dhangala'oon hundi isaa keessaa ba'utti danfisi



Fakkii 2.32 Mala hurkisiisuu

##### Hubannoofi xiinxallii

1. Yoo bulbuli ashaboo kun ho'ifamu bishaanichi maal ta'e?
2. Dhuma irratti maaltu saahinii hurkisiisoo irratti hafe?
3. Faayidaan malli kun qabu maali?
4. Yaalii kanarraa maal hubatte?

#### 5. Distileeshinii Salphaa

Malli dhangala'oo ho'isuun gara hurkaatti jijjiiruufi hurkicha qabbaneessun gara dhangala'ootti deebisuudhaan makaa ruqoolee isaatti gargar ittin dhilan distileeshinii salphaa jedhama. Karaa biraatiin distileeshiniin tooftaa garaagarummaa qabxii danfinaa irratti hundaa'uun wantoota ittiin gargar dhilaniidha. Distileeshinii salphaan makaa dhangala'oo lamaa kanneen qabxiin danfinaa isaanii baay'ee wal irraa fagoo ta'an dhiluuf oola. Fakkeenyaaf; bulbula alkooliifi bishaanii gargar dhiluuf fayyada.

Makaan bishaaniifi alkoolii akkamitti akka dhilamu hubachuuf yaalii 2.8 ofeeggannoon hojjedhu.

**Yaalii 2.8**

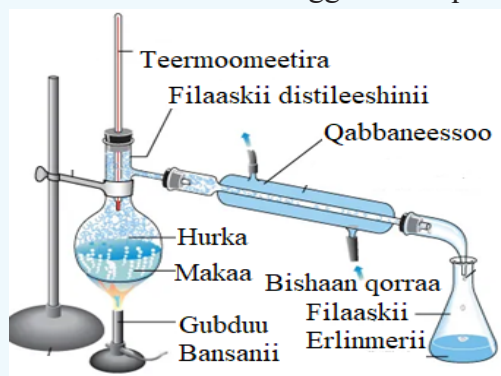
**Mata duree:** Bulbula alkoolii (itaanoolii)fi bishaanii gargar dhiluu.

**Kaayyoo yaalichaa:** Mala distileeshinii salphaatti fayyadamuun bulbula alkoolii (itaanoolii)fi bishaanii dhiluu.

**Meeshaaleefi keemikaalota barbaachisan:** Filaaskii distileeshinii, qabbaneessoo, biikarii, gubduu bansanii, teermoomeetirii, dhaaba, alkoolii (itaanoolii), bishaan, saddeeqa danfinaa.

**Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu**

- Meeshaalee yaalichaa haala fakkii 2.33 tiin ofeeggannoon qindeessi.



**Fakkii 2. 33** Mala disileeshinii salphaa

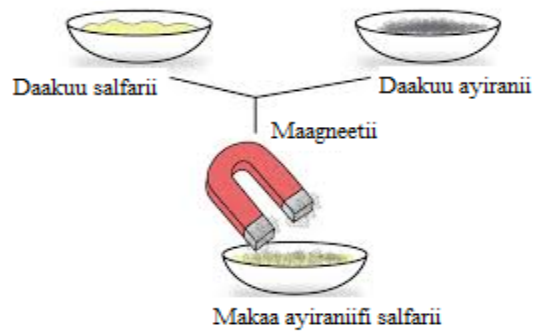
- Makaa itaanooliifi bishaan filaaskii distileeshiniitti naqi.
- Uraa qabbaneessoo gara gadii jiru ujummoo bishaan qorraan keessaa ba’u wajjin wal qunnamsiisi.
- Makaa filaaskii distileeshinii keessa jiru ho’isi.
- Dubbisa teempireecharaa teermoomeetira irratti hordofuun iddoo itti dhaabbataa ta’u galmeessi
- Dubbisni teempireecharaa dhaabbataa ture dabaluu yeroo jalqabu meeshaa cobni itti bu’aa jiru kaasuun meeshaa biraa jala kaa’i

**Hubannoofi xiinxallii**

1. Dhangala’aan jalqaba gara hurkaatti jijjiirame isa kami? Akkamitti addaan baasuu dandeesse?
2. Dhangala’aan filaaskii keessatti hafe isa kami?
3. Tempireecharri dhangala’aan inni jalqabaa gara hurkaatti ittiin jijjiirame meeqa?
4. Yaalii kana irraa maal hubatte?

**6. Maagneetin Gargar Dhiluu**

Maagneetiin wantoota amala maagneetummaa qabaniifi kan hinqabne gargar dhiluuf fayyada. Fakkeenyaaf; makaa daakuu salfariifi daakuu ayiranii gargaarsa maagineetiin gargar baasuun akka danda’amu fakkii 2.34 irratti ilaali.



Fakkii 2.34: Mala maagineetin gargar dhiluu

## Gocha 2.23

**Gaaffiilee armaan gadii cimdiidhaan yaada waljijjiiraa.**

1. Maagneetiin maali?
2. Ayiraniin maagneetiin harkifamee salfariin maaliif harkifamuu dadhabe?
3. Makoonni akkamitti mala kanaan dhilamu?

Makoota dhiluu keessatti yeroo tokko tokkoo maloota lama yookiin lamaa ol fayyadamuun makoota dhiluun nidanda'ama. Fakkeenyaaf; makaa ashaboofi cirrachaa dhiluuf jalqaba makichatti bishaan naquun bulbuluu. Itti aansuun dhimbiibuun bulbulli ashaboofi cirrachaa adda baha. Dhuma irratti bulbulicha hurkisiisuun ashaboo argachuun nidanda'ama.

### 2.5.2. Meeshaalee naannootti argamanitti fayyadamuun makoota gargar dhiluu.

Makoota meeshaalee naannoo keenya keessatti argaman fayyadamuun gargar dhiluun nidanda'ama. Fakkeenyaaf; keessaa funaanuu, gingilchuufi kan kana fakkaataniidha.

**Keessaa funaanuu:** wantoota gurguddoo kanneen akka dhagaa; qamadii, garbuu, boqqoolloofi kan kana fakkaatan keessaa dhabamsiisuuf fayyada.

**Gingilchuu:** Wantoota uraa gingilchaa keessaa darbuu hin dandeenyefi darbuu danda'u dhiluu; fakkeenyaaf, qamadii keessaa dhukkee dhabamsiisuu, qamadiifi xaafii gargar baasuuf fayyada.

## Gocha 2.24

Gochaalee armaan gadii gareedhaan hojjechuun dareef gabaasaa.

1. Jireenya guyyaa guyyaa keessatti maloota makoonni ittiin gargar dhilaman irratti maatiiwwan/manguddoota ollaa keessan jiraatan waliin mari'adha. Mariin booda gochaalee guyyaa guyyaa keessatti tajaajilan kanneen akka calaluu, dhimbiibuu, hurksiisuufi distileeshinii salphaatiif mariirraa waan argattan gabatee irratti barreessaa. Argannoo keessan bifa poostariitiin maxxansuun (agarsiisuun), qomaan yookiin tooftaalee dhiyeessii adda addaatti fayyadamuun dareef dhiyeessaa.
2. Meeshaaleen maloota dhiluu yeroodhaa gara yerootti akkamitti jijjiiramaa akka deeman agarsiisa maxxansaa yookiin dijitaalaa qopheessuun agarsiisaa.

## Pirojektii 2.2

1. Araqeen wantoota adda addaa irraa qophaa'a. Naannoo keessanitti araqeen akkamitti akka baafamu, maal irraa akka qophaa'u, meeshaaleen hojii kanaaf fayyadan maal fa'a akka ta'an, adeemsi araqee ittiin baasan kun maloota makoota itti dhilan keessaa isa kamiin akka wal fakkaatuufi kan kana fakkaatan namoota ogummaa kana qaban gaafachuun dareef gabaasa dhiyeessaa.
2. Miidhaafi faayidaa araqeen qabu irratti mari'achuun dareef dhiyeessaa.

## Gilgaala 2.5

### I. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filachuun deebisi.

1. Ruqoolee makaa keessaa inni tokkoo dhangala'aa, inni biroo immoo jajjaboo dhangala'icha rukkinaa caaluu dhiluuf malli gargaaru isa kami?  
A. Dhimbiibuu      B. Calaluu      C. Hurkisiisuu      D. Distileeshinii
2. Maloota makaan ittiin dhilamu keessaa makaa bishaaniifi dhoqqee dhiluuf kan fayyadu kami?  
A. Hurkisiisuu      C. Dhimbiibuu  
B. Distileeshinii salphaa      D. Dhullee dhiltuu fayyadamuu
3. Ashaboon bishaan keessatti bulbulame mala kamiin gargar dhilama?  
A. Maagneetii      B. Dhimbiibuu      C. Hurkisiisuu      D. Calaluu
4. Adeemsi sirriin makaa shukkaaraa fi cirrachaa dhiluuf gargaaru kanneen armaan gadii keessaa isa kami?  
A. bulbuluu → dhimbiibuu → hurkisiisuu  
B. bulbuluu → hurkisiisuu → dhimbiibuu  
C. gingilchuu → bulbuluu → dhimbiibuu  
D. Hunduu deebiidha
5. Makaa dhangala'oo lamaa kanneen qabxii danfinaa isaanii baay'ee wal irraa fagoo ta'an dhiluuf kan oolu isa kami?  
A. Maagneetii      B. Distileeshinii salphaa      C. Hurkisiisuu      D. Dhimbiibuu
6. Adeemsi makaa daakuu ayiraniifi daakuu salfarii dhiluuf gargaaru kanneen armaan gadii keessaa isa kami?  
A. Dhimbiibuu      B. Calaluu      C. Hurkisiisuu      D. Maaganeetitti qabuu

## Cuunfaa Boqonnichaa

- Wantootni uumamaan naannoo keenyatti argaman kan hangaafi qabee qaban hundi maatarii jedhamu.
- Pooschuleetiin tiyoorii suudoo maatarii yookiin moodeelli suudoo maatarii, maatariin amaloota akkamii akka calaqqisu hubachuuf nu fayyadu.
- Qindoomina suudoowwan maatarii irratti hundaa’uun faalkaalee maatarii iddoo saditti ramaduun nidanda’ama. Isaanis: jajjaboo, dhangala’oofi gaasota.
- Wantootni bocaafi qabee mataa isaanii qabaniifi sumuugamuuf ulfaato ta’an jajjaboo jedhamu.
- Dhangala’oon qabee murtaa’aa kan qabuufi boca murtaa’aa kan hinqabneedha.
- Suudoowwan gaasotaa baayyee wal-irraa fagaatanii waan argamaniif gaasotni qabeefi boca murtaawaa hinqaban.
- Faalkaaleen maatarii ho’a ofitti fudachuu yookiin gadi lakkisuun faalkaa tokko irraa gara faalkaa birootti jijjiiramu.
- Jijjiiramoonni faalkaalee beekamoo ta’an: baquu, qorruu, hurkuu, qabbannaa’uu, dippooziitaa’uufi sablimaa’uudha.
- Amalootni fiizikaalaafi keemikaalaa maatarii faayidaan isaanii inni guddaan maatarii addaan baasuufi addeessuudha.
- Akka waliigalaatti amaloonni maatarii bakka lamatti qoodamu. Isaanis: amaloota fiizikaalaafi keemikaalaati.
- Amalotni maalummaafi ruqoolee maatarii osoo hinjijjiirin daawwataman yookiin safaramuu danda’an amaloota fiizikaalaa jedhamu.
- Amalootni fiizikaalaa wantoota adda baasuuf fayyadan akka armaan gadiiti ramadamuu nidanda’u. Isaanis: amaloota fiizikaalaa qaama miiraan addaan ba’an, faalkaalee fiizikaalaa, amaloota fiizikaalaa safaramuu danda’an yookiin hamma daabbataa qaban, dabarsuu elektiriikiifi ho’aati.
- Amalootni maatarii sababa qabiyyeesaatiin dandeetti jijjirama keemikaalaa yookiin walnyaatinsa keemikaalaa geggeessuun ibsaman amaloota keemikaalaa jedhamu
- Saayinsii keessatti wantootni qulqulluun amaloota dhaabbataa kan qabniifi suudoo walfakkaataa irraa kan uumamaniidha.
- Wantoota qabiyyee isaanii irratti hundaa’uun bakka lamatti ramaduun nidanda’ama. Isaanis: wantoota qulqulluufi makoota.
- Wantootni qulqulluun elementootaafi kompaawundoota jedhamuun iddoo lamatti ramadamu.
- Elementootni wantoota qulqulluu ta’anii adeemsa jijjiirama keemikaalaatiin gara watoota xixiqqoo birootti diigamu kan hindandeenyeedha.
- Kompaawundoonni wantoota qulqulluu ta’anii adeemsa walnyaatinsa keemikaalaatiin elementoota gara garaa lamaafi isaa ol irraa uumamaniidha.
- Makoonni wantoota garaagaraa lamaafi isaa ol ta’an reeshoo dhaabbataa hintaaneen yoo walitti



makaman kan argamaniidha.

- Makoonni gos-tokkeen ruqoolee makaa akka salphaatti ijaan yookiin maayikirooskoppi salphaan mul'achuu kan hindandeenyeedha.
- Makoonni gos-addeen ruqoolee makaa akka salphaatti ijaan yookiin maayikirooskoppi salphaan mul'achuu danda'uudha
- Jijjiiramootni fiizikaalaa maatarii osoo jijjiiramoota qabiyyee fi maalummaa wantootaa hinjijjiireedha.
- Jijjiiramootni keemikaalaa jijjiiramoota maalummaafi qabiyyee waantotaa jijjiiraniidha
- Maloota adda addaa fayyadamuun makoota gara ruuqolee jalqaba jiranitti deebiisuun ni danda'ama.
- Wantoota maagneetawoo ta'aniifi hintaane gargar dhiluufi mala maagneetiin gargar dhilutti fayyadamna.
- Dhimbiibuun jajjaboofi dhangala'oo walkeessatti hinbulbulamne gargar dhiluuf fayyada.
- Hurkisiisuun wanta faalkaa dhangala'ootin argamuu tokkoo gargarsaa anniisaa ho'aatin faalkaa gaasitti jijjiiruun gargar dhiluudha.
- Distileeshinii salphaan makaa dhangala'oo lamaa kanneen qabxii danfinaa isaanii baay'ee wal irraa fagoo ta'an dhiluuf fayyaduudha.

## Gilgala Boqonnaa 2

### I. Gaaffilee armaan gadii yoo sirrii ta'e dhugaa yoo dogoggora ta'e immoo soba jechuun deebisi.

1. Elementiin wanta qulqulluu keessatti ramadama.
2. Jijjiiramni faalkaalee maatarii jijjiirama keemikaalaati.
3. Ho'i, ifti, dirree maagneetiifi sagaleen fakkeeniyota miti-maatariti.
4. Dungoo mana keessatti yommuu fayyadamtan jijjiirama fiizikaalaa qofa daawwattu.
5. Makaa ashaboo nyaataafi cirrachaa dhiluuf adeemsi jalqabaa makicha bishaan keessatti bulbuluudha.

### II. Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filachuun deebisi.

1. Kanneen armaan gadii keessaa makaa kan ta'e isa kami?
  - A. Kaarboonii    B. Ashaboo nyaataa    C. Dhugaatii alkoolii    D. Kopparii
2. Ashaboo nyaataa bishaan irraa adda baasuuf malli filatamaan isa kami?
  - A. Calaluu    B. Dhimbiibuu    C. Dhullee dhiltuu    D. Hurkisiisuu
3. Kanneen armaan gadii keessaa amalli fiizikaalaa maatarii hamma irratti hundaa'u isa kami?
  - A. Rukkina    B. Hanga    C. Qabxii danfinaa    D. Qaxii baqinaa
4. Wantoota armaan gadii keessaa kompaawundii kan ta'e isa kami?
  - A. Salfarii    B. Warqii    C. Bishaan haroo    D. Ashaboo nyaataa
5. Wantoota armaan gadii keessaa makaa gaasotaa kan ta'e isa kami?
  - A. Qilleensa    B. Bulbula shukkaaraa    C. Aannan    D. Bulbula ashaboo

6. Adeemsota armaan gadii keessaa kamtu adeemsa fiizikaalaati?  
A. Hurkisiisuu B. Sablimeessuu C. Distileessuu D. Hunduu deebiidha.
7. Kanneen armaan gadii keessaa makaa gos-addee kan ta'e isa kami?  
A. Bulbula ashaboo B. Qilleensa C. Dhiiga D. Hunduu sirrii dha
8. Kanneen armaan gadii keessaa kan elektirisiitii dabarsu isa kami?  
A. Aluminiyemii B. Foosfarasii C. Salfarii D. Ayoodinii
9. Meeshaan jajjaboo dhangala'oo keessatti bulbulamuu hin dandeenye dhiluuf gargaaru kami?  
A. Dhullee dhiltuu B. Waraqaa dhimbiibbaa C. Maagineetii D. Saahinaa hurkisiisoo
10. Amaloota armaan gadii keessaa amala fiizikaalaa wantootaa kan ta'e isa kami?  
A. Rukkina B. Qabxii danfinaa C. Bulbulamummaa D. Hunduu deebiidha
11. Makoota armaan gadii keessaa makaa gos-tokkee kan ta'e isa kami?  
A. Biyyee B. Bulbula shukkaaraa C. Aannan D. Dhiiga
12. Makoota armaan gadii keessaa mala dhimbiibuutiin kan dhilamuu danda'u isa kami?  
A. Makaa cirrachaafi bishaan  
B. Makaa bishaaniifi zayitii  
C. Makaa alkooliifi bishaan  
D. Hunduu deebiidha
13. Kan armaan gadii keessaa maatarii kan ta'e isa kami?  
A. Anniisaa sochii B. Oksijiinii C. Ifa D. Yaada
14. Kan armaan gadii keessaa amala suudummaa maatarii kan ibsuu danda'u isa kami?  
A. Dheerina B. Sabbata C. Hanga D. Ulfaatina

### III. Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii kenni.

1. Garaagarummaan amala fiizikaalaafi amala keemikaalaa gidduu jiru maali?
2. Makoota armaan gadii mala akkamiitiin gara ruqoolee isaanitti dhiluun akka danda'amu ibsi.  
a. Bulbula Ashaboo  
b. Makaa alkooliifi bishaan  
c. Makaa zayitiifi bishaan  
d. Makaa ashaboofi cirrachaa  
e. Makaa bishaaniifi biyyee

# BOQONNAA 3

## ELEMENTOOTAA, KOMPAAWUNDOOTAAFI WALNYAATINSA KEEMIKAALAA

### Bu'aalee barachuu:

Adeemsafi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- akkaataa elementoonnifi kompaawundoonni iddo- bu'eewwanfi foormulaawwaniin bakka buufaman walbira qabuun ni dorgomsiista;
- iddo bu'eewwan elementootaafi foormulaawwan kompaawundoota beekamoo adda baasuun ni barreessita;
- foormulaawwan kennaman irraa kompaawundoota nimoggaasta, maqaa kompaawundii kenname irraa foormuulaa nibarreessita;
- iddo bu'eewwaniifi foormulaawwan keemikaalaa odeeffannoo waa'ee elementootaafi kompaawundootaa ibsuu keessatti ni fayyadamta;
- hiikkaa foormulaawwan keemikaalaa kompaawundootaa, elementoota isaan keessa jiraniifi reeshoo atoomoota isaanii irratti hundaa'uun ni kennita;
- walqixxaattoowwan keemikaalaa madaalamaa barreessuuf seera walgita hangaa ibsuun itti nifayyadamta;
- iddo bu'eewwaniifi foormulaawwan keemikaalaa sirrii ta'e fayyadamuun walqixxaattoo keemikaalaa walnyaatinsa keemikaalaa ibsu nibarreessita;
- ogummaalee gaaf-argannoo saayinsawaa boqonnaa kana keessatti hojiirra oolan: daawwachuu, ramaduu, dorgomsiisuufi walbira qabuu, moodeela tolchuu, yaada waliigalaa kennuu, qunnamuu, gaaffilee gaafachuu, yaaliiwwan wixineessuu, yaadaa guduunfuu, yaad-rimeewwan hojii irra oolchuu gochaan ni agarsiista.

### Seensa

Boqonnaa kana keessatti kanneen akka iddo-bu'eewwan elementootaafi foormulaawwan keemikaalaa; maal akka ta'aniifi eessaa akka maddan nibaratta. Iddo-bu'eewwan elementootaafi foormulaawwan keemikaalaa fayyadamuun walnyaatinsa keemikaalaa sasalphoo tokko tokko barreessuun akka danda'amus boqonnaa kana keessatti nibaratta. Akkasumas faayidaalee walnyaatinsooni keemikaalaa jireenya guyyaa guyyaa keenya keessatti qabanis nihubatta.

Gochaawwaniifi gilgaalota hundaa, dhuunfaanis ta'e gareen hojjechuun sirraa eegama. Akkasumas, yaaliiwwan jiranis hojjechuun gabaasa sirraa barbaadamu barsiistuu/saa keetiif gabaasuu qabda.

## Gocha Ka'umsaa

Maqaa miseensota garee keessanii barreessuun gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'adhaa.

1. Maddi maqaa tokko tokkoo keessanii maali?
2. Hiikkaan maqaa tokko tokkoo keessanii maali?
3. Maqaa ittiin waamamtan osoo qabdanii daree keessatti tartiibni lakkoofsaa maaliif isiinii kenname?



**Antoon Laa'ureen  
Lavosiyeerii (1743-1794)**

### YAADANNOO SEENAA

Keemistirii hanga jaarraa 17<sup>aa</sup>tti akka saayinsiitti hinfudhatamne ture. "Abbaa keemistirii" jedhamee kan waamamu dhalataan biyya Faransaay Antooyin Laa'ureen Laavooyiseriin keemistoota warra jalqabaa keessa isa tokko yoo ta'u innis yaadota tatamsa'an walitti qabuun keemistirii akka saayinsiitti akka qo'atamuuf karaa bane. Maqaa elementoota kaarboonii, haayidiroojiniifi oksijiinii moggaase. Bishaan kompaawundii elementoota haayidiroojiniifi oksijiinii ta'uu

isaa dhugoomse. Gahee oksijiinii boba'uufi hargansuu keessatti qabu argate. Salfariin elementii ta'uu isaa argate. Seera walgitiinsa hangaa abuure. Argannoon Lavosiyeerii kun saayinsii ammayyaatiif bu'uura ta'e.

## 3.1 Elementootaafi Iddo-bu'eewwan Isaanii

### Gahumsa Barachuu yoo xiqqaate Gonfatamuu Qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- hiikkaa elementii nikennita;
- iddo-bu'eewwan elementoota beekamoo tokko tokko addaan nibaafatta;
- iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementoota beekamoo tokko tokko nibarreessita.

#### 3.1.1. Elementoota Beekamoo

### Gocha 3.1

Hiikkaa elementii boqonnaa 2ffaa keessatti baratte jirta. Kana irraa ka'uun gocha kan irratti gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Hiikkaa elementii
2. Elementootaa beekamoo tokko tokko tarreessuun akkaataa argamaafi moggaasa isaanii ibsi.

Elementoonni tokkoon tokkoon isaanii maqaa mataa isaanii qabu. Maqaa kanas kan argachuu danda'an karaa adda addaatiini. Kanaafuu, maqaan elementoota madda garagaraa qaba. Maqaan elementootaa kunis: jechoota Giriikii, Laatiinii yookiin Jarmanii kan amaloota isaan qaban, biyya

itti argaman yookiin nama argate agarsiisan irratti hundaa’aa. Maqaan muraasni immoo seenaa qaroomina durii Giriikootaafi Roomaanootaan kan walqabatuudha. Maqaan elementoota tokko tokkoo kan moggaafame maqaa biyya keessatti argamanii irratti hundaa’uudhaan. Fakkeenyaaf, elementiin Ameerikam biyyaa Ameerikaa irraa moggaafame.

Elementoonni biroo immoo maqaa saayintiistii argateen moggaafaman. Fakkeenyaaf, Anistiiniyemiin maqaa saayintiistii beekkamaa ta’e Albert Anistaayin irraa moggaafame.

Elementiin Piluutiniyeemii immoo pilaaneetii piluutoo irraa moggaafame.

### 3.1.2. Iddo-bu’eeffan Keemikaalaa

Maqaa elementootaa qubee tokkoon yookiin lamaan gabaabsanii barreessuun iddo-bu’ee keemikaalaa jedhama. Gama biraatiin iddo-bu’eeffan atoomawaa karaa gabaabaa elementoonni yookiin atoomoonni elementii ittiin bakka buufamaniidha. Fakkeenyaaf, iddo-bu’een keemikaalaa oksijiinii “O”, ziinkii “Zn”fi ayiranii “Fe” dha. Maqaa elementootaa guutuu barreessuun keessattu erga kompaawundiin uumame booda walxaxaafi baay’ee rakkisaa waan ta’eef saayinsistoonni iddo-bu’ee keemikaalaa fayyadamuu filatan.

Iddo-bu’een tokko elementii tokko qofaaf dhaabbata. Kanaafuu, elementoonni garaa garaa lama iddo-bu’ee walfakkaataa ta’e qabaachuu hindanda’an. Guutuu addunyaa irratti elementoota walfakkaataaf iddoo bu’eeffan walfakkaataa ta’aniitu hojii irra oola. Kanaafuu, saayinsistoonni addunyaa guutuu keessa jiran hundi ittiin waliigaluu nidanda’u.

### 3.1.3. Iddo-bu’eeffan Keemikaalaa Barreessuu

Iddo-bu’een elementii qubee tokko qofa yoo ta’e, yeroo hundaa qubee guddaadhaan barreeffama. Yoo qubee lama ta’e garuu qubeen inni duraa yeroo hundaa qubee guddaadhaan yoo barreeffamu inni lammaffaan immoo qubee xiqqaadhaan barreeffama. Fakkeenyaaf, iddo bu’een Hiliyemii He dha malee HE, hE yookiin he miti. Akkuma waliigalaatti, qubeen jalqabaa iddo bu’ee elementii tokkoo maqaa elementichaa agarsiisa. Elementoonni maqaan isaanii qubee walfakkaatuun eegalaniif qubee dabalataa lammaffaan ni dabalama. Fakkeenyaaf, iddo bu’een kaarboonii C dha. Kan kaalsiyemii immoo Ca dha.

Iddoo bu’eeffan elementootaa hedduun isaa maqaa Ingiliffaa irraa fudhatame. Haata’u malee, elementootni muraasni durirraa jalqabee kan beekaman iddo-bu’een isaanii maqaa laatiniirraa fudhatame. Iddoo bu’eeffan akkanaa kun maqaa Ingiliffaa irraa qubee tokkoos qabaachuu dhisuu danda’u. **Gabatee 3.1** keessatti iddo-bu’eeffan keemikaalaa elementoota beekamoo tokko tokkoo kan qubee jalqabaa maqaa isaanii Ingiliffaa qofaan barreeffaman kennamanii jiru.

**Gabatee 3.1** Iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementoota beekamoo tokko tokkoo kan qubee jalqabaa maqaa Ingiliffaa isaanii irraa fudhatame.

Maqaa elementii	Maqaa elementichaa afaan Ingiliffaan	Iddo-bu'ee elementichaa
Haayidiroojiinii	Hydrogen	H
Oksijiinii	Oxygen	O
Filooriinii	Flourine	F
Salfarii	Sulfur	S
Kaarboonii	Carbon	C
Naayitiroojiinii	Nitrogen	N
Ayoodiinii	Iodine	I
Booroonii	Boron	B
Foosfarasii	Phosfaras	P

Iddo-bu'een elementootaa tokko tokkoo maqaan Ingiliiffa irraa kan fudhatamaniifi qubee lamaan bakka bu'an gabatee 3.2 keessatti barreeffamaniiru.

**Gabatee 3.2** Iddo-bu'eewwan maqaa elementoota afaan ingiliiffaa irraa fudhatamanii kan qube lamaan bakka bu'anii barreeffaman

Maqaa elementii	Maqaa elementichaa afaan ingiliffaan	Iddo-bu'ee elementichaa
Maagniiiziyemii	Magnesium	Mg
Kaalsiyemii	Calcium	Ca
Aluminiyeemii	Aluminum	Al
Kilooriinii	Chlorine	Cl
Biroomiinii	Bromine	Br
Ziinkii	Zinc	Zn
Silikoonii	Silicone	Si
Hiliyemii	Helium	He
Biriiliyemii	Berilium	Be
Niyoonii	Neon	Ne
Argoonii	Argon	Ar

Iddo-bu'eewwan elementoota tokko tokkoo maqaa isaanii Ingiliffaa wajjin hariiroo hinqaban. Kun kan ta'eef, iddo-bu'eewwan elementoota kanneenii maqaa afaan laatinii yookiin afaan biroo irraa waan fudhatamaniif. Gabatee 3.3 keessati fakkeenyoṭni iddo-bu'eewwan elementootaa kan afaan laatiinii irraa fudhafaman tokko tokko kennamanii jiru.

**Gabatee 3.3:** Iddo-bu'eewwan elementootaa kan maqaa isaanii afaan laatiinii irraa fudhataman

Maqaa elementii	Maqaa elementichaa afaan ingiliffaan	Maqaa elementichaa afaan laatiiniin	Iddo-bu'ee elementichaa
Soodiyemii	Sodium	Natrium	Na
Pootaasiyemii	Potassium	Kalium	K
Ayiranii	Iron	Ferrum	Fe
Kopparii	Copper	Cuprum	Cu
Siilvarii	Silver	Argentum	Ag
Tiinii	Tin	Stannum	Sn
Warqii	Gold	Aurum	Au
Liidii	Lead	Plumbum	Pb

### Gocha 3.2.

Kanneen armaan gadii irratti gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

- Hiikkaa iddo-bu'eewwan elementootaa.
- Iddo-bu'eewwan kennamerraa maqaa elementootaa barreessaa.  
a. Al   b. O   c. Au   d. Cu   e. Zn
- Maqaa elementootaa irraa iddo-bu'ee isaanii barreessaa.  
a. Booroonii   b. Filooriinii   c. Pootaasiyemii   d. Ayiranii   e. Foosfarasii
- Iddoo bu'eewwan elementoota beekamoo tokko tokkoo kanneen akka warqii (Au); ayiranii (Fe); liidii (Pb); soodiyemii (Na) maqaa elementoota isaanii waliin maaliif walhinsimne

### Gilgaala 3.1

*Gaaffilee armaan gadiitti kennameef deebii sirrii ta'e kenni*

- Elementii jechuun maal jechuu dha? Fakkeenya kenni.
- Iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementootaa maali?
- Elementoonni garaa garaa lama iddo bu'ee walfakkaataa ta'e qabaachuu danda'uu? Maaliif?
- Akka waliigaltee iddo-bu'ee barreessuutti iddo-bu'een elementii pootaasiyemii sirriin barreeffame isa kami? Maaliif?  
a. P   b. Po   c. K   d. Ko
- Akka waliigaltee iddo-bu'ee barreessuutti iddo-bu'een elementii Aluminiyeemii sirriin barreeffame isa kami? Maaliif?  
a. AL   b. aL   c. al   d. Al
- Maqaa elementootaa gabaabsanii barreessuun maaliif barbaachise?
- Biyyoota garaagaraa keessatti iddo-bu'eewwan jiran adda addaa? Maaliif?
- Maqaa elementootaa armaan gadii irraa iddo-bu'eewwan isaanii barreessi  
a. Hiliiyemii   c. Foosfarsii   e. Salfarii  
b. Kaalsiyemii   d. Koopparii   f. Warqii



### 3.2. Kompaawundootaafi Foormulaawwan Isaanii

#### Gahumsa Barachuu yoo xiqqaate Gonfatamuu Qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- kompaawundoonni wantoota yommuu elementoonni garaagaraa lama yookiin lamaa ol ta'an adeemsa keemikaalaawaatiin walnyaatan uumaman jechuun hiikkaa nikennita;
- lakkoofsonni vaalaansii humna walnyaatinsa atomoota elementootaati jechuun hiikkaa nikennita;
- iddo bu'eewwanfi vaalaansiiwwanitti fayyadamuun foormulaawwan kompaawundoota atoom-gos lamee nibarreessita;
- maqaa kompaawundoota atoom-gos lamee nimoggaasta;
- ayoonota atoom danuu ni ibsita;
- foormulaawwan keemikaalaa kompaawundoota beekamoo ayoonota atoom-danuu ofkeessaa qaban nibarreessita;
- moodeelota yookiin danaa moodeelotaa irraa foormulaa kompaawundoota sasalphaa niargatta;
- maqaa kompaawundoota ayoonota atoom-danuu of keessaa qaban nimoggaasta;
- foormulaa kompaawundootaa kennaman irraa akaakuuwwan elementotaafi lakkoofsa atomootaa adda nibaafatta.
- foormulaa keemikaalaa kompaawundootaa elementoota ofkeessaa qabaniifi reeshoo atoomoota isaanitiin hiika nikennita
- oomishaalee mana keessaa beekamoo ta'anii kan elementootaafi kompaawundoota irraa qophaa'an (Fakkeenyaaf; saamunaa, haayidiroojiin peeroксаayidii, soodiyeem kiloraayidii) adda nibaasta.

#### 3.2.1. Kompaawundoota

##### Gocha 3.3

Kanneen armaan gadii irratti gareen mari'adhuun dareef gabaasaa.

1. Kompaawundii jechuun maal jechuu akka ta'e
2. Fakkeenya kompaawundootaa kennuu
3. Garaagarummaan elementootaafi kompaawundoota gidduu jiru

Hiikkaa kompaawundootaa boqonnaa 2<sup>ffaa</sup> keessatti baratte jirta. Kompaawundoonni elementoota gosa lama yookiin lamaa ol irraa kan uumamaniidha. Elementootni kompaawundoonni irraa uumaman reeshoo murtaawaa ta'een walnyaatinsa keemikalaatiin kan walfudhataniidha. Fakkeenya kompaawundootaa: bishaan, kaarboondaayooksaayidii, ashaboo nyaataa, maagniiiziyem oksaayidii, kaalsiyem salfeetiifi kan kana fakkaataniidha.

### 3.2.2. Hiikkaa Foormulaa

Akkuma iddo-bu'eewwan elementootaa atomoota bakka bu'an, foormulaan kompaawundootaas kompaawundoota bakka bu'a. Foormulaa keemikaalaa kompaawundii, tuuta iddo-bu'eewwan elementootaa kanneen kompaawundicha keessatti argamaniiti. Walumaa galatti foormulaan keemikaalaa kompaawundii barreeffama gabaabaa kompaawundii tokkoo bakka bu'udha.

#### Fakkeenyaaf;

$H_2O$  - foormulaa kompaawundii bishaaniiti.

$SO_2$  - foormulaa kompaawundii salfar daayoksaaydiiti.

$NaCl$  - foormulaa kompaawundii soodiyem kilooraayidiiti.

Bishaan elementii haayidiroojiinii oksijiinii irraa kan uumame ta'ee reeshoon haayidiroojiinii gara oksijiinii 2:1 ta'a. Kanaafuu, foormulaan keemikaalaa bishaanii  $H_2O$  ta'a jechuudha. Kaarboon daayoksaayidiin elementii kaarbooniifi oksijiinii kan qabuufi reeshoon kaarboonii gara oksijiinii 1: 2 dha. Foormulaan kaarboon daayoksaayidii  $CO_2$  ta'a.

### Gocha 3.4

Gaaffilee armaan gadii dhuunfaan deebisuun hiriyoota kee waliin mari'adhu.

1. Foormulaan keemikaalaa kompaawundii maali? Fakkeenya kenni.
2. Kanneen akka Hg,  $H_2O$ , H, NaCl, Cl, HCl, Br fi MgO siif kennaman iddo-bu'ee elementii yookiin foormulaa kompaawundii jechuun adda baasi.

### 3.2.3. Lakkoofsa Vaalaansii

Humni walnyaatinsaa elementootaa lakkoofsa vaalaansii jedhama. Humni walnyaatinsa elementootaa, humna sadhaatawaa elementiin tokko elementii biroo wajjin walnyaachuuf qabuufi yaaliin murtaa'uudha. Gabatee 3.4 keessatti lakkoofsi vaalaansii elementoota beekamoo tokko tokkoo kennamaniiru.

**Gabatee 3.4** Lakkoofsa vaalaansii elementoota beekamoo tokko tokkoo.

Maqaa elementii	Iddo-bu'ee elementichaa	Vaalaansii elementichaa
Haayidiroojiinii	H	1
Litiiyemii	Li	1
Kaarboonii	C	4
Naayitiroojiinii	N	3
Oksijiinii	O	2
Filooriinii	F	1
Soodiyemii	Na	1
Maagniiiziyemii	Mg	2
Alumiiniyemii	Al	3
Silikoonii	Si	4
Foosfarasii	P	3
Salfarii	S	2
Kilooriinii	Cl	1
Pootaasiyemii	K	1
Kaalsiyemii	Ca	2
Ayirani	Fe	2, 3
Kopparii	Cu	2, 1
Ziinkii	Zn	2

Akkuma gabatee 3.4 dhihaatetti elementoonni tokko tokko vaalaansii tokkoo ol qabu. Fakkeenyaaf; elementoota lakkoofsa vaalaansii tokkoo ol qaban ayiraniifi koopariidha.

Elementoonni kunniin haalaa adda addaa keessatti humna walnyaatinsaa adda addaa qabu jechuudha. Atoomiin ayiranii tokko atoomota kilooriinii 2 yookiin 3 wajjiin walnyaachuu danda'a. Vaalaansiin ayiranii yoo 2 ta'e, ayiraniin kilooriinii lamaa wajjin walnyaata. Kanaafuu, foormulaan kompaawundii ayiraniifi kilooriinii  $\text{FeCl}_2$  ta'a. Valaansiin ayiranii 3 yoo ta'e immoo foormulaan kompaawundii ayiraniifi kilooriinii  $\text{FeCl}_3$  ta'uun barreeffama.

### Gocha 3.5

Gaaffilee armaan gadii irratti hiriya kee waliin mari'adhu

1. Lakkoofsa vaalaansii elementootaa
2. Sababa vaalaansiin elementootaa lakkoofsa negeetivii hintaaneeff
3. Oksaayidoota armaan gadii keessatti vaalaansiin kooparii meeqa akka ta'e  
a.  $\text{CuO}$    b.  $\text{Cu}_2\text{O}$

### 3.2.4. Foormulaawwan kompaawundoota atoom gos-lamee

#### Kompaawundoota atoom gos-lamee maal sitti fakkaata?

Kompaawundoonni atoom gos-lameen koompaawundoota elementoota akaakuu lama qofa irraa uumamaniidha. Fakkeenyaaf; pootaasiyem biroomaayidii ( $\text{KBr}$ ), soodiyem kilooraaayidii ( $\text{NaCl}$ ) fi kaalsiyem oksaayidii ( $\text{CaO}$ ).

Foormulaa kompaawundii atoom gos-lamee kanneen vaalaansiin isaani 'x' fi 'y' ta'ee barreessuuf dhawaata armaan gadii ilaali.

**Dhawaata 1:** Iddo-bu'eewwan elementootaa molakiyuulii kompaawundichaa keessa jiran wal cinaatti barreessuu.

Fakkeenyaaf;  $A B$

**Dhawaata 2:** Tokko tokko iddo-bu'eewwanii irratti vaalaansii elementootaa barreessuu

Fakkeenyaaf;  $A^x B^y$

**Dhawaata 3:** Vaalaasiiwwan elementoota kanneen wal-jala dabarsuun barreessuu.

$A^x \text{ } ^y B$

**Fakkeenyaaf;**  $A_y B_x$

**Dhawaata 4:** Foormulaa kompaawundichaa barreessuu

**Fakkeenya 1:** Dhawaata armaan oliirratti hundaa'uun foormulaa aluminiyem oksaayidii barreessi?

**Dhawaata 1:** Iddo-bu'eewwan elementootaa -  $\text{AlO}$

**Dhawaata 2:** Vaalaansiiwwan elementootaa -  $\text{Al}^3 \text{ } \text{O}^2$

**Dhawaata 3:** Vaalaansiiwwan wal-jala dabarsuu -  $\text{Al}^3 \text{ } \text{O}^2$

**Dhawaata 4:** Foormulaa aluminiyem oksaayidii -  $\text{Al}_2\text{O}_3$

Foormulaawaan kompaawundoota sibiilotaafi sibiilalootaa vaalaansiin isaanii walqixaa ta'e of keessa qaban, lakkoofsi atoomota isaanii walqixa ta'a.

**Fakkeenya 2:** Vaalaansiin pootaasiyemiifi biroominii 1 waan ta'eef foormulaan pootaasiyem biroomaayidii, KBr ta'a. Foormulaa kana keessatti atoomiin pootaasiyemiifi biroomiinii walqixa.

**Fakkeenya 3:** Vaalaansiin kaalsiyemii 2 kan oksijiniis 2 waan ta'eef foormulaan kaalsiyem oksaayidii, CaO ta'a. Foormulaa kana keessatti lakkoofsi atoomota kaalsiyemiifi oksijiinii walqixa. Walnyaatinsa elementoota vaalaansii walqixa qaban jidduutti gaggeeffamu keessatti foormulaa kompaawundootaa barreessuuf lakkoofsonni walqixa waan ta'aniif sabiskiriibtii barreessuun hinbarbaachisu.

Vaalaansiin elementoota kompaawundii keessa jiranii yoo walqixa ta'uu baatan lakkoofsi atoomotaa walqixa ta'uu hin danda'an.

**Fakkeenya 4:** Vaalaansiin maaginiiziyeemii 2 yoo ta'u vaalaansiin kilooriinii immoo 1 dha. Vaalaansii kennameerraa foormulaan maagniiiziyem kilooraaayidii  $\text{MgCl}_2$  ta'a jechuudha.

### Gocha 3.6

Lakkoofsi vaalaansii elementootaa hammattuu keessatti kennaman fayyadamuun foormulaa kompaawundoota elementoota kanarraa uumamanii barreessuu hiriyoote keessan waliin shaakalaa.

- |                     |                    |                    |
|---------------------|--------------------|--------------------|
| a. Cu (2) fi Cl (1) | c. Ca (2) fi F (1) | e. Al (3) fi I (1) |
| b. Fe (3) fi Br (1) | d. Na (1) fi O(2)  | f. Ca (2) fi O (2) |

### 3.2.5. Maqaa Kompaawundoota Atoom gos-lamee Moggaasuu

Maqaaleen kompaawundoota atoom gos-lamee kan moggaafamu maqaa elementii isa gara bitaatti jiru barreessun maqaan sibiilalaa gara mirgaatti argamuu jecha "yidii" tiin akka dhumu gochuun ta'a. Fakkeenyaaf, FeS - Ayiran salfaayidii, MgO - Magniiiziyem oksaayidii, NaCl - Soodiyem kilooraaayidiifi kan kana fakkaatan.

Elementoota vaalaansii tokko ol qaban moggaasuudhaaf maqaa elementootatti aansuun vaalaansota elementoota kanaa lakkoofsa Roomaaniin barreessuudhaan ta'a. Maqaan kompaawundii yeroo waamamu maqaa lakkoofsa waliin ta'a. Ayiraniin kompawundota isaa tokko tokko keessatti humna walnyaatinsa 2 agarsiisu, akka ayiran (II) tti yoo barreeffamu kanneen biroo keessatti immoo humna walnyaatinsa 3 kan agarsiisu akka ayiran (III) tti barreeffama. Fakkeenyaaf, ayiraniin humna walnyaatinsaa 2 fi 3 oksijiinii wajjin yommuu walnyaatu maqaafi foormulaan kompaawundii uumamuu danda'u wal duraa duubaan akka armaan gadiitti ta'a.

Ayiran (II) oksaayidii - FeO

Ayiran (III) oksaayidii -  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Haaluma kanaan, vaalaansiin koopparii immoo 1 fi 2 dha. Maqaafi foormulaan kompaawundii kilooriinii wajjin uumuu danda'u wal dura duubaan akka armaan gadiitti ta'a.

Kooppar (I) kilooraaayidii - CuCl

Kooppar (II) kilooraaayidii -  $\text{CuCl}_2$

Gabateen 3.5 maqaafi foormulaa kompaawundoota atoom-gos lamee tokko tokkoo agarsiisa.

**Gabatee 3.5** Maqaa, foormulaa kompaawundoota atom gos-lameefi elementoota keessatti argaman.

Maqaa kompaawundii	Foormulaa kompaawundii	Elementoota keessatti argaman
Kaarboon monooksaayidii	CO	kaarboonii fi oksijiinii (O)
Kaalsiyem oksaayidii	CaO	kaalsiyemii (Ca) fi oksijiinii (O)
Soodiyem kiloraayidii	NaCl	Soodiyemii (Na) fi kilooriinii (Cl)
Pootaasiyem ayodaayidii	KI	Pootaasiyemii (K) fi ayoodiinii (I)
Kooppar (I) oksaayidii	Cu <sub>2</sub> O	Koopparii (Cu) fi oksijiinii (O)
Kooppar (II) oksaayidii	CuO	Koopparii (Cu) fi oksijiinii (O)

**Gocha 3.7**

- Maqaa kompaawundoota armaan gadii barreessuuf hiriyyoota kee waliin shaakali
  - MgO
  - NaBr
  - KCl
  - AlCl<sub>3</sub>
- Maqaa kennamee irraa foormulaa kompaawundoota armaan gadii barreessuuf hiriyyoota kee waliin shaakali
  - Pootaasiyem biroomaayidii
  - Kaalsiyem kiloraayidii
  - Kooppar (II) oksaayidii
  - Ayiran (II) kiloraayidii
- Kompaawundoota armaan gadiitti kennamaniif elementoota keessatti argaman hiriyyoota kee waliin barreessi
  - KF
  - CaCl<sub>2</sub>
  - ZnO
  - H<sub>2</sub>O

**3.2.6. Ayoonota Atoom-danuu (baay'ee)**

Atoomonni gareen ta'anii kompaawundoota adda addaa hedduu keessatti argaman nijiru. Tuutni atoomotaa kanneenii kan kompaawundoota hedduu keessatti argamaniifi kophaa isaanii jiraachuu hindandeenye ayoonota atoom-danuu jedhamu. Gabateen 3.6 keessatti maqaa, foormulaafi vaalaansii ayoonota atoom-danuu tokko tokkoo agarsiisa.

Gabatee 3.6. Maqaa, formulaafi vaalaansii ayoonota atoom-danuu beekamoo tokko tokkoo

Maqaa ayoonii atoom-danuu	Foormulaa ayoonichaa	Vaalaansii ayoonichaa
Amooniyemii	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1
Haayidrooksaayidii	OH <sup>-</sup>	1
Naayitireetii	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1
Salfeetii	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2
Kaarbooneetii	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	2
Foosfeetii	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3

### 3.2.7. Foormulaawwan Keemikaalaa Barreessuu

Foormulaawwan keemikaalaa kompaawundoota ayoonota atoom-danuu ofkeessaa qaban barreessuuf dhawaatota foormulaawwan kompaawundoota atoom gos-lamee barreessuf kennametti fayyadamuun nidanda'ama. Fakkeenyaaf; foormulaa soodiyem kaarbooneetii barreessuuf, Dhawaata 1: iddo-bu'ee soodiyemiifi foormulaa kaarbooneetii walcinaatti barreessuu,  $\text{NaCO}_3$

Dhawaata 2: Vaalaansiwwan isaanii barreessuu,  $\text{Na}^1(\text{CO}_3)^2$

Dhawaata 3: Vaalaansiwwan wal-jala jijjiiruu,  $\text{Na}^1(\text{CO}_3)^2$

Dhawaata 4: Foormulaa soodiyem kaarbooneetii barreessuu,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Ayoonotni atoom-danuu atoomota kompaawundii uuman wajjin lakkoofsa vaalaansii walqixa yoo qabaatan, foormulaa kompaawundii keessatti lakkoofsi atoomotaafi lakkoofsi garee ayoonota atoom-danuu walqixa ta'a.

Fakkeenyaaf, lakkoofsi vaalaansi  $\text{NH}_4^+$ , 1 fi kan Cl, 1 waan ta'eef foormulaan amooniyem kiloorayidii,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ta'a; lakkoofsi vaalaansi Ca, 2 fi kan  $\text{CO}_3^{2-}$ , 2 waan ta'eef foormulaan kaalsiyem kaarbooneetii,  $\text{CaCO}_3$  ta'a.

### Gocha 3.8

Gareedhaan ta'uun gabatee 3.4 fi 3.6 fayyadamuun foormulaawwan kompaawundoota armaan gadii barreessaa

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| a) Pootaasiyem haayidrooksaayidii | e) Maagniiiziyem kaarbooneetii  |
| b) Amooniyem salfeetii            | f) Ayiran (II) kaarbooneetii    |
| c) Soodiyem foosfeetii            | g) Kooppar (II) naayitireetii   |
| d) Kaalsiyem naayitireetii        | h) Soodiyem haayidirooksaayidii |

### 3.2.8. Kompaawundoota keemikaalaa sasalphaa Moggaasuu

Kompaawundootni ayoonota atoom-danuu qaban yeroo baay'ee kompaawundoota sibiilotaafi ayoonota atoom-danuuti. Maqaa kompaawundoota kanneenii moggaasuuf dura maqaa sibiilichaa waamuun, itti aansuun immoo maqaa ayoonii atoom-danuu waamuun moggaasuudha. Maqaan kompaawundoota ayoonota atoom-danuu gabateen 3.7 irratti kennamaniiru.

Gabatee 3.7. Maqaalee kompaawundoota ayoonota atoom-danuu

Foormulaa kompaawundii	Maqaa kompaawundii
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	Soodiyem salfeetii
$\text{K}_3\text{PO}_4$	Pootaasiyem foosfeetii
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Kaalsiyem haayidirooksaayidii
$\text{MgCO}_3$	Maagniiiziyem kaarbooneetii
$\text{NH}_4\text{NO}_3$	Amooniyem naayitireetii
$\text{NH}_4\text{Cl}$	Amooniyem kiloorayidii
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Ayiran(II) naayitireetii

### Gocha 3.9

Kanneen armaan gadii irratti gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

- Maqaalee kompaawundootaa armaan gadii irraa foormulaawwan isaanii barreessaa
  - Soodiyem naayitireetii
  - Ayiran(III) naayitireetii
  - Kooppar (I) kaarbooneetii
  - Kaalsiyem salfeetii
- Foormulaawwan kompaawundoota ayoonota atoom-danuu armaan gadiif maqaa isaanii barreessaa.
  - $\text{KNO}_3$
  - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
  - $\text{Na}_2\text{CO}_3$
  - $\text{Ca}(\text{OH})_2$
  - $\text{NaOH}$
  - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

### 3.2.9. Foormulaa Hiikuu

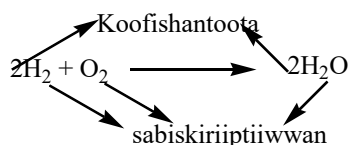
Foormulaan iddo-bu'eewwan lamaafi isaa olii irraa ijaarama. Foormulaan elementii iddo-bu'ee gosa tokko qofa of keessaa qaba. Foormulaan kompaawundii garuu iddo-bu'eewwan gosa lamaafi isaa ol ofkeessaa qaba.

Iddo-bu'eewwaniifi foormulaawwan akaakummaafi hammooma wantootaa ibsu.

Akaakummaan iddo-bu'ee gosa elementii yookiin atoomii bakka bu'ee jiruu kan agarsiisuudha. Hammoomni iddo-bu'eefi foormulaa keessatti atoomiin meeqa akka hirmaate kan agarsiisuudha.

#### Sabiskiriipitii fi Koofishantii

Walnyaatinsa keemikaalaa keessatti lakkoofsa akaakuu lamatu jiru. Isaanis: sabiskiriipitiifi koofishantiidha. Sabiskiriipitiin foormulaa keemikaalaa keessatti iddo-bu'ee elementii miila jalatti gara mirgaatiin lakkoofsa barreeffamuudha. Koofishantiin lakkoofsa iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan keemikaalaa fuulduratti barreeffamu ta'ee, baay'ina elementootaa yookiin molakiyulota walnyaatan yookiin firiwwan uumaman agarsiisa.



#### i. Hiikkaa Akaakummaa

Akaakummaan iddo-bu'eewwanii waa'ee akaakuu elementii iddo-bu'een barreeffamee tokkoo irratti xiyyeffata.

Fakkeenyaaf; H - Elementii haaydiroojinii jechuudha.

O - Elementii oksijiinii jechuudha.

Haaydiroojiniifi oksijiinii irraa kan hafe elementoonni biroon kan iddo-bu'eewwan isaanii H fi O ta'an hinjiran.

Foormulaawwan keemikaala keessatti akaakummaa yoo jedhamu gosa elementoota foormulaa keemikaalaa keessa jiranii jechuudha.

Fakkeenyaaf: Molakiyuliin kaarboon daayooksaayidii,  $\text{CO}_2$ , elementoota, kaarbooniifi oksijiinii of keessaa qaba. Kaalsiyem salfeetiin,  $\text{CaSO}_4$ , elementii kaalsiyeemiifi garee salfeetii of keessa qaba;



yookiin elementoota kaalsiyeemii, sulfariifi oksijiinii of keessa qaba.

## ii. Hiikkaa hammoomaa

Iddo-bu'eewwan ilaalchisee hammooma jechuun hamma yookiin lakkoofsa atoomota elementii jechuudha.

Fakkeenyaaf; F - atoomii filooriinii tokkoof dhaabbate.

Na - atoomii soodiyemii tokkoof dhaabbate.

Foormulawwan keemikaalaa keessatti hammooma jechuun baay'ina tokko tokkoon elementoota yookiin garee atoomotaa kompaawundii keessatti argamanii jechuudha.

Fakkeenyaaf; molakiyuliin sulfar daayooksaayidii tokko,  $\text{SO}_2$ , atoomii sulfarii tokkofi atoomii oksijiinii lama qaba. Foormulaan kaalsiyem naayitireetii,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , atoomii kaalsiyemii tokkofi garee naayitireetii lama qaba. Yookiin atoomii kaalsiyemii tokko, atoomota naayitiroojiinii lamaafi atoomota oksijiinii jaha of keessa qaba.

Sabiskiriipitiin iddo-bu'ee elementicha karaa mirgaatiin miila jalatti kan barreeffamuufi elementichi akka molakiyuliitti argamuu isaa kan agarsiisuudha. Elementoonni sabiskiriipitiin isaanii lama (2) ta'ee molakiyuloota atoom-lamee jedhamu.

Fakkeenyaaf,  $\text{Cl}_2$  - molakiyulii kilooriinii yoo ta'u  $\text{O}_2$  - molakiyulii oksijiinii ti.

Koofishantiin lakkoofsa atoomii elementichaa yookiin lakkoofsa molakiyulii kompaawundichaa ibsa. Koofiishantiin 1 atoomii elementichaa yookiin molakiyuulii kompaawundichaaf hin barreeffamu. Iddo-bu'ee elementiif yookiin iddo-bu'ee foormulaa keemikaalaaf yoo koofishantiin barreeffamuu baatee koofishantiin 1 ta'uu isaa agarsiisa.

Fakkeenyaaf, K - jechuun atoomii pootaasiyemii tokko jechuudha.

$2\text{K}$  - jechuun atoomota pootaasiyemii lama jechuudha.

$\text{O}_2$  - jechuun molakiyuulii oksijiinii tokko jechuudha.

$3\text{O}_2$  - jechuun molakiyuuloota oksijiinii sadii jechuudha.

$3\text{H}_2\text{O}$  - jechuun molakiyuloota bishaanii sadii jechuudha.

Lakkoofsi foormulaa duratti yoo barreeffamu elementii isa jalqabaa qofaaf osoo hintaane elementoota molakiyulichaa yookiin kompaawundichaa keessa jiran hundaaf dhaabbata.

Fakkeenyaaf;  $2\text{H}_2\text{SO}_4$  - jechuun molakiyulii sulfariik asiidii lama yoo ta'u, innis atoomota haayidiroojiinii 4, atoomota sulfarii 2 fi atoomota oksijiinii 8 qaba jechuudha.

## Pirojektii 3.1

Kompaawundoota beekamoo kanneen akka daakuu raaceetaa (baking powder), vinegarii (acetic acid), bishaan laayimii (lime water)fi laayimiif (lime) meeshaalee wabii kanneen akka kitaabilee saayinsii yookiin intarneetii irraa barbaaduun foormulaawwan isaanii barreessuun elementoota isaan keessa jiraniifi reeshoo atoomota isaaniitiin hiikuun dareef gabaasi.

**Gocha 3.10**

Kanneen armaan gadii irratti gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

Iddo-bu'eewwan fi foormulaawwan keemikaalaa elementoota gabatee armaan gadii keessatti kennamaniif akaakummaa fi hammoomaa isaanii ibsaa.

Iddo-bu'ee	Akaakummaa	Hammoomaa
2Cl		
Cl <sub>2</sub>		
2H <sub>2</sub> O		
KNO <sub>3</sub>		
Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>		

**Gilgaala 3.2**

- Jechoota armaan gadiif hiikkaa isaanii kenni.
  - akaakummaa
  - hammoomaa
  - sabiskiriipitii
  - koofiishantii
- Garaagarummaa elementoota armaan gadii gidduu jiru ibsi
  - 2O fi O<sub>2</sub>
  - 4N fi 2N<sub>2</sub>
- Maqaa kompaawundoota armaan gadii kenni.
  - NaCl
  - KI
  - Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>
  - Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
  - CaCO<sub>3</sub>
  - FeBr<sub>2</sub>
  - CuNO<sub>3</sub>
- Kompaawundoota armaan gadiitti maqaan isaanii kennameef foormulaawwan isaanii barreessi.
  - Soodiyem naayitireetii
  - Ayiran (III) biroomaayidii
  - Amooniyem foosfeetii
  - Kooppar (I) oksaayidii
  - Aluminiyem kaarbooneetii
  - Soodiyem haayidiraayidii
- Lakkoofsa vaalaansii elementoota hammattuu keessatti kennaman irraa kompaawundoota uumamaniif foormulaawwan isaanii barreessi.
  - Pootaasiyemii (1) fi oksijiinii (2)
  - Kaalsiyemii (2) fi foosfeetii (3)
  - Maagniiiziyemii (2) fi oksijiinii (2)
  - Aluminiyeemii (3) fi salfeetii (2)
  - Soodiyemii (1) fi naayitireetii (1)

### 3.3. Walnyaatinsoota Keemikaalaa Sasalphoofi Walqixxaattota

#### Gahumsa Barachuu yoo xiqqaate Gonfatamuu Qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- hiikkaafi fakkeenya walnyaatinsoota keemikaalaa nikennita;
- ragaalee walnyaatinsi keemikaalaa gaggeeffamu isaa agarsiisan ni ibsita;
- seera walgitiinsa hangaa ni ibsita;
- gareedhaan yaalii walnyaatinsa keemikaalaa salphaa agarsiisu nihojjetta;
- walqixxaattoo keemikaalaa nibarreessita;
- mala yaaliitti gargaaramuun walqixxaattoo keemikaalaa nimadaalta;
- walqixxaattoo keemikaalaa madaalamaa agarsiisuuf modeelota suudoowwana kalaquun itti fayyadamta.

#### 3.3.1. Walnyaatinsoota Keemikaalaa sasalphoo

##### Gocha 3.11

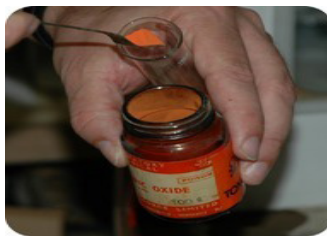
Kanneen armaan gadii irratti gareedhaan mari'adhaa. Maree boodas barattoota daree keessanii waliin yaada waljijjiiraa.

1. Walnyaatinsa keemikaalaa jechuun maal jechuudha? Fakkeenya kennaa.
2. Garaagarummaan jijjiirama keemikaalaafi fiizikaalaa maali?

Wantoonni uumamaanis ta'ee gocha namaatiin jijjiiramoota akaakuu garaagaraa gaggeessu. Jijjiiramoonni gaggeeffaman jijjiiramoota fiizikaalaa yookiin jijjiiramoota keemikaalaa walnyaatinsa keemikaalaatiin ibsamuu danda'aniidha. Walnyaatinsoota keemikaalaa jechuun jijjiiramoota keemikaalaa kan wantootni haarawaan amaloota haaraa qaban keessatti uumamaniidha. Walnyaatinsoota keemikaalaa kan uumaman yoo wantoonni walnyaataniidha. Fakkeenyaaf; dandaa'uu ayiranii, farmanteeshiniifi gubachuun mukaa jijjiiramoota keemikaalaa walnyaatinsa keemikaalaatiin ibsamaniidha.

#### Walnyaatinsi keemikaalaa gaggeeffamuun isaa maaliin beekama?

Walnyaatinsi keemikaalaa gaggeeffamuu isaa mallattoolee walnyaatinsi keemikaalaa agarsiisuun hubatama. Mallattooleen walnyaatinsa keemikaalaa gaggeeffamuu isaa agarsiisan muraasni armaan gadiitti barraa'anii jiru. Mallattoolee kana keessaa mallattoon tokkoo ol yoo mul'ate walnyaatinsi keemikaalaa gaggeeffamuu isaa agarsiisa. Isaanis: Jijjiiramoota halluu uumamuu gaasii, uumamuu kufataa, jijjiiramoota tempireecharaa, uumamuu foolii, dhandhama jijjiiruufi kan kana fakkaataniidha. Fakkeenyaaf; Meerkurii (II) oksaayidiin jajjaboo halluu diimaa qabuudha.



**Fakkii 3.1:** Meerkurii (II) oksaayidii

Tempireechara  $500^{\circ}\text{C}$  ol yoo meerkurii (II) oksaayidiin ho'ifamu gara meerkuriifi oksijiiniitti diigama. Halluu diimaa walyaattoo meerkurii oksaayidiin jalqaba qabu gara halluu meetawaa meerkuriitti geeddarama. Jijjiiramni halluufi faalkaa mallattoo walnyaatinsi gaggeeffamuu isaa agarsiisuudha.



**Fakkii 3.2:** Sibiila meerkurii

Yommuu ziinkii haayidirookilooriik asiidii wajjin walnyaatu gaasiin haayidiroojiinii ni uumama. Uumamuun gaasii walnyaatinsi keemikaalaa gaggeeffamuu agarsiisa. Walnyaatinsa kana fakkii 3.3 irratti ilaali.



**Fakkii 3.3:** Walnyaatinsa ziinkii fi haayidirookilooriik asiidii

Yeroo bulbulli halluu dhabeessi liidii(II) naayitireetiin bulbula halluu dhabeessa pootaasiyem ayoodaayidiitti dabalamu battalumatti kuufata halluu keelloo qabu liidii (II) ayoodaayidiin ni uumama. Uumamuun kuufataa walnyaatinsi keemikaalaa gaggeeffamuu isaa kan agarsiisuudha.



**Fakkii 3.3** Liidii (II) ayoodaayidii

### Pirojektii 3.2

Jijjiiramoota keemikaalaa adda addaa jireenya guyyaa guyyaa keenya keessatti gaggeeffaman galmeessuun (fakkeenyaaf, nyaata bilcheessuu, dhangaggaa'uu aannanii, dandaa'uu sibiila qottoofi kan kana fakkaataniif) walnyaatiinsi keemikaalaa gaggeefamuu isaa mallattoolee agarsiisan qo'achuun daree keessaniif gabaasaa.

### Gocha 3.12

**Kanneen armaan gadii irratti gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.**

1. Wantoota gubuu jechuun maal jechuu dha?
2. Mukti guddaan tokko yoo gubate gara maaliitti jijjiirama? hangi isaa osoo hingubatiniifi erga gubatee booda walqixaa? Maaliif?

### 3.3.2. Seera Walgitiinsa Hangaa

#### Seera saayinsaawaa jechuun maali?

Seerri saayinsaawaa tiyoorii amanamaa yookiin dhugaafi yaaliin kan mirkanaa'e waan ta'eef salphaatti kan jijjiiramuu miti. Seerri walgitiinsa hangaas seera saayinsaawaa keessaa isa tokkodha. Seerri walgitiinsa hangaa akka ibsutti walnyaatinsa keemikaalaa keessatti hangi hin uumamus hin badus. Akka seera kanaatti walnyaatinsa keemikaalaa kamiyyuu keessatti hangi walnyaattootaafi firiwwan walqixa. Gama birootiin seerri kun kan ibsu walnyaatinsa keemikaalaa keessatti maatarin hin uumamu hin baduus kan jedhudha. Yeroo baay'ee gubuu jechuun wantoota dhabamsiisuu jechuu fakkaata. Haata'u malee, akka seera walgitiinsa hangaatti wantoota gubuu jechuun oksijiinii wajjin walnyaatinsa gaggeessanii firiwwan uumuudha. Fakkeenyaaf; mukti gubate jechuun mukti oksijiiniin walnyaatee firiwwan daaraa, kaarboon daayooksaayidiifi bishaan uume jechuu dha. Akka seera walgitiinsa hangaatti hangi walnyaattootaafi firiwwanii walqixa.



**Fakkeenya 1:** Kaalsiyem kaarbooneetiin (CaCO<sub>3</sub>) giraamni 10 yoo ho'ifamu, kaaarboon daayooksaayidii giraama 4.4 fi kaalsiyem oksaayidii (CaO) giraama 5.6 ni uumamu. **Walnyaatinsi kun seera walgitiinsaa hangaa wajjin walsimuu isaa mirkaneessi?**

Akka seera walgitiinsa hangaatti hangi walnyaattootaafi hangi firiwwanii walqixa ta'uu qaba.

Hanga walnyaattoo = hanga firiwwanii

Hanga CaCO<sub>3</sub> = Hanga (CO<sub>2</sub> + CaO)

10g = 4.4g + 5.6g

Hangi walnyaattoo 10g, hangi firiiwwanis 10g. Hangi walnyaattoofi firiiwwanii waan walqixa ta'eef seera walgitiinsaa hangaa waliin walsimee jira.

Fakkeenya 2: haayidiroojiiniin giraamni 2 oksijiinii giraama 16 waliin yoo walnyaatinsa gaggesse bishaan giraama 18 tu uumama.

Hangi walnyaattootaa = hanga firii

Hangi haayidiroojinii + hanga oksijiinii = hanga bishaanii

$$2g + 16g = 18g$$

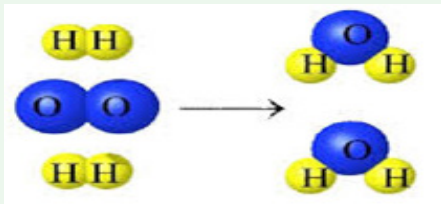
$$18g = 18g$$

### Gocha 3.13

I. Kanneen armaan gadii gareedhaan mari'adhaa.

- Hiikkaa seera walgitiinsaa hangaa
- Seera walgitiinsaa hangaa akkamitti hojiirraa olchuu dandeenyaa?

II. Kanneen armaan gadii modeela sudoo kenname irratti hundaa'uun mari'adhaa.



- Atoomonni haayidiroojinii (H) xiyyaa gara bitaa jiran meeqa? Kan gara mirgaa jiran hoo?
- Atoomonni haayidiroojinii xiyyaa gara bitaa fi mirgaa jiran walqixaa? Maaliif?
- Atoomonni oksijiinii (O) gara bitaa jiran meeqa? Kan gara mirgaa jiran hoo?
- Atoomonni oksijiinii xiyyaa gara bitaa fi mirgaa jiran walqixaa? Maaliif?

### 3.3.3. Walnyaatinsa Keemikaalaa Qorachuu

#### Yaalii 3.1

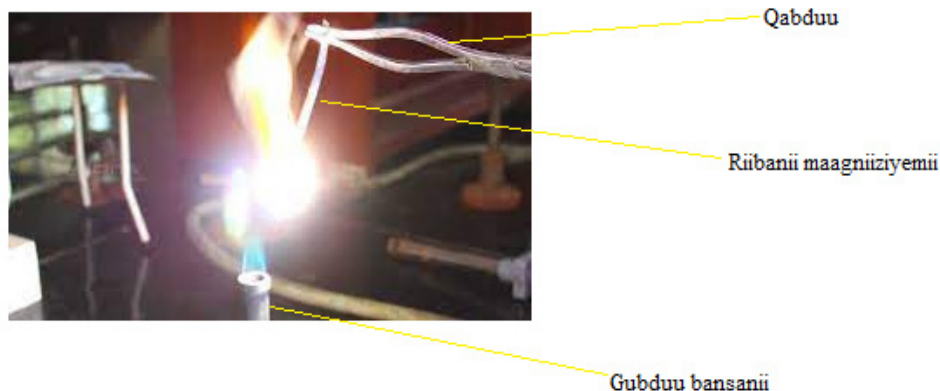
**Mata duree yaalichaa:** Walnyaatinsa keemikaalaa sasalphoo qorachuu

**Kaayyoo yaalichaa:** Riibanii maagniiiziyemii gubuun qorachuuf

**Meeshaaleefi keemikaalota yaalichaaf barbaachisan:** qabduu, riibanii maagniiiziyemii, waadduu bansanii yookiin kurraazii, kibriitii, kirusibilii

**Tartiiba yaalichi ittin gaggeeffamu** 1. Riibanii maagniiiziyemii xiqqoo kutuun qabduudhaan qabuun waadduu bansanii irratti qabuun gubaa.

2. Firii argame kiruusiibilii irratti kuusaa. Waan hubattan barreessaa.



**Fakkii 3.5: Riibanii maagniiziyemii gubuu**

### Hubannaafi xiinxallii

1. Wantoonni walnyaatan maal fa'a? Firiin uumamuu hoo? Wantoota walnyaataniifi firii uumame jechaan barreessi.
2. Magniiziyemiin yommuu gabatu ifti isaa maal fakkaata?
3. Gubachuun maagniiziyemii fakkeenya maaliti?
4. Walnyaatinsa kana keessatti walnyaatinsi keemikaalaa gaggeeffamuu isaa ragaaleen agarsiisan maal fa'a?

#### i. Walqixxaattoo Keemikaalaa sasalphaa barreessuufi madaaluu

Walqixxaattoon keemikaalaa barreeffama gabaabaa jijjiirama keemikaalaa iddo-bu'eewwaniifi foormulaawwan keemikaalaa fayyadamuun wantoota walnyaatinsa keessatti qooda fudhatan ibsuudha. Walnyaatinsa keemikaalaa keessatti, walnyaattoonni gara bitaa xiyyaatti yoo barreeffaman, firiiwwan immoo gara mirgaa xiyyaatti barreeffamu. Xiyyii ( $\rightarrow$ ) gara mirgaa agarsiisuu jecha "nikenna" yookiin "ni uuma" jedhu bakka bu'a. Mallattoon "+" kun "Walnyaattoota yookiin firiiwwan lamaafi lamaa ol addaan baasuuf" kan fayyaduudha.

#### Fakkeenyaaf,

- a) kaarbooniin oksijiinii wajjin walnyaachuun kaarboon daayooksaayidii uuma jecha jedhu akka armaan gadiitti gabaabsuun barreessun nidanda'ama.  

$$\begin{array}{ccc} \text{Kaarboonii} & + & \text{Oksijiinii} \rightarrow \text{Kaarboon daayooksaayidii} \\ \text{Walnyaattoota} & & \text{Firii} \end{array}$$
- b) Walnyaatinsa maagniiziyemiifi oksijiinii ibsuuf,  

$$\text{Maagniiziyemii} + \text{Oksijiinii} \rightarrow \text{Maagniiziyem oksaayidii}$$

### Gocha 3.14

#### Kanneen armaan gadii irratti gareedhaan mar'adhaa.

1. Walqixxaattoo keemikaalaa jechuun maal jechuu dha?
2. Walnyaattoo jechuun maal jechuu dha? Firii jechuun hoo?
3. Walnyaatinsa: Kaalsiyemii + Oksijiinii  $\rightarrow$  Kaalsiyem oksaayidii keessatti walnyaattoonni eenyu fa'a? Firiin hoo?



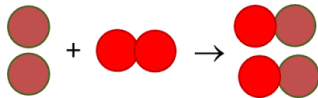
### Walqixxaattoo keemikaalaa barreessuu

Walqixxaattoo keemikaalaa barreessuun akaakummaa wantoota walnyaatinsa keessatti hirmaatan qofa ibsa. Walqixxaattoon keemikaalaa akaakummaafi hammooma wal faana akka ibsan gochuuf iddo-bu'eewaniifi foormulaawwan fayyadamuun walqixxaattoo keemikaalaa barreessuun barbaachiisaadha. Fakkeenya armaan oliitti jechaan barreeffaman gara iddo-bu'eewaniifi foormulaawwan keemikaalaatti jijjiruun yoo barreeffamu;

Fakkeenyaaf; a)  $C + O_2 \rightarrow CO_2$



b)  $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$



Walqixxaattota keemikaalaa barreessuuf dhawaattoota armaan gadii hordofuu

barbaachisaDhaawwata 1: Walqixxaattoo keemikaalaa jechaan barreessuu.

Dhaawwata 2: Walqixxaattoo jechaan barreeffame iddo-bu'eewaniifi foormulaa keemikaalaatiin barreessuu.

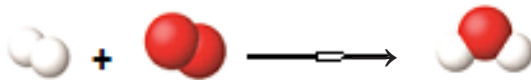
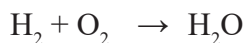
Dhaawwata 3: Walqixxaattoon keemikaalaa akka seera walgitiinsa hangaatiin walsiimu gochuu (madaaluu). Fakkeenyaaf; haayidiroojiiniin oksijiinii wajjin walnyaachun bishaan uuma.

walqixxaattota keemikaalaa isaa yommuu barreessinu:

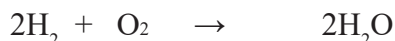
Dhawaata 1: Walqixxaattoo keemikaalaa jechaan barreessuu

Haayidiroojiinii + Oksijiinii  $\rightarrow$  Bishaan

Dhawaata 2: Kan jechaan barreeffame iddo-bu'eewaniifi foormulaan barreessuu



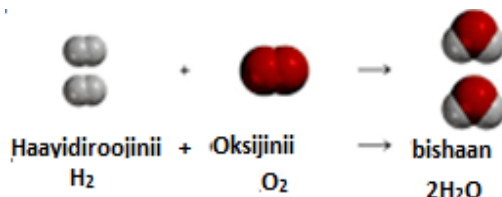
Dhawaata 3: Walqixxaattoo madaalamaa barreessuu



### Walqixxaattoo Keemikaalaa Madaaluu

Walqixxaattoon keemikaalaa seera walgitiinsa hangaa irratti hundaa'uun madaalama. Akka seera kanaatti walnyaatinsa keemikaalaa keessatti maatariin hin uumamus hin badus. Waan kana ta'eef hanga maatarii gara walnyaattotaa (wantoota gara bitaa) irraafi kanneen gara firiwaanii (wantoota

gara mirgaa) irra jiran walqixxee ta'uu qaba. Adeemsi walnyaattootaafi firiiwwan walqixxeessuuf godhamu kun walqixxaattoo keemikaalaa madaaluu jedhama. Fakkiin 3.6 waqixxaattoo keemikaalaa madaalame agarsiisa.



### Fakkii 3.6: Walqixxaattoo keemikaalaa madaalamaa

Walqixxaattoo keemikaalaa haala garaagaraatiin madaaluun ni dandaa'ama. Isaan keessaa mala yaaliitiin madaaluu haala itti aanee jiruun ni ilaalla.

#### Mala Yaaliin Walqixxaattoo Keemikaalaa Madaaluu

Mala kanaan walqixxaattota keemikaalaa madaaluuf dhawaatota armaan gadii hordofuun barbaachisaa dha.

Dhawaata 1: Walnyaattotaafi firiiwwan addaan baasuun xiyya gidduu isaanii kaa'uun walnyaatinsa keemikaalaa jechaan barreessuu.

Dhawaata 2: Walnyaattoota kana iddo- bu'eewwaniifi foormulaawwan fayyadamuun walqixxaattoo keemikaalaa barreessuu.

Dhawaata 3: Koofishantii barbaachisoo ta'an iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan keemikaalaa duratti barreessuun lakkoofsa tokkoo tokkoo atoomota elementii wal-qixxeessuu.

Mala yaaliitiin yommuu madaalluu dura atoomii isa lakkoofsa xiqqaan gama bitaa yookiin mirgaa argamu irraa jalqabna. Itti aansuun gara lammaffaa lakkoofsa atoomii xiqqaa qabutti deemnafi kan kana fakkaatan. Walqixxaattota keemikaalaa madaaluf sabiskiriptii jijjiiruun hinbarbaachisu.

**Fakkeenya 1:** Haayidiroojiiniifi oksijiiniin walnyaatanii bishaan uumu.

1. Haayidiroojinii + Oksijiinii  $\rightarrow$  Bishaan

2.  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

Lakkoofsa atoomotaa tokko tokko elementii walnyaattotaafi firii keessatti argaman barreessi

Walnyaattoota	Firii	Madaalamee jiraa?
H=2	H=2	2=2, madaalame
O=2	O=1	2 $\neq$ 1, hinmadaalamne

Dhawaata kana keessatti oksijiiniin waan hin madaalamneef gama firiiitiin  $\text{H}_2\text{O}$  duratti 2 barreessuun gama walnyaattootaatti  $\text{H}_2$  duratti 2 barreessuun madaaluu dandeenya.

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$



Walnyaattoota	Firii	Madaalamee jiraa?
H=2x2=4	H=2 x2=4	4=4, madaalame
O=1x2=2	O=2 x1=2	2=2, madaalame

**Fakkeenya 2:** Haayidiroojiiniifi naayitiroojiiniin walnyaatanii amooniyaa uumu

1. Haayidiroojiinii + Naayitiroojiinii  $\rightarrow$  Amooniyaa

2.  $H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$

Walnyaattoota	Firii	Maddaalamee jiraa?
H=2	H=3	$2 \neq 3$ , hinmadaalamne
N=2	N=1	$2 \neq 1$ , hinmadaalamne

Walqixxaattoo kana madaaluuf dursinee lakkoofsa haayidiroojiinii madaalla. Kunis 3, foormulaa  $H_2$  duratti, 2 immoo foormula  $NH_3$  duratti barreessun ta'a. Haala kanaan;  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

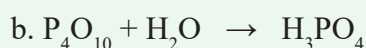
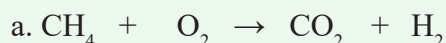
Walqixxaattoo armaan olii madaalamuu isaa hubachuuf:

Walnyaattoota	Firii	Madaalamee jiraa?
H=3 x 2=6	H=2 x 3=6	6=6, madaalame
N=1 x 2=2	N=2 x 1=2	2=2, madaalame

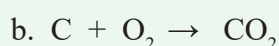
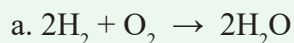
### Gocha 3.15

Kanneen armaan gadii gareedhaan mari'achuun hojjechuudhaan dareef dhiheessaa.

1. Kanneen armaan gadii mala yaaliitiin madaalaa.



2. Walqixxaattoo keemikaalaa armaan gadii madaalamaa agarsiisuuf modeelota suudoowwanii wantoota naannootti argaman irraa hojjechuun agarsiisaa.



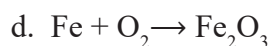
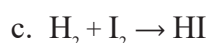
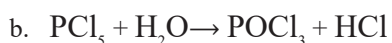
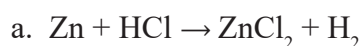
### Gilgaala 3.3

1. Walqixxaattoota keemikaalaa armaan gadii jechaan barreeffaman mala yaaliitiin madaali.

a. Kaalsiyem kaarbooneetiin yommuu ho'ifamu gara kaalsiyem oksaayidiifi gaasii kaarboon daayooksaayidiitti diigama.

b. Soodiyemiin bishaaniin yoo walnyaate soodiyem haayidirooksaayidiifi haayidiroojiinii kenna.

2. Walqixxaattota keemikaalaa armaan gadii mala yaaliitiin madaalaa



### 3.4 Faayidaalee Walnyaatinsoonni Keemikaalaa Jireenya Guyyaa Guyyaa Keessatti Qaban

#### Gahumsa Barachuu yoo xiqqaate Gonfatamuu Qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- faayidaalee walnyaatinsoonni keemikaalaa jireenya guyyaa guyyaa keessatti qaban ni ibsita.
- Walnyaattotaafi firiiwwan adeemsa farmanteeshinii karaa beekumsa xabbootiin ni ibsita
- Dhiibaa walnyaatinsoonni keemikaalaa jireenya guyyaa guyyaafi naannoo irratti qaban ni ibsita.

Walnyaatinsoonni keemikaalaa jiruufi jireenyaa guyyaa guyyaa keenya keessatti faayidaalee hedduu qabu. Faayidaalee walnyaatinsoonni keemikaalaa qaban muraasni aramaan gaditti barraa'anii jiru.

#### a. Gubiinsa

Wantootni boba'an kanneen akka gaasii, muka, cileefi kan kana fakkaatan yommuu gubatan walnyaatinsa keemikaalaa adeemsiisuun anniisaa, ifaafi ho'a hojjiiwwan adda addaaf oolu. Fakkeenyaaf, gaasiin pirooppeenii gaasii uumamaa akka madda anniisatti nufayyaduudha.



#### b. Footoosintensiisii

Footoosentensiisiin walnyaatinsa keemikaalaa biqiloota magariisaa keessatti gaggeeffamu ta'ee, adeemsa biqilootni magariisni soorata isaanii ittiin qopheeffataniidha. Bu'aan walnyaatinsa kanarraa argamu giluukoosii soorata biqiltootaafi bineeldotaaf oolu argachuudha.



#### c. Gubama Soorata Qilleensawaa

Bineeldonni oksijiinii biqiltoota magariisaarraa dhiyaateen walnyaatinsa faallaa footoosintensiisii gaggeessuun anniisaa argatu. Walnyaatinsi waliigalaa,

Giluukoosii + oksijiinii  $\rightarrow$  Anniisa + bishaan + kaarboondaayoksaayidii



#### d. Gubama Soorataa Qilleensa malee

Orgaaniziiimonni oksijiinii osoo hinfayyadamin mala anniisaa itti argatan qabu.

Raacitiifi baakteeriyaan hargansuu seelawaa mit-qilleensawaa bifa farmanteeshinii fayyadamuun oomishaalee guyyaa guyyaan itti fayyadamnu kan akka wayinii, viinegaarii, itittuu, daabboofi biiraa oomishuuf nugargaaru. Waqixxaattoon keemikaalaa gubama soorataa qilleensa maleef,

Giluukoosii  $\rightarrow$  Alkoolii + kaarboondaayoksaayidii + Anniisaa



### Gocha 3.16

Kanneen armaan gadii irratti gareedhaan mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Adeemsota jireenya guyyaa guyyaa keenya keessatti gaggeeffaman kan akka dandaa'uu ayiranii, alaa'uu nyaataa, bishaan danfisuu, bullaa'uu soorataa, araqee oomishuu, maagneetiin harkifamuu ayiranii, fixeensa'uu hurkaa, baquu cabbii, dhangaggaa'uu aannanii, ittittuu, boba'uu muka qoraaniifi waraqaa kukkutuu osoo isiiniif kennaman;
  - a. Adeemsoota armaan oliitti kennaman keessaa walyaatinsa keemikaalaa yookiin jijjiirama keemikaalaa kan ta'anii isaan kami?
  - b. Jijjiiramoota fiizikaalaa kan ta'anii isaan kami?
  - c. Jijjiiramoota armaan olii kan faayidaa qabaniifi miidhaa qaban adda baasaa.
2. Faayidaalee walnyaatinsoonni keemikaalaa jiruufi jireenyaa guyyaa guyyaa keessatti qaban ibsaa.
3. Walnyaatinsi keemikaalaa dhiibbaa jireenya guyyaa guyyaa keenyaafi naannoo irratti qabu ibsaa.

### Cuunfaa Boqonnichaa

- Iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementootaa maqaa elementootaa gabaabsanii barreessuu dha.
- Iddo-bu'een elementii qubee tokko qofa yoo ta'e yeroo hundaa qubee guddaadhaan barreeffama. Yoo qubee lama ta'e garuu, qubeen inni duraa yeroo mara qubee guddaan yommuu barreeffamu qubee inni lammaffaan immoo qubee xiqqaan barreeffama.
- Iddo-bu'eewwan elementoota tokko tokko maqaa isaanii wajjin hindeemani. Kun kan ta'eef iddo-bu'eewwan kunniin maqaa afaan laatinii yookiin afaan biroo irraa waan fudhatamaniifi.
- Maqaan elementii tokkoo iddo-bu'ee keemikaalaan yommuu barreeffamu maqaan kompaawundii tokko immoo foormulaa keemikaalaan barreeffama.
- Foormulaan keemikaalaa kompaawundii tuuta iddo-bu'eewwan elementootaa kanneen kompaawundiicha keessatti argamanii ti. Elementoonni molakiyuloonni isaanii atoomii lama ol qaban elementoota atoom-danuu jedhamu.
- Humni walnyaatiinsaa elementii lakkoofsa vaalaansii jedhama.
- Elementoonni tokko tokko vaalaansii lamaa ol qabu. Fakkeenyaaf ayiraniin kompawundoota tokko tokko keessatti vaalaansii 2 kan akka ayiraan (II) tti barreeffamuu yoo qabaatu, kan biroo keessatti immoo vaalaansii 3 kan akka ayiraan (III) tti barreeffamu qaba.
- Foormulaawwan kompawundoota sibiilotaafi sibiilaloota kan vaalaansiin isaanii walqixa ta'e of keessaa qaban lakkoofsi atoomota isaanii walqixa ta'a.
- Maqaan kompawundoota atoom gos-lamee kan moggaafamu maqaan sibiilalaa gara mirgaatti argamuu jecha "yidii" tiin akka dhumu gochuun ta'a.
- Tuutni atoomotaa kanneen kompawundoota hedduu keessatti argamaniifi kan kophaa isaanii jiraachuu hin dandeenye ayoonota atoom-baay'ee jedhamu.

- Maqaa kompaawundoota ayoonota atoom-danuu qabanii waamuun dura maqaa sibiilichaa waamuun, itti aanuun immoo maqaa ayoonii atoom-danuu moggaasuudha.
- Akaakummaan iddo-bu'eewwanii waa'ee akaakuu elementii maqaan isaa iddo-bu'een barreeffamee ibsuuf gargaara.
- Foormulawwan keemikaalaa keessatti akaakummaan gosa elementoota foormulaa keemikaalaa keessatti argamanii agarsiisa.
- Iddo-bu'eewwan keessatti hammooma jechuun hamma yookiin lakkoofsa elementii jechuudha.
- Foormulaawwan keemikaalaa keessatti hammooma jechuun baay'ina tokko tokkoon elementoota yookiin garee atoomootaa kompaawundii keessatti argamanii jechuudha.
- Lakoofoonni iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan miila jalatti gara mirgaatiin barreeffaman sabiskiriipii jedhamu.
- Lakkoofsoonni iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan fulduratti barreeffaman koofishantii jedhamu.
- Walnyaatinsa keemikaalaa jechuun jijjiirama keemikaalaa kan wantoonni haarawaan amaloota haaraa qaban keessatti uumamaniidha.
- Walyaatiinsa keemikaalaa keessatti wantoonni jalqabaa walnyattota yoo jedhaman wantoonni haaraan uumaman immoo firiwwan jedhamu.
- Seerri walgitiinsa hangaa kan ibsu walnyaatinsa keessatti hangi kan hinbanneefi hinuumamne ta'uu isaati.
- Akka seera walgitiinsa hangaatti walnyaatinsa keemikaalaa keessatti atoomonni hinbadan, hin uumamanis.
- Walqixxaattoon keemikaalaa mala iddo-bu'eewwaniifi foormulaawwan fayyadamuun walnyaatinsa keemikaalaa gabaabsanii barreessuuti.
- Malli walnyaatinsa keemikaalaa keessatti atoomota gara bitaafi mirgaa walqixxeessuu, walqixxaattoo keemikaalaa madaaluu jedhama.
- Walqixxaattoo keemikaalaa mala yaaliifi maloota garaagaraatiin madaaluun nidanda'ama.
- Walnyaatinsoonni keemikaalaa jiruufi jireenyaa guyyaa guyyaa keenya keessatti faayidaalee hedduu qabu.

### Gilgaala Boqonnaa 3

#### I Kanneen armaan gadii yoo sirrii ta'an "Dhugaa" yoo sirrii hintaaneimmoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Iddo-bu'een elementii Soodiyemii S dha.
2. Elementoonni koofishantiin isaanii lama ta'e akka molakiyuuliitti argamu.
3. Foormulaawwan keemikaalaa keessatti akaakummaan gosa elementoota foormulaa keemikaalaa keessa jiranii jechuudha.
4. Kompaawundoonni garaa garaa lama foormulaa keemikaalaa walfakkaataa ta'e qabaachuu danda'u.

5. Tuutni atoomotaa kanneen kompaawundoota hedduu keessatti argamaniifi kan kophaa isaanii jiraachuu hindandeenye ayoonota atoom-danuu jedhamu.

**II. Foormulaawwan kompaawundoota “B” jalatti barreeffamaniif maqaa isaanii “A”jalaa wajjiin walitti firoomsi.**

**A**

6. Pootaasiyem kaarbooneetii
7. Aluminiyem salfeetii
8. Soodiyem kilooraaayidii
9. Kaalsiyem salfeetii
10. Maagniiziyem oksaayidii

**B**

- A. NaCl
- B.  $K_2CO_3$
- C.  $Al_2(SO_4)_3$
- D. MgO
- E.  $CaSO_4$

**III. Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta’e filadhu.**

11. Walnyaatinsa keemikaalaa keessatti wantoonni gara miragaatti barreeffaman maal jedhamu?  
A. Firiwwan    B. Walnyaattota    C. Walqixxaattota    D. Deebii hinkennamne
12. Iddo-bu’een keemikaalaa elementii koopparii isa kami?  
A. K    B. Ko    C. CO    D. Cu
13. Soodiyeemiin vaalaansii 1 qaba, ayoonii atoom-baay’ee salfeetiin garuu vaalaansii 2 qaba.  
Kan armaan gadii keessaa foormulaan soodiyem salfeetiin isa kami?  
A.  $NaSO_4$     B.  $Na(SO_4)_2$     C.  $Na_2SO_4$     D.  $Na_2(SO_4)_2$
14. Lakkoofsi iddo-bu’eewwan yookiin foormulaawwan keemikaalaa dura barreeffamuu ta’ee baay’ina elementootaa yookiin molakiyuulota walnyaatan yookiin firiwwan uumaman agarsiisan maal jedhamu?  
A. Sabiskiriipitii    B. Koofishantii    C. Molakiyuulii    D. Hunduu deebiidha
15. Maqaan kompaawundii foormulaan isaa  $CuSO_4$  ta’e kan armaan gadii keessa isa kami?  
A. Koppar salfaayidii    C. Salfeetii kopparii  
B. Koppar salfeetii    D. Salfar kopraayitii
16. Vaalaansii aluminiyeemii 3 kan kiloorinii immoo 1 yoo ta’e, foormulaan alumiiniyem kilooraaayidii kan armaan gadii keessaa isa kami?  
A.  $AlCl$     B.  $AlCl_3$     C.  $Al_2Cl_3$     D.  $Al_3Cl$
17. Kan armaan gadii keessa  $2H_2$  ilaachisuun kan soba ta’e isa kami?  
A. Molakiyuulii haayidiroojinii lama bakka bu’a  
B. Atoomotni haayidiroojinii afur jiraachuu agarsiisa.  
C. Molakiyuulii haayidiroojinii afur bakka bu’a  
D. Hunduu deebiidha
18. Akka seera walgitiinsa hangaatti yoo haayidiroojiniin giraamni 1 oksijiinii giraama 8 waliin walnyaatinsa gaggessu bishaan uumamu danda’u giraama meeqa?  
A. 18g    B. 16g    C. 36g    D. 9g



19. Malli maqaa elementootaa qubee tokkoon yookiin lamaan gabaabsanii barreessuun maal jedhama?  
 A. Iddo-bu'ee keemikaalaa      C Foormulaa keemikaalaa  
 B. Walqixxattoo keemikaalaa      D Hunduu deebii dha
20. Kan armaan gadii keessaa walyaatinsi keemikaalaa gaggeeffamuu isaa kan agarsiisu kami?  
 A. Jijjiiramuu halluu      C. Uumamuu gaasii  
 B. Jijjiiramuu tempireecharaa      D. Hunduu deebiidha
21. Elementoota armaan gadii keessaa vaalaansii tokkoo ol kan qabu isa kami?  
 A. Soodiyemii      B. Koopparii      C. Kaalsiyemii      D. Kilooriinii

#### IV. Bakka duwwaa ta'e jechoota sirriidhaan guuti.

22. \_\_\_\_\_ kan inni ibsu walnyaatinsa keemiikaalaa keessatti maatariin hin uumamu, hin badus yaada jedhuu dha.
23. Walnyaatinsa keemikaalaa keessatti \_\_\_\_\_ gara bitaa yoo barreeffaman \_\_\_\_\_ immoo gara mirgaatti barreeffamu.
24. Humni walnyaatinsaa elementootaa \_\_\_\_\_ jedhama.
25. Maqaan elementii tokkoo iddo-bu'ee keemikaalaan si'a barreeffamu maqaan kompaawundii tokko \_\_\_\_\_ barreeffama.
26. Lakoofoonni iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan miila jalatti gara mirgaatiin . barreeffaman \_\_\_\_\_ jedhamu.

#### V. Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii kenni.

27. Lakkoofsa vaalaansii elementootaa hammattuu keessatti kennaman irraa kompaawundoota umamaniif foormulaawwan isaanii barreessi.  
 a) Pootaasiyemii (1) fi ayoodiinii (1) c) Maagniiiziyemii (2) fi foosfeetii (3)  
 b) Kaalsiyemii (2) fi naayitireetii (1) d) Aluminiyemii (3) fi kaarbooneetii (2)
28. Walqixxaattoo keemikaalaa armaan gadii jechaan barreeffamaniif walqixxaattoota foormulaawwanii barreessuun madaali.  
 a) Kaarboonii + Oksijiinii → Kaarboon monooksaayidii  
 b) Ayiranii + Oksijiinii → Ayiran (II) oksaayidii  
 c) Ziinkii + Biroomiinii → Ziink biroomaayidii  
 d) Koopparii + kilooriinii → Kooppar (II) kilooraayidii
29. Walnyaatinsa keemikaalaa armaan gadii madaali.  
 a)  $\text{SnO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Sn} + \text{H}_2\text{O}$   
 b)  $\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO}$

# BOQONNAA 4

## SEELII AKKA BU'UURA LUBBU-QABEEYYIITTI

### Bu'aalee Barachuu

Adeemsaafi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- maayikrooskoppin maal akka ta'eefi faayidaa isaa ibsuu ni dandeessa;
- garaagarummaa maayikrooskoppii salphaafi kompaawundii addaa ni baasta;
- qaamolee maayikrooskoppii addaan baasuun dalagaalee isaanii ibsuu ni dandeessa;
- maayikrooskoppii fayyadamuun eddattoo ni ilaalta;
- meeshaalee naannootti argaman irraa maayikrooskoppii qopheessuun itti fayyadamta;
- hiika seeliifi waa'ee seenaa argama seelii ibsuu ni dandeessa;
- fakkii seelii kaasuun caasaalee gurguddoo seelii ni moggaafata, dalagaalee isaanii ni ibsita;
- seelonni hammaafi boca isaanitiin garaagarummaa qabaachuu isaanii ni dinqisiifatta, garaagarummaa orgaanizimoota seel-qeenxee fi seel-hedduu gidduu jirus addaan ni baasta;
- sadarkaa gurmaa'insa baayoloojikaalaa seelii irraa kaasee hanga orgaanizimiitti jiran tarreessuufi hariiroo isaan gidduu jiru ibsuu ni dandeessa;
- garaagarummaa gubama soorataafi footoosinteesisii gidduu jiru addaan baastee ni beekta.

### Seensa

Saayintistoonni waa'ee lubbu-qabeeyyii qo'achuuf meeshaalee adda addaa isaan barbaachisa. Meeshaalee kanneen keessaa inni tokko maayikrooskoppiidha. Kalaqamuun maayikrooskoppii argannoo seeliitiif bu'uuradha. Akkasumas, lubbu-qabeeyyii xixiqqoo ija qullaan hin mul'anne maayikroo-orgaanizimoota jedhaman kanneen akka ameebaa, paaraamisiyamii, baakteeriyaafi kan kana fakkaatan ilaaluufis baay'ee barbaachisaadha.

Boqonnaa kana keessatti qabiyyeewwan kanneen akka kalaqamuufi faayidaa maayikrooskoppii, gosoota maayikrooskoppii, qaamolee gurguddoo maayikrooskoppii kompaawundii, argamaafi hiikaa seelii, caasaalee seelii, bocaafi hamma seelii, orgaanizimoota seel-qeenxee, orgaanizimoota seel-hedduu, gurmaa'insa baayoloojikaalaa gubama soorataafi maayitookondoriyaa akkasumas, waa'ee footoosinteesisiifi kilooroopilaastii baratta. Qabiyyeen hundi isaanii gochaawwan, gilgaalotaafi yaalii qabu.

Gochaawwaniifi gilgaalota hundaa, dhuufaanis ta'e gareen hojjechuun sirraa eegama. Akkasumas yaaliiwwan jiranis hojjechuun gabaasaa sirraa barbaadamuu barsiistuu/saa keetiif gabaasuu qabda.

## 4.1. Maayikrooskoppii

### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

#### Adeemsaafi xumura barannoota mata duree kanaatti:

- qaamolee maayikrooskoppii addaan ni baafatta;
- dalagaalee qaamolee maayikrooskoppii addaan ni baafatta;
- maayikrooskoppii fayyadamuun eddattoo ni ilaalta;
- gahee maayikrooskoppii qabu irratti hiriya kee waliin mari'achuun dareef ni ibsita;
- garaagarummaa maayikrooskoppii salphaafi maayikrooskoppii kompaawundii gidduu jiru addaan ni baafatta;
- fakkii maayikrooskoppii kaasuun qaamolee gurguddoo maayikrooskoppii ni moggaasta;
- meeshaalee naannootti argaman fayyadamuun maayikrooskoppii salphaa hojjechuu nishaakalta.

#### Maayikrooskoppin maalii?

Jechi **maayikrooskoppii** jedhu jechoota Giriikii lama irraa dhufe. Isaanis: “*maayikroos*” jechuun xiqqoo, “*iskooppen*” jechuun immoo ilaaluu yoo ta’u maayikrooskoppin meeshaa optikaalaa leensii yookiin leensota qabu ta’ee wantoota xixiqqoo ija qullaa qofaan mul’achuu hin dandeenye guddisee mul’isudha.

#### 4.1.1. Kalaqamuufi faayidaa maayikrooskoppii

Orgaanizimoonni hammaan garaagarummaa qabu. Orgaanizimoonni hammaan baay’ee xixiqqoo ta’anii ija qullaan hin mul’anne jiru. Isaanis maayikroo-orgaanizimoota jedhamu. Maayikroo-orgaanizimoota kanneen maayikrooskoppii fayyadamuun ilaaluun ni danda’ama.

Bara 1665 (ALA) namni lammii biyya Ingiliizii ta’e Rooberti Huuk maayikrooskoppii tolcheen solloqqee mukaa yommuu daawwatu kutaalee xixiqqoo hedduu arge. Kutaalee xixiqqoo hedduu kanas **seelii** jechuun moggaase. Jechi seelii jedhu kun yeroo kana booda hojiirra ooluu eegale. Bara 1673 (ALA) immoo namni lammii biyya Hoolaandii ta’e Antoonii Vaan Liweenhuuk maayikrooskoppii Rooberti Huuk caalaa baay’ee fooyya’aa ta’e tolche. Innis maayikroo-orgaanizimoota seel-qeenxee adda addaa kan akka baakteeriyaa, paaraamisiyamii akkasumas sanyii kormaa (ispeermii) yeroo jalqabaaf maayikrooskoppii isaa fayyadamuun kan daawwate yoo ta’u, fakkii isaanii kaasuun waa’ee isaanii ibsuu danda’eera.

#### Faayidaan maayikrooskoppii maalii?

Maayikrooskoppin faayidaalee gurguddoo lama qaba. Isaanis wantoo yookiin eddattoo **guddisee mul’isuufi** caasaalee isaanii **addaan baasee** agarsiisudha.

- ✓ **Guddisee mul’isuu:** dandeettii maayikrooskoppin wantoo qo’atamu hamma qabatamaa

isaa irraa harka baay'een guddisee mul'isudha.

- ✓ **Addaan baasee agarsiisuu:** dandeettii maayikrooskoppin caasaalee eddattoo daawwatamanii addaan baasee agarsiisuudha.

#### 4.1.2. Gosoota maayikrooskoppii

Maayikrooskoppin gosoota adda addaa jiru. Kanneen keessaa kutaa kanatti maayikrooskoppii salphaafi maayikrooskoppii kompaawundii ni baratta.

**Garaagarummaa maayikrooskoppii salphaafi maayikrooskoppii kompaawundii maalii?**

##### **Maayikrooskoppii salphaa**

Maayikrooskoppii salphaan leensii tokko qofa kan qabudha. **Leensiin harkaa (Fakkii 4.1)** fakkeenya gaarii maayikrooskoppii salphaati. Innis wantoota si'a 10 hanga 20 (10X - 20X) guddisee mul'isuu danda'a.



**Fakki.4.1** Leensii harkaa

#### **Yaalii.4.1**

**Mata duree yaalii:** eddattoo adda addaa leensii harkaan ilaalu.

**Kaayyoo:** Garaagarummaa eddattoo ija qullaan ilaaluufi leensii harkaa fayyadamuun ilaalu gidduu jiru addaan baasu.

Wantoota barbaachisan:

- Leensii harkaa
- Daraaraa
- Baala
- Ilbiisota kanneen akka billaachaafi quruphisaa

**Tartiiba yaaliichaa**

- Eddattoolee baala, daraaraafi ilbiisoota funaanuun gara mana yaaliitti fiduun bakka ifni gahaan jiru kaa'i.
- Eddattoolee fidde kanneen leensii harkaa fayyadamuun ilaali.
- Eddattoolee kana leensii harkaa jalatti oliifi gad sochoosuun sirriitti ilaaluun fakkii kaasi.

**Gaaffii**

Garaagarummaa eddattoolee ija qullaan ilaalteefi leensii harkaan ilaalte gidduu jiru ibsi.

**Maayikrooskoppii kompaawundii**

Maayikrooskooppiin kompaawundii sirna leensootaa lama qaba. Isaaniis leensii ilaaltuufi leensoota wanteessaati. Maayikrooskooppiin kompaawundii leensii ilaaltuu tokko (monocular) yookiin leensoota ilaaltuu lama (binocular) qabaachuu danda'a. Leensiin ilaaltuu dandeettii guddisee mul'isuu adda addaa qaba. Leensiin ilaaltuu hedduun isaanii dandeettii eddattoo si'a kudhan (10X ) guddisee mul'isuu qabu. Leensoonni wanteessaa immoo dandeettii guddisee mul'isuu adda addaa qabu. Isaanis abbaa aangoo gad-aanaa si'a afur (4X ), abbaa aangoo gidduu galeessaa si'a kudhan (10X), abbaa aangoo ol'aanaa is'a afurtama (40X )fi kan cuuphaa zayitaa immoo si'a dhibba (100X) kan guddisanii mul'isuu danda'u.

Hammi guddisee mul'isuu maayikrooskoppii kompaawundii kan shallagamu humna guddisee mul'isuu leensii ilaaltuufi kan leensii waanteessaa waliin baay'isuu ta'a.

**Humna guddisee mul'isuu waliigalaa** = humna guddisee mul'isuu leensii ilaaltuu **X** humna guddisee mul'isuu leensii wanteessaa

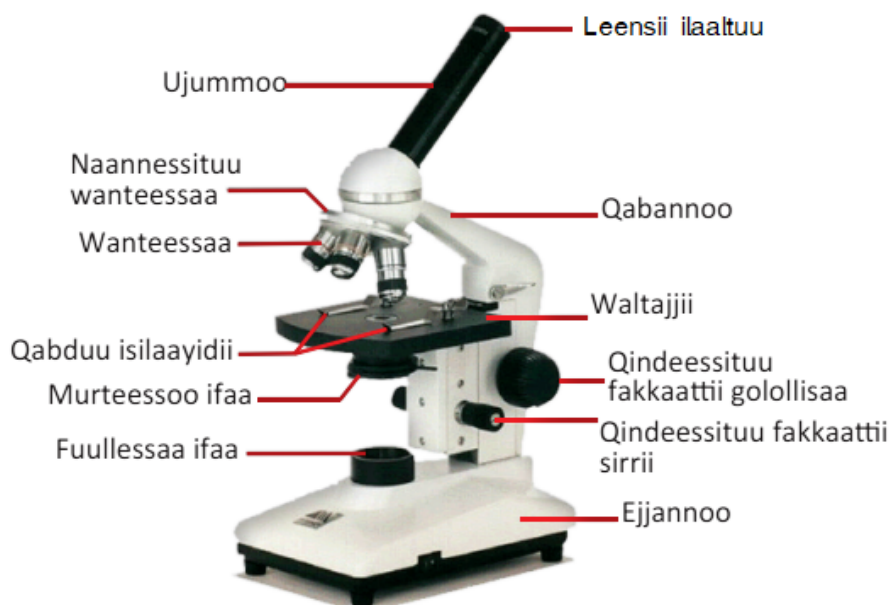
**Gocha.4.1**

Miseensa garee kee waliin ta'uun humna guddisee mul'isuu waliigalaa maayikrooskoppii kompaawundii wanteessaa abbaa aango gadaanaa (4X) fi leensii ilaaltuu (10X) fayyadamuun shalaggii shaakali.

Humni guddisee mul'isuu waliigalaa maayikrooskoppii kompaawundii kanaa meeqa ta'aa?

**4.1.3 Qaamolee Gurguddoo Maayikrooskoppii Kompaawundii**

Qaamolee gurguddoo maayikrooskoppii kompaawundiifi dalagaan isaanii akka fakkii 4.2fi gabatee 4.1 armaan gadiitti ibsamu ta'a.



Fakkii 4.2 Maayikrooskoppii kompaawundiifi qaamolee isaa

**Gabatee 4.1.** Qaamolee maayikrooskoppii kompaawundii

Qaamolee maayikrooskoppii	Dalagaa isaanii
Leensii ilaaltuu	Leensii fiixee ujummoo irratti argamuufi fakkaattii guddisuuf gargaarudha
Ujummoo	Qaama maayikrooskoppii karaa gubbaa leensii ilaaltuufi karaa gadii leensota wanteessaa baatuu dha
Naannessituu wanteessaa	Qaama wanteessaa naannessuu danda'uufi leensota wanteessaa abbaa aangoo gadaanaa, giddugaleessaa, olaanaafi cuuphaa zayitaa ofirraa qabudha.
Leensota wanteessaa	Leensota humna guddisee mul'isuu adda addaa kan qabaniifi fakkaattii eddattoo sadarkaa adda addaatti guddisaniidha.
Qabannoo	Qaama maayikrooskoppii maayikrooskoppii baachuuf gargaarudha.
Waltajjii	Bakka islaayidii eddattoo qabate irra kaa'amee ilaalamudha.
Qabduu islaayidii	Islaayidii waltajjii irratti maxxansee qabuuf kan gargaarudha
Murteessoo ifaa	Hamma ifaa waltajjii keessa darbuu qabu kan to'atudha
Fuullessaa ifaa	Ifa gara eddattootti qajeelchuuf oola
Qindeessituu fakkaattii sirrii	Fakkaatti sirrii akka mul'atu gochuuf gargaara
Qindeessituu fakkaattii golollisaa	fakkaatti hin qulqulloofne akka mul'atu gochuuf gargaara
Ejjannoo	madaala maayikrooskoppii eeguuf fayyada

## Yaalii 4.2

**Mata duree yaalii:-** Maayikrooskoppii kompaawundii fayyadamuun eddattoo ilaaluu

**Kaayyoo :-** Dandeettii addaan baasee mul'isuu maayikrooskoppii hubachuu

### Wantoota barbaachisan

- Maayikrooskoppii kompaawundii
- Islaayidiifi uwwistuu islaayidii
- Tuqaa waraqaa irraa
- Cophsituu
- Bishaan
- Qaxxaamurtuu

### Tartiiba Yaalii :

- a. Waraqaa haphii bal'inni isaa 1cm X 1cm ta'e qaxxaamurtuun murii qopheessi
- b. Waraqaa qopheessite irratti qalamaa tuqaa xiqqoo tokko qopheesuun ilaali
- c. Tuqaa qophaa'e kana walakkaa islaayidiirra kaa'i.
- d. Cophsituu fayyadamuun bishaan tuqaa waraqaa qophaa'ee irratti cophsi.
- e. Uwwistuu islaayidii akka qilleensi hin seennetti suuta jechuun tuqaa irratti uwwisi.
- f. Otoo islaayidii waltajjii maayikrooskoppii irra hin kaa'in dura, jalli islaayidichaa jiidhina akka hin qabaanne mirkaneeffadhu.
- g. Leensii wantessaa abbaa aangoo gadi aanaa fayyadamuun daawwadhu. Waan argitees fakkii isaa kaasi.
- h. Itti aansuun leensii abbaa aangoo gidduu galeessaafi ol'aanaa fayyadamuun ilaali. Waan argites fakkii isaa kaasi.

### Gaaffii

- 1) Tuqaa ija qullaan ilaalteefi leensii wantessaa abbaa aangoo gadi aanaa fayyadamtee ilaalte gidduu garaagarummaan jiru maali?
- 2) Leensii wantessaa kam jalatti tuqaan kun caalmaatti bittinnaa'ee mul'ate?
- 3) Bittinnaa'ee mul'achuu tuqaa kanaa faayidaa maayikrooskoppii isa kam agarsiisa?
- 4) Qaama tuqaa hunda humna guddisee mul'isuu olaanaa jalatti ni argita? Yoo hin argamu ta'e maaliif?



## Projeektii 4.1

**Mata duree:** meeshaalee naannootti argaman fayyadamuun maayikrooskoppii salphaa hojjechuu.

**Kaayyoo:** Maayikrooskoppii salphaa meeshaalee naannoo irraa qopheessuu

**Meeshaalee barbaachisan:**

- Qaruura pilaastikii
- Qaxxaamurtuu
- Biikarii
- Iskooch teeppii, haphee, uhuu, plaastika qarshii fi kan kana fakkaatan
- Mismaaraafi kanneen kana fakkaatan fayyadamuu ni danda'ama
- Qulubbii
- Tirika yookaan moobaayilii
- Coophsituu

### Tartiiba projectichaa

- 1) Qaruuraa Pilaastikii abbaa liitirii tokkoo mudhii (walakkaa) isaa irratti murii isa gara afaanii jiru qopheessi.
- 2) Qadaaddoo qaruuraa pilaastikii baniitii walakkaa isaa keessa mismaara xiqqoon uri.
- 3) Qaamaa qaruuraa pilaastikii muramee hafe sana irraa bal'inni isaa 1cm X 1cm ta'e murii qopheessi. (islaayidii maayikrooskoppii salphaa keetii ta'ee tajaajila kenna).
- 4) Bishaan cophaa 1-2 islaayidii qaruuraa pilaastikii irraa qopheeffate irratti cophsi.
- 5) Baqqaana keessaa qullubbii diimaa qabduun haphisii irraa quuncisi. Ishee quunciste islaayidii cophaa bishaanii qaburra kaa'i. Walakkaa ippidarmisii osoo hin tuqin cinaa lamaan ippidarmisii iskooch teepiidhaan islaayidii qophaa'e sana irratti maxxansi. Sana booda islaayidii qophaa'e kana afaan haayilaandii banaa irratti bitaafi mirgaan osoo ippidarmisii qullubbii hin haguugiin maxxansi.
- 6) Qadaaddoo qaruuraa pilaastikii suuta jedhii afaan qaruuraa pilaastikii eddattoon irratti maxxane irratti qadaadi.
- 7) Qaawwaa qadaaddoo qaruuraa pilaastikii irraatti qophaa'ee gubbaatti bishaan cophaa tokko cophsi (yeroo kana eddattoo kee maayikrooskoppii salphaan ilaaluuf qopheessite jechuudha).
- 8) Harka bitaan maayikrooskoppii salphaa kee olkaasi. Harka mirgaan ammo moobaayilii yookiin tiriikaa karaa mura'a haayilaandii sanaan eddattoo qopheessiteetti jalaan ol ibsi. Ija kee tokkoon qaawwa qadaaddoo qaruuraa pilaastikii bishaan irratti cobsite keessaan eddattoo kee ilaali. Fakkaattii waan argitees kaasi.

### Gaaffii

1. Daawwannaa taasiste kanaan maal argitee?
2. Ippidarmisii qullubbii diimaa cophaa bishaanii irra kaa'uun maaliif barbaachisee?
3. Qaawwa qadaaddoo qaruuraa pilaastikii irratti cophaa bishaanii kaa'uun maaliif fayyadaa? Cophni bishaanii akka maalitti tajaajilaa?



a/ Maayikrooskoppii meeshaalee  
naannoorraa tolfame

b/ Maayikrooskoppii meeshaalee  
naannoorraa tolfame fayyadamuun  
eddattoo ilaalu

**Fakkii 4.3:** Maayikrooskoppii meeshaalee naannoo irraa tolfame.

#### **Gilgaala 4.1**

##### **I/ Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu.**

1. Kanneen armaan gadii keessaa isa kamtu fakkeenya maayikrooskoppii salphaati?  
A. Maayikrooskoppii kompaawundii ilaaltuu tokko C. Leensii harkaa  
B. Maayikrooskoppii kompaawundii ilaaltuu lamaa D. Deebii hinqabu
2. Qaama maayikrooskoppii kompaawundii islaayidiin irra kaa'amu kami?  
A. Wanteessaa C. Qabduu islaayidii  
B. Waltajjii D. Naannessituu wanteessaa
3. Leensota wanteessaa maayikrooskoppii armaan gadii keessaa humna guddisee mul'isuu olaanaa kan qabu isaa kami?  
A. 10X B. 4X C. 100X D. 400X
4. kanneen armaan gadii keessaa amala maayikrooskoppii salphaa kan ibsu kami?  
A. Abbaa leensii lamaati.  
B. Wantoo hamma si'a dhibbaa (100X) guddisee mul'isuu danda'a.  
C. Abbaa leensii tokkooti.  
D. Deebiin hin jiru.

##### **II. Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni**

1. Maayikrooskooppiin maalii? faayidaan isaa hoo?
2. Argannoo maayikrooskoppii keessatti beektoota gumaacha godhan yoo xiqqaate lama barreessi.

## 4.2. Seelii

### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qaban

#### Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- maalummaa seeliifi argama seelii irratti ibsa ni kennita;
- fakkii caasaalee gurguddoo seelii kaasuun ni moggaasta;
- faayidaa caasaalee seelii ni tarreessita;
- Caasaalee seelii ippiidarmii qullubbii fi seelii boqoo namaa maayikrooskooppii ifaan ni ilaalu;
- seelonni hammaafi boca isaaniitiin garaagarummaa qabaachuu isaanii ni dinqisiifatta;
- Garaagarummaafi walfakkeenya seelii bineeldaafi biqilaa walbira qabuun adda ni baasu
- garaagarummaa orgaanizimoota seel-qeenxee fi seel-hedduu gidduu jiru addaan ni baafatta;
- fakkeenya orgaanizimoota seel-qeenxee fi seel-hedduu ni tarreessita;
- sadarkaalee gurmaa'insa baayoloojikaalawaa seelii irraa kaasee hanga orgaanizimii jiru addaan ni baafatta;
- faayidaa footoosinteesisiifi gubama soorataa ni ibsita;
- gubama soorataa oksijiinii fi oksijiinii malee gaggeessamu addaan ni baasta.

#### Seeliin maal akka ta'e gabaabsii ibsi.

Seeliin bu'uura caasaalee dalagaalee lubbu-qabeeyyiiti. Orgaanizimoonni hundi seelii tokko yookiin tokkoo ol irraa ijaaraman. Orgaanizimoonni seelii tokko qofa qaban orgaanizimoota seel-qeenxee jedhamu. Orgaanizimoonni seelii tokkoo ol qaban immoo orgaanizimoota seel-hedduu jedhamu. Seelonni baay'een hammi isaanii xiqqaa waan ta'eef gargaarsa maayikrooskooppii malee ija qullaan hin mul'atan.

#### 4.2.1. Argamaa fi Hiikaa Seelii

Dagaagina saayinsii seeliif shoora guddaa kan taphate kalaqamu maayikrooskooppiiti. Saayinsiin waa'ee seelii qo'atu kan jalqabame jaarraa 20<sup>ffaa</sup> keessadha. Haa ta'u malee, beektoonni waa'ee seelii irratti hojii isaanii jaarraa 17<sup>ffaa</sup> irraa kaasee dhiheessaa turanii jiru. Waa'ee argama seelii ilaalchisee mata duree 4.1.1 jlatti barattan yaadadha.

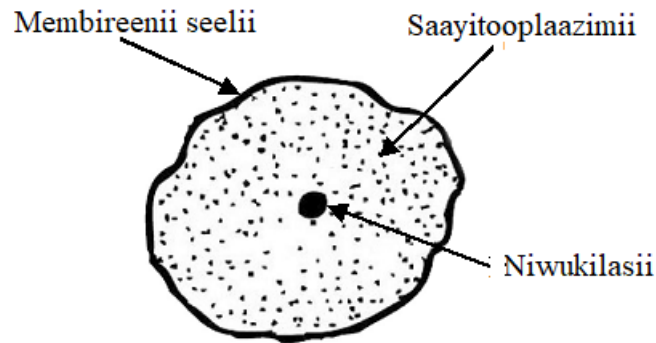
#### 4.2.2. Caasaalee Seeliifi dalagaa isaanii

##### Caasaaleen seelii maalfa'a

Seelonni caasaalee adda addaa dalagaa mataa isaanii qaban qabu. Qabiyyeen seelii membireenii seeliin marfamee jiru bakka gurguddoo lamatti qoodama. Isaaniis **niwukilasiifi saayitooplaazmiidha**. Caasaalee xixiqqoo saayitoopilaazmii seelii keessatti argaman **orgaaneeloota** jedhamu. **Orgaaneelonni** caasaalee dalagaa mataa isaanii raawwatu. Fakkeenya orgaanelootaa keesaa murasni maayitookondoriyaa, kiloropilaastii, raayiboosomiifi kanneen kana fakkaatanidha.

## Caasaalee seelii biqiltootaafi bineeldotaa

Seelonni biqiltootaafi bineeldotaa maayikrooskoppii kompaawundii jalatti yommu ilaalaman caasaalee seelii gurguddoo sadii (Fakkii 4.4) mul'atu. Isaanis membireenii seelii, saayitooplaazmiifi niwukilasii dha.



**Fakki.4.4. Caasaa seelii bineeldaa**

Seelonii hundi caasaalee seelii walfakkaatan qabaachuu baatanis caasaalee seelii keessaa muraasni akka armaan gadiitti ibsamaniiru

**Membireenii seelii :** Sochii wantootaa gara keessaafi ala seeliitti raawwatamu too'ata.

**Saayitooplaazmii:** Caasaa seelii dhangala'oo ta'e orgaaneloota heddu ofkeessaa qabuudha.

**Niwukilasii :** Caasaa seelii dalagaa waliigalaa seelii to'atudha.

**Kilooroopilaastii:** Orgaaneelii seelii biqiltoota keessatti argamu ta'ee halluu magariisa kilooroofiilii jedhamu qabuufi bakka itti footoosinteesisiin gaggeessamudha.

**Vaakiyuulii:** Caasaa seelii ayonoota, bishaanifi wantoota xuraawaa ta'an kuusuudha,

**Cicha seelii:** Cichaan seelii casaa lubbuu hin qabneefi ala membireenii seeliitti aanee kan argamudha. Dalagaan isaas caasaalee seelii irraa balaa ittisuu fi boca murtaawaa akka qabaatan kan gargaarudha.

**Maayitookondoriyaa:** Orgaaneelii gubamni soorataa keessatti gaggeeffamuufi anniisaan seelii itti omishamudha.

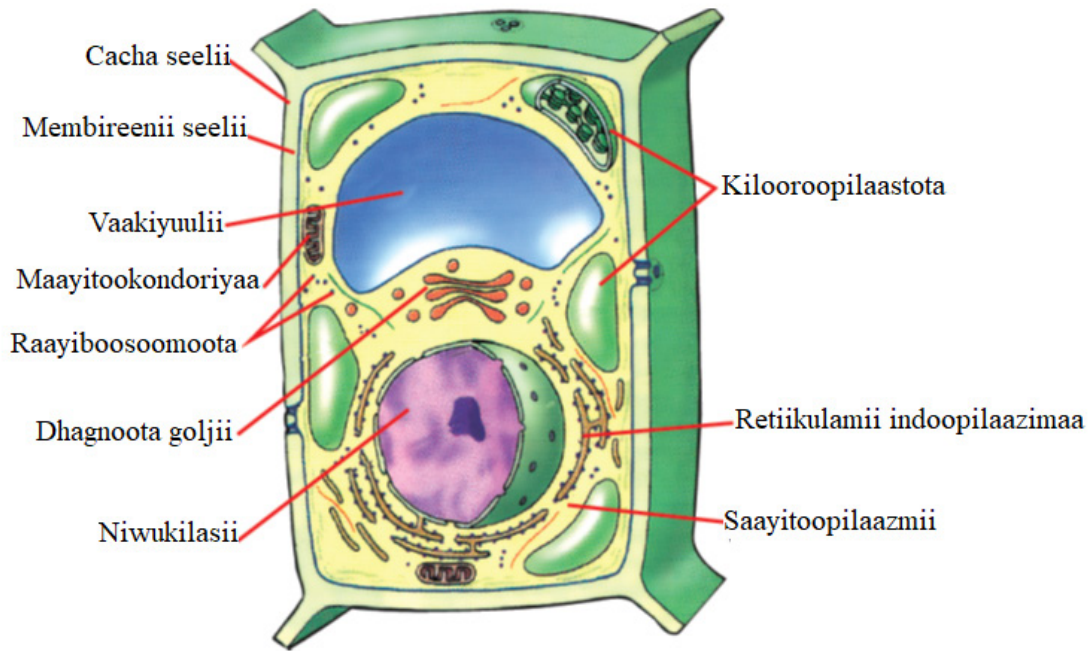
**Raayiboosomii:** orgaaneelii seelii pirootinii oomishuuf ooludha.

**Retiikulamii Indooplazmaa:** orgaanelii seelii pirootinii geejibuuf gargaarudha.

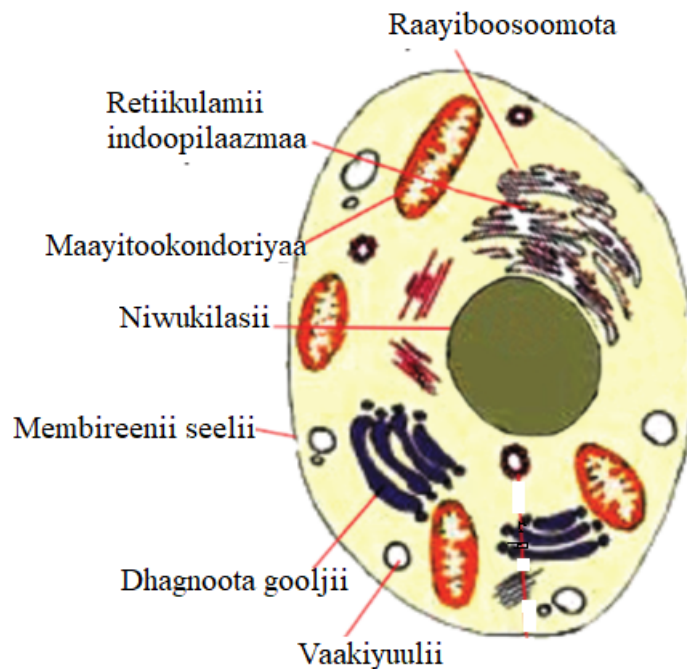
**Dhagnoota goljii:** orgaanelii pirootiniifi liipidii qindeesuu, saamsuufi geejibudha.

Orgaanizimoonni caasaa seelii isaanii irratti hundaa'uun bakka lamatti qoodamu. Isaanis **pirookaariyootiifi iyuukaariyootii** jedhamu.

- I. Orgaanizimoota pirookaariyootii: orgaanizimoota niwukilasiifi orgaaneloonni isaanii membireeniin kan hingolgamnedha. Fakkeenyaaf, baakteeriyaa fi saaphaphuu cuqul-magariisadha
- II. Orgaanizimoonni iyuukaariyootii: orgaanizimoota niwukilasiifi orgaaneloonni isaanii kan membireeniin golgamanidha. Fakkeenyaaf, biqiltoota, bineeldota, fangasootaafi pirootozowaadha



**Fakkii.4.5.** Caasaa seelii biqiltootaa



**Fakkii.4.6** Caasaa seelii bineeldaa

Fakkii 4.5fi 4.6 ilaaluun garaagarummaa seelii biqiltootaafi bineeldotaa gidduu jiru ibsi.

## Gocha.4.2

**Caasaalee seelii biqiltootaafi bineeldotaa walbira qabuun ilaalu.**

Miseensota garee kee waliin ta'uun walfakkeenyaafi garaagarummaa caasaalee seelii biqiltootaafi bineeldotaa irratti mari'achuun dareef dhiyeessa.

Seelonni biqiltootaafi bineeldotaa walfakeenyaafi garaagarummaa ni qabu. Garaagarummaan ijoon isaan gidduu jiru akka armaan gadiitti ibsamaniiru.

**Gabatee.4.2.**Garaagarummaa seelii bineeldotaafi biqiltootaa

<b>Seelii biqiltootaa</b>	<b>Seelii bineeldotaa</b>
Cicha seelii qabu	Cicha seelii hin qaban
Niwukilasii gara qarqara seeliitti argamu qabu	Niwukilasii gidduu seeliitti argamu qabu
Boca murtaa'aa qabu	Boca murtaa'aa hin taane qabu
Kilooroopilaastii qabu	Kilooroopilaastii hinqaban
Vaakiyuulii guddaa qabu	Vaakiyuulii guddaa hinqaban
Seelonni hammaan guddaadha	Seelonni hammaan xiqqoodha

**Seelii biqilaafi bineeldaa maayikrooskooppii ifaan daawwachuu****Yaalii 4.3**

**Mata duree:** Seelii Biqiltootaa (ippiidarmisii qullubbii) maayikrooskooppiin ilaaluu.

**Kaayyoo:** Eddattoo seelii qullubbii maayikrooskooppii jalatti ilaaluu.

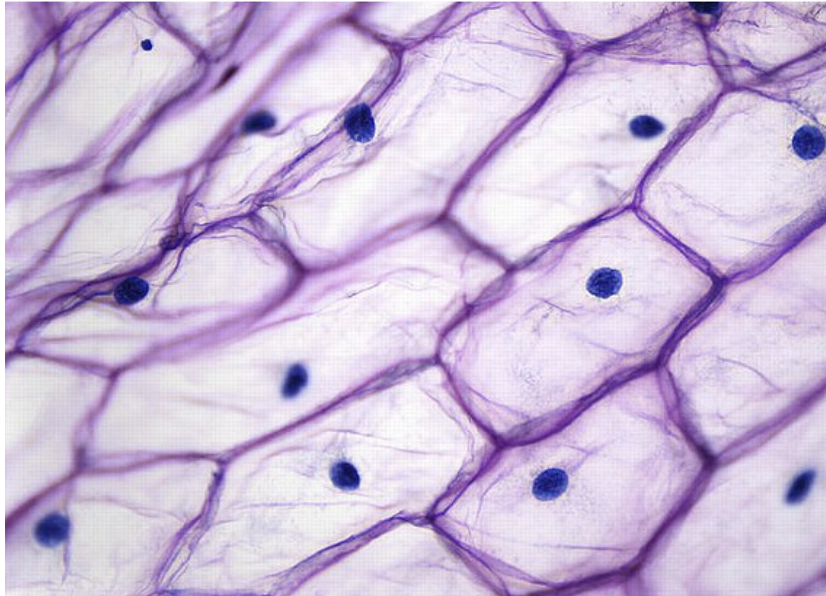
Wantoota barbaachisan:

- Maayikrooskooppii kompaawundii
- uwwistuu islaayidii
- Qabduu
- Qullubbii
- Islaayidii
- Biikariifi bishaan
- Bulbula ayoodinii

**Tartiiba yaalii**

1. Bishaan cophaa tokko islaayidii qulqulluu irratti cophsi.
2. Baqqaana keessaa qullubbii irraa ippiidarmisii haphii qabduun qabuun irraa quncisi.
3. Ippiidarmisii qunciste kana islaayidii bishaan qabu irra kaa'i
4. Qilleensi akka uwwistuu islaayidiifi islaayidii gidduu hinseennetti suuta jedhiitii eddatto ippiidarmisii islaayidii irra keesse kana uwwistuu islaayidiin uwwisi.
5. Eddattoo qopheessite kana maayikrooskooppii fayyadamuun jalqaba abbaa aangoo gadi aanaatiin itti aansuun immoo abbaa aangoo giddu galeessaan ilaali.
6. Jalqaba qindeessituu fakkaattii golollisaa fayyadami.
7. Itti aansuun fakkaattiin qulqulluu ta'ee akka mul'atuuf qindeessitu fakkaatti sirrii fayyadami.
8. Bulbula ayoodinii cophaa lama cinaa uwwistuu islaayidiitti cophsuun hamma bulbulli faca'utti daqiiqaa muraasa turi
9. Adeemsa tartiba 6fi 7 irra deebi'ii raawwadhu, waan agarte fakkii kaafadhu.





**Fakkii. 4.7** Fakkaattii seelii ippidarmisi qulubbi maayikrooskooppii jalatti.

### Gaaffilee

1. Garaagarummaan eddatto ayoodinii cophsameefi otoo itti cophsamiin ilaalame gidduu jiru maali?
2. Caasaalee seelii mul'atan maal fa'i ?

### Yaalii 4.4

**Mata duree:-** Seelii bineeldotaa ilaaluu

**Kaayyoo:-** Eddatto seelii boqoo qopheessuun maayikrooskooppii jalatti ilaaluu

**Wantoota barbaachisan:**

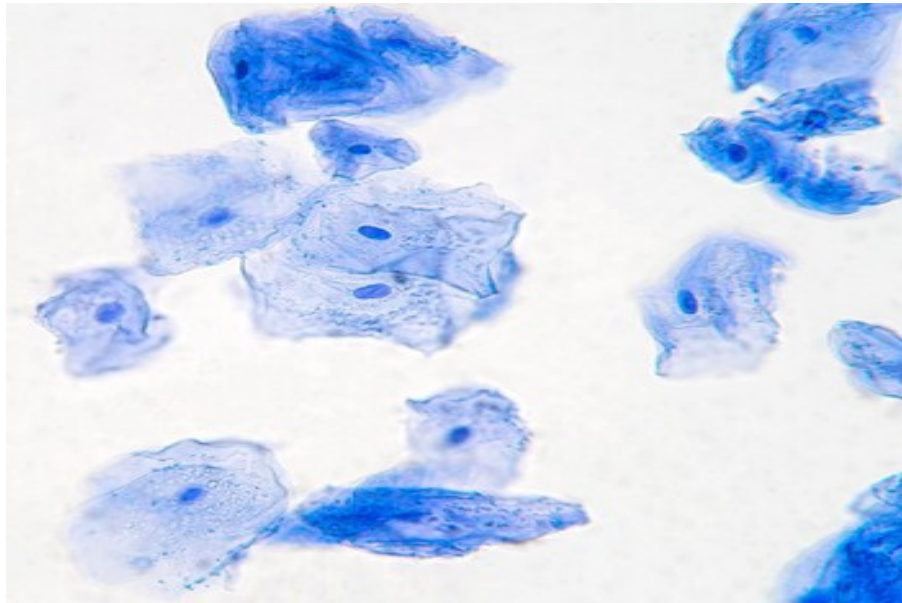
- ✓ maayikrooskooppii kompaawundii
- ✓ Islaayidii
- ✓ Metaayiliinii cuquliisa
- ✓ Cobsituu
- ✓ uwwistuu islaayidii
- ✓ haanxii mukaa
- ✓ biikariifii bishaan

### Tartiiba yaalii

- 1) Coba bishaanii tokko islaayidii qulqulluu irratti cobsi.
- 2) Haanxaan haqooquun seelii boqoo fuudhuun coba bishaan isilaayidiirra keessatti gangalchi. Yommuu haanxaa fayyadamuun keessoo boqoo keessanii haqooqxaan ofeeggannoo gochuun barbaachisaadha. Kan barataan tokko itti fayyadames namni biraa akka itti hin fayyadamne ofeeganoo godha.



- 3) Metaayiliinii cuquliisa cophu tokko eddattoo sana irratti cophsuun uwwistuu islaayidiin haguugi
- 4) Sanan booda isilaayidicha maayikrooskoppii jala kaa'i.
- 5) Dura wanteessaa abbaa aangoo gadaanaa jalatti ilaali. Itti aansuun wanteessaa abbaa gidduu galeessaafi ol'aanaatti gargaarami ilaali. Eddattoo kee fakkii 4.8 armaan gadii waliin walbira qabii ilaali.
- 6) Fakkii kaasuun caasaalee mul'atan mogaasi.



**Fakkii. 4.8** Fakkaattii seelii boqoo maayikrooskoppii jalatti.

## Gaaffii

- a) Caasaaleen seelii boqoo mul'atan maal faa'i?
- b) Hama, boca fi iddoo niwukilasii irratti hundaa'uun garaagarummaa seelii ipiidarmisii qullubbii fi seelii boqoo walbira qabuun ilaali.

Caasaalee seelii wantoota naannootti argamaniin walfakkeessuun ilaaluun waa'ee dalagaalee seelii haala salphaa ta'een hubachuu ni dandama. Haaluma kanaan, dalagaalee seeliin raawwatu haala ijaarsa mana jireenyaa tokko wajjin walfakkaata waan ta'eef akka armaan gadiitti wal-bira qabii ilaali.

### Mana jireenyaa

### Seelii

Balbala mana jireenyaa.....	Meembiranii seelii
Lafa keessoo manaa.....	Saayitoopilaazmii
Utubaa manaa .....	Niwukilasii
Distii .....	Raayiboosomii
Masoobii .....	Maayitookondoriyaa
Alwaadaa.....	Reetikulamii indooplaazmawaa

- Akkuma balballi mana tokkoo wantoota gara manaa seenaniifi bahan too'atu, membireeniin seelii wantoota gara seelii seenaniifi bahan to'ata.
- Akkuma lafti keessoo manaa kutaalee adda addaa, meeshaalee adda addaa ofkeessatti qabatu, saayitooplaazmiin seelii orgaaneloota adda addaa ofkeessatti qabata.
- Akkuma utubaan manaa mana utubee madaala isaa eegu, niwukilasiin seeliis dalagaa waliigalaa seelotaa too'ata.
- Akkuma ittoon foonii distiin keessatti qophaa'u, raayiboosoomiin seeliis pirootinii qopheessuuf gargaara
- Akkuma masoobiin nyaata madda anniisaaf oolan baatu, maayitookondoriyaan anniisaa seelonni dalagaa isaanii dalaguuf itti fayyadaman maddisiisa.
- Akkuma alwaadaa keessatti nyaanni gosa adda addaa qopheeffamu, reetikulamii indooplaazmaa keessatti wantoonni adda addaa ni qophaa'u.


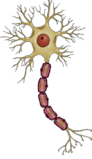
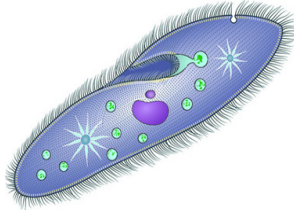
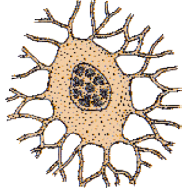
#### 4.2.3. Hammaafi Boca Seelii

**Seelonni hammaafi bokaan garaagarummaa qabaachuu isaanii fakkeenya kennuun ibsi.**

Seelonni hammaafi bokaan garaagarummaa qabu (Fakkii 4.8). Orgaanizimoota seelii hedduu keessatti seelonni hammaafi bokaan garaagarummaa qabu.

Seelonni hedduun hamma isaaniitiin baay'ee xixiqqoo waan ta'aniif maayikrooskoppii malee ija qullaan hin mul'atan. Muraasni immoo hammaan guddaa waan ta'anif ija qullaan mul'achuu kan danda'ni dha. Fakkeenyaaf, hanqaaquun allaattiwwanii ija qullaan ni mul'atu. Hammaafi bocni seelotaa dalagaa isaanii wajjiin walitti hidhamiinsa qabu.

Fakkeenyaaf, seelonni dhiiga adiifi ameebaa boca isaanii jijjirrachuu danda'u. Seelonni sanyii kormaa immoo sochiif kan gargaaru eegee qabu. Paaraamisiyamiin boca kophee siliiparii fakkaatu qaba.

Gosoota seelii	Seelii dhiiga diimaa	Seelii narvii	Seelii paaraamisiyamii	Seelii lafee
Boca Isaanii				

**Fakkii.4.9** Garaagarummaa boca seelota adda addaa

**Gabate 4.3** Garaagarummaa hammaafi boca seelii

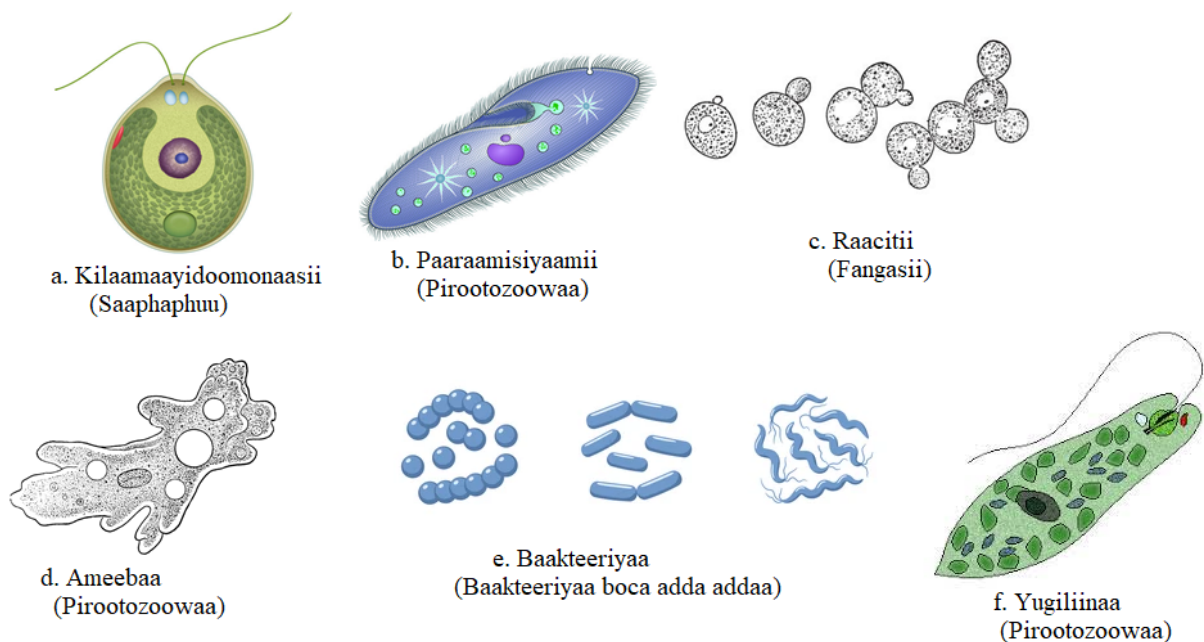
Gosa seelii	Hamma ( $\mu\text{m}=1/1000\text{mm}$ )	Boca seelii
Seelii dhiiga diimaa	9	geengoo
Hanqaaquu namaa	100	molooloo
Ameebaa	90	Boca dhaabbataa hin qabu
Hanqaaquu guchii	150,000	molooloo

#### 4.2.4. Orgaanizimoota Seel-qeenxee

**Garaagarummaa orgaanizimoota seel-qeenxee fi seel-hedduu fakkeenya kennuun ibsi.**

Orgaanizimoonni hundi qaamni isaanii seelii tokko yookiin tokkoo ol irraa ijaarame. Baay'ina seelii qaban irratti hundaa'uun orgaanizimoonni, orgaanizimoota seel-qeenxee fi orgaanizimoota seel-hedduu jedhamuun qoodamu.

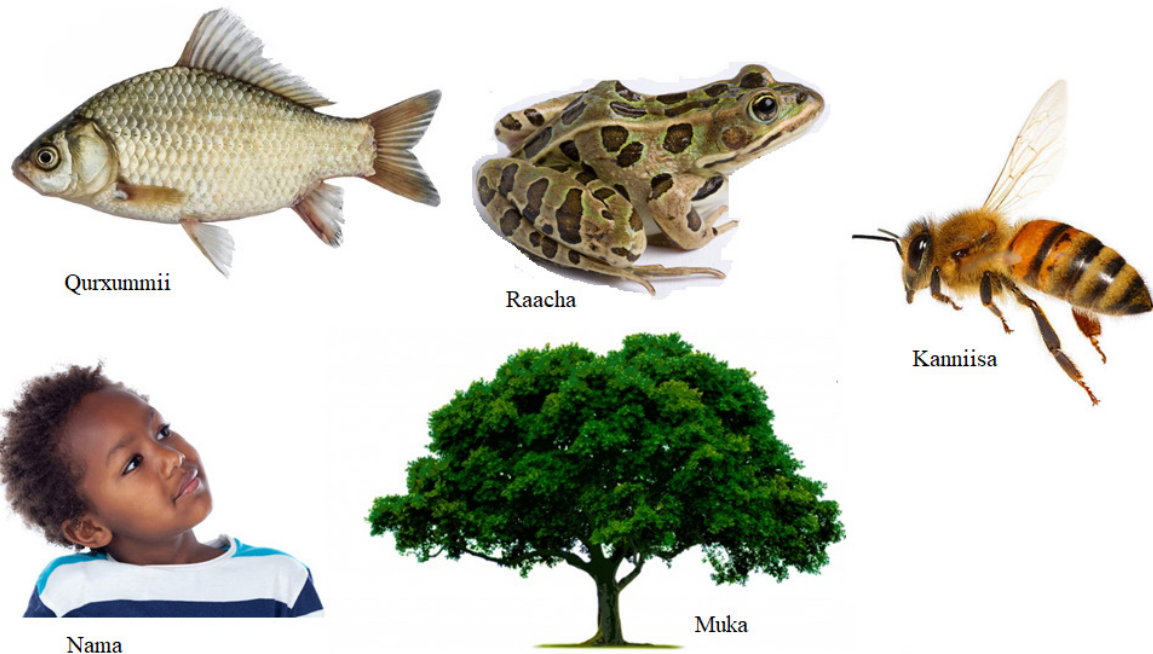
Orgaanizimoonni seel-qeenxee orgaanizimoota seelii tokko qofa qabaniidha. Orgaanizimoonni kun hammaan xixiqqoo waan ta'aniif maayikirooskoppii malee ija qullaan hin mul'atan. Fakkeenya orgaanizimoota seel-qeenxee kan ta'an baakteeriyaa, saaphaphuuwwan hedduu, fangasoota muraasaafi pirootoozowaadha.



**Fakki.4.10** Orgaanizimmoota seel-qeenxee

#### 4.2.5. Orgaanizimoota Seel-hedduu

Orgaanizimoonni seel-hedduu seelii hedduu irraa kan ijaaramanidha. Seelonni kunis qaama keessatti dalagaalee adda addaa qabu. Fakkeenyaaf nafa keenya keessatti seelota kan akka seelota dhiigaa, seelota maashaa, seelota narvii, seelota lafeefi kanneen biroos ni argamu. Akkasumas, biqiltuu tokko keessatti seelota gosa adda addaa kan akka seelota ippiidarmii, seelota zaayileemii, filoomiifi kanneen kana fakkaatan biroos ni argamu. Fakkeenya orgaanizimoota seel-hedduu kan ta'an biqiltoota, qurxummilee, allaattiwwan, amfiibiyaanootaa, reeptaayilootaafi kanneen kana fakkaatanidha.



Fakkii 4.11 Orgaanizimoota seel-hedduu

#### 4.2.6 Seelii, Tishuu, Qaamaafi Sirna qaamaa

Garaagarummaan seelii, tishuu, qaamaafi sirna qaamaa maalii? Fakkeenya isaanii kenni.

Orgaanizimoonni seel-qeenxee ta'an dalagaawwan jiraachuuf isaan barbaachisan hundaa seelii tokkoon raawwatu. Orgaanizimoonni seel-hedduu ta'an garuu seelota hedduu waan qabaniif, tokkoon tokkoo seelii isaanii dalagaa mataa isaanii raawwatu. Kanaafuu, haala qindoomina qabuun dalagaa garagaraa waliin raawwatu.

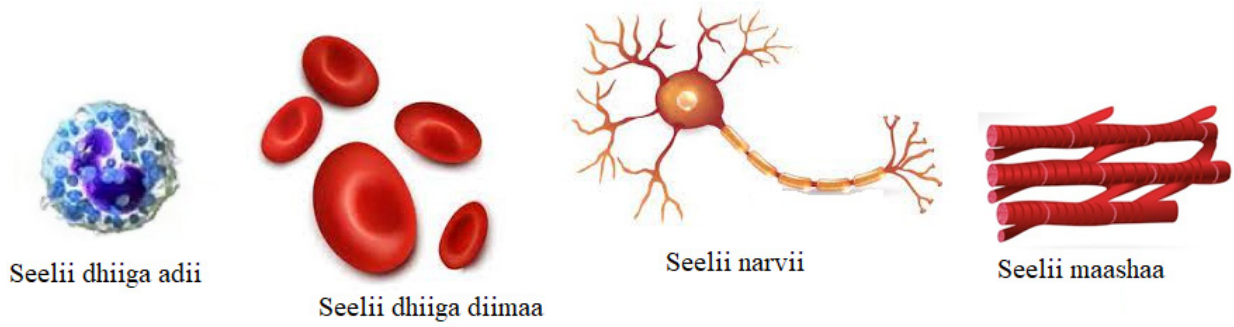
Seelonni caasaafi dalagaa walfakkaatan qaban walitti gurmaa'uun **tishuu** uumu. Tishuuwwan adda addaa immoo walitti gurmaa'uun **qaama** uumu. Qaamonni adda addaa walitti gurmaa'uun **sirna qaamaa** uumu. Akkasumas sirnoonni qaamaa walitti gurmaa'uun **orgaanizimii** of danda'aa ta'e uumu.

Seelii → Tishuu → Qaama → Sirna qaamaa → Orgaanizimii

#### Seelii

##### Seeliin maaliif bu'uura caasaafi dalagaa lubbuu jedhamaa?

Barnoota darbe keessatti seeliin bu'uura caasaafi dalagaa lubbu-qabeeyyii hundaa ta'uu isaa barattanii jirtu. Akkasumas, seelonni orgaanizimoota seel-hedduu keessatti dalagaa murtaa'a mataa isaanii akka raawwatan barattanii jirtu. Fakkeenyaaf, seelonni maashaa sochii qaamaaf, seelonni dhiiga diimaa oksijiinii qaama keessa geejibuuf, seelonni dhiiga adii dhukkuba ittisuuf, seelonni narvii immoo dhaamsa narvaawaa qaama keessa daddabarsuuf tajaajilu. Fakkeenya seelota namaa fakkii 4.12 armaan gadii irraa ilaali.

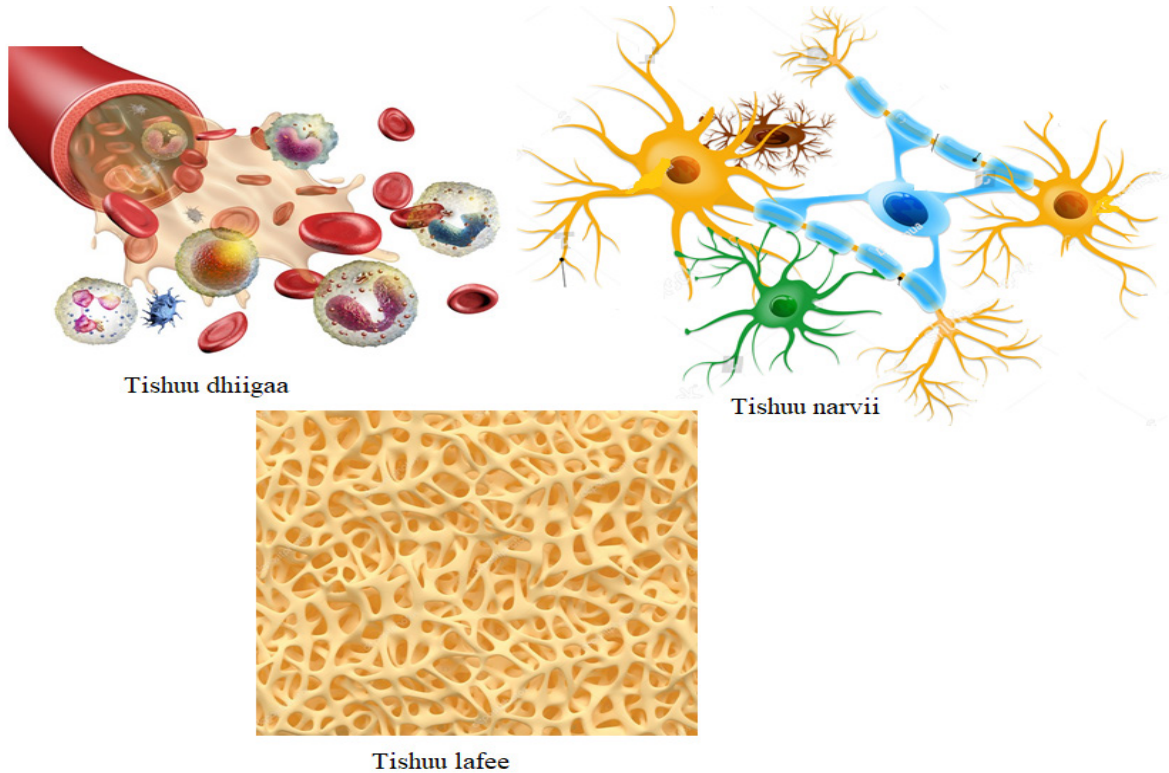


#### Fakki.4.12 Seelota adda addaa namaa

### Tishuu

Seelonni caasaafi dalagaan walfakkaatan walitti gurmaa'uun tishuu uumu. Orgaanizimoota seelhedduu keessatti tishuuwwan garagaraa dalagaa murtaa'aa mataa isaanii qabu.

Fakkeenya tishuuwwan namaa kan ta'an tishuu dhiigaa, tishuu narvii, tishuu lafeefi kanneen kana fakkaataniidha.



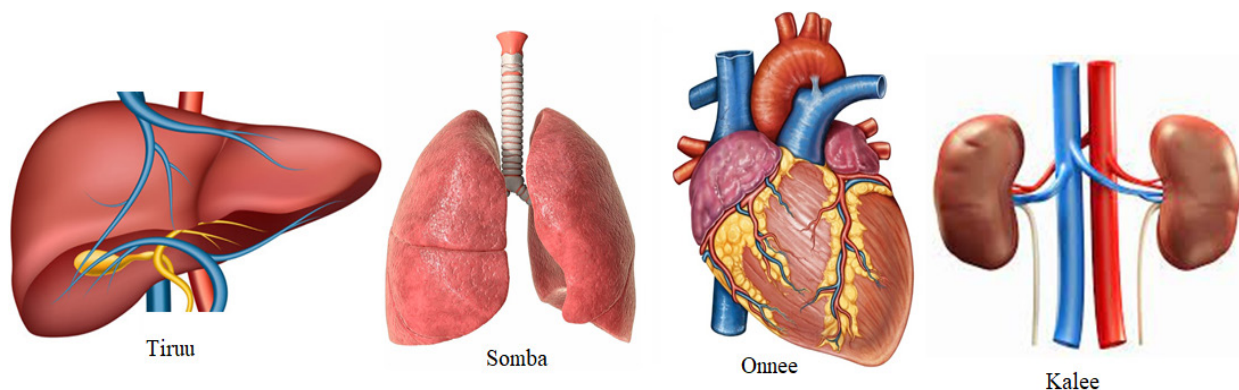
#### Fakkii 4.13 Tishuulee namaa

### Qaama.

Qaamni tishuuwwan adda addaa irraa kan ijaarameefi dalagaa murtaa'aa mataa isaanii kan qabanidha.

Fakeenyaa qaamaa kanneen ta'an tiruu, somba, onnee, kalee, garaachafi kan kana fakkaataniidha.

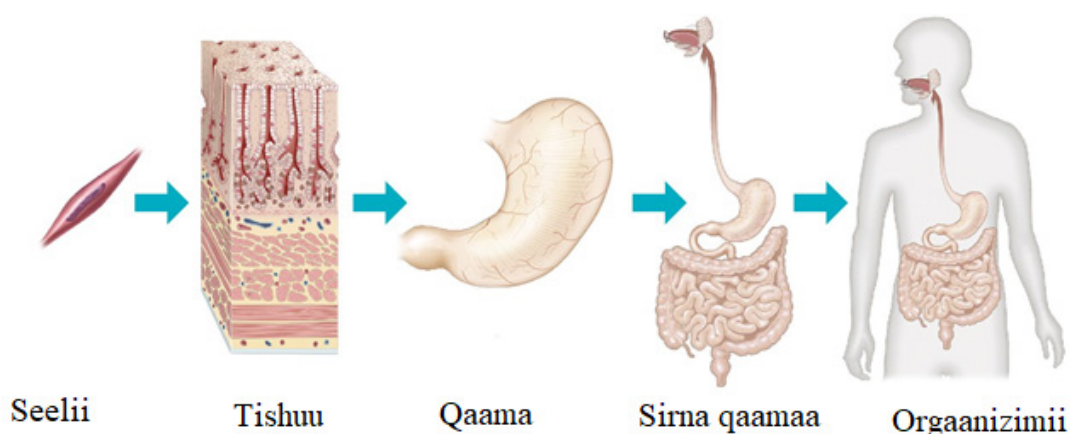




Fakkii 4.14 Qaamolee namaa

### Sirna qaamaa

Sirni qaamaa qaamolee adda addaa walitti dhufuun haala qindoomina qabuun waliin hojjetan irraa kan ijaarame dha. Fekkeenyaaf, sirna marsaa dhiigaa, sirna narvii, sirna hargansuufi kanneen kana fakkaataniidha. Sirnii bullaa'insa nyaataa qaamoota akka garaachaa, mar'imaan qal'aafi furdaa fa'a irraa ijaarame.



Fakkii4.15 Gurmaa'ina baayoloojikaalaa

Waa'ee gurmaa'insa baayoloojikaalaa haala salphaa ta'een hubachuu akka dandeessu, gurmaa'inni baayoloojikaalaa haala ijaarsa mana tokkoo waliin wal-fakkeenya qabaachuu waan danda'uuf wal-bira qabuun ilaali.

Seelii ----- bilookkeettii/muka  
 Tishuu----- dhaaba manaa  
 Qaama-----dhaaba manaa, baaxii mana, balbala, fooddaa,  
 qorqoorroofi kan kana fakkaatan irraa ijaarame  
 Sirna qaamaa----- kutaalee adda addaa dlaga gara garaa qaban  
 Orgaanizimii----- mana

### Ibsa

- Akkuma dhaabni mana tokkoo bilookkeetti/muka hedduu irraa ijaaramu, tishuun tokko seelota hedduu irraa ijaarame,
- Akkuma tokko tokkoon kutaalee manaa dhaaba manaa irraa ijaarame qaamni tokko tishuulee irraa ijaarame,

- Akkuma kutaaleen manaa dhaaba manaa, baaxii mana, balbala, fooddaa, qorqoorroofi kanneen kana fakkaatan qabu sirnni qaamaa qaamolee irraa ijaarama,
- Akkuma manni kutaalee adda addaa ofkeessaa qabu, orgaanizmiin tokko sirna qaamaa hedduu irraa ijaarama.

## Gocha.4.3

Miseensota garee kee waliin ta’uun sirna bullaa’insa nyaataa namaa fakkii kaasuun qaamolee irraa ijaarame tareesssuun daree keessaniif dhiyeessaa.

#### 4.2.7. Gubama Soorataafi Maayitookondoriyaa

## Seelota keessatti gubamni soorataa maaliif barbaachisee?

Seelonni dalagaa isaanii raawwachuuf anniisaa isaan barbaachisa. Anniisaa kanas soorata irraa adeemsa gubama soorataatiin argatu. **Gubamni soorataa** adeemsa seelii keessatti walnyaatisa keemikaala gaggeesuun nyaata irraa anniisaa (ATP) omishuuti. Adeemsi gubama soorataa tokkon tokkoo seelota keessatti waan geggeffamuuf **hargansuu seelii keessaa** jedhamuuniis ni waamama.

Adeemsi gubama soorataa bakka lamatti goodama. Isaaniis:

- ◆ gubama soorataa oksijiinii malee gaggeeffamuu (anaerobic respiration)fi
- ◆ gubama soorataa oksijiiniin gaggeeffamuu (aerobic respiration) dha

### A. Gubama soorataa oksijiinii malee gaggeeffamu

Gubamni soorataa oksijiinii malee gaggeeffamu gubama soorataa oksijiinii malee jedhama. Kunis gubama soorataa O<sub>2</sub> otoo hin fayyadamin raawwatamuudha. Kan gaggeeffamus saayitoopilaazmii seelii keessatti. Adeemsa gubama soorataa kana keessatti sooranni oksijiinii malee waan gubatuufi guutummaa guutuutti waan hincaccabneef anniisaa xiqqaa ta'etu (2ATP) omishama.

Adeemsi gubama soorataa kun bineeldota keessatti yommu gaggeeffamu asiidii laaktiki fi anniisaan yoo oomishamu biqiltootaafi raacatiifaa keessatti immoo itaanool, kaarboondaayoksaayidiifi annisaatu uumama

## Gubama soorataa oksijiinii malee bineeldota keessatti

**Gulukoosii**



## Gubama soorataa oksijiinii malee biqiltootaafi raacatiifaa keessatti

Gulukoosii                      Itaanoolii + kaarboondaayoksaayidii + Anniisaa



## Gocha 4.4

Miseensota garee kee waliin ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mariyachuun waan irra geessan dareef ibsaa.

- Yeroo hojii humnaa hojjattu, karaa dheeraa deemtu, ispoortii hojjattu, fiigduufi kanneen kana fakkaatan dalagdu maaltu sitti dhagahamaa?
- Dhukkubbiin maashaa lukaafi harka kee irratti uumamu maaliif ta'e sitti fakkaataa?



## B. Gubama soorataa oksijiiniin gaggeeffamu

Gubamni soorataa gargaarsa oksijiiniin gaggeeffamuu gubama soorataa oksijiinii jedhama. Gubamni soorataa kun gosa gubama soorataa anniisan hedduu oomishamudha. Gosa gubama soorataa kanaan sooranni oksijiiniin guutuumaan guutuutti waan gubatuuf annisaa guddaa ta'etu omishama. Fakkeenyaaf, molokiyuulii gulukoosii tokko irraa anniisaa 36/38ATP oomishama. Dabalataaniis kaarboondaayoksaayidiifi bishaan gadi lakkifama.

**Gulukoosii + oksijiinii                      kaarboondaayoksaayidii + bishaan +36/38ATP**



Gubamni soorataa kun maayitookondiriyaa seelii keessatti gaggeeffama. Kanaafuu, maayitookondiriyaa “ **burqaa/man’ee anniisaa seelii**” jedhama.

## 4.2.8. Footosinteesisiifi Kilooropilaastii

### Footosinteesisii

#### Footosinteesisii jechuun maal jechuu dha? Eessatti gaggeeffamaa?

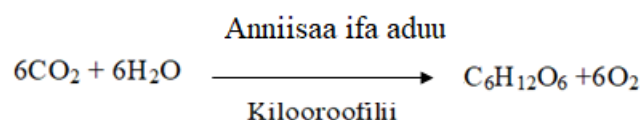
Biqiltoonni magariisni, saaphaphuufi baakteeriyaa muraasni adeemsa footosinteesisii jedhamuun soorata isaanii qopheeffatu. Bineeladonni soorata isaanii qopheeffachuu waan hin dandeenyeef, soorata isaanii biqiltootafi bineeldota biroo irraa argatu.

Jechi footosinteesisii jedhu jechoota Giriikii lama irraa dhufe. Isaanis **footoo** ifa jechuu yommuu ta’u **sinteesisii** jechuun immoo **qopheessuu** jechuu dha. Kanaafuu, footosinteesisii jechuun adeemsa biqiltoonni magariisaa nyaata mataa isaanii anniisaa ifa aduu fayyadamuun qopheessani dha.

Wantoonni adeemsa footosinteesisii gaggeessuuf barbaachisan kaarboondaayooksaayidii ( $\text{CO}_2$ ), bishaanii ( $\text{H}_2\text{O}$ ) fi anniisa ifa aduu faa’a. Kanaafuu, biqiltoonni magariisni  $\text{CO}_2$  qilleensa keessaa baala isaanitiin fudhatu. Akkasumas  $\text{H}_2\text{O}$  biyyee keessaa rifeensa hiddaa isaaniitiin xuuxuun gara tishuu zaayilemiitti dabarsu. Tishuun zaayilemii immoo bishaan gara baalaatti geejjiba. Adeemsi footosinteesisii baay’inaan seelii baala biqiltootaa orgaanelii **kilooropilaastii** jedhamu keessattigaggeessama. Adeemsa kanaaniis biqiltoonni magariisni anniisaa ifa aduu gara anniisa keemikaalaatti jijjiiru. Anniisaan keemikaala kunis soorata keessatti kuufamu. Adeemsa kana keessattis oksijiiniin gara atomoosfariitti gadi lakkifama.

Wal- nyaatinsi keemikaalaa kun salphaatti akka armaan gadiitti ibsamuu danda’a. Oksijiiniin adeemsa kanaan gadi lakkifamus hargansuu lubbu-qabeeyyiif oola.

Kaarboondaayooksaayidii + Bishaan                      Gulukoosii + Oksijiinii



**Kilooropilaastii:** Caasaa seelii biqiltootaa baalaa keessatti baay’inaan argamu ta’ee halluu magariisa (**kiloorooifilii**) jedhamu qabudha.

**Gocha.4.5**

Gaaffiilee armaan gadii gareen ta'uun mari'adhuutii dareef ibsa.

1. Bineeldoonni maaliif akka biqiltootaa soorata hin qopheeffane?
2. Faayidaa ifni aduu adeemsa fotoosintaasisii keessatti qabu maalii? Kilooroofiiliin hoo?

Maayitookondoriyaafi kilooroopilaastii orgaaneelota baay'ee faayidaa qabeeyyi ta'uu isaanii hubattee jirta. Mee amma immoo wal bira qabuun garaagaruummaa isaanii gabatee armaan gadii irraa ilaali.

**Gabate 4.4 Garaagarummaa maayitookondoriyaafi kilooroopilaastii**

<b>Maayitookondoriyaa</b>	<b>Kilooroopilaastii</b>
Seelota biqiltootaa fi bineeldotaa keessatti ni argama	Seelota biqiltootaa keessatti argama
Seelii keessatti bakka sooranni oksijiiniin itti gubatuudha.	Bakka footoosinteesisiin itti gaggeefamuudha.
Halluu maleessa	Halluu magariisa qaba
O <sub>2</sub> fayyadama	O <sub>2</sub> gadi lakkisa
Bakka gubamni soorataa itti gaggeeffamuun aniisaan oomishamuufi H <sub>2</sub> O fi CO <sub>2</sub> gadi lakkifamuudha	Bakka ifni aduu jirutti H <sub>2</sub> O fi CO <sub>2</sub> fayyadamuun footoosinteesisii gaggeessuun gulukoosiifi oksijiinii oomishudha

**Gilgaala 4.2****I. Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu.**

1. Seelii ilaalchisee himni sirrii ta'e kami?
  - A. Seelonni hedduu ija qullaan hin mul'atan.
  - B. Seelonni bu'uura caasaafi dalagaa orgaanizimoota hundaati.
  - C. Seelonni hammaafi boca isaaniitiin garaagarummaa qabu.
  - D. Hunduu deebii dha.
2. Kanneen armaan gadii keessaa kamtu orgaanizimii seel-qeenxeedha?
  - A. Nama
  - B. Ameebaa
  - C. Arba
  - D. Qurxummii
3. Kanneen armaan gadii keessaa tokko caasaa seelii biqiltootaa keessatti qofa argamuudha.
  - A. Cicha seelii
  - B. Niwukilasii
  - C. Saayitoopilazimii
  - D. Raayiboosomii

4. Sadarkaa'ee gurmaa'ina baayoloojikaalaa xiqqaa irraa gara guddaatti sirriin kami?
  - A. Seelii → tishuu → sirna qaamaa → qaama → orgaanizimii
  - B. Seelii → tishuu → qaama → sirna qaamaa → orgaanizimii
  - C. Seelii → Orgaanizimii → sirna qaamaa → tishuu → qaama
  - D. Seelii → qaama → tishuu → sirna qaamaa → orgaanizimii
5. Caasaalee seelii gubama soorataafi footoosinteesisiin keessatti gaggeeffamu wal-duraa duubaan kami?
  - A. Maayitookondoriyaafi kilooroopilaastii
  - B. Klooroopilaastiifi raayiboosoomii
  - C. Maayitookondoriyaafi raayiboosoomii
  - D. Kilooroopilaastiifi maayitookondoriyaa

#### Cuunfaa Boqonnaa 4

- ◆ Maayikrooskoppiin meeshaa optikaalaa wantoo ijaan hin mul'anne guddiseefi addaan baasee agarsiisudha.
- ◆ Robert Huuk (bara 1665 ALA) saayintistti yeroo duraaf maqaa seelii jedhu mogaasedha.
- ◆ Antooni Vaan Liweenhuuk (bara 1673 ALA) maayikrooskoppii foyyeessuun orgaanizimoota seel-qeenxee ilaalu danda'eedha.
- ◆ Maayikrooskoppiin gosa baay'eetu jira. Isaan keessaa maayikrooskoppii salphaa (abbaa sirna leensii tokkoo)fi maayikrooskoppii kompaawundii (abbaa sirna leensii lamaa) eeruun ni danda'ama.
- ◆ Seelonni bu'uura caasaafi dalagaa lubb-qabeeyyii hundaati.
- ◆ Orgaanizimoonni hundi seelii tokko yookiin seelii tokkoo ol irraa ijaaraman.
- ◆ Orgaanizimoonni seelii tokko irraa ijaaraman orgaanizimoota seel-qeenxee yommuu jedhaman, orgaanizimoonni seelii baay'ee irraa ijaaraman immoo orgaanizimoota seel- hedduu jedhamu.
- ◆ Seelonni hammaan, bocaafi dalagaa isaanitiin garaagarummaa qabu.
- ◆ Seelonni biqiltootafi bineeldotaa caasaalee seelii kanneen akka membireenii seelii, saayitopilaazmii, niwukilasiifi kanneen kana fakkaatan qabu.
- ◆ Seelonni bocaafi dalagaan wal fakkaatan walitti gurmaa'uun tishuu uumu.
- ◆ Tishuuleen adda addaa walitti gurmamaa'uun qaama uumu.
- ◆ Qaamoleen walitti gurmaa'uun sirna qaamaa uumuu. Sirni qaamaas walitti gurmaa'uun orgaanizimii uumu.
- ◆ Seelonni adeemsa gubama soorataatiin anniisaa oomishatu.
- ◆ Maayitokondoriyaan caasaa seelota gubamni soorataa keessatti gaggeeffamuun anniisaan oomishamudha.
- ◆ Biqiltoonni magariisaa, saaphaphuufi baakteeriyaan muraasni adeemsa footoosinteesisiin soorata qopheeffatu.
- ◆ Kilooroopilaastiin caasaa seelii footoosinteesisiin itti gaggeffamuudha.

### Gilgaala Boqonnaa 4

I. Gaafilee armaan gadii dubbisuun kanneen sirrii ta'an **dhugaa** kanneen dogongora ta'an immoo **soba** jechuun deebisi.

1. Niwukilasiin seelota bineeldotaa keessatti gidduu seeliitti argama
2. Seeliin bu'uura caasaafi dalagaa orgaanizimoota hundaati.
3. Gubamni soorataa oksijiinii maayitokondoriyaa seelii keessatti gaggeeffama.
4. Seeloonni hundi hammaan, bocaafi dalagaa isaaniitiin wal-fakkeenya qabu.
5. Adeemsi gubama soorataa oksijiinii malee gaggeeffamu kan gubama soorataa oksijiiniin gaggeeffamu caalaa anniisaa guddaa oomisha.

II. Himoota “B” jala jiran kanneen toora “A” jala jiran waliin walitti firoomsi.

**Toora “A”**

1. Cicha seelii
2. Membireenii seelii
3. Raayiboosoomii
4. Niwukilaasii
5. Vaakiyuulii

**Toora “B”**

- A. Pirootinii oomisha.
- B. Xuraawaa kuusa
- C. Caasaa orgaaneelota hedduu of keessaa qabu
- D. Uwwisa ala seelii biqiltootaati
- E. Wiirtuu too'annoo seeliiti
- F. Sochii wantootaa gara alaafi keessa seeliitti ta'u too'ata

III. Gaaffilee armaan gadii dubbisiiti qubee deebii sirrii ta'e qabu filadhu.

6. Humna guddisee mul'isuu maayikrooskoppii salphaa ta'uu kan danda'u kami ?  
A. 40X      B. 4X      C. 10X      D. 100X
7. Caasaan seelii “burqaa anniisaa seelii” jedhamuun beekamu kamii?  
A. Maayitookondoriyaa      C. Raayiboosoomii  
B. Kilooropilaastii      D. Cicha seelii
8. Caasaalee armaan gadii keessaa sochiilee waantootaa gara seeliifi seelii alaatti kan to'atu isa kami?  
A. Cicha seelii      B. Kilooropilaastii  
C. Vaakiyuulii guddaa      D. Membireenii seelii
9. Maayikrooskoppii fayyadamuun seelii solloqqee mukaa ilaalamuu namni jecha seelii jedhu mogase isa kami?  
A. A.V. Ilweenhuuk      B. Roobart Huuk      C. Ernest Ruskaa      D. Aristootilii
10. Firiin gubama soorataa oksijiinii malee bineeldota keessatti gaggeeffamu isa kami  
A. Itaanoolii      C. CO<sub>2</sub>  
B. Asidii laaktikii      D. Hundaa
11. Kan armaan gadii keessaa kamtu kanneen hafan hunda of keessatti hammate?  
A. Seelii      C. Tishuu  
B. Sirna qaamaa      D. Qaama

12. Fottoosinteesii gaggeessuuf kan hin barbaachifne kamii ?  
A.  $H_2O$                       B.  $CO_2$                       C. Anniisa ifa aduu                      D. Oksijiinii
13. Qaamni maayikrooskoppii eddattoon qophaa'e irra kaa'amun daawwatamu kamii?  
A. Waltajjii                      B. Wanteessaa                      C. Isilaayidii                      D. Murteessoo ifaa
14. Kan armaan gadii keessaa seeliin ija uumamaatiin mullatu kamii?  
A. Ameebaa                      C. Paaraamisiyamii  
B. Hanqaaquu Lukkuu                      D. Baakteeriyaa
15. Kan armaan gadii keessaa seeliin boca isaa jijjiirratu kamii ?  
A. Seelii ameebaa                      C. Seelii narvii  
B. Seelii paaraamisiyamii                      D. Raacatii.

### III. Jechoota sirrii ta'aniin bakka duwwaa armaan gadii guuti

16. Adeemsi gubama soorataa tokkoon tokkoo seelotaa keessatti waan gaggeeffamuuf \_\_\_\_\_ jedhama.
17. Sadarkaalee gurmaa'ina baayoloojikaalaa isa xiqqaa irraa gara walxaxxatti barreeessi \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_ c \_\_\_\_\_ d \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

### IV. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kenni.

18. Halluun kilooroopilaastii maaliif magariisa ta'ee?
19. Garaagaruummaa gubama soorataafi fottoosinteesii barreessa.

# BOQONNAA 5

## LUBBU- QABEEYYIIFI HEDDUUMMINA ISAANII

### Bu'aalee barachuu

#### Adeemsaa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- garaagarummaa lubbu-qabeeyyii lubbu-maleeyyii gidduu jiru addaan ni baafatta;
- amaloota lubbu-qabeeyyiin qaban addaan baasuun ni tarreessita;
- sosocho'uun amaloota lubbu-qabeeyyii hundaa ta'uufi ta'uu dhiisuu isaa irratti mari'achuu ni dandeessa;
- hiika ramaddii kennuun faayidaa isaa ni ibsita;
- faayidaalee maqaa saayinsaawaa ni kennita;
- ramaddii orgaanizimootaa keessatti sadarkaalee gulantaawwanii ni tarreessita;
- amaloota addaa mootummaa bineeldotaa, biqiltootaa, fangasootaa, pirotiistaafi moneeraa irratti mari'achuu ni dandeessa;
- fakkeenya beekamoo mootummaa bineeldotaa, biqiltootaa, fangasootaa, pirotiistaafi moneeraa ni kennita;
- kallattii nafaa beekamoo bineeldotaa, biqiltootaa, fangasootaa, pirotiistaafi moneeraa ni agarsiista;
- bidoolleewwan bineeldotaa, biqiltootaa, fangasootaa, pirotiistaafi moneeraa addaan baasuun ni tarreessita.

### Seensa

Boqonnaa kana keessatti waa'ee amaloota lubbu-qabeeyyii, ramaddii lubbu-qabeeyyii, maqaa saayinsaawwaa orgaanizimootaa, sadarkaalee ramaddii orgaanizimootaafi mootummaawwan lubbu-qabeeyyii bal'inaan ni baratta. Tokkoon tokkoo qabiyyee gochaawwaniifi gilgaalota qabu. Gochaawwan, yaaliifi gilgaalota hundaa dhuunfaanis ta'ee gareen hojjechuun sirraa eeggama. Waan hojjetame immoo gabaasa isaa daree keetiif dhiheessuu qabda.

## 5.1. Lubbu-qabeeyyii

### Gahumsa Barachuu Yoo Xiqqaate Gonfatamuu Qabu

#### Adeemsaafi Xumura Barnoota Mata Duree Kanaatti:

- garaagarummaa lubbu-qabeeyyiifi lubbu-maleeyyii gidduu jiru addaan ni baafatta;
- amaloota lubbu-qabeeyyiin qaban addaan baasuun ni tarreessita;
- bakka tokkoo bakka biraatti sosocho'uun amaloota lubbu-qabeeyyii hunda maaliif akka hin taane ni ibsita;
- hedduummina lubbu-qabeeyyii ramaddii orgaanizimootaa waliin walbira qabuun ni ilaalta;
- hiika ramaddii kennuun faayidaa isaa ni himta;
- maqaan saayinsaawaa orgaanizimootaa maaliif maqaa naannoo irra akka filatamu ni ibsita;
- hariiroo sadarkaa gulantaawwan ramaddii baayoloojikaalawaa keessatti mootummaa irraa hanga sanyiitti xiinxaluun ni ibsita.

### 5.1.1 Amaloota lubbu-qabeeyyii

Garaagarummaa lubbu-qabeeyyiifi lubbu-maleeyyii gidduu jiru maalii?

Amaloota lubbu-qabeeyyiin qaban maal fa'a?

Lubbu-maleeyyiifi lubbu-qabeeyyii gidduu garaagarummaa hedduutu jira. Lubbu-maleeyyiin wantoota amala lubbuu hin agarsiifne dha. Lubbu-qabeeyyii immoo orgaanizimoota amala lubbuu agarsiisanidha. Amaloonni lubu-qabeeyyii kanneenis guddachuu, wal-horuu, bir'achuu, meetaaboolizimii gaggeessuu, socho'uu, harganuu, naannootti madaquufi kan kana fakkaataniidha. Garaagarummaa lubbu-qabeeyyiifi lubbu-maleeyyii gidduu jiru gabatee 5.1 armaan gadii ilaali.

#### Gabatee 5. 1: Garaagarummaa lubbu- qabeeyyiifi lubbu- maleeyyii

Lubbu-qabeeyyii	Lubbu-maleeyyii
nisooratu	hinsooratan
niharganu	hinharganan
walhoru	wal hinhoran
niguddatu	hinguddatan
meetaaboolizimii nigaggeessu	meetaaboolizimii hingaggeessan
nibir'atu	hinbir'atan
nisocho'u	hinsocho'an



## Gocha 5.1

### Sosochii lubbu-qabeeyyii daawwachuu

Bakka tokkoo bakka birootti sosocho’uun amaloota lubbu-qabeeyyii hundaatii?

Gareen ta’uun lubbu-qabeeyyii naannoo mana barumsaa keessanitti argaman daawwadha.

Lubbu-qabeeyyii bakka bakkatti sosocho’aniifi hin sosochoone addaan baasuun daree keessaniif ibsi.

Bineeldonni bakka tokkoo bakka birootti ni socho’u. Biqiltoonni garuu bakka tokkoo bakka birootti hin socho’an. Garuu biqiltoonni bakka bakkatti yoo sosocho’uu baatanillee bakka jiranitti guddachuun ni socho’u. Biqiltoonni amaloota lubbu- qabeeyyiin qaban kanneen akka wal-horuu, guddachuu, bir’achuu, harganuufi kan kana fakkaatan waan qabaniif lubbu- qabeeyyii dha.

## 5.1.2 Ramaddiifi Maqaa Saayinsaawaa Orgaanizimootaa

### Ramaddii Orgaanizimootaa

Ramaddiin orgaanizimootaa maaliif barbaachise?

Sanyiiwwan lubbu -qabeeyyii adda addaa hedduutu dachee kanarratti argamu. Akka qorannoo agarsiisutti sanyiiwwan lubbu- qabeeyyii addunyaa kana irratti argaman gara miliyoona sagalii ta’uu danda’u. Lubbu- qabeeyyiin addunyaa kana irratti argaman hedduu waan ta’aniif waa’ee isaanii beekuufi qorachuuf kanneen walfakkaatan walitti fiduun ramaduun barbaachisaa ta’ee argameera. Mala lubbu- qabeeyyii amaloota waliin qaban irratti hundaa’un kanneen walfakkaatan walitti gurmeessuun ramadan **ramaddii lubbu-qabeeyyii** jedhama. Dameen baayoloojii waa’ee ramaddii lubbu- qabeeyyii qo’atu **taaksonoomii** jedhama.

### Barbaachisummaa ramaddii lubbu- qabeeyyii

Ramaddiin lubbu-qabeeyyii faayidaa hedduu qaba. Isaanis:

- orgaanizimoota wal-fakkaatan bakka tokkotti gurmeessuun waa’ee isaanii gad-fageenyaan qo’achuuf;
- maqaan orgaanizimoota naannoo tokkoo naannoo biroo irraa adda waan ta’eef maaqaa orgaanizimootaa saayintistoonni addunyaa itti walii galan moggaasuuf;
- orgaanizimoota addaan baasanii beekuuf;
- qo’annoofi qorannoo orgaanizimootaa salphisuufi kanneen kana fakkaatan faadha.

## Maqaa saayinsaawaa orgaanizimootaa

### Orgaanizimootaaf maaliif maqaa saayinsaawaan moggaasuun barbaachisee?

Lubbu- qabeeyyiin iddoo garagaraatti, afaan adda addaatiin maqaa adda addaa qabu. Fakkeenyaaf, Maqaan namaa afaan Oromootiin **Nama** yommuu jedhamu, afaan Amaaraatiin “**Sewu**”, afaan ingilifaatiin immoo “**Human**” jedhama, afaan biroon biyya birootti immoo maqaa biroo qabaachuu danda’a. Kun immoo irratti waliigaluuf rakkisaadha. Maqaan orgaanizimiin tokko iddoo adda addaatti

maqaa adda addaan waamamu **maqaa naannoo** jedhama. Kanaafuu, rakkoo kana hambisuuf addunyaa irratti orgaanizimiin tokko maqaa tokkoon akka waamamuuf maqaa saayinsaawaa moggaasuun barbaachisaadha. Fakkeenyaaf, maqaan saayinsaawaa namaa addunyaa irratti *Hoomoo saappiyaansii* (*Homo sapiens*) jedhamuun beekama.

Maqaan saayinsaawaa jechoota lama ofkeessaa qaba. Isaanis, **maqaa qaccee** fi **maqaa sanyii** ti. Fakkeenyaaf, maqaan saayinsaawaa namaa addunyaa irratti “*Hoomoo saappiyaansii*” jedhamuun beekama. Maqaan inni jalqabaa maqaa qaccee orgaanizimiin sun keessatti argamu mul’isa. Maqaan inni lammaffaan immoo maqaa sanyii mul’isa. Moggaansi maqaa kun **moggaasa maq-lamee** (binomial nomenclature) jedhama. Namni yeroo jalqabaaf orgaanizimoota akkaataa walfakkeenyaafi garaagarummaa isaaniitiin ramaddii gaggeessuun moggaasa maq-lamee mogaase **Kaarloos Liinas** (1707 – 1778 ALA jiraate) jedhama. Innis kana irraa kan ka’e **abbaa taaksonoomii** jedhamee waamama.

Addunyaa irratti orgaanizimii tokko maqaa tokkoon mogaasamuun akka waamamu Saayintistoonni addunyaa irratti waliigalaniiru.

#### **Gabatee 5. 2: Fakkeenya maqaa saayinsaawaa orgaanizimoota muraasaa**

<b>Maqaa Naannoo</b>	<b>Maqaa saayinsaawaa</b>
Nama	<i>Hoomoo saappiyaansii</i> ( <i>Homo sapiens</i> )
Saree	<i>Kanis familiaarisii</i> ( <i>Canis familiaris</i> )
Maangoo	<i>Mangiifera indikaa</i> ( <i>Mangifera indica</i> )
Boqqolloo	<i>Ziyaa meysisii</i> ( <i>Zea mays</i> )
Baaqelaa	<i>Fosi’olasii vulgaarisii</i> ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )
Waddeessa	<i>Kordiyaa afrikanaa</i> ( <i>Cordia africana</i> )

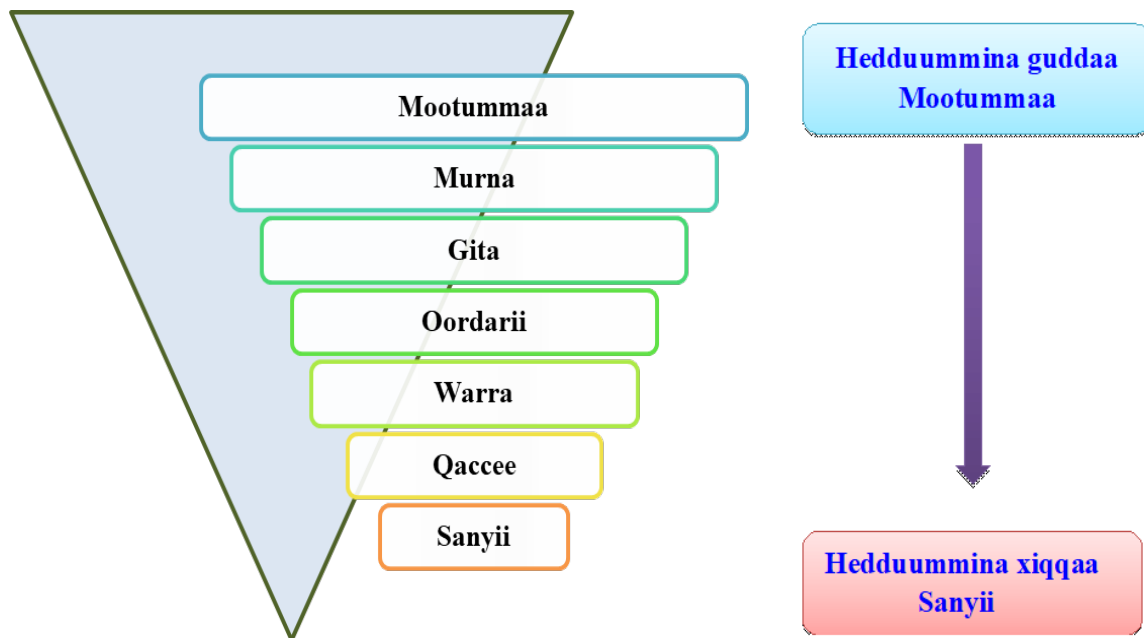
#### **Seerota mogaasa maqaa saayinsaawaa**

Maqaan saayinsaawaa orgaanizimootaa maqaa **qacceefi** maqaa **sanyii** ofkeessaa qaba. Qubeen jalqabaa maqaa qaccee, qubee guddaan yoo eegalu maqaan sanyii immoo qubee xiqqaan barreeffama. Fakkeenyaaf, *Hoomoo saappiyaansii* kan jedhu keessatti ‘*Hoomoo*’n qubee guddaan kan jalqabe yoo ta’u, ‘*saappiyaansii*’n immoo qubee xiqqaan barreeffama. Kompiitaraan yeroo barreeffamu imoo itaalikii (*Hoomoo saappiyaansii*) ta’a. Yommuu harkaan barreeffamu garuu kophaa kophaatti jala sararama (*Hoomoo saappiyaansii*).

### 5.1.3 Sadarkaalee ramaddii orgaanizimootaa

**Ramaddii orgaanizimootaa keessatti gulantaawwan gurguddaa jiran meeqa? Isaanis eenyu faadha?**

Akka sirna ramaddii ammayyaatti, orgaanizimoonni hariiroo uumamaa qaban irratti hunda'uudhaan sadarkaalee gulantaawwan adda addaatti ramadamanii jiru. Sadarkaaleen ramaddii kun gulantaawwan **torbatu** jiru. Isaanis, **Mootummaa, Murna, Gita, Oordarii, Warra, Qaccefi Sanyiidha**. Sadarkaaleen gulantaawwan ramaddii kun tartiibaan xiqqaa irraa gara guddaatti (**Sanyii** irraa gara **Mootummaatti**) yookiin immoo guddaa irraa gara xiqqaatti (**Mootummaa** irraa gara **Sanyiitti**) tartiibessuun ni danda'ama. Fakkeenyaaf, guddaa irraa gara xiqqaatti (Fakkii 5.1) ilaali.



**Fakkii 5. 1. Sadarkaalee ramaddii gulantaa guddaa irraa gara xiqqaa**

**Mootummaa-** ramaddii orgaanizimootaa keessatti sadarkaa guddaafi bal'aa ta'eedha. Mootummaan gulantaa olaanaafi kanneen hafan mara ofjalatti haammata. Fakkeenyaaf, mootummaan biqiltootaa, biqiltoota hunda ofjalaa qaba. Mootummaan fangasootaa, fangasoota hunda of keessaa qaba.

**Murna-** murna mootummaatti aanee kan argama. Gitawwan walfakkaatan murna tokko jalatti ramadamu. Fakkeenyaaf, gitni qurxummiilee, amfiibiyaanotaa, reppitaayilootaa, allaattiwaniifi hoosiftootaa murna kordaataa jedhamu jalatti ramadamu.

**Gita-** gitni oordariwwan amaloota walitti dhiheenya qaban ofkeessatti hammata.

**Oordarii-** oordariin warra adda addaa amaloota walitti dhiheenya qaban ofkeessatti hammata.

**Warra-** warri qacceewwan amaloota walfakkaataa qaban ofkeessatti hammata.

**Qaccee-** qacceen sanyiwwan amaloota walfakkaataa qaban kan ofkeessatti hammatudha. Fakkeenyaaf, leencaiifi qeerransi qaccee tokko jalatti ramadamu. Qacceen isaanii *Paanteraa* jedhama.

Gabatee 5. 3 armaan gadii ilaali.

**Gabatee 5.3 Sanyiiwwan qaccee tokko jalatti hammataman**

<b>Moggaasa naannoo</b>	<b>Maqaa saayinsaawaa</b>
Leenca	<i>Paanteraa liyoo</i>
Qeerransa	<i>Paanteraa tigrisii</i>

**Sanyii-** sanyiin sadarkaa ramaddii keessaa isa xiqqaa ta'ee bu'uura taaksonoomiiti. Sanyiin orgaanizimoota akaakuu tokkoo wal irraa horuu danda'aniifi dhalattootni isaanis itti fufiinsaan kan walhoruu danda'anidha. Fakkeenyaaf, nama, lenca, birbirsaa, waddeessaafi kan kana fakkaatanidha.

Walumaagalatti sadarkaa mootummaa irraa gara sadarkaa sanyiitti yommuu deemamu wal-fakkeenyi orgaanizimootaa dabalaa adeema.

**Gocha 5.2****Maqaa naannoofi saayinsaawwaa addaa baafachuu**

Miseensa garee kee waliin ta'uun biqiltoota beekamoo moora mana barumsaa keessan keessa jiran funaanuun gara mana yaaliitti fiduun tokkoon tokkoo isaanii maqaa naannoofi saayinsaawaa ta'an addaan baasuu yaala. Kanneen maqaa isaanii hinbeekne barsiisa/ttu kee gaafachuun adda baafadha.

**Gilgaala 5.1****I. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu.**

- Kanneen armaan gadii keessaa amala lubbu-qabeeyyii kan ta'e isa kami?
  - Guddachuu
  - Walhoruu
  - Socho'uu
  - Hunduu sirriidha
- Ramaddiin lubbu-qabeeyyii maaliif barbaachise?
  - Orgaanizimoota wal fakkaatan walitti gurmeessuun qorachuuf
  - Orgaanizimoota maqaa saayinsaawaan moggaasuuf
  - Waa'ee lubbu-qabeeyyii gadi fageenyaan beekuuf
  - Hunduu deebiidha
- Sadarkaalee gulantaawwan ramaddii baayoloojikaalaa keessaa inni olaanaan isa kami?
  - Murna
  - Mootummaa
  - Gita
  - Sanyii
- Barreeffama maqaa saayinsaawaa namaa ilaalchisee sirrii kan ta'e kami?
  - Hoomoo Saappiyaansii
  - Hoomoo saappiyaansii
  - hoomoo Saappiyaansii
  - hoomoo saappiyaansii

## II. Gaaffilee armaan gadiif ibsa gabaabaa kenni.

1. Hiika ramaddii kennuun faayidaa isaa ibsi.
2. Sababa maqaan saayinsaawaa orgaanizimootaa maqaa naannoo irra filatamaa ta'eef ibsi.
3. Yommuu sadarkaalee gulantaawwan ramaddii baayoloojikaalawaa keessatti sanyii irraa gara mootummaatti adeemamu walfakkeenyi orgaanizimootaa maal ta'aa adeema? Garaagarummaafi baay'inni orgaanizimootaa immoo maal ta'a?

## 5.2 Mootummaa Lubbu-qabeeyyii

### Gahumsa Barachuu Yoo Xiqqaate Gonfatamuu Qabu

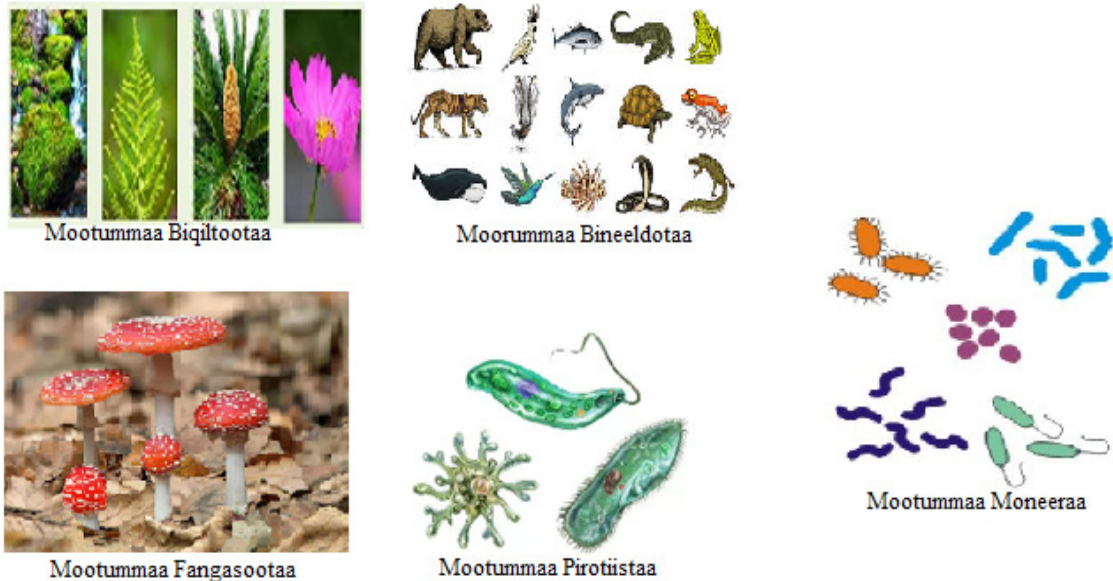
#### Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- amaloota beekamoo qaban irratti hundaa'uun mootummaa lubbu-qabeeyyii shanan waldorgomsiista;
- fakkeenya beekamoo tokkoon tokkoo mootummaa lubbu-qabeeyyii kanaaf ni kennita;
- kallattii nafaa ilbiisotaa kanneen akka billaachaa, amfiibiyaanootaa kanneen akka raachaa, biriyoofaayitootaa kanneen akka moosiifi liivarwoortii, teeridoofaayitaa kanneen akka kaarrolee, jimnoosparmootaa kanneen akka gaattiraa, biqiltoota daraaraa, pirotiistaa kanneen akka paaraamisiyamiifi saaphaphuu, fangasoota kanneen akka coommee ni ibsita;
- tokkoon tokkoo mootummaa orgaanizimoota akaakuu bidoollee keessa jiraatan kanneen akka bidoollee bishaanawoo, bidoollee lafaawoo waliin walqabsiisuun ni ibsita.

#### Lubbu-qabeeyyiin sirna ramaddii mootummaa meeqatti qoodamu? Isaanis eenyu fa'a?

Sirni ramaddii mootummaa lubbu-qabeeyyii sadarkaa har'a irra ga'e kana bira ga'uudhaaf qoraanoowwan hedduutu gaggeeffamee ture. Jalqaba lubbu-qabeeyyiin hunduu mootummaa lama jalatti ramadamaa turan. Isaanis mootummoota biqiltootaafi mootummaa bineeldotaatti. Adeemsa beekumsiifi teeknoolojiin fooyya'aa dhufeen sadarkaa ammaa irra gahee jira. Ikoologistiin lammii biyya Amerikaa ta'e R.H.Witaakeer (bara 1969 ALA) yeroo jalqabaaf sirna ramaddii abbaa mootummaa shanii dhiyeesse. Sirni ramaddii abbaa mootummaa shanii kunis yeroo ammaa hojiira oolaa jira. Isaanis:

1. Mootummaa bineeldotaa
2. Mootummaa biqiltootaa
3. Mootummaa fangasootaa
4. Mootummaa pirotiistaa fi
5. Mootummaa moneeraa dha( Fakkii 5.2 ilaali)



Fakkii 5.2: Mootummaa lubbu- qabeeyyii

### 5.2.1 Mootummaa bineeldotaa

#### Amaloonni beekamoo mootummaa bineeldotaa maal fa'adha?

Bineeldonni orgaanizimoota seelii hedduufi seeliin isaanii iyuukaariyootikii ta'edha. Bineeldonni kiloorofilii waan hinqabneef, nyaata mataa isaanii qopheeffachuu hin danda'an. Waan kana ta'eef, heetirootroofikota jedhamu. Bineeldonni nyaata isaanii biqiltootaafi bineeldota biroo irraa argatu. Akkasumas, cicha seelii kan hin qabneefi bakkaa bakkatti sosocho'uu danda'anidha. Bineeldonni hammaan, gosaan, facaatiin, amalaan, haala nyaata isaanii itti argataniin, haala wal hormaataafi kanneen kana fakkaataniin garaagarumaa qabu.

#### Garee gurguddoo mootummaa bineeldotaa ibsi.

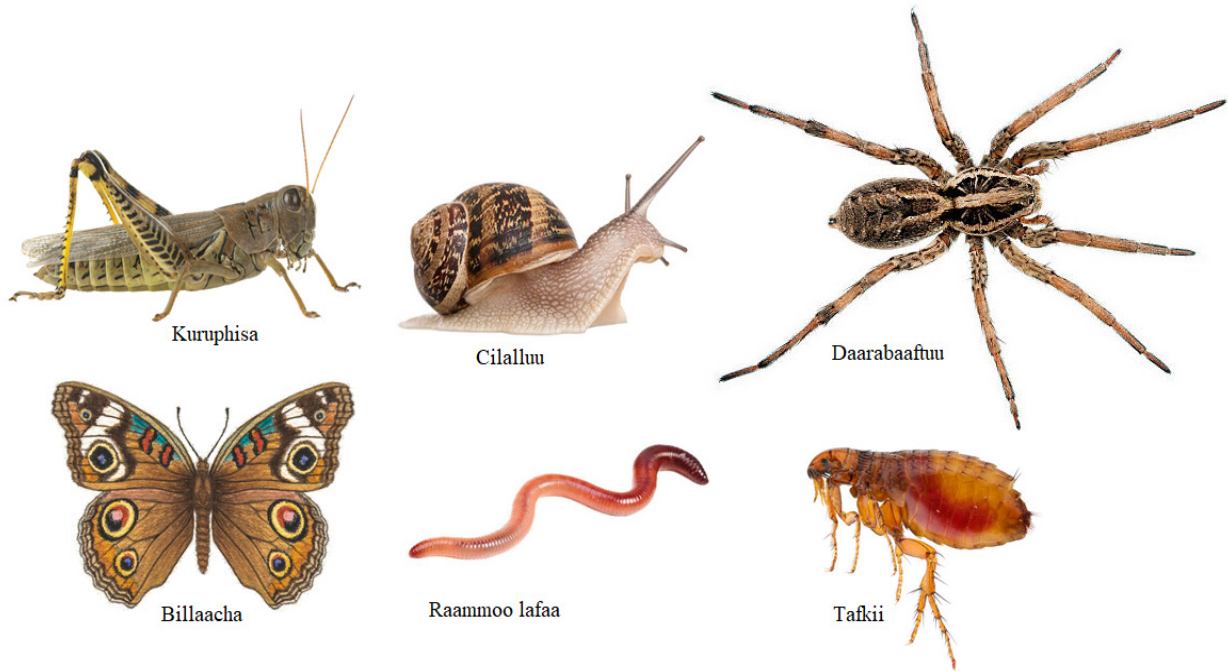
Mootummaan bineeldotaa lafee dugdaa qabachuufi dhabuu irratti hundaa'uun bakka gurguddoo lamatti qoodamu. Isaanis:

- A. Bineeldota lafee maleeyyiifi
- B. Bineeldota lafee qabeeyyii dha

#### A. Bineeldota lafee maleeyyii

##### Bineeldonni lafee maleeyyii maal? Bineeldota lafee maleeyyii naanoo keetti beektu tarreessi.

Bineeldonni lafee maleeyyii bineeldota lafee dugdaa hin qabnee dha. Mootummaa bineeldotaa keessaa harka baay'een (gara 95% kan ta'uu danda'u) bineeldota lafee maleeyyii dha. Fakkeenya bineeldota lafee maleeyyii kan ta'an kanneen akka billaacha, titiisa, daarabaafuu, silmii, injiraan, cilalluu, bookee busaa, raammolee, ispoonjota galaanaa fi kan kana fakkaatanidha.



### Fakkii 5.3 Bineeldota lafee maleeyyii muraasa

#### Bidoollee bineeldota lafee maleeyyii

Bidoolleen bakka jireenyaa murtaa'aa lubbu-qabeeyyiin jiraatanidha. Bineeldonna lafee maleeyyiis bakka jireenyaa mataa isaanii ni qabaatu. Fakkeenyaaf,

- ✓ **Bidoollee bishaanawoo** keessa kan jiraatan kanneen akka ispoonjota galaanaa, dhulaandhulaafi kan kana fakkaatan dha.
- ✓ **Bidoollee lafaawoo** keessa kan jiraatan immoo ilbisoota akka titiisa, kanniisa, rirmafi kan kana fakkaatanidha.

#### Ilbiisota

#### Nafti ilbiisotaa bakka meeqatti qoodama? Isaanis eenyufaadha?

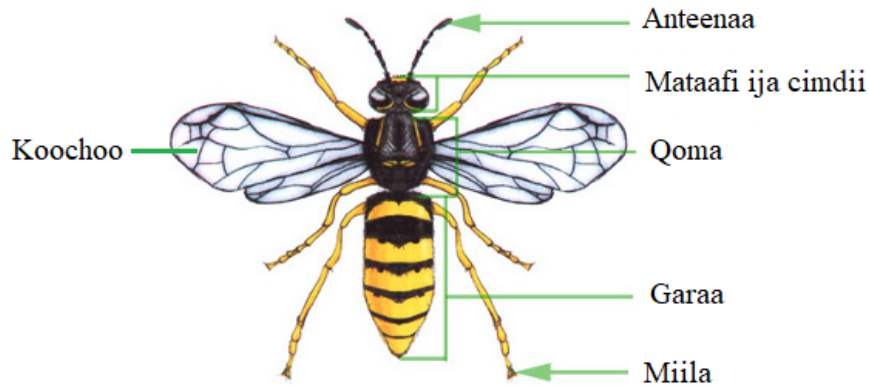
Sanyii bineeldota addunyaa kana irratti argaman keessaa baay'een ilbiisotadha. Nafni ilbiisotaa bakka sadiitti qoodama. Isaanis mataa, qomaafi garaadha (Fakkii 5.4).

- i. **Mataan:** afaan, anteenaa fi ija ofirraa qaba.
- ii. **Qomni:** miila mitikaa cimdii sadiifi ilbiisota tokko tokko irratti immoo koochoo of irraa qba.
- iii. **Garaa:** garaa irra qaama wal hormaataafi qaawwaa “ispaayiraakilii” kan ittiin qilleensa gara keessatti fudhataniifi gara alaatti baasan qabu.

Ilbiisonni amaloota ittiin beekaman keessaa muraasni:

- qaama bakka sadiitti qoodame qabu.
- anteenaa fi ija kompaawundii cimidii tokko qabu.
- miilla mitikaa cimdii sadii qabu.
- baay'een isaanii koochoo cimdii lama qabu. Garuu ilbiisonni tokko tokko kanneen akka mixii, injiraanii, tafkiifi kan kana fakkaatan koochoo hin qaban





Fakkii 5.4 Ala nafa ilbiisaa

### Gocha 5.3

#### Caasaalee ala nafaa billaachaa qo'achuu

Gareen ta'uun ilbiisota naannoo keessanitti argaman keessaa billaacha meeshaa turuura hartuu fayyadamuun **ofeeggannoon** erga funaantanii booda sirriitti ilaaluun caasaalee qaama ala nafaa isaanii qo'achuun gabaasa dareef dhiyeessa.

#### B. Bineeldota lafee qabeeyyii

**Fakkeenya bineeldota lafee qabeeyyii kennuun amaloota beekamoo isaanii tarreessi.**

Bineeldonni lafee qabeeyyii bineeldota lafee dugdaa qabaachuun beekamanidha. Bineeldonni lafee qabeeyyii iskeleetanii keessoo lafeefi morgaa irraa ijaarame qabu. Sirna narviifi maashaa dagaage, onnee gola adda addaatti qoodameefi qaama hargansuu somba yookiin giilii qabu. Bineeldoonni lafee qabeeyyii gita shanitti qoodamu. Isaanis:

- A. Gita Qurxummiilee
- B. Gita Amfiibiyaanotaa
- C. Gita Reppitaayilootaa
- D. Gita Allaattiiwaniifi
- E. Gita Hoosiftootaadha.

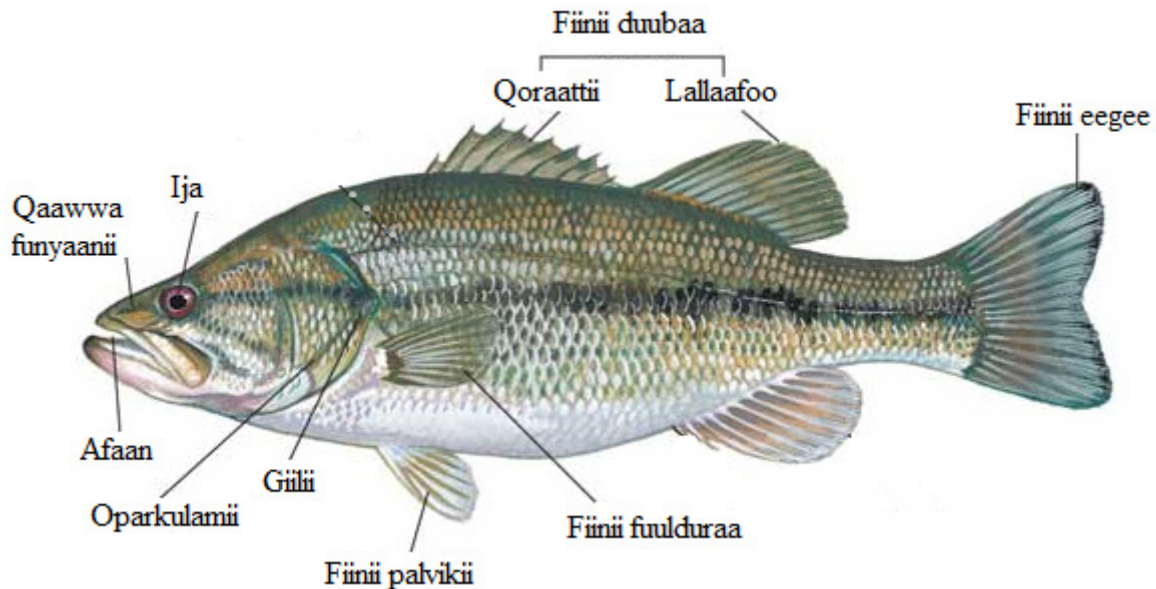
#### A. Gita Qurxummiilee

**Amaloota beekamoo qurxummiileen qaban tarreessi.**

Qurxummiileen bineeldota lafee qabeeyyii ta'anii amaloota ittiin beekaman keessaa muraasni:

- ✓ bishaan keessa jiraatu;
- ✓ qaamni isaanii iskeeliin kan haguuggameedha;
- ✓ qaamni hargansuu isaanii giilii jedhama;
- ✓ giiliin caasaa oparkulamii jedhamuun kan haguuggamedha.

Qurxummiileen bishaan karaa afaan isaanii fudhachuun giilii isaanii keessatti oksjiinii bishaan keessa jiru kara ujummoo dhiigaa isaaniitti fudhachuun kaarbondaayioksaayidii qaama isaanii keessa jiru immoo bishaan waliin gara alaatti dabarsu. Irra jireessi qurxummiilee hanqaaquu buusuun walhoru. Qurxummiin dhalaa hanqaaquu bishaan keessatti buusti. Hanqaaquun kun immoo sanyii kormaa wajjiin bishaan keessatti walfudhatu. Kun immoo fartilaayizeeshinii qaamaan alaa jedhama. Qurxummiileen caasaa fiinii jedhamu qabu. Fiiniin bishaan keessatti kallattii haala salphaatti jijjiruuf, yeroo bishaan daakaan madaala qaama isaanii eeguufi saffisa sochii dabaluu yookiin hir'isuuf isaan garagara. Tempireecharri qaamaa isaanii dhaabbataa miti. Yommuu tempireecharrin naannoo dabaluu tempireecharrin qaama isaanii ni dabala, akkasumas yommuu tempireecharriin naannoo hir'atu tempireecharriin qaama isaaniis waliin ni hir'ata. Kanaafuu, **Ektootarmoota (pooyikilootarmoota)** jedhamu. Qurxummiileen onnee gola lamatti qoodame (oorikilii tokkoofi ventirikilii tokko) qabu. Fakkeenya qurxummiilee tilaapiyaa, shaarkiifi kan kana fakkaataniidha.



**Fakkii 5.5** Caasaa ala nafa qurxummii

## B. Gita Amfiibiyaanotaa

Amaloota gurguddoo fi fakkeenya beekamoo amfiibiyaanootaa tarreessi.

Amfiibiyaanonni bineeldota lafee qabeeyyii yeroo jalqabaaf bishaan keessaa gara lafaatti madaqanii jireenya lafarraa eegalaniidha. Amaloota amfiibiyaanonni ittiin beekaman kanneen armaan gadiiti.

- ✓ Bishaan keessaafi lafa irra jiraatu.
- ✓ Gogaan isaani iskeelii hin qabu.
- ✓ Qaamni hargansuu isaanii giilii, sombaafi gogaa jiidhina qabuudha.
- ✓ Sadarkaa jiisaa yookaan taadipooliitti bishaan keessa jiraachuun giiliin harganu.
- ✓ Onnee goloota sadiitti (orikilii lamaafi ventirikii tokko) qoodame qabu.
- ✓ Ektootarmootadha.

Walhormaata gaggeessuuf amfiibiyaanonni gara bishaaniitti deebi’u. Amfiibiyaanonni akkuma qurxummiilee fartilaayizeeshinii qaaman alaa gaggeessu. Dhalaan isaanii hanqaaquu bishaan keessatti buusti. Kormaanis sanyii kormaa bishaan keessatti gad-lakkisuun hanqaaquu waliin walfudhata. Fartilaayizeeshiniin booda, micireen uumame gara jiisaatti jijjiirama. Fakkeenyi amfiibiyaanotaa kanneen akka fattee, raachaafi kan kana fakkaataniidha.



**Fakkii 5.6 Raacha**

**Alli nafa raachaa eenyu faadha?**

**Alli nafaa raachaa:**

- gogaa mucucaataafi jiidhina qaba;
- luka fuulduraa gabaabaafi cimaa ta’e qaba;
- luka duubaa dheeraafi saaphanaawaa ta’e qaba;
- mataa irraa afaaniifi funyaan qaba.

### **C. Gita Reppitaayilootaa**

**Amaloota beekamoo reppitaayilootaa tarreessuun, fakkeenya beekamoo ta’an kenni.**

Reppitaayiloonni bineeldota lafee qabeeyyii ta’aniifi baay’een isaanii lafarra jiraataniidha. Murrasni isaanii immoo bishaan keessa jiraatu. Gogaan isaanii goggoogaafi iskeelii ofirraa qaba. Qaamni hargansuu reppitaayilootaa sombadha. Fartilaayizeeshinii qaama keessaa gaggeessuun hanqaaquu sheelii qabu lafa irratti buusu. Tempireecharrii qaamaa isaanii dhaabbataa miti. Kanaafuu, reppitaayiloonni **ektootarmoota** jedhamu.

Fakeenya reppitaayilootaa keessaa muraasni bofa, lootuu, jawwee, gaararraa, naacha, qocaafi kan kana fakkaataniidha.



Qocaa



Naacha



Bofa



Lootuu

### Fakkii 5.7 Reppitaayiloota muraasa

#### D. Gita Allaattiiwwanii

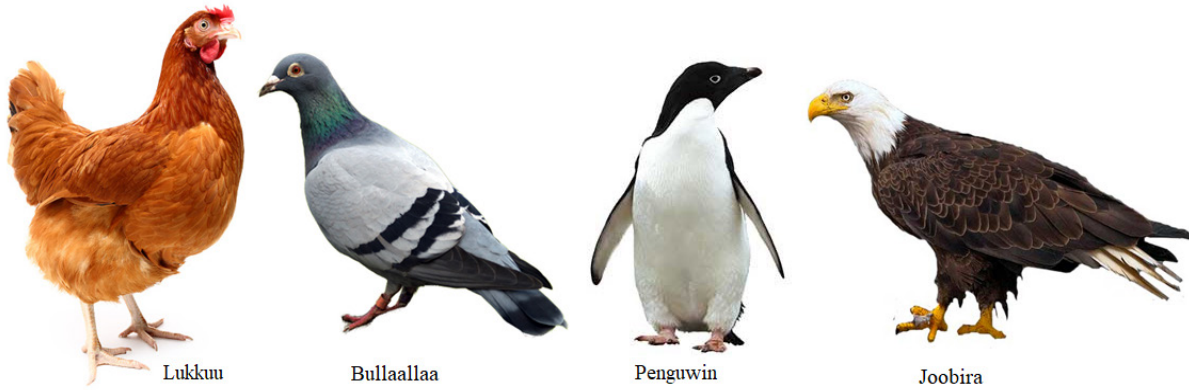
Amaloonni addaa allaattiiwwan qaban maal faadha? Garaagarummaan isaan reppitaayiloota irraa qaban maali?

Allaattiiwwan akkuma qurxummiilee, amfiibiyaanotaa, reptayilootaafi hoosiftootaa bineeldota lafee qabeeyyiidha. Amaloota beekamoo allaattiiwwan ittiin beekaman keessaa muraasniisaanii kanneen armaan gadiiti.

qaamni isaanii baalleen kan haguugame ta'uu;

- Miila isaanii irraa iskeelii qabu.
- Qaamni hargansuu isaanii sombadha.
- Fartilaayizeshinii qaama keessaa gaggeessu.
- Onnee goloota afuriitti qoodame (oorikilii lamaafi veentirikilii lama) qabaniifi kanneen kana fakkaataniidha.

Allaattiiwwan hedduun isaanii kan balali'an yoo ta'u muraasni isaanii kanneen akka guchii, peengiwiniifi kan kana fakkaatan immoo balali'uu hin danda'an. Allaattiiwwan ilkaan hin qaban garuu afaan soorata garagaraa itti qabatan biikii (qoffee) boca adda addaa qabu ni qabu. Tempireechara qaamaa dhaabbataa ta'e waan qabaniif **hoomootarmoota (indootarmoota)** jedhamu. Fakkeenya allattiiwwanii keessaa muraasni kan akka bullaallaa, lukkuu, huummoo, joobira, guchiifi kan kana fakkaatanidha.



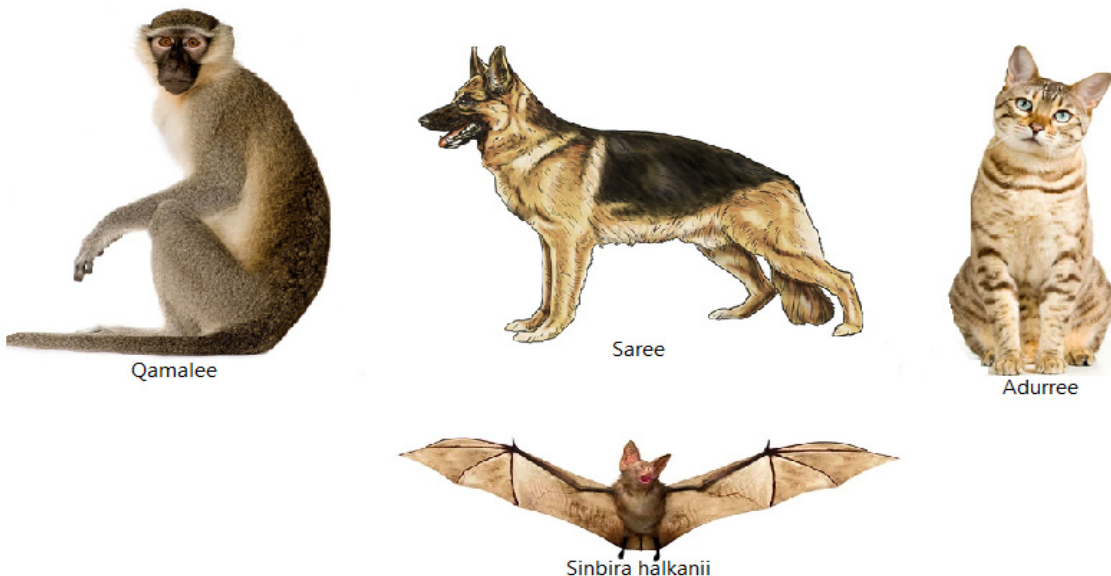
Fakkii 5.8 Allaattiiwwan Garagaraa

**E. Gita Hoosiftootaa**

Amaloonni beekamoo hoosiftoonni qaban maal faadha? Fakkeenya hoosiftoota naannoo keetti argaman tarreessi.

Hoosiftoonni bineeldota lafee qabeeyyii keessatti ramadamu. Hoosiftoonnis amaloota mataa isaan taasisus ni qabu. Amaloonni kunniinis akka armaan gadiitti tarreefamaniiru.

- Qaamni rifeensaan uwwifamee qabu.
- Xannacha aannanii waan qabaniif ilmoo isaanii harma hoosisuu.
- Qaamni hargansuu isaanii somba ta'uufi onnee gola afuritti qoodame qabu.
- Hoosiftoonni maashaa diyaafiraamii jedhamu qomaa fi garaa addaan baasu qabu.
- Fartilaayizeeshiinii qaama keessaa gaggeessuun beekamu.
- Tempireecharrii qaamaa isaanii dhaabbataa waan ta'eef hoomootarmoota jedhamu. Fakkeenya hoosiftootaa keessaa muraasni nama, saree, adurree, simbira halkanii, harree, leenca, kuruphee, jaldeessaa fi kan kana fakkaatanidha.



Fakkii 5.9 Hoosiftoota



## Gilgaala 5. 2

### Gaaffiiwwan armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu

- Mootummaa bineeldotaa ilaalchisee hima kamtu sirrii dha.
  - Cichaa seelii hin qaban
  - Hunduu seel- hedduudha
  - Halluu magariisa hin qaban
  - Hunduu sirriidha
- Waa'ee ilbiisotaa ilaalchisee himni sirrii **hin taane** kami?
  - Nafa bakka saditti qoodame qabu.
  - Mataa irraa anteenaa ija kompaawundii cimidii tokko qabu.
  - Hunduu koochoo qabu.
  - Miila mitikaa cimdii sadii qabu.
- Qurxummii ilaalchisee sirrii kan **hin taane** kami?
  - Giiliin harganu
  - Ektootarmoota
  - Qaama isaanii irraa iskeelii qabu
  - Homootarmoota
- Amaloota amfibiyaanootaa kan **hin taane** kami?
  - Gogaan isaanii iskeelii qaba.
  - Ektootarmoota.
  - Fartilaayizeshinii qaamaan alaa gaggeessu.
  - Qaamni hargansuu isaanii giilii, sombaafi gogaa jiidhaa haphii ta'edha.
- Reppitaayiloota ilaalchisee kamtu sirriidha?
  - Gogaa goggoogaafi iskeelii of irraa qabu.
  - Sombaan harganu
  - Fartilaayizeeshinii qaamaan alaa gaggeessu
  - Afi B'n deebii dha
- Amaloota hoosiftoonni ittiin beekaman kami?
  - Gogaa rifeensaan uwwifame qabu.
  - Xannacha aannanii qabu.
  - Diyaafiraamii qab.
  - Hunduu amaloota hoosiftootaati

### 5.1.2 Mootummaa Biqiltootaa

Amaloonni beekamoo mootummaan biqiltootaa qaban maal faadha? Garaagarummaan mootummaa biqiltootaafi bineeldotaa gidduu jiru maali?

Biqiltoonni orgaanizimoota seel- hedduu ta'anii footoosinteesisii gaggeessaniidha.

Biqiltootaa cichaa seelii seeluloosii irraa ijaarame qabu. Kilooroofilii waan qabaniif adeemsa footoosinteesisiin nyaata isaanii qopheeffatu. Kanaafuu, qopheessitoota (awutootiroofota) jedhamu.

Fakkeenya biqiltootaa kan ta'an moosii, liivarwoortii, kaarrolee, gaattiraa, birbirsaa, waddeessa, garbuufi kan kana fakkaataniidha.

Garaagarummaan biqiltoota sanyii maleeyyii sanyii qabeeyyii gidduu jiru maal faadha?

Mootummaan biqiltootaa sanyii qabaachuufi dhabuu irratti hundaa'uun bakka gurguddoo lamatti qoodamu. Isaanis **biqiltoota sanyii maleeyyii biqiltoota sanyii qabeeyyii** dha.

### **Biqiltoota sanyii maleeyyii**

Gareen gurguddoo biqiltootaa sanyii maleeyyii eenyu faadha? Fakkeenya isaanii kenni.

Biqiltoonni sanyii maleeyyii biqiltoota sanyii hinqabnedha. Biqiltoonni sanyii maleeyyii garee gurguddoo **biriyoofaayitoota** fi **teeridoofaayitoota**atti qoodamu.

### **Biriyoofaayitoota**

Amaloonni beekamoo biriyoofaayitootaa maal faadha?

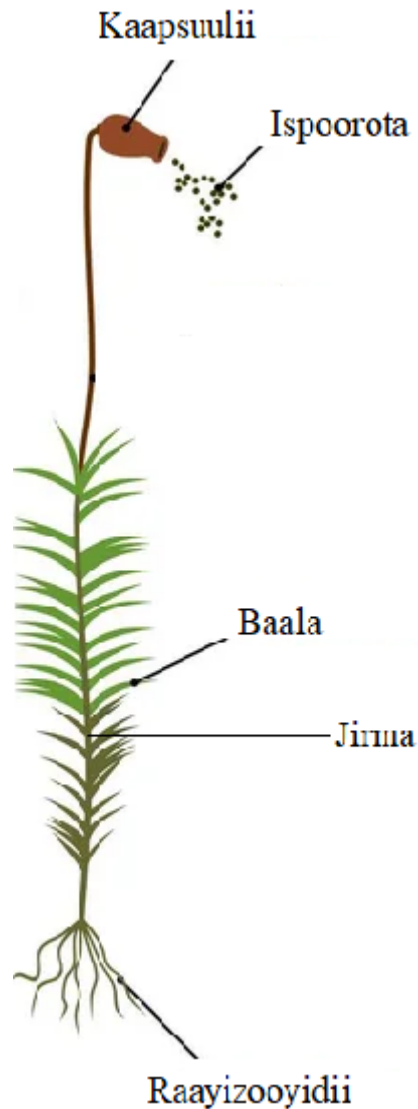
Biqiltoonni biriyoofaayitaa sanyiifi **tishuu** vaaskulaarii hin qaban. Biqiltoota sadarkaa gadii ta'anii kanneen lafarra jiraatanii dha. Halluu magariisa waan qabaniif adeemsa footoosinteesisiin nyaata isaanii ni qopheeffatu. Biqiltoonni biriyoofaayitaa iddoo jiidhiinsa qabuufi gaaddisa jala filatu. Fakkeenya isaanii biqiltoota moosisiifi liivar woortiidha.

### **Moosii**

Caasaan ala nafa moosii maali faadha? Moosiin eessatti argamaa?

Biqiltoonni moosii biriyoofaayitoota ta'anii baalaafi jirma salphaa ta'e qabu. Garuu sirna tishuu vaaskularii hin qaban. Kanaafuu, jirma, baalaafi hidda dhugaa ta'e hin qaban. Kilooroofilii waan qabaniif footoosinteesisii ni gaggeessu. Caasaa hidda fakkaatu kan bishaan biyyee keessaa xuuxuu **raayizooyidii** jedhamu qabu. Iddoo jiidhinna jiru, gaaddisa jala, kattaa irra, jirma mukaa gurguddaa irraafi ala baaxii manaa irratti biqilannii jiraatu.





Fakkii 5.10 Caasaa Moosii

## Teeridoofaayitoota

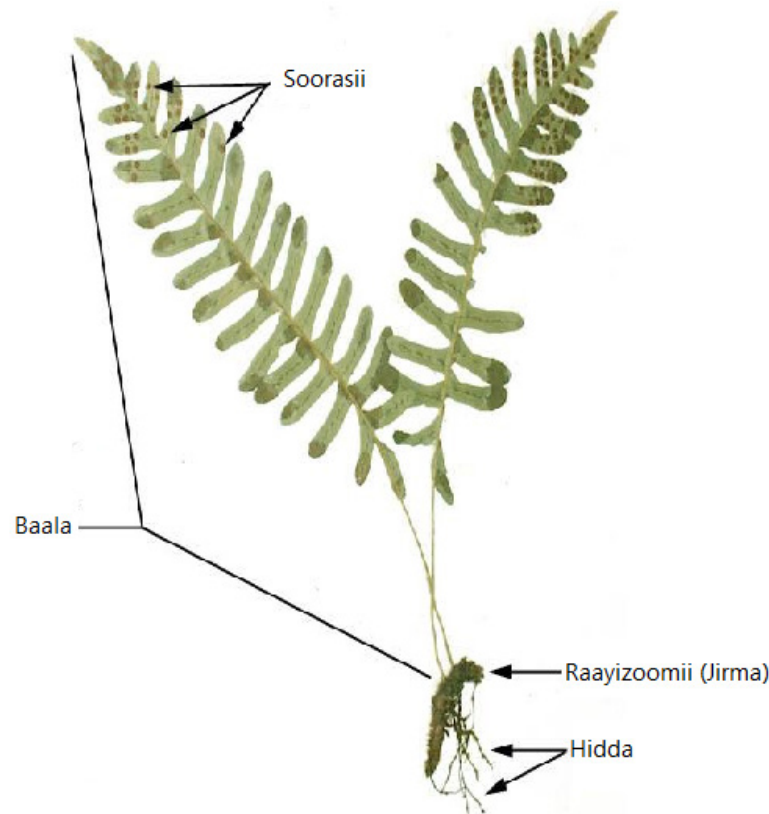
Amaloonni teeridoofaayitaa maal faadha?

Teeridoofaayitaan biqiltoota sanyii hin qabne ta'anii qaamni isaanii jirma, baalaafi hiddatti kan qoodamedha. Biqiltoonni teeridoofaayitaa sirna tishuu vaaskularii waan qabaniif biqiltoota biriyoofaayitoota caalaa fooyya'oo dha. Biqiltoonni teeridoofaayitaa jirma, baalaafi hidda dhugaa qabu. Biqiltoota daraaraa maleeyyii jalatti ramadamu. Fakkeenya isaanii keessaa tokko beekamoon kaarrolee dha.

Kaarroleen moosii irraa maaliin adda ta'a? Essatti argama?

Kaarroleen biqiltoota sanyii maleeyyii sirna tishuu vaaskulaarii qabanidha. Akkasumas jirma, baalaafi hidda dhugaa ta'e qabu. Qaama kaarrolee keessaa sirriitti kan mul'atu baaladha. Baalli kun **firoondii** jedhama. Kaarroleen baala isaanii jalaa qaama **soorasii** jedhamu qaba. kunis waanta dhukee fakkaatu

isporii jedhamu of keessaa qaba. Jirma biyyee keessaa **Raayizoomii** jedhamu qaba. Kaarroleen gaaddisa jala, jirma muka gurguddoo irraa fi laggeen keessa jiraata.



**Fakkii 5. 11: Caasaa Kaarrolee**

### **Biqiltoota Sanyii Qabeeyyii**

Gareewwan gurguddoo biqiltoota sanyii qabeeyyii eenyu faadha?

Biqiltoonni sanyii qabeeyyii biqiltoota sanyii qaban ta'anii bakka gurguddoo lamatti qoodamu. Isaanis:

1. **Biqiltoota Jimnoospermootaafi**
2. **Biqiltoota Anji'oospermoota dha**

Amaloota beekamoo biqiltoota jimnoospermootaa tarreessuun fakkeenya biqiltoota naannoo keetti argaman muraasa kenni.

Jiminoospermoonni biqiltoota sadarkaa olaanaa keessaa isaan tokkodha. Biqiltoonni gurguddoo akka birbirsaa, gaattiraa fi kannen kana fakkaatani jimnoospermootaa. Biqiltoonni jiminoospermii sirna tishuu vaaskulaarii, jirma, baalaafi hidda dhugaa qabu. Biqiltoota daraaraa qabeeyyiitti aanuun heddumminaan lafa irra kan jiraataniidha.

Jimnoospermoonni biqiltoota sanyii qabaniifi sanyiin isaanii friin hin golgammedha. Oovaarii dhabeeeyyii waan ta'aniif, frii hin qaban. Kanaafuu, sanyii qullaa ta'e qabu. Daraaraa hin qaban. Qaamni wal hormaataa jimnoospermootaa koonii jedhama. Kooniin kormaafi dhalaa gargaar bahee jira.



Koonii dhalaa



Koonii kormaa

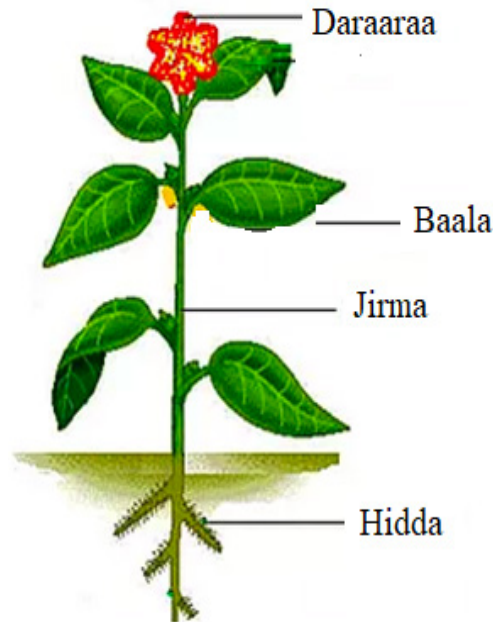
### Fakkii 5.12 Jiminoospermootaa

#### Biqiltoota Anji'oospermoota

Amaloota beekamoo biqiltoonni anji'oospermoota maal faadha? Kanneen naannoo keetti argaman tarreessi.

Biqiltoonni anji'oospermoota biqiltoota daraaraa jedhamuunis ni beekamu. Biqiltoonni daraaraa biqiltoota hedduminaan addunyaa irratti faffaca'anii argamaniidha. Sanyiiwwan gara 300,000 ta'uu danda'an qoratamanii beekamanii jiru. Biqiltoota sadarkaa olaanaa ta'aniidha. . **Daraaraa, sanyii firi waan qabaniif biqiltoota** milkaa'oota ta'aniidha. Qaamni biqiltoota daraaraa bakka afuritti qoodama. Isaanis jirma, baala, hiddaafi daraaraa dha. Qaamni wal-hormaata isaanii daraaraadha. Fartilaayizeshiniin booda oovaariin gara firiitti, yommuu jijjiiramu ooviyuliin immoo gara sanyiitti jijjiirama. Kanaafuu, sanyii firiin golgame qaba.

Biqiltoonni daraaraa iddoowwan garagaraatti faca'anii argamu. Margaa hanga mukkeen dhedheerootti jiru. Fakkeenya biqiltoota daraaraa ta'an baaqelaa, qamadii, waddeessa, hoomii, ejersaafi kan kana fakkaataniidha.



Fakkii 5.13 Qaama biqiltoota daraaraa

Biqiltoonni daraaraa baay'ina kotiliidanii irratti hundaa'uun lamatti qoodamu. Isaanis:

- A. **biqiltoota kotiliidanii - tokkee:** biqiltoota sanyiin isaanii kotiliidanii tokko qofa qabu dha. Fakkeenyaaf, boqqolloo, qamadii, garbuu, margaafi kan kana fakkaatanidha
- B. **biqiltoota kotiliidanii- lamee:** biqiltoota sanyiin kotiliidanii lama qabaniidha. Fakkeenyaaf, baaqelaa, atara, missira, bunaafi kan kana fakkaatani dha.

## Gocha 5. 4

### Amaloota Biqiltoota qo'achuun ramaddii gaggeessuu

Gareen ta'uun biqiltoota mooraa mana barumsaa keessatti argaman funaanuun garee biriyoo faayitaa, teeridoofaayitaa, jimnoospermootaa, anji'oospermootatti ramaduun gabaasa dareef dhiheessaa.

### Gilgaala 5. 3

#### Gaaffiiwwan armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu

1. Waa'ee mootummaa biqiltoota ilaalchisee sirrii kan ta'e kami?
  - A. Hunduu seel- hedduudha      C. Kilooroofiili qabu
  - B. Cicha seelii qabu              D. Hunduu sirrii dha
2. Kanneen armaan gadii keessaa tokko biqiltoota sanyii maleeyyii dha.
  - A. Kaarrolee    B. Ejersa    C. Gaattiraa    D. Birbirsaa
3. Kanneen armaan gadii keessaa kan jirma, baalaafi hidda dhugaa **hin qabne** isa kami?
  - A. Kaarrolee                      C. Moosii
  - B. Jimnoospermoota          D. Anji'oospermoota



**Gilgaala 5. 4****Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu**

- Fangasoota ilaalchisee himni sirrii ta'e isa kami?
  - Halluu magariisa qabu
  - Cicha seelii qabaachuu danda'u
  - Hunduu seel- hedduu dha
  - Hunduu seel- qeenxeedha
- Fangasoonni soorata bifa ----- qaama keessatti kuusu.
  - istaarchiin
  - zayitaan
  - gilaayikoojiniin
  - Bfi C'n deebii dha
- Haala ittiin soorata isaanii argatan irratti hundaa'uun fangasoonni
  - maxxantoota
  - c . walutubbiin jiraatu
  - burkuteessitoota
  - hunduu deebii dha

**5.2.4 Mootummaa Pirotiistaa****Gareewwan gurguddoo mootummaa pirotiistaa eenyu faadha?**

Orgaanizimoonni mootummaa pirotiistaa iyuukaariyoota ta'anii hedduun isaanii seel- qeenxee yoo ta'an, muraasni isaanii immoo seel- hedduudha. Hedduun isaanii bidoollee bishaanawoo keessa jiraatu. Sanyiin muraasni bidoollee lafawoo iddoo jiidhisa qabu keessa jiraatu. Mootummaan pirotiistaa pirootoozowaafi saaphaphuu ofjalaa qabu.

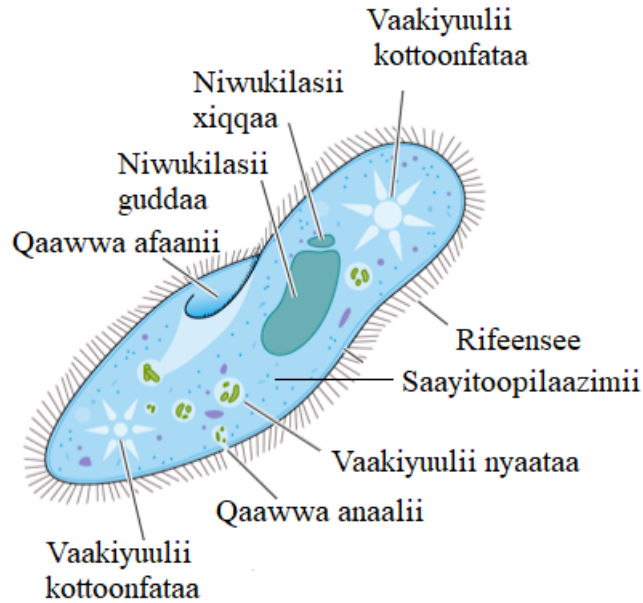
**Pirootoozowaa**

pirootoozowaan hunduu seel-qeenxee yoo ta'an seeliin isaanii cicha seelii hin qabu. Kilooroofilii waan hin qabneef soorata isaanii qopheeffachuu hin danda'an. Kanaafuu, heetirootiroofota jedhamu. Pirootoozowaan bidoollee bishaanawoofi lafaawoo keessa jiraatu. Pirootoozowaan caasaalee sochii adda addaa qabu. Isaanis:

- rifeensee: fakkeenyaaf, paaraamisiyamii
- silqixa: fakkeenyaaf jaardiyaa
- miil-soboo: caasaa dhaabbataa kan hin taaneefi kan jijjiiramudha. fakkeenyaaf, Ameebaa. Pirootoozowaan kanneen caasaa sochii hin qabnes ni jiru. Fakkeenyaaf, Pilaasmoodiyeemii

**Paaraamisiyamii**

Paaraamisiyamiin orgaanizimii seel-qeenxee, boca kophee silipparii fakkaatu ta'ee qaamni isaa caasaa rifeensee jedhamuun kan haguugameedha. Paaraamisiyamiin bishaan ciisaa keessa jiraachuun wantoota orgaanikaa, bosobosaafi baakteeriyaa soorachuun jiraatu. Paaraamisiyamiin niwukilasii lama qabu. Isaanis niwukilasii **xiqqaa** kan walhormaata ooluufi **niwukilasii guddaa** kan dalagaa bu'uura lubbu kanneen akka gubama soorataa, guddinaafi kan kana fakkaatan too'atuudha.



**Fakkii 5.15** Paaraamisiyamii

## Yaalii 5.1

**Mata duree yaalii:** Caasaalee Paaraamisiyamii ilaalu.

**Kaayyoo:** Paaraamisiyamii horsiisuun maayikrooskoopii fayyadamuun caasaalee paaraamisiyamii daawwachuu

**Wantoota barbaachisan:** Maayikrooskoopii, islaayidii, uwwistuu islaayidii, cobsituu, okaa bishaaniin jiidhe, bishaan ciisaa, biikarii giddu galeessa.

**Tartiiba:**

1. Okaa hanga tokko caccabe jiisuun biikarii pilaastikii hammaan giddu galeessa ta'e keessatti naqi
2. Biikarii kana irratti bishaan ciisaa irraa fiduun itti dabaluun mana yaalii keessa yoo xiqqaate torbee tokkoof tursiisi
3. Biikarii kana keessaa bishaan cobsituun fuudhuun islaayidii irratti cubsuun uwwistuu islaayidiin haguuguun maayikrooskoopii fayyadamuun ilaali. Jalqaba abbaa aangoo gadi aanaa jalatti ilaaluun itti aansuun abbaa aangoo giddu galeessaan ilaaluun waan argite fakkii kaasuun moggaasi.

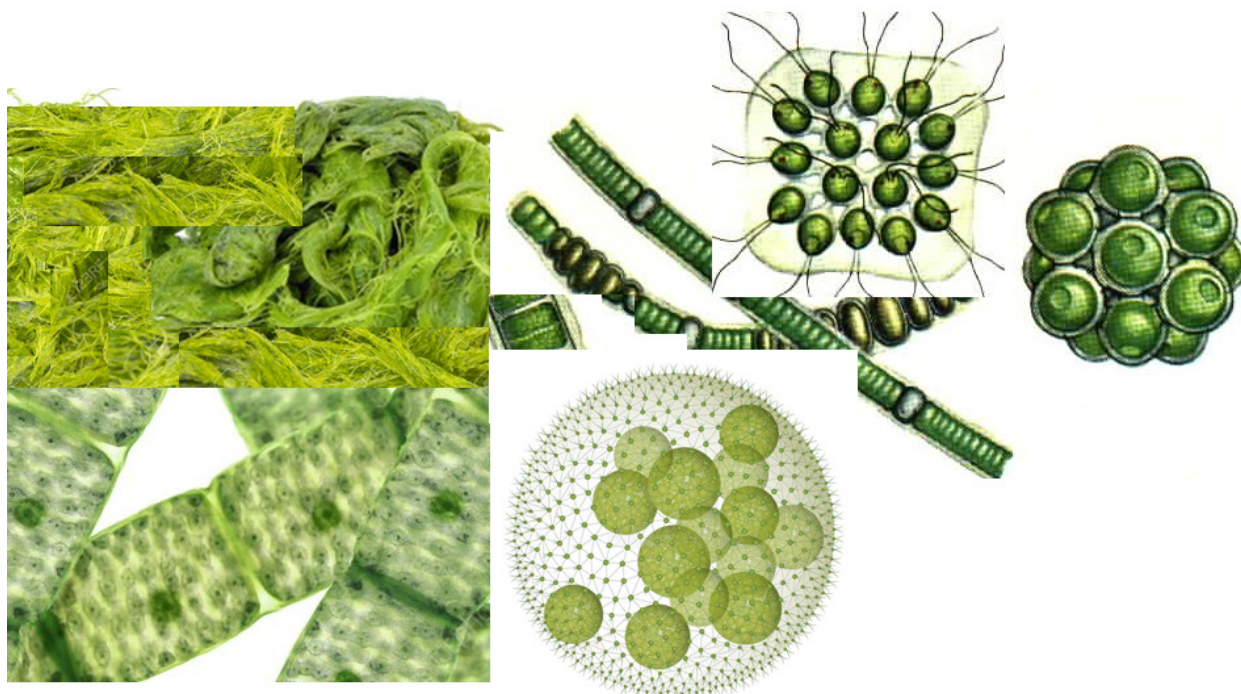
## Saaphaphuuwwan

Saaphaphuuwwan orgaanizimoota seel-qeenxee fi seel-hedduu ta'anidha. Hunduu halluu magariisa waan qabaniif soorata isaanii qopheeffachuu ni danda'u. Kanaafuu, qopheessitoota yookiin awutootiroofota jedhamu. Seeliin isaanii cichaa seelii ni qaba. Saaphaphuuwwan qaamni isaanii



seel- hedduu irraa ijaaraman aramaa galaanaa jedhamanii waamamu.

Saaphaphuuwwan hedduun isaanii bidoollee bishaanawoo (haroo, galaana) keessa jiraatu. Muraasni immoo iddoo jiidhinni jiru dhagaa irra, biyyeefi muka irra jiraatu.



**Fakii 5.16** Saaphaphuuwwan

## Gocha 5. 6

### Amaloota saaphaphuufi pirootoozowaa irratti mari'achuu

Gareen ta'uun qabxii armaan gadii irratti mari'achuun yaada marii keessan dareef dhiheessaa.

- I. Amaloota saaphaphuufi bidoollee isaanii.
- II. Amaloota pirootoozowaa fi bidoollee isaanii

## Gilgaala 5. 5

### Gaaffiiwwan armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu.

1. Kanneen armaan gadii keessaa kan mootummaa pirotiistaa jalatti **hin** ramadamne kami?
 

A Saaphaphuu	C Paaraamisiyamii
B Raaciitii	D Aameebaa
2. Waa'ee Pirootoozowaan ilaalchisee sirrii kan ta'e kami?
 

A Cichaa seelii qabu	C Heetirootiroofota
B Halluu magariisa qabu	D Baay'een isaanii seel hedduudha
3. Saaphaphuu ilaalchisee sirrii kan ta'e kami?
 

A Cichaa seelii qabu	C Halluu magariisa qabu
B Awutootiroofota	D Hunduu sirrii dha

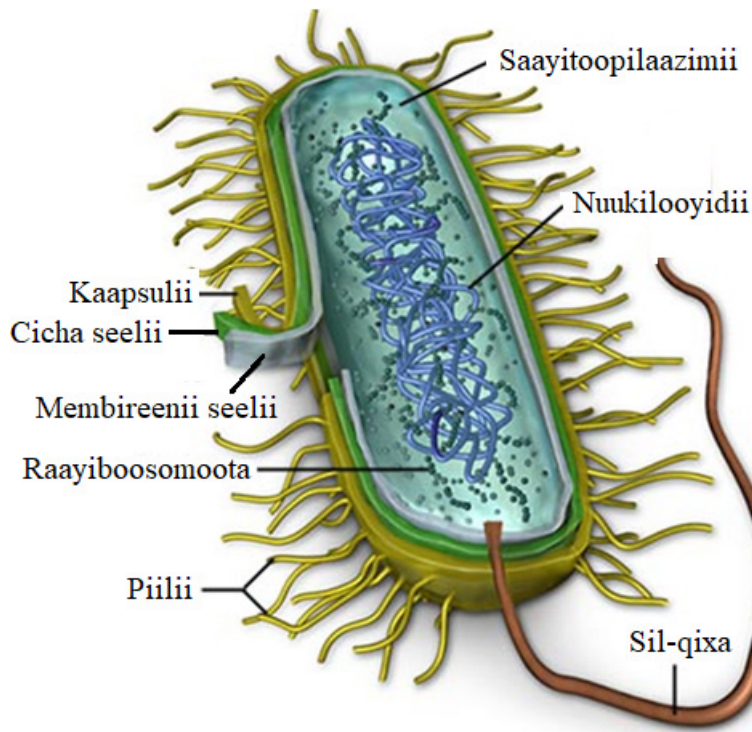
### 5.2.5 Mootummaa Moneeraa

Amaloota beekamoo mootummaan moneeraa qabu maal faadha?

Orgaanizimoonni seel-keenxee ta'anii niwukilasiifi orgaaneloonni isaanii membireeniin hin haguugamne mootummaa moneera jalatti ramadamu. Kanaafuu, pirookaariyoota jedhaamanii waamamu. Seeliin isaanii cicha seeliin kan haguugamedha. Orgaanizimoonni mootummaa kana jalatti ramadaman baakteeriyaafi saaphaphuu cuqul-magariisadha.

**Amaloota waliigalaa Baakteeriyaan qaban keessaa muraasni:**

- ✓ Hunduu seel- keenxee dha.
- ✓ Caasaa seelii kanneen akka cicha seelii, membireenii seelii, raayiboosomootaafi kan kana fakkaatan qabu
- ✓ Orgaaneloota membireeniin haguugame hin qaban
- ✓ Niwukilasii dhugaa hin qaban.
- ✓ Boca geengoo, uleefi maramee qabu.
- ✓ Akkataa soorata ittiin argatan irratti hundaa' uun baakteeriyaan awutootiroofota, hetrootroofota, maxxantootaafi burkuteessitootaatti qoodamu.
- ✓ Baakteeriyaan iddoo hundaatti argamu.



**Fakkii 5. 17** Caasaa Baakteeriyaa

**Gocha 5.7****Baakteeriyaa**

Gareen ta'uun kitaabilee wabii irraa barbaaduun qabxii armaan gadiirratti mar'achuun yaada marii keessan dareef dhiheessa.

- I. Amaloota beekamoo baakteeriyaa tarreessaa.
- II. Faayidaafi miidhaa baakteeriyaa qabu tarreessaa.

**Gilgaala 5.6****Gaaffiiwwan armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu**

1. Waa'ee mootummaa moneeraa ilaalchisee hima kamtu sirrii dha?
 

A. Hunduu seel-qeenxee dha	C. niwukilasii dhugaa hin qaban
B. Cicha seelii qabu	D. Hunduu sirrii dha
2. Baakteeriyaa akkaataa soorata ittiin argatan irratti hundaa'uun \_\_\_\_\_ ta'uu dandad'u.
 

A. Awutootiroofota	C. Maxxantoota
B. Burkuteessitoota	D. Hunduu deebiidha
3. Caasaa seelii baakteeriyaa armaan gadii keessaa ala seeliirratti kan argamu kami?
 

A. Cicha seelii	C. Membireenii seelii
B. Raayiboosomii	D. Nuukilooyidii
4. Kanneen keessaa tokko mootummaa moneeraa jalatti ramadama.
 

A. Saaphaphuu diimaa	C. Ameebaa
B. Saaphaphuu cuqul magariisa	D. Saaphaphuu magariisa
5. Seeliin baakteeriyaa caasaa \_\_\_\_\_ ni qabu.
 

A. Saayitoopilaazimii	C. Kaapsulii
B. Silqixa	D. Hunduu sirriidha

## Cuunfaa Boqonnaa 5

- ◆ Lubbu- qabeeyyiin amaloota kanneen akka soorachuu, harganuu, naannootti madaquu, wal horuu, bir'achuu, guddachuufi kan kana fakkatan ni qabu. Lubbu-maleeyyiin immoo amaloota kanneen hin agarsiisan.
- ◆ Orgaanizimiin tokko addunyaa irratti maqaa tokkoon akka waamamuuf maqaan moggaafamu maqaa saayinsaawaa jedhama.
- ◆ Maqaan saayinsaawaa jechoota lama qaba. Isaanis maqaa qacceedi maqaa sanyiti.
- ◆ Toftaan maqaa orgaanizimii tokko jechoota lamaan moggaafamu moggaasa maq- lamee (binomial nomenclature) jedhama.
- ◆ Ramaddii keessatti sadarkalee gulantaawwan gurgudaa **torbatu** jira. Tartiibni isaas guddaa irraa gara xiqqaatti yookii xiqqaa irraa gara guddaatti tartiibessuun ni danda'ama. Fakkeenyaaf, guddaa irraa gara xiqqaatti:  
Mootummaa → Murna → Gita → Oordarii → Warra → Qaccee → Sanyii
- ◆ Sirna ramaddii yeroo ammaa baay'ee beekamuun lubbu-qabeeyyiin Mootummaa shan jalatti ramadamu. Isaanis mootummaa bineeldotaa, mootummaa biqiltootaa, mootummaa fangasootaa, mootummaa pirotiistaafi mootummaa moneeraati.
- ◆ Amaloota mootummaan bineeldotaa qaban keessaa muraasni hunduu seel-hedduu qabaachuu, orgaanizimoota iyuukaariyoota ta'uu, seeliin isaanii cicha seeliifi halluu magariisa kan hin qabne ta'uudha.
- ◆ Mootummaan bineeldotaa lafee dugdaa qabachuufi dhabuu irratti hundaa'uun bakka lamatti qoodamu. Isaanis bineeldota lafee maleeyyiifi lafee qabeeyyiiti.
- ◆ Bineeldoonni lafee maleeyyii kanneen lafee dugdaa hin qabne dha. Fakkeenyaaf, ilbiisota, raammoleefi kan kana fakkaatanidha.
- ◆ Ilbiisonni bineeldota lafee maleeyyii ta'anii nafa bakka sadiitti qoodame qabu. Isaanis mataa, qomaafi garaa dha.
- ◆ Bineeldoonni lafe qabeeyyii bineeldota kanneen lafee dugdaa qaban ta'anii gita shaniitti qoodamu. Isaanis gita qurxummiilee, amfibiyaanotaa, reppitaayilootaa, allaattiwwaniifi hoosiftootaa dha.
- ◆ Mootummaan biqiltootaa, biqiltoota seel-hedduu ta'anii seelii isaanii cicha seeliin seeluloosii irraa ijaarameefi halluu magariisa qabaniidha.
- ◆ Mootummaan biqiltootaa sanyii qabaachuufi dhabuu irratti hundaa'uun garee gurguddoo lamatti qoodamu. Isaanis:
  - biqiltoota sanyii maleeyyii ( biriyoofaayitoota fi teeridoofaayitaa) fi
  - biqiltoota sanyii qabeeyyii (jimnoospermootafi anji'oospermoota) dha.
- ◆ Mootummaa fangasootaa halluu magariisa waan hin qabneef heetirootiroota, burkuteessitoota, maxxantoota yookiin walutubbiin jiraachuu danda'u.
- ◆ Mootummaan pirotiistaa pirootoozowaafi saaphaphuuwwaan of jalatti hammata.

- ◆ Baakteeriyaafi saaphaphuu cuqul-magariisni mootummaa moneeraa jalatti ramadamu.
- ◆ Baakteeriyaan hunduu seel-qeenxee ta'ee organeloota membireeniin haguugame hin qaban.
- ◆ Baakteeriyaan iddoo hundatti argama.

## Gaaffilee Boqonnaa 5

### I. Gaaffiiwwan armaan gadiif yaada sirrii ta'e "Dhugaa" kan sirrii hin taane immoo "Soba" jechuun deebii kenni.

1. Bakka tokkoo bakka biraatti sosocho'uun amaloota lubbu-qabeeyyii hundaati.
2. Sadarkaalee gulantaawwan ramaddii baayoloojikaalaa keessaa inni xiqqaan sanyii dha.
3. Mootummaan bineeldotaa hunduu seel-hedduu ta'anii seeliin isaanii cichaa seeliifi halluu magariisa qabu.
4. Biqiltoonni biriyofaayitaa jirma, baalaafi hidda dhugaa qabu.
5. Pirootoozowaan hunduu seel- qeenxee ta'anii halluu magariisa waan qabaniif nyaata mataa isaanii ni qopheeffatu.
6. Fangasoonni hedduun seel-hedduu dha.
7. Baakteeriyaan hunduu seel-qeenxee dha.

### II. Amaloota toora "B" jalatti kennaman Mootummaa toora "A" jala jiran wajjiin walitti firoomsii

A

B

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1. Mootummaa biqiltootaa | A. Hunduu seel-qeenxee dha               |
| 2. Mootummaa fangasootaa | B. Hunduu cichaa seelii hin qaban        |
| 3. Mootummaa bineeldotaa | C. Cichaa seelii isaanii kaayitiini qabu |
| 4. Mootummaa moneeraa    | D. Hunduu awutootiroofota                |
| 5. Mootummaa pirotiistaa | E. Membireenii seelii hin qaban          |
|                          | F. Saaphaphuufi Pirootoozowaatti qoodama |

### III. Gaaffiiwwan armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu

1. Orgaanizimootaa seel-hedduu ta'anii kan cichaa seeliifi halluu magariisa qaban mootummaa-----tti ramadamu.  
A. Moneeraa B. Fangasotaa C. Biqiltootaa D. Bineeldotaa
2. Mootummaan orgaanizimoota seelii cichaa seelii hin qabne qabu kami?  
A. Mootummaa moneeraa C. Mootummaa biqiltootaa  
B. Mootummaa fangasootaa D. Mootummaa bineeldotaa
3. Mootummaan orgaanizimoota seel-qeenxee qofa ofjalaa qabu\_\_\_\_\_dha.  
A. Mootummaa Pirotiistaa C. Mootummaa Biqiltootaa  
B. Mootummaa moneeraa D. Mootummaa fangasootaa

4. Oordariwwan firooma qaban \_\_\_\_\_ tokko jalatti ramadamu.  
A. Warra B. Murna C. Gita D. Qaccee
5. Sadarkalee gulantaa ramaddii keessaa inni guddaan isa kami?  
A. Sanyii B. Murna C. Gita D. Mootummaa

#### IV. Gaaffiwwan armaan gadiif deebii gabaabaa kenni.

1. Sadarkalee gulantaawwan ramaddii baayoloojikaalaa xiqqaafi bu’uura taaksonoomii kan ta’e \_\_\_\_\_ dha.
2. Garee gurguddoo mootummaa biqiltootaa keessaa kan sirna tishuu vaaskulaarii hin qabne \_\_\_\_\_ dha.
3. Qaamni walhormaataa jimnoospermootaa \_\_\_\_\_ yommuu jedhamu, qaamni walhormaata anji’oospermootaa immoo \_\_\_\_\_ jedhama.
4. Mootummaan pirotiistaa gareewwan gurguddoo \_\_\_\_ fi \_\_\_\_ ti qoodamu.
5. Maaliif biqiltoonni daraaraa biqiltoota biroo caalaa milkaa’ota ta’an?
6. Gareewwan beekamoo biqiltoota vaaskularii tarreessi.
7. Garaagarummaa lubbu-qabeeyyiifi lubbu-maleeyyii gidduu jiru addaan baasuun tarreessi.

# BOQONNAA 6

## LAFA HAWAA KEESSATTI

### Bu'aalee Barachuu

Adeemsaa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- Boca, diyaameenshinii fi sochii lafaa ni addeessita;
- Moodeela lafaa tolchuun ta'iiwwan sochii lafaatiin wal qabatan ittiin ni ibsita;
- tooftaalee safarrii qaamolee baay'ee guddaa(lafa) fi qaama xiqqaa (sababa humna keessootiin erga adda adda bahanii booda) ittiin safaranii fi tilmaaman ni addeessita.

### Seensa

Yaada hiddamoonni saayinsii hawaa dur irraa kaasee saayintisitoota hedduun hanga ammaatti qoratamuu itti fufee jira. Haaluma kanaan haala amma adduunyaan irra jirtutti saayinsiin hawaa ka'umsi naannoo ofii ta'uun beekamaadha. Barnoota saayinsii naannoo keessatti haala fiizikaala lafaa kaartaa fayyadamuun uumamaafi caasalee lafaa barattanii jirtu. Boqonnaa kana keessatti lafti boca akkamii akka qabduufi diyaameenshinii lafaa, Kutaalee qaama lafaafi sochiiwwan lafti taasiftuu gadi fageenyaan nibaratta.

### 6.1. Bocaa fi Diyaameenshinii lafaa

#### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barannoo mata duree kanaatti:

- lafti boca akkamii akka qabdu ni ibsita;
- moodeelii boca lafaa meeshaa naannootti argamu irraa tolchuun ni agarsiista;
- ragaalee boca lafaa ibsuuf gargaaran adda nibaafatta;
- yaadota naannoo fi giloobaalii waa'ee boca lafaa ibsan nitarreessita;
- diyaameenshinii lafaa akkamitti akka safaramu ni ibsita.



### 6.1.1. Boca lafaa

**Gaaffilee armaan gadii irratti gareen erga mari'attaniin booda dareef dhiyeessaa.**

1. Lafti boca akkamii qabdi?
2. Wantoota naannoo keessanitti argaman keessaa kanneen boca lafaa fakkaatan tarreessaa.

Yeroo durii namoonni lafti diriirtuu akka taatetti amanu ture. Erga saayintistoonni qorannoowwan adda addaa lafa irratti gaggeessanii asitti lafti boca killee fakkaatu obileet isfeerooyidii jedhamu akka qabduutti ifa ta'ee jira. Haaluma kanaan bocni lafaa akkuma fakkii 6.1 irratti mul'atu ta'a.



**Fakkii 6.1 Boca lafaa**

Ji'odisiin saayinsii waa'ee boca fi hamma lafaa, dirree harkisa lafaa fi iddoo irri lafaa itti argamu safaruuf kan nu gargaaruudha. Akka safara Ji'odisiitti Sirna Argama Addunyaa(GPS) fi saatalaayatii gargaaramuun safarame ibsutti, lafti boca **isferooyidii diriirroo** ta'e qabdi. Isferooyidii diriirroo jechuun isfeerii sirrii osoo hin ta'in gara mudhii lafatti dhiitoftee, naannoo bantiiwwaniitti immoo diriirroo kan taateedha.

#### Gocha 6.1

Gocha armaan gadii shaakali.

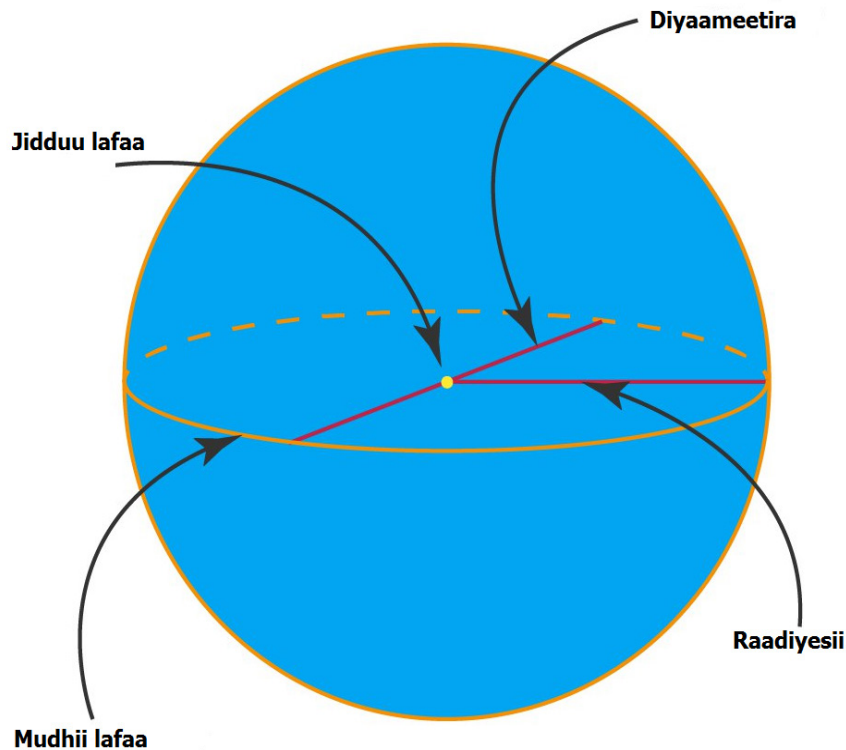
1. Afuuffee afuufuun boca akkamii akka qabu daawwachuun waliif ibsaa.
2. Moodeela boca lafaa meeshaa naannootti argaman irraa tolchuun dareef dhiyeessi.

### 6.1.2. Diyaameenshinii Lafaa

**Gaaffilee armaan gadii gareen irratti mari'achuun dareef dhiyeessaa.**

1. Diyaameenshinii lafaa jechuun maal jechuudha?
2. Diyaameenshiniin lafaa maal fa'i?

Bocni lafaa isfirooyidii diriiraa akka qabu hubatee jirta. Handhura isfirooyidii kana irraa kaanee fiixee gara alaatti yommuu safarru diyaameenshinii safaraa argachuu dandeenya. Diyaameenshinii lafaa jechuun safara lafti handhuuraa gara daangaatti qabduufi naannawa ishee irratti qabdu jechuudha. Akkuma fakkii 6.2. irratti mul'atutti diyaamenshiniin lafaa safara qabxii giddugaleessaa kaasee gara fiixeetti safaramuudha.



Fakkii 6.2. Diyaamenshinii lafaa

### Fakkeenya shallagamoo

1. Raadiyesiin mudhii lafaa 6,374km yoo ta'e,

- Naannawa mudhii lafaa(C)
- Bal'ina mudhii lafaa(A) fi
- Qabee mudhii lafaa(V); shallagi.

#### Kennama

#### Barbaadama

#### Furmaata

$$r = 6,378\text{km}$$

$$C = ?$$

$$A = ?$$

$$V = ?$$

$$\text{i. } C = 2\pi r = 2 \times 3.14 \times 6,378,000\text{m} = 40,054\text{km}$$

$$\text{ii. } A = 4\pi r^2 = 4 \times 3.14 \times (6,378,000\text{m})^2 = 5.1 \times 10^{14}\text{m}^2$$

$$\text{iii. } V = \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4 \times 3.14 \times (6,378\text{km})^3}{3} = 1.09 \times 10^{21}\text{m}^3$$

Safari diyaamenshiin lafaa tilmaamaan akka gabatee armaan gadiitti ibsama.

Diyaameenshinii lafaa	Safara handhuura ishee irraa qabduu
Raadiyesii mudhii lafaa	6,378km
Raadiyesii poolii lafaa	6,357km
Diyaameetira naannoo mudhii lafaa	12,756.3km
Diyaameetira naannoo poolii	12,714km
Naannawa mudhii lafaa	40,075km
Naannawa meridiyaanii	40,009km
Bal'ina naannoo mudhii lafaa	510,000km <sup>2</sup>
Bal'ina naannoo poolii lafaa	509,000km <sup>2</sup>
Qabee naannoo mudhii lafaa	109,000x10 <sup>16</sup> m <sup>3</sup>
Qabee naannoo poolii lafaa	107,554x10 <sup>16</sup> m <sup>3</sup>

### Gilgaala 6.1

- Fakkii boca lafaa kaasuun agarsiisi.
- Raadiyeesiin naannoo poolii 6,357km yoo ta'e,
  - Naannawa poolii lafaa(c);
  - Bal'ina lafaa(A) fi
  - Qabee lafaa(V) shallagi.

## 6.2. Kutaalee Lafaa

### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

**Adeemsaafi xumura barannoo mata duree kanaatti:**

- kutaalee lafaa fakkii kaasuun ni ibsita;
- Gurmaa'insaa fi qabiyyeewwan kutaalee lafaa ni addeessita;
- Ilaalchawwan adda addaa waa'ee lafaa haala uumamaa fi amaloota kutaalee lafaa irratti hundaa'uun ni ibsita.

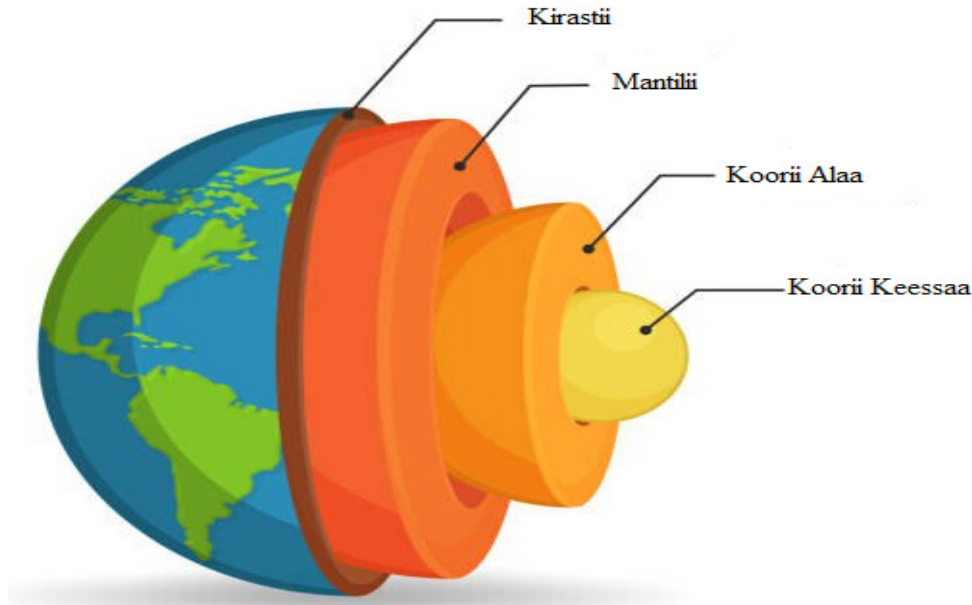
### Gocha 6.2

**Gocha asiin gadii irratti gareen dalaguun dareef gabaasaa.**

Qullubbii diimaa yommuu dalga bakka lamatti addaan murame keessoon isaa maal fakkaata?

Baqqaanota adda adda qaba moo hin qabu?

Akka fakkii 6.3 irratti mul'atutti qaamni lafaa alaa gara keessatti yemmuu ilaallu baqqaanota afur adda adda irraa ijaarame. Isaanis: Kirastii, Mantilii, Koorii Alaa fi Koorii Keessaa.



Fakkii 6.3. Baqqaanota lafaa

1. **Kirastii:** baqqaana irra lafaa ta'ee hanga 98% kan ta'u ruqoolee saddeet irraa ijaarame. Ruqoolee saddeettan keessa **Siilkeetiifi oksijiniin** naannoo 70% kan ta'u kirastii lafaa qabatee kan argamuudha.
2. **Mantilii:** jajjaboo gidduu kirastii fi koori lafaatti kan argamu ta'ee, qabee lafaa keessaa 82% qabatee kan argamuufi irra guddeessaan **Ayiraniifi Maaginiziyemiin** kan guutameedha.
3. **Koorii gara alaa:** dhangala'oo ayiranii, nikeeliifi salfarii irraa kan ijaarameedha.
4. **Koorii keessaa:** jajjaboo albuuda dheedhii **ayiranii** fi **nikeeliin** guutamee kan jiruudha.

### Gilgaala 6.2

1. Elamantoota/ruqoolee qabiyyee ijaarsa kutaalee lafaa fakkii/chaartii kaasuun ibsi.
2. Albuudaaleen irra caalan kutaa lafaa kami keessatti argamu?

## 6.3. Sochiilee lafti tasiftu

### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

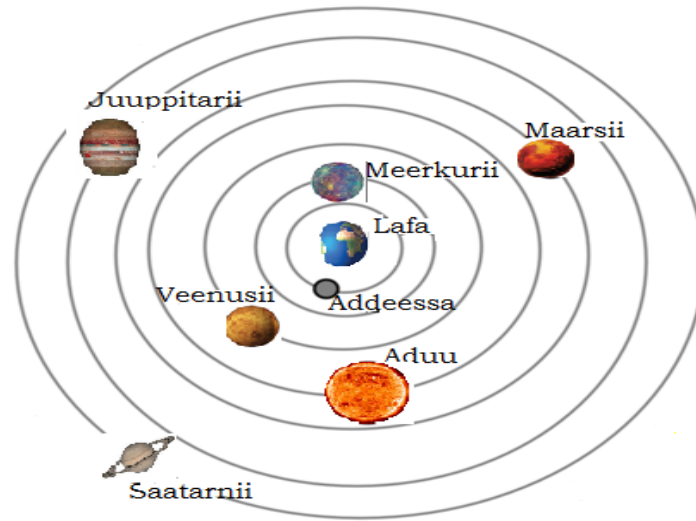
#### Adeemsaafi xumura barannoo mata duree kanaatti:

- Akkaataa sochii lafaa (sochii lafti aduuttiifi ofirra naannoftu) ni agarsiista;
- Taateewwan sochiiwwan lafaa ni ibsita;
- Modeela lafaa tolchuun ta'iiwwan sochii lafaatiin wal qabatan ittiin ni ibsita.

Gaaffii armaan gadii dhunfaan yaaduun deebisuu yaali.

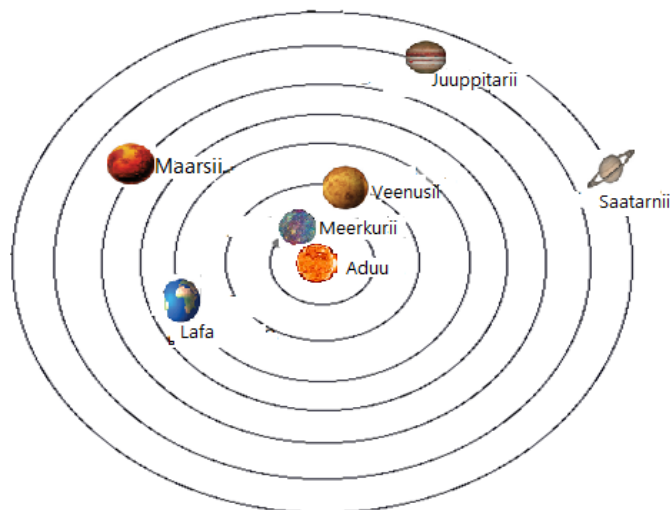
Akka hubannoo keetitti, lafatu aduutti naanna'a moo aduutu lafatti naanna'a?

Jechi Ji'oo jedhu lafa yoo ibsu Heliyon immoo aduu kan ibsu ta'ee jechi sentarikii jedhu gidduu hawwaa ta'uu ibsa. Haala argama lafaa irratti ilaalchota lamatu jira. Isaanis: **Ji'osentirikiifi Heliyosentirikii** jedhamuun beekamu. Akkuma fakkii 6.4 irratti ilallutti lafti gidduu hawaa ta'uu kan agarsiisudha. Ilaalchi **ji'osentirikii** yaada lafti gidduu hawaa taatee, qaamolee samii keessaa hundi isaanii lafatti naanna'udha. Falaasota yaada kana burqisiisan keessaa angafni Arsitootil jedhama. Yaadni Arsitootil kun daawwannaa ijaatiin ta'ee lafa, aduufi qaamolee hawaa keessaa irratti taasifamedha. Yaanni kun kan ibsu lafti kan hinsochoone, aduun immoo yeroo hundaa karaa bahaa baatee, karaa lixaa seenuu isheet agarsiisa. Ilaalchi kun jaarraa 2<sup>ffaa</sup> irraa kaasee hanga jaarraa 16<sup>ffaa</sup>tti kan tureedha.



**Fakkii 6.4. Ilaalcha ji'osentirikii**

Akkuma fakkii 6.5 irratti mul'atutti ilaalchi inni lammaffaan **Heliyosentirikii** immoo aduun handhuura hawaati jedha. Hayyuun herregaa Koopernikas aduun handhuura sirna soolarii taatee pilaanetootni hunduu lafa dabalatee aduutti akka marsan ibse. Yanni kun hanga ammaatti yaada sirriifi kan qorannoon mirkaneeffameedha.

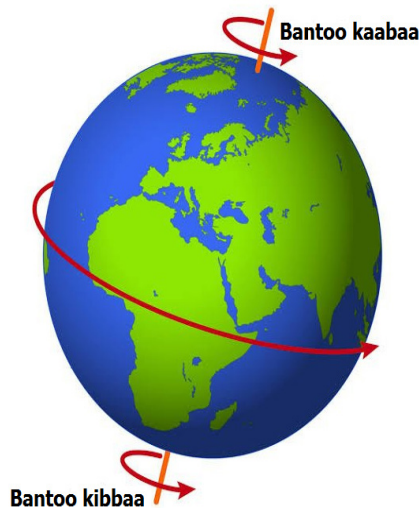


**Fakkii 6.5. Ilaalcha Helosentirikii**

**Lafti sochii lama taasisti. Isaaniis: sochii lafti siiqqee ofii irra martuufi sochii lafti aduutti naannoofuudha.**

### **i. Sochii lafti siiqqee ofii irra martu**

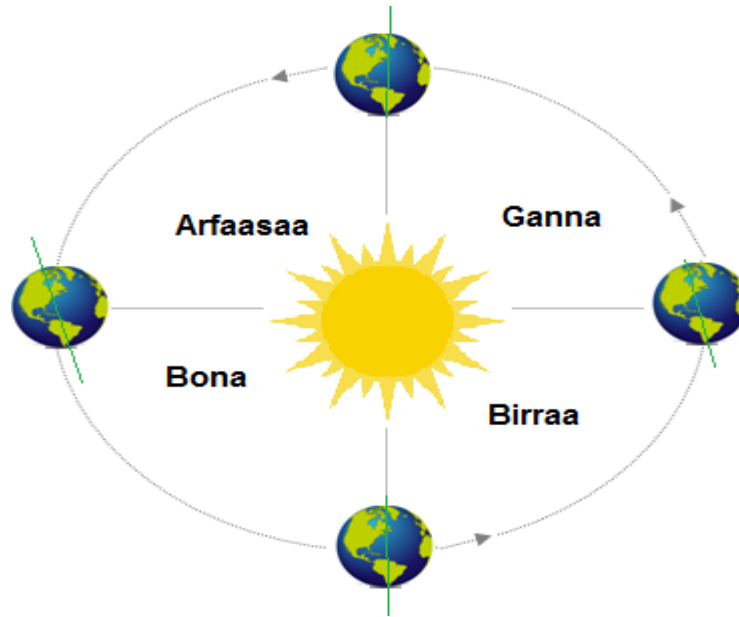
Akka fakkii 6.6 irraa ilaallutti, lafti dhihaa gara bahaatti waan ofirra martuuf aduun gara bahaatii baatee gara dhihaatiin waan seentu fakaatti. Lafti al takka ofirra maruuf saa'atii 24 itti fudhata. Sababa sochii lafti siiqqee ofirra naannoofuun *halkanii* fi *guyyaan* uumama. Qaamni lafaa kan ifa aduu argate guyyaa yoo ta'u faallaan isaa kan ifa aduu irraa fagaate immoo dukkana ta'a. Wayita lafti dhihaa gara bahaatti naannoofu, fuulli lafaa inni aduu argatee ture dukkana ta'a.



**Fakkii 6.6.** sochii lafti siiqqee ofirra martu

### **ii. Sochii lafti aduutti naanna'uun taasiftu**

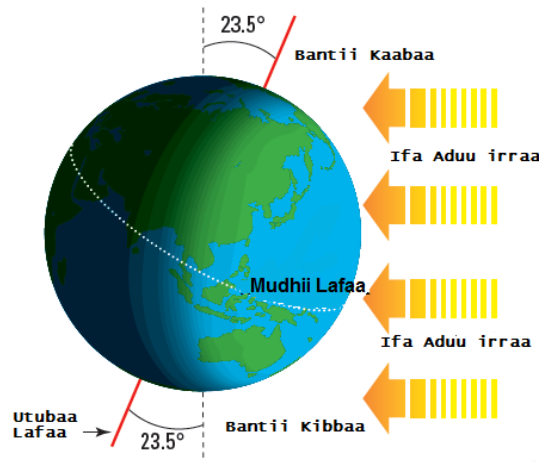
Akkuma fakkiin 6.7. agarsiisutti, lafti siiqqee ofii irra osoo martuu aduutti immoo naannoofu. Sababa naanna'iinsa lafti aduutti taasistuun waqtiileen uumama. Waqtiileen qoodama waggaa kan naannawa lafaatiin uumamuudha. Waqtiileen kunniin waggaa keessatti bakka afuritti qoodamuun beekamu. Isaaniis: Ganna, Birraa, Bonaafi Arfaasaa jedhamanii beekamu.



**Fakkii 6.7.** Sochii lafti utubaa isheerra martuufi aduutti naannoofu

Yeroo lafti aduutti naannoofu utubaan pilaanetootni irratti naanna'an dirra diriiroo lafaan yoo wal-cinaa qabaman hamma tokko ni daba. Fakkeenyaaf utubaan lafaa kofa  $23\frac{1}{2}^{\circ}$  perpendiikulaarii siiqqee irraa gara diriiroo oorbittiitti daba. haalli dabiinsa isaanii wal-fakkaata. Kana jechuun bantiin kaabaa gara aduutti, deebi'ee immoo irraa achi daba.

Yommuu bantiin kaaba lafaa gara aduutti dabu, hemisferiin kaabaa xiyya aduu irra jireessa argata. Ifti aduu kallacha isaa habalkaan deemu caalaa anniisaa dabarsa. kun immoo waqtii gannaa ho'aa hemisferii kaabaatti uuma. Akka fakkii 6.8 agarsiisutti lafti sarara giddu galeessa irraa dabuu agarsiisa.



**Fakkii 6.8.** Dabiinsa kofa lafaa

Yeroo bantiin kaabaa irra caalaa gara aduutti dabu, xiyyi aduu kallattii sarara kaaba mudhii lafaa tirooppikaal kaanserii irra qubata. Waggaa keessatti yeroo xiyyi aduu kallacha tirooppikaal kaanserii irra qubatuudha. Kunis **soolestisii gannaa** jedhama. **Solistisii** jechuun yeroo guyyaan itti dheeratu



yookiin itti gabaabbatuudha. Namni kamiyyuu kaaba mudhii lafaa (heemisferii kaabaa) kan jiru aduu yeroo baay'ee sarara sirriin samii irratti arga. Yeroo kanatti naannoleen dirra lafaa arkitikii sa'aatii 24f ifa aduu argatu.

Fulbaana 22 ykn 23 tti xiyyi aduu kallacha mudhii lafaatti ba'a. Yeroon kun **ikiyuunooksii birraa** kan jedhamuudha. Ikiyuunooksii jechuun yeroo ifti guyyaa fi dukkanni halkanii waggaa keessaa wal-qixa itti ta'u jechuudha.

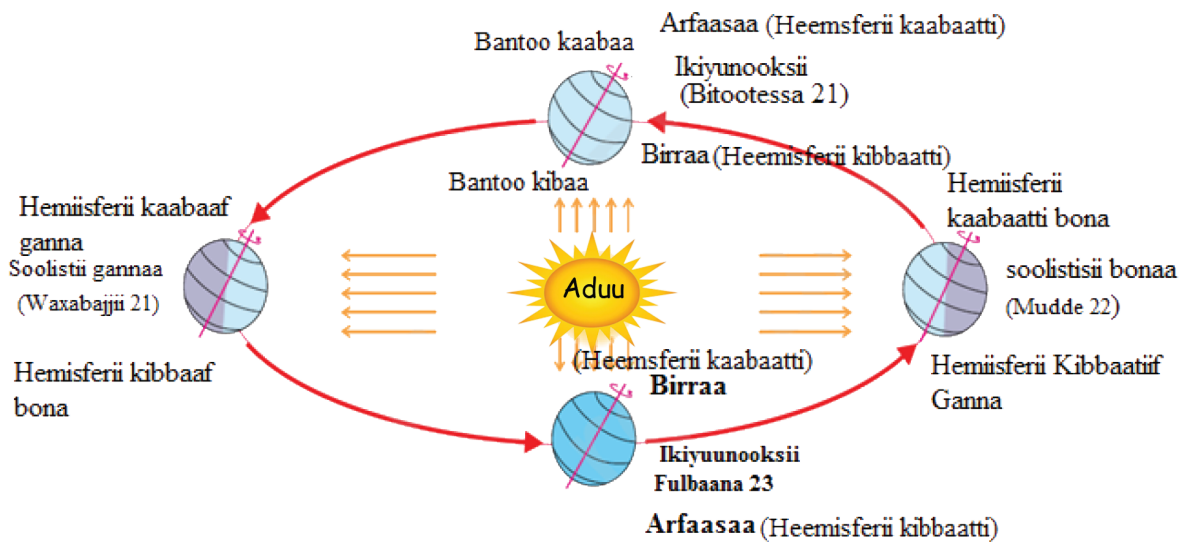
Ji'a Muddeetti bantiin kaabaa baay'ee aduu irraa achi daba. Xiyyi aduu kallachaa sarara kibba mudhii lafaa tiroopikii kaapiriikoornii jedhamu irra qubata. Yeroo kana immoo hemisferii kaabaatti soolistisii bonaa fi kan ji'aa Mudde 21 fi 22 tti mudatuudha. Naannoleen geengoo aantaartikii (bantiin kibbaa) sa'a 24f ifa aduu yoo argatan, geengoon arkitikii immoo sa'a 24f ifa aduu hin argatu (ni dukkanaa'a jechuudha).

Ji'a Bitootessa 21 fi 22 tti xiyyi aduu kallacha deebi'ee kallattidhaan mudhii lafaa irra qubata. Yeroon kun immoo akkuma Fulbaana keessaa deebi'ee halkanii fi guyyaan wal-qixa itti ta'uudha. Kunis hemisferii kaabaatti **Ikiyuunooksii** Arfaasaa jedhamuun beekama.

Waxabajjiiti soolistisiin gannaa dhufee, marsaan waqtilee naanna'ee guutuu ta'a jechuudha.

Egaa waggaan, dheerina yeroo lafti oorbitii mataa ishee irra aduutti al-takka naannoofuudha.

Dheerinni yeroo kan waggaa guyyoota 365, sa'a 5 ,daqiiqaa 48 fi sekondii 46 ta'a.



**Fakkii 6.9.** Uumamuu waqtiilee

**Fakkeenya shallagamoo**

1. Fageenyi giddugaleessi oorbitiin lafti aduutti naannoofuu qabdu 150,000,000km ta'a. Saffisni giddugaleessi marsaa tokko naanna'uu barbaadi?

**Kennama****Barbaadama****Furmaata**

$r=150,000,000\text{km}$

$v = ?$

$V = s/t = c/t = 2\pi r/t$

$= 2 \times 3.14 \times 150,000,000\text{km}/365 \times 24 \times 49 \times 60\text{s} = 30\text{km/s}$

**Yaalii 6.1.**

**Mata duree Yaalii:** Sochii lafti siiqqee ofii irra martuu yaaliin agarsiisuu.

**1. Kaayyoo yaalii**

- Akkaataa sochii lafti siiqqee ofii irra martuu ni hubatta;
- Erga yaalii gaggeessitee booda modeela sochii lafti siiqqee ofii irra martuufi aduurra naannoofu meeshaalee naannoo irraa hojjachuu ni dandeessa.

**2. Meeshaalee yaaliif barbaachisan**

- Balbii yookiin Tiriikaa
- Giloobii xiqqoo
- Minjaala

**3. Tartiiba Yaalii**

1. Meeshaalee yaaliif sigargaaran hundi jiraachuu mirkaneeffadhu
2. Balbii yookiin tiriikaa ibsuun giloobii naannessi
3. Ifti giloobii irra qubatu qaama giloobii iddoo inni irra qubatu ilaali
4. Akkaataa lafti siiqqee isheerra martu xiinxali.

**4: Gaaffilee**

- i. Akkaataa lafti siiqqee ofii irra martu irraa deddeebi'uun ibsi.
- ii. Kallattii sochii isaanii ibsi.
- iii. Halkaniifi guyyaan akkamitti uumamaa?

**Gilgaala 6.3**

1. Fuula lafaa irratti dheerinni guyyaafi halkaanii kan walqixa ta'u yoomi?
2. Modeela lafti aduutti naanna'uu agarsiisu handhuura gabbisa barnootaa yookin meeshaalee naannoo irra oomishuun agarsiisi.

### Cuunfaa Boqonnichaa

- Ji'odisiin saayinsii waa'ee bocaafi hamma lafaa, dirree harkisa lafaa fi iddoo irri lafaa itti argamu safaruuf kan nugargaaruudha.
- lafti boca isferooyidii diriiroo ta'e qabdi.
- Diyaameenshinii lafaa jechuun safara dacheen handhuura ofii irraa qabduudha.
- Haala argama lafaa irratti ilaalchota lamatu jira. Isaanis: **Ji'osentirikii** fi **Heliyosentirikii** jedhamuun beekamu.
- Qaamni lafaa baqqaanota afur irraa ijaarame. Isaaniis: Kirastii, Mantilii, Koorii Alaafi Koorii Keessaati.
- lafti sochii lama taasisti. Iaaniis: Sochii siiqqee ofii irra martuufi sochii aduutti naanna'uun taasiftuudha.
- Sababa sochii lafti siiqqee ofirra naannoftuun halkanii fi guyyaan akka uumaman ta'a.
- Waqtiileen waggaa keessatti bakka afuritti qoodamu. Isaanis: Birraa, Bonaa, Gannaafi Afraasaadha.

### Gilgaala Boqonnichaa

#### I. Himoonni armaan gadii sirrii yoo ta'an "Dhugaa" sirrii yoo hin taane immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Lafti boca killee fakkaattu qabdi.
2. Diyaameenshiniin safara qaamni lafaa handhuura irraa qabduudha.
3. Mantiliin baqqaana irra lafaati.
4. Akka Ilaalcha Ji'oseentiriikiitti lafti handhuura hawaa ta'uu ibsa.
5. Halkaniifi guyyaan sababa sochii lafti siiqqee ofii irra naannoftuun uumama.
6. Sababa utubaan lafaa kofa  $23 \frac{1}{2}^0$  parpandikulaarii siiqqee irraa gara diriiroo oorbitiitti dabuun halkaniifi guyyaan yeroo hunda walqixa hin ta'an.

#### II. Gaffilee armaan gadiitiif qubee deebii sirrii qabu filadhu.

1. Saayinsiin waa'ee bocaafi hamma lafaa qo'atu maal jedhama?
 

A. Ji'oloojii	C. Heliyoloojii
B. Ji'odisii	D. Heliyodisii
2. Diyaamenshinii lafaa safaruuf qabxii ka'umsaa kan ta'e kami?
 

A. Handhuura lafaa	C. Cinaa dalga lafaa
B. Poolii lafaa	D. Qabxii kamirraa ka'uun nidanda'ama.
3. Baqqanni irra qaama lafaa maal jedhama?
 

A. Kirastii	C. Koorii alaa
B. Mantilii	D. Koorii keessaa

4. Waqtileen uumamuuf sababa kan ta'e kami?
  - A. Sochii lafti siiqqee ishee irratti qabdu
  - B. Sochii lafti aduutti naana'uun qabdu
  - C. Dabiinsa kofa  $23\frac{1}{2}^0$  siiqqee irraa qabdu
  - D. B fi C deebii nita'a.
5. Lafti siiqqee ishee irra naana'uuf
  - A. Guyyaa 1 itti fudhata
  - B. Guyyaa 365 itti fudhata
  - C. Guyyaa 27 itti fudhata
  - D. Guyyaa 30 itti fudhata

### III. Deebii Sirrii ta'e iddoo duwwaa siif kenname irratti guuti.

1. Baqqaana lafaa afran \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ fi \_\_\_\_\_ ta'u.
2. Ilaalchoota haala argama lafaa ibsan lamaan \_\_\_\_\_ fi \_\_\_\_\_ dha.
3. Lafti sochii lama taasifti. Isaanis \_\_\_\_\_ fi \_\_\_\_\_ dha.
4. Waqtiilee afran sochii lafti aduutti naannuun qabduu \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ fi \_\_\_\_\_.

### IV. Gaaffilee armaan gaditiif deebii gabaabaa kenni.

1. Bocni lafaa maal fakkaata? akkamitti safarame?
2. Diyaameenshinii lafaa akkamitti safarree argachuu dandeenya? maaliin safarra?

### V. Gaaffilee armaan gadii shallagiin agarsiisi.

1. Saffisni giddugaleessi marsaa tokko naanna'uuf 30km/s yoo ta'e. Fageenyi giddugaleessi oorbisiin lafti aduutti naannoofuu barbaadi?
2. Diyaameetira mudhii lafaa 12,756.3km yoo ta'e,
  - i) Naannawa mudhii lafaa(c)
  - ii) Bal'ina mudhii lafaa(A) fi
  - iii) Qabee mudhii lafaa(V) shallagi.

# BOQONNAA 7

## SOCHII, HUMNA, ANNIISAA FI MADDOOTA ANNIISAA

### Bu'aawwan Barachuu

#### Adeemsaa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- Akaakuwwan sochii adda baasuun ni ibsita;
- Gocha harkisuu/dhiibuu humnaa ni agarsiista;
- Taateewwan humnaa hunda nitarreessita;
- Ta'iiwwan humnaa jireenya guyyaa guyyaa keessatti gahee taphatu walbira qabuun nimadaalta;
- Yaadrimee anniisaa ni hubatta;
- Garaagarummaa akaakuwwan anniisaa haaromfamanii fi hin haaromfamne jidduu jiru adda nibaafatta;
- Faayidaawwan anniisaa fi tooftaawwan anniisaatti fayyadamuu ni addeessita.

### Seensa

Mata duree kana keessatti yaadrimeewwan bu'uura sochii wajjin walqabatan kan akka hiikkaa sochii, akaakuwwan sochiifi kufaatii walabaawaa, akkasumas, yaadrimeewwan humnaa keessatti hiikkaa humnaa, akaakuwwan humnaa, humna harkisa lafaa, taateewwan humnaafi humna safaruu nibaratta. Dabalataanis yaadrimeewwan anniisaan walqabatan kanneen akka hiikkaa anniisaa, akaakuwwan anniisaa, maddoota anniisaa, itti fayyadama anniisaafi gitaa'ummaa anniisaa, akkasumas, xiqqaachuu qabeenya uumamaafi miidhaa naannoo irraan gahu gadi fageenyaan nibaratta.

## 7.1. Hiikkaa sochiifi Akaakuuwwan sochii

### Gahumsa baarachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- sochiin maal akka ta'e ni ibsita.

### 7.1.1. Hiikkaa Sochii

Gaaffilee armaan gadii irratti hiriyyoota kee wajjin mari'achuun daree keessatti dhiyeessi.

1. Sochiin maali?
2. Jecha sadhata jedhu irraa maal hubatta?

Gochi guyyaa guyyan raawwannu kan akka deemsa miilaa, fiigicha, balbala cufuufi banuu, akkasumas, konkolaataa geejjibaa iddoo tokkoo ka'ee fageenya ta'e deemuufi kan kana fakkaatan sochiirra jiraachuu ibsan. Adeemsi wanti tokko bakka tokkoo ka'ee fageenya murtaa'e yeroo murtaa'e keessatti sadhaata yookiin birqaba wanta biraatiin qabu sochii jedhama.

Qaamni tokko teessoon isaa birqaba yookiin sadhaata ittiin argamu keessatti yeroo wajjin yoo jijjiiramuu baate qaamichi boqonnaa irra jira jedhama. Teessoon qaamni tokko sadhata tokko keessatti yeroo wajjiin yoo kan jijjiiramu ta'e, qaamichi sadhata sana keessatti Sochii irra jira jedhama.

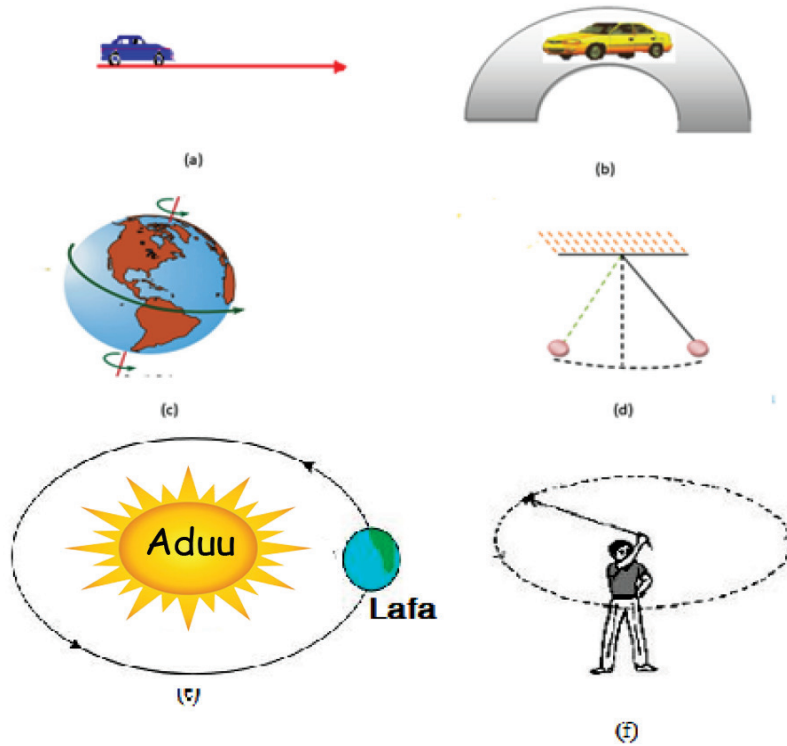
### 7.1.2. Akaakuuwwan Sochii

### Gahumsa baarachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- boca daandii isaa irratti hundaa'uun akaakuuwwan sochii (sochii daandii sirrii, sochii daandii marfattoo, sochii geengoo, sochii daandii martoo fi sochii hoollannaa) addaan ni baafatta;
- akaakuuwwan sochii daree keessatti ni agarsiifta.

**Gaafii:** Sochiiwwan **fakkii 7.1** irratti agarsiifaman erga hubatee booda, Sochiiwwan kunniin daandii ittiin adeemaa jiraniin addaan baasuun ramadi.



**Fakkii 7.1:** Akaakuwwan sochii

Akaakkuuwwan sochii jiran: **sochii daandii sirrii**, **sochii gomboobaa/golboo**, **sochii geengoo**, **sochii martoo**, **sochii hollannaa** jedhamuun beekamu.

- i. **Sochii Daandii Sirrii:** sochii qaamni tokko karaa yookin daandii qajeelarratti taasisuudha. Fakkeenyaaf, Konkolaataa daandii sirrii irra adeemu kan (fakkii 7.1.a) irratti agarsiifame, wantoo dalga harkifamuufi kanneen kana fakkaataniidha. Waa'ee sochii kanaa mata duree kana keessatti bal'inaan baratta.
- ii. **Sochii Gomboobaa:** sochii daandii golboo/jallataa irra taasifamuudha. Fakkeenyaaf, konkolaataa daandii marfataa(fakkii 7.1.b) irratti agarsiifame.
- iii. **Sochii Geengoo:** Sochiin kun sochii marfannaa guutuu adeemsiifamudha. Sochii lafti aduu irra naannooftuu(fakkii 7.1.e) irratti agarsiifame.
- iv. **Sochii Martoo:** sochii qaamni tokko siiqqee dhaabbataa qaama isaatiirratti maruun taasisuudha. Fakkeenyaaf, Sochii lafti siqqee ofii irratti martu(fakkii 7.1.c) irratti agarsiifame, Sochii lakkooftuu sa'aatii, sochii balballi yommuu banamuufi cufamu uumamuufi kanneen kana fakkaataniidha.
- v. **Sochii Hollannaa:** sochii qaamni tokko fuulduraa fi duubatti yookiin olii fi gadi yeroo walfakkaataa keessatti irra deddeebi'uun taasifamuudha. Fakkeenyaaf, sochii peendulamii(fakkii 7.1.d) irratti agarsiifame, dambalii bishaanii fi kanneen kana fakkaataniidha.



## Sochii Daandii Sirrii

**Qaamolee safartamoo fiizikaalaa:** Qaamoleen safarri isaanii battalatti yookiin karaa biraatiin geggeeffamu qaamolee safartamoo fiizikaalaa jedhama.

Qaamolee safartamoo fiizikaalaa kun bakka lamatti qoodamu. Isaanis qaamolee safartamoo bu’uuraafi qaamolee safartamoo diriirfamoo jedhamu.

Qaamolee safartamoo bu’uuraa kanneen jedhaman hanga, yeroo, dheerina, teempireechara, hamma maatarrii, karantii elektriikaafi cimina ifaati.

### Qaamolee safartamoo bu’uuraa fi yuunitii waaltawaa isaanii

T/L	Maqaa qaamolee safartamoo bu’uuraa	Iddoo bu’ee qaamolee safartamoo bu’uuraa	Maqaa yunitii waaltawaa safartamoo bu’uuraa	Iddoo bu’ee yunitii safartamoo bu’uuraa
1	Hanga	m	Kiiloogiraamii	Kg
2	Yeroo	t	Sekondii	s
3	Dheerina	l	Meetira	m
4	Kaarentii elektiriikii	I	Ampeerii	A
5	Hamma waantotaa	-	Moolii	mol
6	Tempireechara	T	Kalviinii	K
7	Cimina ifaa	I	Kandeelaa	Cd

Qaamolee safartamoo diriirfamoo kanneen jedhaman qaamolee safartamoo bu’uuraa lamaafi isaa ol irra kan ijaaramaniidha. Fakkeenyaaf, ariitii, guula, humnaafi kanneen kana fakkaataniidha.

Akkasumas, qaamoleen safartamoo kallattii isaan qaban irratti hundaa’uun kal-qabeefi kal-dhabee jechuun bakka lamatti qoodamu.

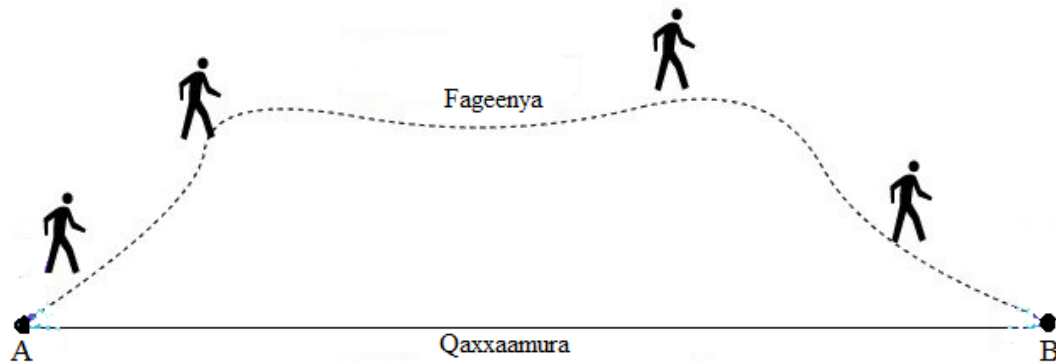
Qaamoleen safaramoo hamma qabaniin qofa ibsaman kaldhabeeyyii jedhamu. Fakkeenyaaf; hanga, fageenya, saffisa, anniisaafi kanneen kana fakkaataniidha.

Qaamoleen safaramoo hammaafi kallattiidhaan ibsaman kalqabeeyyii jedhamu. Fakkeenyaaf; qaxxaamura, ariitii, guula, humnaafi kanneen kana fakkaataniidha.

Qaamoleen safaramoo fiizikaalaa sochii daandii sirii ibsuuf gargaaran kanneen akka: fageenya, qaxxaamura, saffisa, ariitii fi guulaa fa’i.

**i. Fageenya(S):** Qaama safaramaa fiizikaalaa dheerina waliigalaa wanti tokko adeeme jechuudha. wantichi kallattii kam irraayyuu deemu dheerinni karaa adeemame fageenya jedhama.

**ii. Qaxxaamura (S):** Wanti tokko yemmuu socho’u bakka itti argamu nijijjiira. Jijjiiramni argame birqabaan kallattii murtaa’een taasifamu kun qaxxaamura jedhama. Fageenyi gabaabaa qabxiilee lama gidduu jiru **qaxxaamura** jedhama. Akkasumas, Fageenya kallattii murtaa’e irra adeemame jechuudha.



**Fakkii 7.2** Fageenyaa fi qaxxaamura qabxii A fi B gidduutti

Fageenyaa fi qaxxaamurri hariiroo waliin qabu.

Qaxxaamura = Fageenya kallattii qabu

Sochii daandii sirrii keessatti qaxxaamurri kallattii malee yoo ibsame fageenya ta’a.

Yuunitiin waaltawaa fageenyaa fi qaxxaamuraa **meetira (m)** ta’a.

**iii. Saffisa (V):** Saffisni fageenya yeroo murtaa’e keessatti adeemame ibsa. saffisni kal-dhabeedha.

Iddoo bu’een isaas “v” ta’a.

wanti tokko fageenyi inni deeme yeroo itti fudhateef hiruun kan argamu **saffisa** jedhama. Kunis hima walqixaatiin:

$$\text{Saffisa} = \frac{\text{Fageenya adeemame}}{\text{yeroo itti fudhate}}$$

$$V = \frac{s}{t}$$

Yuunitiin waaltawaan saffisaa sekondiitti meetira (m/s).

Saffisa dhaabbataa: sochiin wanta tokkoo fageenya walqixa yeroo walqixa ta’e keessatti yoo deeme saffisa dhaabbataan(walfakkaataan) deeme jedhama.

**Saffisa giddu-galeessa( $V_{av}$ ):** Saffisni giddugaleessaa fageenya dimshaashaa yeroo dimshaashaa fudhateef hirameedha

$$\text{Saffisa giddu galeessa}(V_{av}) = \frac{\text{Fageenya dimshaashaa}}{\text{yeroo dimshaashaa}}$$

$$V_{av} = s/t$$

**Fakkeenya shallagamoo**

1. Konkolaataan geejjibaa tokko saffisa 50m/s ta'een sa'aatii walakkaa adeeme. Yeroo kana keessatti fageenya hammamii deeme?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$v = 50\text{m/s}$		$v = s/t$ irraa $s = vt$ arganna
$t = \frac{1}{2} \text{ hr}$	$s = ?$	$s = v \times t = 50\text{m/s} \times 1800\text{s} = 90,000\text{m} = 90\text{km}$
$t = 30\text{min} = 1800\text{s}$		

2. Konkolaataan fe'umsaa saffisa wal fakkaatan deemu tokko sekondii 5 keessatti fageenya 400m deeme. Saffisni konkolaataa kanaa meeqa ta'a?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$s = 400\text{m}$		$v = s/t$
$t = 5\text{s}$	$v = ?$	$v = 400\text{m}/5\text{s} = 80\text{m/s}$

3. Konkolaachisaan tokko sekondii 10 keessatti fageenya 200m oofe. Saffisni giddugaleesaa konkolaatichaa meeqa?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$t = 10\text{s}$		$v_{av} = s_{hunda}/t_{hunda}$
$s = 200\text{m}$	$v_{av} = ?$	$v = 200\text{m}/10\text{s} = 20\text{m/s}$

4. Atileetiin tokko saffisa 40m/s dhaan fageenya 500m fiiguuf yeroo hammamii itti fudhata?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$v = 40\text{m/s}$	$t = ?$	$t = s/v$
$s = 500\text{m}$		$t = 500\text{m}/40\text{s} = 12.5\text{s}$

5. Konkolaataan tokko daandii qajeelaa irra 1000m, saffisa 80m/s ta'een deemaa jira. Yeroon itta fudhatu hammam ta'uu danda'a?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$v = 80\text{m/s}$	$t = ?$	$t = s/v$
$s = 1000\text{m}$		$t = 1000\text{m}/80\text{m/s} = 12.5\text{s}$

- iv. Ariitii (V):** Ariitiin qaama safaramaa fiizikaalaa qaamni tokko kallatti murtaa'e tokkoon hammam saffisaa akka adeemu kan ibsuudha. **Ariitiin** jijjirama qaxxaamuraa yeroo yuunitii tokko keessatti taasifamuudha. Kunis hima walqixaan.

$$Ariitii = \frac{Qaxxaamuraa}{Yeroo}$$

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$$

**Ariitii giddu-galeessa( $V_{av}$ ):** Ariitiin jiddu-galeessaa hirma qaxxaamura dimshaashaa yeroo dimshaashaa itti fudhateeti.

$$\text{Ariitii giddu galeessa}(V_{av}) = \frac{\text{qaxxaamura dimshaashaa}}{\text{yeroo dimshaashaa}}$$

$$V_{av} = S/t$$

Yuuniitiin waaltawaa saffisaa fi ariitii m/s ta'a.

Akkuma fageenyaa fi qaxxaamuraa, saffisaafi ariitiinis hariiroo qabu. Kunis

Ariitii = Saffisa kallattii qabu

Sochii daandii sirrii keessatti ariitiin kallattii malee yoo ibsame saffisa ta'a jechuudha. Sochii walfakkaataa daandii sirrii keessatti ariitiin dhaabbataadha.

**v. Guula (a):** Guulli sochii wantootaa keessatti jijjiirama ariitii ibsa. Guulli safara jijjiirama ariitii yeroo yuunitii tokkoo (sekondii tokko keessatti) taasifamuudha.

Jijjiiramni ariitii yeroo yuuniitii tokko keessatti ta'u guula jedhama. Hima walqixaatiin:

$$\text{Guula} = \frac{\text{Jijjiirama ariitii}}{\text{Yeroo itti fudhate}}$$

$$a = \Delta v / \Delta t$$

Qaamni tokko sochii isaa boqqonnaa irraa yoo jalqabe ariitiin ka'umsa isaa zeeroodha. ( $v=0$ ). Ariitiin qaama sochoo'aa jiru yoo hir'achaa adeeme ariitiin ga'umsaa /xumuraa/ ariitii ka'umsaa isaa irra xiqqaadha. Sochiin akkasii guula negaatiivii qaba; ( $v_f < v_i$ ) kan qabu yoo ta'u, alguulaa jedhama. Qaamni kun ariitii isaa hir'isaa adeemuun dhuma irratti yoo dhaabbate ariitiin xumuraa isaa zeeroodha ( $v_f = 0$ )

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$V_i$  – ariitii jalqabaa

$t_i$  – yeroo jalqabaa

$V_f$  – ariitii xumuraa

$t_f$  – yeroo xumuraa

$\Delta v$  – jijjiirama ariitii

Iddoo bu'een guulaa “a” yoo ta'u hammaa fi kallattii waan qabuuf kalqabeedha.

Yuunitiin waaltawaa guulaa meetira/sekondii x sekondii = m/s<sup>2</sup> ta'a.

### Fakkeenya shallagamoo

1. Konkolaataan ariitii 100m/s dhaan gara kallattii kaabaatti deema jiru tokko yeroo 10s keessatti qaxxaamurri isaa meeqa ta'a?

**Kennama**

**Barbaadama**

**Furmaata**

$v=100\text{m/s}$

$s = ?$

$s = vt$

$t = 10\text{s}$

$s = 100\text{m/s} \times 10\text{s} = 1000\text{m}$

2. Fardi tokko yeroo 30s keessatti fageenya 750m gara kallattii bahaatti yoo gulufe, ariitiin farda kanaa meeqa ta'a?

**Kennama**

$t = 10s$

$s = 750m$

**Barbaadama**

$v = ?$

**Furmaata**

$v = s/t$

$v = 750m/10s = 75m/s$

3. Simbirroon takka bakka qubatee kaatee guula wal fakkaataa ta'een sekondii shaniif balaliitee dhuma yeroo kanaatti ariitiin ishee 50m/s yoo ta'e, guulli ishee meeqa ta'a?

**Kennama**

$t = 5s$

$v_i = 0m/s$

$v_f = 50m/s$

**Barbaadama**

$a = ?$

**Furmaata**

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a = \frac{50m/s - 0m/s}{5s} = 10m/s^2$$

4. Caalaan ariitii 20m/s ta'een osoo fiigaa jiruu sekondii shan keessatti ariitiin isaa guula wal fakkaataa ta'een gara 40m/s tti yoo ol dabale ariitiin jiddu galeessaa isaa meeqa ta'a?

**Kennama**

$t = 5s$

$v_i = 20m/s$

$v_f = 40m/s$

**Barbaadama**

$v_{av} = ?$

**Furmaata**

$$v_{av} = \frac{v_f + v_i}{2}$$

$$v_{av} = \frac{40m/s + 20m/s}{2} = 30m/s$$

5. Konkolaataan tokko saffisa 20m/s ta'een gara kallattii Lixaatti yeroo 100s yoo adeeme, qaxxaamurri konkolaatichaa hammam ta'a?

**Kennama**

$v = 20m/s$

$t = 100s$

**Barbaadama**

$s = ?$

**Furmaata**

$v = s/t$

$s = vxt = 20m/s \times 100s = 2000m$

### Gilgaala 7.1

1. Akaakuuwwan sochii ibsiitii tokkoon tokkoon isaanitiif fakkeenya qabatamaa naannoo keessanitti argaman kennaa?
2. Saffisa kallattii qabu maal jennee waamna?
3. Konkolaataan tokko saffisa 60m/s ta'een gara kallattii kaabaatti yoo kan deemaa jiru ta'e hammi ariitii konkolaatichaa meeqa ta'a?

## 7.2. Humna

### 7.2.1 Hiikkaa Humnaa fi humna harkisa lafaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- humni maal akka ta'e ni ibsita;
- gochaawwan humna harkisuu/dhiibuu ni agarsiista;
- maalummaa humna harkisa lafaa ni ibsita.

#### i. Hiikkaa Humnaa

**Gaaffilee armaan gadii barataa si maddii jiru waliin irratti erga mari'atte booda dareef gabaasi**

1. Humni maali?
2. Gochaawwan guyyaa guyyaatti raawwattu keessaa fakkeenya humnaa keessaa muraasa isaanii eeri.

Humni qaama safaramaa fiizikaalaa jireenya guyyuu keessatti baay'ee barbaachisaa ta'eedha.

Humni gocha walitti dhufeenya qaamolee lama gidduutti uumamu ibsuuf fayyada.

**Humni** gocha dhiibuu yookiin harkisuu qaamni tokko qaama biroo irratti raawwatuudha.

Wanti tokko yoo dhiibame yookiin yoo harkifame jijjirama bakkaa fida. kanaafuu, humni wanta boqonna irra jiru kan sochoosu, kallattii kan jijjiru, saffisa kan jijjiiru(kan dabaluu yookin kan hir'isu), wanta sochii irra jiru kan dhaabu fi kan kana fakkaatu kan taasisuudha.

Humni qaamolee safartamoo shallagamoo yoo ta'u, yuunitii waaltawaa Niwutoonii (N) dhaan safarama. Meeshaan humna safaruuf nu fayyadu immoo **Niiwuton-meetira** jedhama. Iddo bu'een **F** yommuu ta'u, kalqabeedha.

Hima walqixxaatiin;

$F = ma$  ta'a.  $m$  = hanga wantichaa yoo ta'u  $a$  = guula sochiiti

#### Fakkeenya;

1. Qammni hanga 20kg qabu tokko guulli isaa 2.5 m/s<sup>2</sup> yoo ta'e humni qaamicha irratti dalagaa'e meeqa ta'a?

#### Kennama

$m = 20\text{kg}$   
 $a = 2.5 \text{ m/s}^2$

#### Barbaadama

$F = ?$

#### Furmaata

$F = ma$   
 $F = 20\text{kg} \times 2.5 \text{ m/s}^2 = 50 \text{ kgm/s}^2$   
 $F = 50 \text{ kgm/s}^2 = 50\text{N}$

2. Humni 20N ta'e wanta hanga isaa 5kg ta'e irratti yoo dalagaa'e guulli wantichaa hammam ta'a?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$F = 20N$	$a = ?$	$F = ma$ irraa $a = F/m$ arganna.
$m = 5kg$		kanaafuu;
		$a = F/m = 20N/5kg = 4 m/s^2$

4. Gammachuun humna 50N wanta hanga(m) qabu irratti dalageessuun  $2.5m/s^2$  yoo guulchise hanga wantichaa hammam ta'a?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$F = 50N$	$m = ?$	$F = ma$ irraa $m = F/a$ arganna.
$a = 2.5m/s^2$		kanaafuu;
		$m = F/a = 50N/2.5m/s^2 = 20kg$

## ii. Humna harkisa Lafaa

### Gocha 7.1

#### Gocha armaan gadii gareen shaakaluun deebisi.

Kubbaa harka keetiin ol darbiitii sochii kubbaa daawwadhu. Ol deemuu itti fufaa? Maaliif? Kubbaa tokko yoo ol darbatte ol deemee booda deebi'ee gara lafatti gadi kufa. Yommuu kana sochii lamatu uumama. Isaaniis: sochii kubbaan ol deemee dhaabbatuu fi sochii kubbaan gara lafaatti gadi deebi'ee kufuudha. Maaliif kubbaan gara olii darbatame sochii jijjiirratee gara lafaatti deebi'ee kufe?

Humni harkisa lafaa akaakuu humnaa keessaa tokko ta'ee gocha humna wantoonni lama wal harkisuun uumaniidha. Wanti hanga(m) qabu tokko yoo ol darbatame lafti ofitti harkisti. kanaafuu, humni harkisa lafaa gocha lafti wantoota hanga(m) qaban hunda gara ofiitti harkistuudha.

Humni kunis hima walqixaatiin yommuu ibsamu;

$F_g = mg$  ta'a.  $m$  = hanga wantichaa yoo ta'u,  $g$  = guula harkisa lafaa ta'ee gatiin giddugaleessa isaa lafa irratti  $9.8m/s^2$  ta'a.

Humni harkisa lafaa ulfaatina wantaatiin walqixa ta'a. Innis hima walqixaatiin;

$w = F_g = mg$ , yommuu ta'u, kalqabeedha.

#### Fakkeenya;

1. Wanti hanga isaa 15kg ta'e tokko dirra lafaa irratti ulfaatinni isaa meeqa ta'a?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$m = 15kg$	$W = ?$	$W = mg = 15kg \times 9.8m/s = 147N$



2. Ulfaatinni Caaltuu 490N yoo ta'e hanga ishee meeqa ta'a?

**Kennama**  
 $W = 490N$

**Barbaadama**  
 $m = ?$

**Furmaata**

$$W = mg \text{ irraa,}$$

$$m = \frac{W}{g} = \frac{490N}{9.8m/s^2} = 50kg$$

### i. Taateewwan Humnaa

#### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- taateewwan humnaa hunda nitarreessita;
- taateewwan humnaa muraasa gochaan ni agarsiista;
- taateewwan humnaa gocha jireenya guyyaa guyyaan walbira qabuun ni ibsita.

#### Gocha 7.2

**Gocha armaan gadii gareen shaakalli booda daree keessatti dhiyeessaa.**

1. Boronqiin bakka lamatti yoo cabe bocni isaa maal ta'a?
2. Kubbaa boqonnaa irra jiru yoo dhiitte maal ta'a?
3. Cedhedhi yommuu dhifamu bocaafi dheerinni isaa nijijjiiramaa?

Marii keessan irratti wanti hubatamuu qabu humni wanta tokko irratti yoo dalagaa'e **boca, hamma, kallattiifi qabee** wantootaa jijjiiruu nidanda'a.

Kanaafuu, humni qaama tokko irratti yommuu dalageeffamu taateewwan armaan gadii ni qabaata.

1. Boca, dheerinaafi qabee wantootaa jijjiiruu nidanada'a.
2. Kallattii sochii qaamolee jijjiiruu nidanda'a.

**fakkeenyaaf;** humni qaama tokko irratti yommuu dalagaa'u:

- i. Wanti boqonnaa irra jiru socho'uu ni eegala.
- ii. Wanti sochii irra jiru saffisni isaa nidabala.
- iii. Wanti sochii irra ture saffisni isaa hir'achaa adeemuun suuta suutaan dhaabbachuu nidanda'a
- iv. Wanti sochii irra jiru kallattii isaa nijijjiira.

Fakkeenya ibsa isaatiif fakkii asii gadii ilaaluun nidanda'ama.



Cedheedhichi yemmuu dhisamu boca fi hammi isaa ni jijjiirama



Kubbaan kallattii humni itti dalageeffame irra sochooti

#### Fakkii 7.3 Taateewwan humnaa

## ii. Humna safaruu

### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

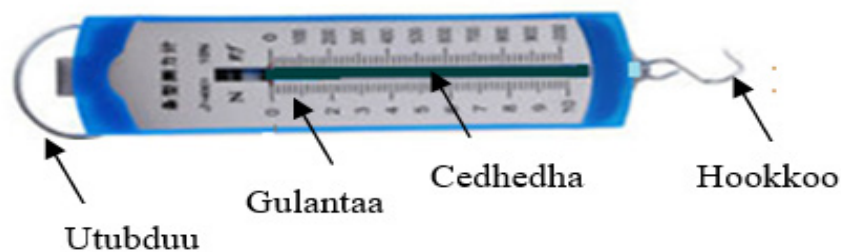
- meeshaa humni ittiin safaramu ni himta;
- iskeelii safara adda addaa meeshaa humni ittiin safaramu addaan nibaafatta;
- caasaalee meeshaa humni ittiin safaramu ni ibsita.

### Gaaffilee armaan gadii deebisuuf yaali.

1. Maloota humna safaruuf fayyadan ibsi.
2. Meeshaan humna safaruuf fayyadu maal jedhama?

Meeshaan hamma humnaa safaruuf gargaaru **Niiwuton meetira** jedhama. Yuunitiin waaltawaan (SI) humna safaruuf fayyadu Niiwutonii kan jedhamu yoo ta'u iddoo bu'een isaas qubee guddaa (N) ta'a. Yuuniitiin kun maqaa saayintistii beekamaa Sar Ayisaak Niwuuton jedhamuun moggaafame.

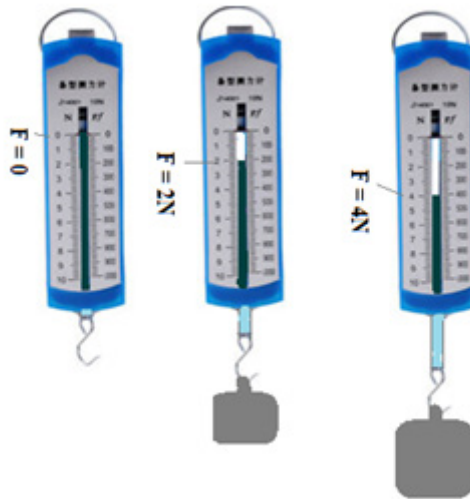
Akkuma fakkii 7.4 irraa hubannutti caasaaleen meeshaa humna safaruuf nu gargaaruu (Niwuuton meetiraa): utubduu, Gulantaa, Cedhedha fi hookkoodha.



**Fakkii 7.4 Niwuuton Meetira**

Fakkii armaan gadii (fakkii 7.5) irraa kan hubatamu ulfaatina wal fakkaatu cedhedha irratti dabalaa yommuu deemnu cedhedhichi dhifamu dheerina wal qixa ta'een dabalaa adeema.

Ulfaatinni walqixa ta'an kunniin humna harkisa lafaa wal fakkaataa ta'een gadi harkifamu. Kanaafuu, humnoonni wal qixa ta'an dheerina wal qixa ta'an kan uuman ta'uu hubachuu ni dandeenya. Dheerinni cedhedhaa dabalame kun humna cedhedhichi akka dhifamu taasise safaruuf nu gargaara.



**Fakkiin 7.5** Niwuton meetira humna gara garaa safaru

### Gocha 7.3

**Gocha armaan gadii gareen daree keessatti shaakaluun dareef gabaasaa.**

1. Mee niwuuton meetira tokko daree keessatti fiduun hanga gara garaa irratti rarraasuun iskeelii niwuuton meetiraa dubbisuun humna gara garaa safaruu shaakalaa.
2. Niwuuton meetira dalga quba keessaniin humna gara garaatiin harkisuun iskeelii niwuuton meetiraa dubbisuun humna quba keessaniin niwuuton meetirii irratti dalageessitan safaraa.

### Gilgaala 7.2

1. Taateewwan humnaa muraasa ibsi.
2. Qaama hanga isaa  $30\text{kg}$  ta'e tokko  $1.5\text{m/s}^2$  guulsisuuf humni hammamii qaamicha irratti dalagaa'uu qaba?
3. Kumsaan humna  $50\text{N}$  wanta hanga isaa  $10\text{kg}$  ta'e irratti yoo dalageesse, guulli wantichaa hammam ta'a?
4. Niiwuuton meetira irraa humna wanta tokkoo dubbisi.
5. Caasaalee meeshaa humni ittiin safaramuu tarreessi.

## 7.3 Anniisaa

### 7.3.1 Hiikkaa Anniisaa, Akaakuuwwaniifi jijjiiramuu anniisaa

#### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- Maalummaa anniisaa ni ibsita.
- Akaakuuwwan anniisaa hunda nitarreessita;
- Anniisaa kamtu gara akaakuu anniisaa biraatti akka jijjiiramuu ni ibsita;

#### Gaaffilee armaan gadii irratti hiriyyoota kee wajjin mari'achuun daree keessatti dhiyeessaa

1. Anniisaan maali?
2. Anniisaa qaama tokkoo akkamitti ibsita?
3. Wanta ulfaataa ta'e qilleensa keessa yommuu ol kaastu anniisa ni qaba jettee yaaddaa?
4. Yommuu muka baqaqsinu maaliif qottoo ol kaafnee lafaan rukunna/qonna?

Qaamni tokko dalagaa dalaguu yoo danda'e anniisaa qaba jadhama. Kanaafuu, anniisaan qaamni tokko hamma dalagaa qaamichi dalaguun wal qixa ta'a. Dalagaan tokko dalagame kan jedhamu yoo jijjiiramni anniisaa jiraateedha. Kanaafuu, dalagaan dalagame hamma anniisaa jijjiirameetiin ibsuun nidanda'ama.

Walumaa galatti, *anniisaan* dandeetti dalagaa dalaguuti. Iddo bu'een anniisaa (E) yoo ta'u, Yuunitiin immoo juulii (J) jedhamuun beekama.

#### Gaaffilee armaan gadii irratti hiriyyoota kee wajjiin mari'adhuutii dareef gabaasi

1. Akaakuuwwan anniisaa hamma beektan tarreessaa.
2. Uummamuu ta'iiwwanii kanneen akka; dungoon ifuu, balbiin ifuu, nyaanni nyaanne garaa keessatti bullaa'uu, cedhedhi harkifamuufi kanneen kana fakkaatan keessatti jijjiirraan anniisaa raawwatamu maal isinitti fakkaata?

Dungoon ifuun anniisaan keemikaala gara anniisaa ifaa fi hoo'atti jijjiiramuu, Balbiin ifuun anniisaan elektiriikii gara anniisaa ifaafi hoo'atti jijjiiramuu, nyaanni bulla'uun anniisaa keemikaalaa gara anniisaa hoo'aafi sochiitti jijjiiramuu, ceedheedhi harkifame anniisaa kuufame gara anniisaa sochiitti jijjiiramuu agarsiisa.

Akaakuuwwan anniisaa hedduu jira. Isaan keessa muraasni: anniisaa sochii, anniisaa kuufamaa, anniisaa makaanikaalaa, anniisaa hoo'aa, anniisaa keemikaalaa, anniisaa elektiriikii, anniisaa niikulariifi kanneen kana fakkaataniidha.

**i. Anniisaa Sochii(KE)**

Anniisaan sochii akaakuu anniisaa sababa wanti tokko socho'uutiin qabaatuudha. Fakkeenyaaf, dhagaa ol darbachu, konkolaataa sochii irra jiru, kubbaa tokko dalga darbachuufi kanneen kana fakkaataniidha.

*Anniisaan sochii* qaama hanga (m) fi ariitii (v) tiin socho'uuf hima herregaa armaan gadiitin ibsama.

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

**Fakkeenyaaf**

1. Kubbaan hanga 2kg qabdu saffisa 5m/s tiin sochoti. Anniisaan sochii kubbichaa meeqa ta'a?

**Kennama**  
**m = 2kg**  
**v = 5m/s**

**Barbaadama**  
**m = ?**

**Furmaata**

$$KE = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}2kg \times (5m/s)^2 = 25J$$

**ii. Anniisaa kuufama(PE)**

Anniisaan kuufamaa sababa wanti tokko ol ka'iinsa lafarraa qabaatun kuufatuudha. Fakkeenyaaf, kubbaa qilleensa keessa ol darbatamte, allaattii qilleensa keessa balaliitu, xiyyaara hawaa keessa balali'uufi kanneen kana fakkaataniidha.

*Anniisaan kuufamaa* wanta hanga (m) qabu kan ol ka'iinsa lafarraa (h) qabaatuu hima herregaa armaan gadiitiin ibsama.

$$PE = mgh \text{ ----- } g(\text{guula harkisa lafaa} = 9.8 \text{ m/s}^2) \text{ ta'a.}$$

**Fakkeenya**

Kubbaan hanga ishee 4kg taate ol-ka'iinsa 3m lafarraa qabdi. Anniisaan kuufama kubbaa tanaa shallagi. ( $g=9.8\text{m/s}^2$ )

**Kennaa**  
**m = 4kg**  
**h = 3m**

**Barbaada**  
**PE = ?**

**Furmaata**

$$PE = mgh = 4kg \times (9.8\text{m/s}^2) \times 3m = 117.6J$$

**iii. Anniisaa Makaanikaalaa(ME)**

Anniisaan makaanikaalaa qaama tokkoo bifa anniisa kuufamaa yookiin anniisa sochii yookiin lamaanuu qabatee jiraata. Kanaafuu, *Anniisaan makaanikaalaa* ida'ama anniisaa sochiifi anniisaa kuufamaati.

$$ME = KE + PE$$

**iv. Anniisaa Hoo'aa(Q)**

Hoo'i akaakuu anniisaa qaama teempireechara ol aanaa qabu irraa gara qaama teempireechara gad aanaa qabutti kan daddarbuudha.

## v. Anniisaa Keemikaalaa

Nyaanni nyaannu qaama keenya keessatti oksijiinii waliin walnyaatiinsa gaggeessa. Wal nyaatiinsi keemikaalota kanaa anniisaa keemikaala uuma. Anniisaan keemikaalaa uumame kun gara akaakuu anniisaa hoo'aa fi sochiitti jijjiiramuun namni akka dalagaa guyyaa guyyan dalagatu taasisa. Kanaafuu, anniisaa keemikaalaa jechuun anniisaa sababa wal nyaatinsa molokiilotaatiin uumamuudha.

### Gilgaala 7.2

1. Anniisaan Makaanikaalaa(ME) bakka lamatti qoodama. Isaaniis: \_\_\_\_\_ fi \_\_\_\_\_ ta'a.
2. Anniisaan wanta hanga 400kg qabu tokkoo 5kJ yoo ta'e, ariitiin wantichi ittin deemu meeqa ta'a?
3. Hiikkaa anniisaa kuufamaa eega ibsiteen booda, fakkeenya fudhachuun agarsiisi.

### 7.3.2. Maddoota Anniisaa

#### Gahumsa baarachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- maddoota anniisaa ni tarreessita;
- garaagarummaa akaakuuwwan anniisaa haaromfamaniifi hinhaaromfamne jidduu jiru adda nibaafatta;

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef ibsaa.

1. Anniisaa eessaa arganna?
2. Maddoota anniisaa akaakuu anniisaa isaan maddisiisan waliin muraasa isaanii eeraa.
3. Maddoonni anniisaa biyya keenya keessatti baay'inaan itti fayyadamaa jirru maal fa'i?

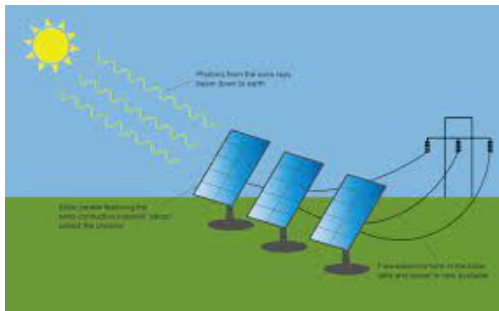
Maddoota anniisaa saayinsii naannoo keessatti baratte yaadadhu. Dhalli namaa sochii qaama gaggeessuuf, tajaajila geejjibaa argachuuf, nyaata bilcheeffachuufi jireenya guyyuu gaggeeffachuuf anniisaa barbaachisa. Maddoota anniisaa keessaa muraasni isaanii kanneen akka *aduu*, *boba'aa*, *bubbee*, *bishaan*, *niikularii fi kanneen kana fakkaataniidha*. (Niikulariin akka anniisaa fi akka madda anniisaatti gargaara)

Anniisaa bakka lamatti qoodnee ilaaluu nidandeenya. Isaanis, Anniisaa haaromfamaniifi hinhaaromfamneedha.

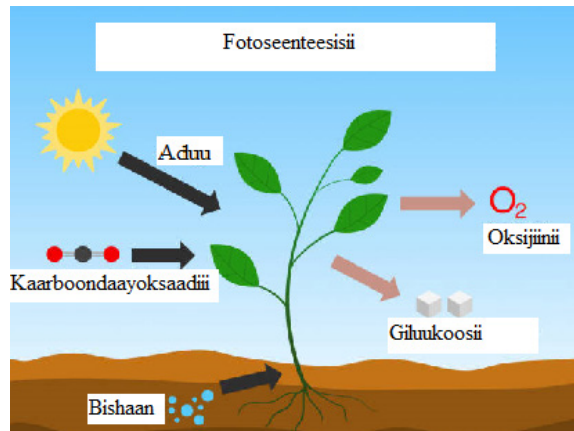
Anniisaa haaromfamu yoo jennu erga itti tajaajilamnee booda kan bakka buusuu dandeenyu yoo ta'u anniisaan hin haaromfamne immoo erga itti tajaajilamnee booda kan deebisnee bakka buusuu hin dandeenyedha.

Fakkeenyaaf, Anniisaan haroomfamuu danda'an; anniisaa aduu, anniisaa bubblee, anniisaa bishaanii, anniisaa hurka lafa keessaa, anniisaa baayomaasiifi kanneen kana fakkaatan irraa argannuudha. Anniisaan haaromfamuu hin dandeenye immoo kanneen akka boba'aa, miniraalota, cilee, zaayitii, gaazii uumamaafi kanneen kana fakkaatan irraa argannuudha.

**Anniisaa aduu:** Aduun madda anniisaa uumamaa isa guddaadha. Aduun osoo hin jiraannee lubbu qabeeyyiin jiraachuu hin danda'an. Akka fakkii 7.6 irraa hubannutti anniisaan aduu anniisaa elektiriikii uumuu nidanda'a. Soolaariin anniisaa aduu irraa sassaabuun gara anniisaa elektiriikiitti jijjiira. Kan biroo immoo akka fakkii 7.7 irraa hubannutti biqiltoonni magariisaa nyaata qopheeffachuuf anniisaa aduutti fayyadamu. Biqiltoonni magariisaa anniisaa aduutti fayyadamuun fotoosintaasisii gaggeessu. Adeemsi biqiltoonni magariisaa kaarboondaayoksaayidiifi bishaanitti fayyadamuun bakka anniisaan adduu jirutti walnyaatisa keemikbaala gaggeessuun guluukosii oomishan Fotoseenteesisii jedhama. Adeemsa kana keessatti anniisaan aduu gara anniisaa keemikaalaatti jijjiirama.



**Fakkii 7.6** paaneelii anniisaa soolaarii



**Fakkii 7.7** Fotoseenteesisii

## Anniisaa Boba'aa

Wal nyaatiinsa keemikaala motora keessatti uumamuun gara anniisaa sochiitti jijjiira.

## Anniisaa Hurka lafa keessaa

Hurki wal nyaatiinsa keemikaalota lafa keessattiin uumamu gara alatti yoo bahu anniisaa elektiriikiitti jijjiirama. Akkuma fakkii 7.8 irratti arginutti hurki yeroo lafa keessa humna guddan ol bahu anniisaan hurkaa meeshaalee ammayyaatti gargaaramuun anniisaa hurkaa gara anniisaa elektiriikiifi hoo'atti geeddaramuu agarsiisa.



**Fakkii 7.8** Anniisaa hurka lafa keessaa bahuu



## Anniisaa bubbee

Anniisaan bubbee gara anniisaa makaanikaalaatti jijjiiramuun dalagaa kanneen akka bishaan lafa jalaa harkisuuf, midhaan daakuufi kanneen kana fakkaataniif nifayyada. Akkuma fakkii 7.9. agarsiisutti bubbeen bubbisu humna tarbaayinii rarra'ee jiru sochoosuun anniisaa sochii gara anniisaa elektiriikitti jijjiira.



**Fakkii 7.9** Tarbaayinii bubbee (anniisa sochii gara anniisa elektiriikiitti jijjiiru)

## Anniisaa Bishaanii

Anniisaan makaanikaalaa akaakuu anniisa kuufamaa yookiin anniisa sochii yookiin lamaanuu qabatee jiraata. Bishaan tabba irraa gadi yaa'u madda anniisaa haayidiroo elektiriikii ta'uun tajaajila.

Akkuma fakkii 7.10 irratti agarsiifametti iddoo bishaan irraa gadi dhiifamutti sababa hojjaa isaatiin anniisaan bishaanichi qabu anniisa kuufamaa ( $ME = PE$ ) qofa. Garuu erga gadi yaa'uu jalqabeen booda sababa sochii isaatiin anniisa sochii argachaa adeemuun dhuma irratti bishaanichi tarbaayinii bira yommuu gahu anniisa sochii ( $ME = KE$ ) qofa qabaata. Anniisaan sochii kunis, tarbaayinii jenereetaraa rukutuun akka naanna'u taasisuun anniisaan sochii gara anniisaa elektiriikiitti jijjiirama.



**Fakkii 7. 10** anniisaa bishaanii

## Anniisaa Niikularii

Wal nyaatinsi elemantoota nukilaayii yommuu dabalaa deemu nukilaayii haarawa yookin burkutaa'insa nukilaayii uuma. Anniisaa haarawa sababa wal nyaatinsa kemikaalota kanaan argamu Anniisaa Niikulaarii jedhama. Fakkeenyaaf, Aduun kan uumamte wal nyaatiinsa nukilaayii hydiroojiniifi hiiliyeemitiin ta'uun beekamaadha. Akkasumas, lafa keessatti kan argamu elemantiin yuraaniyeemii caccabuun gara anniisaa birootti jijjiiramaa deema.

### Gilgaala 7.3

1. Tarbaayiniin hidhaan laga Abbayaa guddichi akaakuu anniisaa bishaanii gara anniisaa \_\_\_\_\_ jijjiira.
2. Anniisa uumamaan bakka lamatti qoodamu. Isaanis: \_\_\_\_\_ fi \_\_\_\_\_ jedhamu.
3. Paaneelii bubbee hanga 50kg qabu tokko yeroo bubbeen cimaan jiru ariitii 50m/s dhaan yoo sochoo'e anniisaa elektiriikii inni maddisiisu shallagi.

### 7.3.3. Karaa sirriin anniisaa fayyadamuu fi gitaa'ummaa anniisaa

#### Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- faayidaawwan anniisaafi tooftaawwan anniisaatti fayyadamuu ni addeessita;
- tooftaawwan gitaa'ummaa anniisaa nitarreessita.

#### i. Karaa sirriin anniisaa fayyadamuu

Gaaffii armaan gadii irratti hiriyyoota kee wajjin mari'achuun dareef dhiyeessaa.

1. Jireenya guyyuu kee keessatti faayidaan anniisaa maal fa'i jettee yaadda?
2. Qisaasa'iinsa anniisaa xiqqeessuuf maloonni gargaaramnu maal fa'i?

Karaa sirriin anniisaa fayyadamuun baasii qusachuu qofaaf osoo hin taane naannoo misoomsuu keessatti gahee olaanaa qaba. Gosoonni anniisalee armaan olitti eeraman kunniin yoo qusannee itti hin fayyadamne guddina fi misooma biyyi teenya barbaaddu bira gahuuf rakkisaa ta'a. kanaafuu, anniisaa qusachuun barbaachiisaadha. Fakkeenyaaf, meeshaalee elektiriikii manatti itti tajaajilamnu kanneen akka balbii ifaa, televizyiinii, hoo'istuu fi kanneen kana fakkaatan eega tajaajilamnee booda dhaamsuu qabna. Akkasumas, maashinoota adda addaa kunuunsuun barbaachisaadha.

#### ii. Gitaa'ummaa Anniisaa

Gaaffilee armaan gadii irratti hiriyyoota kee wajjin mari'achuun dareef dhiyeessaa.

1. Mana keessan keessatti anniisaan nyaata bilcheeffachuuf isin gargaaru eessaa argattu?
2. Anniisaan erga itti tajaajilamnee booda maal ta'a?

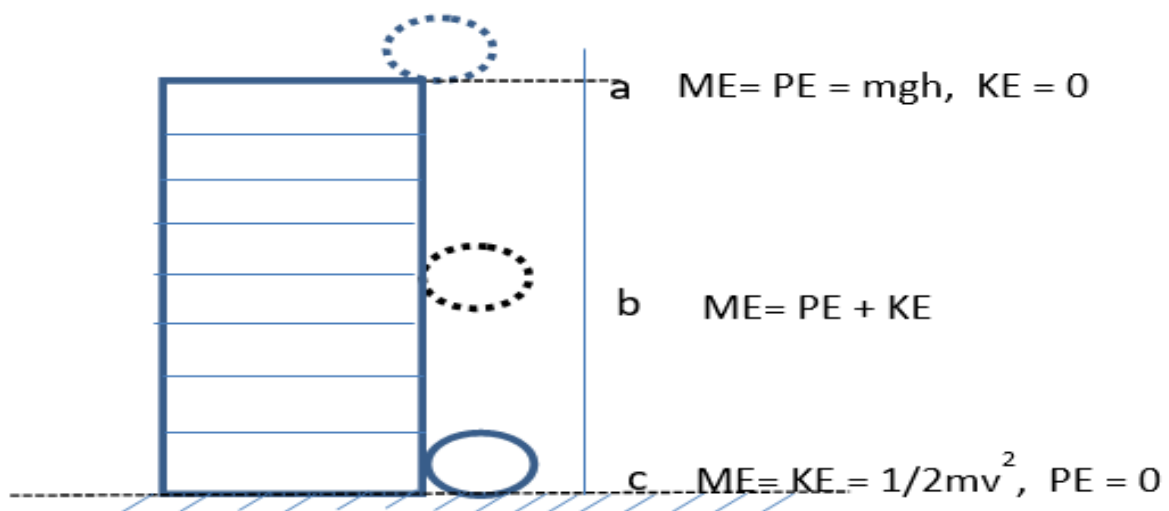
Anniisaan akaakuu tokko irraa gara akaakuu birootti jijjiirama. Ta'ii tokko yommuu anniisaa dhabu ni argina. Haata'u malee, anniisaan kun badee osoo hin taane gara akaakuu anniisaa birootti jijjiirameeti.

Yommuu anniisaan tokko gara akaakuu anniisaa birootti jijjiiramu anniisichi waan badu yookiin waan uumamu fakkaata. Fakeenyaaf balbiin anniisaa elektiriikii gara anniisaa ifaafi ho'aatti jijjiira. Kanaafuu anniisaan akaakuu tokko irraa gara akaakuu birootti jijjiirama.

### Seerri gitaa'ummaa anniisaa hima armaan gadiin ibsama.

“Anniisaan akaakuu tokko irraa gara akaakuu birootti jijjiirama malee, hin uummamus hin badus” jedha.

Fakkeenyaaf; Fakkii 7.11 armaan gadii irratti kubbaan gamoo gubbaa ol fageenya (h) irratti boqonnaa irra jiru qabxii (a) irratti anniisaa kuufamaa qofa qaba. Qabxii (b) irratti anniisaa lachuu ni qabaata. Qabxii (c) irratti immoo anniisaa sochii qofa qabaata. Kana jechuun kubbaan gamoo irra taa'ee jiru yommuu gara lafaatti kufu anniisaan kuufamaa akkuma jirutti gara anniisaa sochiitti jijjiiramuu agarsiisa.



**Fakkii 7.11** Gitaa'ummaa anniisaa

**Fakkenya;** Akkuma fakkii 7.11 irraa mul'atutti, wanta hanga 5kg qabu tokko bakka qabxii (a) irratti ol ka'iinsa 100m yoo qabaate, anniisaan kuufamaa qabxii kan irratti qabu meeqa ta'a? Yoo gadi gara lafaatti gadidhiifame, anniisaan sochii qabxii (c) irratti qabu meeqa? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  fayyadami)

#### Kennama

$$m = 5\text{kg}$$

$$h = 100\text{m}$$

#### Barbaadama

$$PE = ?$$

#### Furmaata

$$PE = mgh$$

$$PE = 5\text{kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times 100\text{m} = 5000$$

$$\text{kgm/s}^2 = 5000\text{N}$$

$$PE(a) = KE(c) = 5000\text{N}$$

### Gilgaala 7.3.3

1. Seera gita'ummaa anniisaa ibsi.
2. Anniisaa qusachuun ni danda'amaa? Akkamitti?
2. Kubbaan ol ka'iinsa 20m irraa qilleensa keessa walabaan gara lafaatti kufteetti. Rigatni qilleensaa akka hin jirreetti yoo yaadne saffisni battala lafa geessutti qabdu hammam ta'a?  
A. 20m/s                      B. 62.6m/s                      C. 50.2m/s                      D. 6m/s

## 7.4. Qabeenyi uumamaa xiqqaachuu, miidhaa naannoo irraan gahuufi furmaata

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- qabeenyi uumamaa xiqqaachuufi miidhaa naanno irra gahu ni ibsita.
- Furmaata xiqqaachuu qabeenya uumamaa ni tarreessita.

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef dhiyeessaa

1. Qabeenyi uumamaa naannoo keessanitti argaman maal fa'i?
2. Sababoota xiqqaachuu qabeenya uumamaa kan ta'an ibsi?
3. Xiqqachuun qabeenya uumamaa miidhaa akkamii naannoo irraan gaha jettanii yaaddu?
4. Furmaata hir'isuu xiqqachuun qabeenya uumamaa eeri?

### Sababoota xiqqaachuu qabeenya uumamaa

#### a) Manca'iinsa Bosonaa

Sababa dhiibbaa daballi baay'ina ummataatiin lafa qonnaaf barbaacha bosona ciruufi akkasumas, mana keessa jiraatan hojjechuuf mukeen nimurmu. Dacheen mukkeen qofa osoo hin ta'in bineensota kumaatamaan lakkaa'amaniifi biqiloota hedduu sababa manca'iinsa bosonaatiin dhabdee jirti. Akkuma fakkii 7.12 irratti mul'atutti bosona ciruufi gubuun manca'insa bosonaa uumuu agarsiisu.



A) Bosona ciruu



B) Bosona gubuu

Fakkii 7.12 manca'ina bosonaa



### b) Baay'ina ummataa

Fakkiin 7.13 baay'achuu ummataa ibsa. Baayyinni ummataa addunyaa yeroo ammaa biliyoona torbaa ol ta'a. Baay'iinni ummata addunyaa haala walfaakkaatuun dabalaa jiraachuun isaa qabeenyi uumamaa saffisaan akka xiqqaatuuf/manca'uuf dhiibbaa cimaa geessisaa jira. Hedduminni ummataa yeroo dabalaa deemu, fedhiin qabeenya uumamaatti fayyadamuu ni babal'ata.



**Fakkii 7.13** Baay'achuu ummataa

### c) Mala qonnaa boodatti hafa

Dhalli namaa soorata isaa guyyaa guyyaa argachuuf jecha oomishni qonnaa barbaachisaadha. Oomisha kanas oomishuuf malleen qonnaa boodatti hafa ta'anitti gargaaramuun humna namaas ta'ee lafti akka qisaasamu ta'a. fakkeenyaaf; mala jallisii boodatti hafa, beelladootaan qotuu akkuma fakkii 7.14 irratti mul'atuttiifi kanneen kana fakkaataniidha. Gama biraatiin immoo farra ilbiisotaa, farra fangasiifi farra aramaa hanga barbaadamuu ol itti fayyadamuun orgaanizimoota xixiqqoo biyyee keessatti fayyadan ni ajjeessu.



**Fakkii 7.14** Mala qonnaa boodatti hafa

### d) Faalama naannoo

Biyyoonni hedduun teknooloojiitti waan fayyadamaniif adduynaana yeroo ammaa walitti fufiinsaan gara induustirii ceetee jirti. Haa ta'u malee teknooloojiin fooyya'aa deemu irraa kan ka'e dhimmootni akka babal'ina industirii kunneen wantoota summaa'oo fi bu'aawwan keemikaalaa gara laggeen, biyyee fi lafa keessatti lakkisuun miidhaa guddaa qabeenya uumamaa irraan gahu.

Faalama qilleensaatiif sababa guddaa kan ta’u, industiriiwwan gurguddoon aara baasuun, dhiqaa adda addaafi keemikaalota summaa’oo baasuun hammi kaarbon monooksaayidii, naayitiras oksaayidii, salfar oksaayidiifi kaarboondaay oksaayidii to’annaan ol ta’e yommuu gadhiifamu baqqaana oozonii haphisuun ho’i addunyaa akka dabaluu taasisa. Akkuma fakkii 7.15 irraa hubanutti balfa iddoo hin malletti gatuun, xurii warshaa adda addaa keessaa bahu laggeenitti gadhiisuu, qorsa summaawaa lagatti gatuun, aara gubataa warshaa keessaa bahu qilleensatti gadhiisuu, balfa pilaastikaa fi kanneen kana fakkaataan gubatee aarri qilleensa faaluu.



**Fakkii 7.15** Faalama naannoo

## **Xiqqaachuun qabeenya uumamaa miidhaa naannoo irraan gahu**

### **a) Hanqina Bishaanii**

Malli qonnaa boodatti hafa, bosona mancaasuu fi faalamni bishaanii sababoota gurguddoo hanqina bishaanii geessisaniidha. Xiqqaachuun qabeenya bishaanii sababa faalamaafi manca’iinsa laggeeniin uumama. Sababa mancaa’insafi faalama bishaanitiin kan ka’e yeroo ammaa kanatti ilmi namaa bishaan qulqulluu argachuu irratti dhiibbaa guddaa kan geessiseedha.

### **b) Xiqqaachuu boba’aa**

Boba’aan qabeenya uumamaa haaronfamuu hin dandeenye ta’ee, akka addunyaatti anniisaa waliigalaan jiran keessaa tilmaamaan dhibbantaa afurtama(40%) hojiirra oola. Boba’aan albuuda baay’ee barbaachisaa, oomisha, industirii, albuuda baasuufi geejjibaafi kanneen kana fakkaataniif gahee olaanaa waan qabuuf xiqqaachuun isaa baay’ee nama yaadessa. Miidhan xiqqaachuu boba’aatiin dhufu, kufaatii daldalaa, biyyoota guddataa jiran keessatti qaala’iinsa jireenyaa uumuufi geejjibni akka dhaabbatuuf sababa ta’uu danda’a.

### c) Lafti bosonaan uwwifamuu dhabuu

Waggaatti lafti bosana uffate hedduun nimanca'a. Sodaan miidhaa manca'iinsa bosonaatiin dhufu kan biroo immoo dhiqama biyyee, ho'i addunyaa dabaluu, lolaadhaan dhiqamuufi hongeen uumamuu danda'a.

### d) Xiqqaachuu albuudotaa

Ummata biliyoona torba dachee kana irra tursiisuuf alboodaa kan akka foosfarasii, gaasoliinii, koopparii fi ziinkii bu'a qabeessummaa isaanii itti fufsiisuudha. Inistitiyuutiin qorannoo Giloobaal Foosfaraas jedhamu akka agarsiisutti Foosfaraasiin dachee kana irraa dhumataa akka jiruudha. Kan biroo immoo itti fayyadamni qabeenya uumamaa hin haaromfamnee, albuudata uumamaafi meeshaalee ijaarsaa kanneen akka koopparii, cirrachaa fi dhagaa dabalee jira.

### e) Sanyiin biqilootaa tokko tokko baduu

Sababii jijjiirama haala jireenya bineensotaa akka bu'aa qabeenyatti humnaa ol fayyadamuufi biidoolleen xiqqaachuun sanyiin biqiloota tokko tokkoo akka badan ta'a. Naannoon bosanaan uwwifame biidoollee bineensota kumaatamaan lakkaa'amaniiti. Garuu manca'iinsi bosonaa biidoolleewwan kanniin balleessaa jira. Qurxummiilee humnaa olitti fayyadamuu/qabuufi faalamni bishaanii lakkoofsa sanyii qurxummiilee galaana keessaa kan akka qurxummii tuunaa jedhamu garmalee akka xiqqaatu taasisa.

## Furmaata xiqqaachuu qabeenya uumamaa

### 1. Manca'iinsa bosonaa to'achuu

Faayidaa kunuunsa qabeenya uumamaa sagantaa walitti fufiinsa qabuun ummata barsiisuun miidhaa yeroo dheeraaf faalama naannoo wajjiin wal qabatu irratti xiyyeeffachuu.

### 2. Itti fayyadama boba'aa fi albuudotaa hir'isuu

Akkaataa itti fayyadama boba'aa fi albuudotaa irratti baankii addunyaa dabalatee biyyoonni boba'aan dureeyyii ta'an, mootummaafi qaamoleen seeraa waliin ta'anii mari'achuun kaayyoo waliigalaa addunyaa taasisuun qisaasa'ina xiqqeessuu.

### 3. Anniisaawwan haaromfamanitti fayyadamuu

Anniisaawwan haaromfaman kan akka anniisaa soolaarii, anniisaa qilleensaa qorachuu fi faayidaa irra oolchuu. Boba'aa qofa irratti irkachuu dhiisuu.

### 4. Lafa jiidhina qabuu fi sirnaakkoo kunuunsuu

Iddoowwan lafaa jiidhina qabani bishaan lafa jalaa hedduminaan waan of keessaa qabaniif biqilootni dachee uwwisanii akka turaniif shoora olaanaa qabu.



## 5. Dadammaqiinsaafi hubannoo hawaasaaf uumuu

Ummanni hojii isaanii guyyaa guyyaa godhachuun kunuunsa qabeenya uumamaa irratti gahee isaanii akka bahaniif hubannoon isaan barbaachisa. Dhimmi guddaan hubannoo uumuu kun kunuunsa naannoo keessaatti hirmaachuun qabeenya uumamaa akka eeganiifi deebisanii akka bakka buusaniif ummata jajjabeessuu.

### Cuunfaa Boqonnichaa

- Sochiin jijjirama teessoo itti fufiinsa qabu birqaba sadhata wanta biraatiin qabuudha.
- Akaakuuwwan sochii kanneen akka; sochii daandii sirrii, sochii daandii marfatoo, sochii geengoo, sochii daandii martoofi sochii hoollannaa fa'i.
- Fageenyi dheerina qabxiilee lama gidduu jiruudha.
- Saffisni fageenya yeroo yuunitii tokko keessatti adeemameedha.
- Qaxxaamurri fageenya gabaabaa qabxiilee lama gidduutti argamuufi kallatti kan qabuudha.
- Ariitiin jijjiirama qaxxaamuraa yeroo yuunitii tokko keessatti taasifameedha. Hammaa fi kallattii waan qabuuf kal qabeedha.
- Guulli jijjiirama ariitii yeroo yuunitii tokko keessatti taasifameedha. Hamaafi kallattii waan qabuuf kal qabeedha.
- Humni gocha dhiibuu yookin harkisuu qaamni tokko qaama biroo irratti raawwatuudha.
- Humni gocha sochii uumuu yookin sochii dhaabsisuuti.
- Humni qaamolee safartamoo shallagamoo ta'ee, yuunitii waaltawaa Niwutoonii (N) dhaan safarama. Iddo bu'een humnaa qubee **F** yemmuu ta'u, kalqabeedha. Hima walqixaatiin **F = ma** ta'a.
- Meeshaan hamma humnaa safaruuf nu fayyadu **Niiwton-meetira** jedhama.
- Humni harkisa lafaa akaakuu humnaa keessaa tokko ta'ee, gocha lafti wantoota hanga qaban ofitti harkistuuti.
- Humni wanta tokko irratti yoo dalagaa'e taateewwan akka; **boca, hammaa, kallattiifi qabee** wantootaa jijjiruu nidanda'a.
- Anniisaan dandeetti dalagaa dalaguuti. Iddo bu'een anniisaa (E) yoo ta'u, Yuunitiin immoo juulii( J ) jedhamuun beekama.
- Akaakuuwwan anniisaa hedduu jiru. Isaan keessa muraasni; anniisaa sochii, anniisaa kuufamaa, anniisaa makaanikaalaa, anniisaa hoo'aa, anniisaa keemikaalaa, anniisaa eleektirikii, anniisaa niikulariifi kanneen kana fakkaataniidha.
- Anniisaan sochii akaakuu anniisaa sababa wanti tokko socho'uutiin qabaatuudha.
- Anniisaan kuufamaa sababa wanti tokko ol ka'iinsa lafarraa qabaatuun kuufatuudha.

- Anniisaan makaanikaalaa qaama tokko bifa anniisa kuufamaa yookin anniisa sochii yookin lamaanuu qabatee jiraata. Kanaafuu, *Anniisaan makaanikaalaa* ida'ama anniisaa sochiifi anniisaa kuufamaati.
- Anniisaan hoo'aa akaakuu anniisaa qaama tempireechara ol aanaa qabu irraa gara qaama tempireechara gad aanaa qabutti daddarbuudha.
- Maddoonni anniisaa kanneen akka *aduu, boba'aa, bubblee, bishaan, niikulariifi kanneen kana fakkaataniidha.*
- Maddoonni anniisaa bakka lamatti qoodamu. Isaanis, Annisaa haaromfamaniifi hinhaaromfamneedha.
- Annisaan haaromfamu erga itti tajaajilamnee booda kan bakka bu'uu danda'aniidha. Fakkeenyaaf, annisaa aduu, annisaa bubblee, anniisaa bishaanii, anniisaa hurka lafa keessaa, anniisaa baayomaasiifi kanneen kana fakkaataniidha.
- Anniisaan hin haaromfamne erga itti tajaajilamnee booda kan deebi'ee bakka bu'uu hin dandeenyedha. Fakkeenyaaf, boba'aa, miniraalota, cilee, zaayitii, gaazii uumamaafi kanneen kana fakkaataniidha.
- Karaa sirriin anniisaa fayyadamuun baasii qusachuu qofaaf osoo hin taane naannoo misoomsuu keessatti gahee olaanaa kan qabu ta'a.
- Seerri gitaa'ummaa anniisaa: "Anniisaan akaakuu tokko irraa gara akaakuu birootti jijjiirama malee, hin uummamus hin badus" jedha.
- Qabeenya uumamaa uumamaan kan argaman yommuu ta'an, kan haaromfamaniifi kan hin haaromfamneedha.
- qabeenya uumamaa haaromfaman: Mukkeen, qilleensa, bishaan, annisaa bubblee, annisaa soolarii kanneen kana fakkaatan yommuu ta'an kanneen hin haaromfamne immoo gaasii uumamaa, cilee uumamaa, zayita, albuudota sibiilli irraa hojjetamaniifi kanneen kana fakkaataniidha.
- Miidhaa xiqqaachuun qabeenya uumamaa naannoo irraan geessisu: hanqina bishaanii, xiqqaachuu boba'aa, lafti bosonaan uwwifamuu dhabuu, xiqqaachuu albuudotaafi sanyiin biqilootaa tokko tokko gara baduutti geessisuu danda'a.
- Xiqqaachuu qabeenya uumamaa ittisuuf: manca'iinsa bosonaa to'achuu, itti fayyadama boba'aa fi albuudotaa hir'isuu, annisaawwan haaromfamanitti fayyadamuu, lafa jiidhina qabuu fi sirnaakkoo kunuusuufi dadammaqiinsaafi hubannoo hawaasaa uumuudha.

## Gilgaala Boqonnichaa

### I. Himoonni armaan gadii sirrii yoo ta'an "Dhugaa" sirrii yoo hin taane immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Sochiin qaamni tokko ofirra maruun taasisu sochii martoo jedhama.
2. Sochiin marfatoofi sochiin martoo akaakuuwwan sochii wal fakkaataniidha.
3. Ariitiin saffisa kallattii qabuudha.
4. Humni hanga wantootaa nijijjiira.
5. Karaa sirriin anniisaa fayyadamuun baasii qusachuuf nugargaara.
6. Anniisaan baduu nidanda'a.
7. Hoo'i akaakuu anniisaa qaama teempireechara gad aanaa qabu irraa gara qaama teempireechara ol aanaa qabutti daddarbuudha.
8. Anniisaan hundi akaakuu anniisaa tokko irraa gara akaakuu anniisaa biraatti hin jijjiiramu.
9. Anniisaan albuudaalee lafa keessaa irraa argamu anniisaa haaromfamuu danda'uudha.
10. Hoo'i akaakuu anniisaati.

### II. "A" jala kanneen jiran "B" jala kanneen jiraniin walitti firoomsi.

A

B

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Anniisaa nyaata nyaannu irraa argannu          | A. Anniisaa Niikulaaraa  |
| 2. Anniisaa aduu irraa argannu                    | B. Anniisaa Elektiriikii |
| 3. Anniisaa walnyaatiinsa nukilaayii irraa arganu | C. Annisaa Keemikaalaa   |
| 4. Anniisaa qaama lafaa keessaa argannu           | D. Anniisaa Albuudaalee  |

### III. Gaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu.

1. Akaakuuwwan sochii armaan gadii keessaa sochii geengawoo kan fakkaatu isa kami?
  - A. Sochii daandii sirrii
  - B. Sochii daandii marfattoo
  - C. Sochii daandii martoo
  - D. Sochii hoollannaa
2. Wanti tokko sababa ol ka'iinsa lafarraa qabuutiin anniisaan inni horatu isa kami?
 

A. Anniisaa sochii	C. Anniisaa kuufamaa
B. Anniisaa makaanikaalaa	D. B fi C
3. Kanneen armaan gadii keessaa madda anniisaa kan ta'e kami?
 

A. Bubbee	B. Bishaan	C. Ifa aduu	D. Hunda
-----------	------------	-------------	----------
4. Kanneen armaan gadii keessaa anniisaan elektiriikii madda kam irraa argama?
 

A. Qoraan	B. Bishaan	C. Peetirooliyeemii	D. Cilee
-----------	------------	---------------------	----------

5. Jijjiiramni anniisaa Jeneretaraan taasifamu jijjiirama anniisaa kami?
  - A. Anniisaa sochii gara anniisaa makaanikaalaatti
  - B. Anniisaa elektiriikii gara anniisaa ifaatti
  - C. Anniisaa sochii gara anniisaa elektiriikiitti
  - D. Anniisaa elektiriikii gara anniisaa sochiitti
6. Kanneen armaan gadii keessaa kan hin haromfamne isa kami?
  1. Bubbee      B. Bishaan      C. Ifa aduu      D. Albuudaalee
7. Nyaata nyaannu irraa anniisaan argamu isa kami?
  - A. Anniisaa Makaanikaalaa      C. Anniisaa Keemikaalaa
  - B. Anniisaa Elektiriikii      D. Hunduu deebii nita'a.
8. Humni qaama socho'aa jiru tokko irratti yoo dalagaa'e kan hin jijjiiramne kami?
  - A. Hanga wantichaa      C. Kallattii sochii wantichaa
  - B. Boca wantichaa      D. Ariitii wantichaa
9. Maddoota anniisaa armaan gadii keessaa anniisaa elektiriikii maddisiisuuf kan gargaaru isa kami?
  - A. Anniisaa Bubbee      C. Anniisaa Hurka lafa keessaa
  - B. Anniisaa Aduu      D. Hunduu deebiidha
10. Annisaan haaromfamuu hin dandeenye isa kami?
  - A. Boba'aa      C. Gaazii uumamaa
  - B. Miniraalota      D. Hunda

#### IV. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kenni.

1. Hariiroon ariitii fi saffisa gidduu jiru maali?
2. Humni qaama tokko irratti yommuu dalageeffamu dhiibbaan inni qaama kana irraan gahu maal fa'i?
3. Meeshaan hamma humnaa safaruuf gargaaru maal jedhama?
4. Qabeenya uumamaa naannoo keetitti argaman maal fa'i?
5. Malleen qisaasa'uu qabeenya uumamaa ittiin hir'isan maal fa'i?

#### V. Gaaffilee armaan gadii shallaggiin agarsiisi.

1. Namni konkolaataa oofaa jiru tokko ariitii giddugaleessaa 50m/s ta'een gara kaabaatti daqiiqaa 20 adeeme. Qaxxaamurri namichi adeeme hammami?
2. Konkolaataan tokko boqonnaa irraa jalqabuun 90m/s sekondii 8 keessatti adeeme. Guulli giddugaleessaa isaa meeqa ta'a?
3. Dhagaa hanga isaa 40g ta'e tokko saffisa 20m/s dhaan dalga yoo darbatame, anniisaan sochii dhagaan kun qabu meeqa ta'a?

4. Qaamni hanga isaa  $50\text{kg}$  ta'e tokko anniisaa kuufamaa  $2000\text{J}$  akka qabaatuuf lafa irraa hammam ol ka'uu qaba? ( $g=10\text{m/s}^2$  fayyadami)
5. Saanduqa hanga  $100\text{kg}$  qabu tokko humni harkisa lafaa lafti ittiin ofitti harkistu meeqa ta'a?
6. Waanta guulli isaa  $5\text{m/s}^2$  ta'e tokko yoo humni  $20\text{N}$  ta'e irratti dalageeffame, hanga wantichaa meeqa ta'a?
7. Fayyiseen saanduqa hanga  $32\text{kg}$  qabu humna  $150\text{N}$  dhaan yoo dhiibde, guula dimshaashaa saanduqichaa barbaadi?