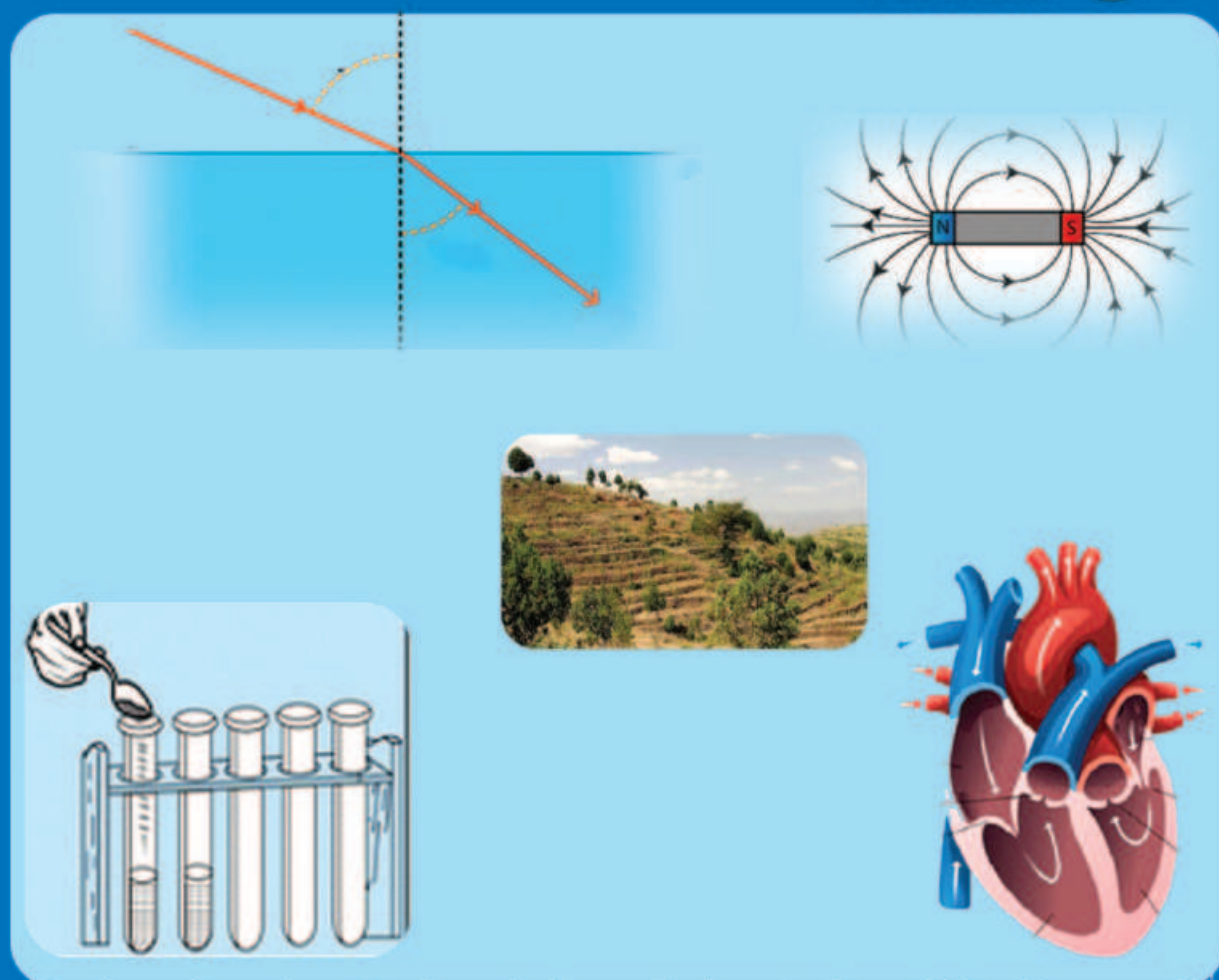


Saayinsii

Waliigalaa

Kitaaba Barattootaa

Kutaa 8



Qopheessitoonni

Ballaxaa Kabbadaa

Bashir Muktaar

Mangistuu Girma

Qannoo Bantii

Gulaaltonni:

Haayiluu Mannaayee

Shifarraa Balayii

Tasfaayee Burjuu

Tashoomaa Mul'isaa

Madaaltota:

Baqqalaa Galataa

Birhaanuu Lataa

Bulbuluu Zawudee

Caalaa Raggaasaa

Girmaayee Daffaar

Taaddasaa Dureessaa

Giraafiksii:

Taaddasaaa Dinquu



©Biiroo Barnootaa Oromiyaa 2014/2022

Kitaabni kun walta'iinsa Biiroo Barnootaa Oromiyaafi kolleejjii Barnoota Barsiisotaa Roobee waliin taasifameen bara 2014/2022 qophaa'e.

Mirgi abbummaa kitaaba kanaa seeraan eegamaadha. Eeyyama Biiroo Barnootaa Oromiyaatiin ala guutummaan is ta'ee irraa hir'isanii maxxansuun yookiin baay'isanii raabsuun seeraan nama gaafachiisa.

Baafata

Qabiyyee

Fuula

BOQONNAA 1 BU'UURAALEE QORANNAA SAAYINSAAWAA	1
1.1 Safartuuwwan Saayinsaawaa	1
1.2 Qorannaa Saayinsaawaa Gaggeessuu	18
BOQONNAA 2: QABIYYEEFI CAASAA MAATARII	26
2.1 Qabiyyee fi Caasaa Maatarii Irratti Yaadotaafi Amantaa Bara Durii	27
2.2 Qaama Atoomii	31
2.3 Molakiyuulota	38
BOQONNAA 3: KOMPAAWUNDOOTA RAMADUU	49
3.1 Hiikkaa Kompaawundoota Orgaanikiifi Inorgaanikii	50
3.2. Kompaawundoota Orgaanikii	51
3.3. Kompaawundoota Inorgaanikii	61
3.4 Walnyaatinsa Hinbaabsaawoofi Ashaboolee	83
BOQONNAA 4: SIRNOOTA QAAMAA NAMAAFI FAYYAA	91
4.1. Sirna Integumentarii	92
4.2. Sirna Maashaa	96
4.3 Sirna Lafee Guutuu Namaa	100
4.4. Sirna Bullaa'insa Nyaataa	105
4.5 Sirna Hargansuu Namaa	113
4.6. Sirna Marsaa Dhiigaa	117
4.7. Sirna Wal-Hormaataa	124
BOQONNAA 5: SIRNAKKOOFI KUNUUNSA QABEENYA UUMAMAA	134
5.1 Sirnakkoofi Hariiroowwan Baayoloojikaalawaa	135
5.2 Kunuunsa Qabeenya Uumamaa	149
BOQONNAA 6: SIRNA SOOLAARII	178
6.1 Miseensota Sirna Soolaarii	178
6.2 Uumama Sirna Soolaarii	190
6.3 Lafa Sirna Soolaariin Walbira Qabuu	195
6.4 Jireenyaaf Mijachuu Lafaa	197
BOQONNAA 7: TA'IIWWAN UUMAMAA	200
7.1 Ta'iiwwan Ifaa	200
7.2 Mul'achuufi uumamuu fakkaattii	206
7.3 Sagalee	209
7.4 Hoo'a	215
7.5 Daandii Elektirikii Salphaa	217
7.6 Maagineetiizimii	220

BOQONNAA 1

YAADA BU'UURAA QORANNAA SAAYINSAAWAA

Bu'aalee Barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- yuunitiiwwan safaraa bu'uuraa fi diriirfamoo addaan nibaafatta;
- yaadrimee akkaataa safara qaamolee fiizikaalaa ni ibsita;
- qabiyyeewwan qorannaa saayinsaawaa ni addeessita;
- dandeettii hojii bu'a-qabeessa ta'e hojjechuu nigonfatta;
- kaanneen biroo wajjiin walkabajaan yaalii gaggeessuun gochaan ni agarsiista.

Seensa

Boqonnaa kana keessatti maalummaa safartuuwwan saayinsaawaa kan aadaafi ammayyaawaa ta'an yuunitoota isaanii wajjiin nibaratta. Akkasumas, safartuuwwan kanneen qaamolee safartamoo fiizikaalaa bu'uuraafi shallagamootti adda baasuun akka hubattuuf si gargaara.

Kana malees safartuuwwaniifi yuunitoota isaaniifi maxxantuuwwan dura yuniitootaatti dabalaman kan ibsuufi safara keessatti sirrummaafi qixxummaan maal akka ta'e hubannoo ni argatta. Dabalataanis, yaad rimeewwan waa'ee qorannoo saayinsaawaan walqabatan bal'inaan boqonnaa kana keessatti ibsamee jira.

Barannoowwan boqonnaa kana keessa jiran haala naannoon kan walqabatu ta'ee, yaalii dalaguu irratti kan xiyyeeffateefi ibsa gahaa, faakkeenyoataafi gaaffiiwwan garagaraa kan hammateedha.

1.1 Safartuuwwan Saayinsaawaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- hammawwan fiizikaalaa nisafarta;
- maloota safartuuwwan aadaa nitarreessita;
- garaagarummaa qaamolee fiizikaalaa bu'uuraafi diriirfamoo gidduu jiru adda nibaasta;

- yuunitoota safartamoo bu'uraafi diriirfamoo (dheerina, hanga, yeroo, tempireechara qabee, bal'ina, rukkina, humanfi kanneen kana fakkaatan) adda baasuun niramadda;
- maxxantoota duraa adda baasuun yuunitoota safartamoo gidduutti waljijjiirraa nitaasifta;
- garaagarummaa qixxuummaa fi sirruummaa safartamoo gidduu jiru adda nibaasta.

1.1.1 Safaraa fi Maloota Safara Aadaa

Gocha 1.1:

Gaaffiilee armaan gadii dhuunfaan erga itti yaaddee booda dareef gabaasi.

1. Safara jechuun maal jechuudha?
2. Meeshaalee safara aadaa kan dheerinaa, yeroofi qabee safaruuf naannoo keessanitti argaman tarreessi.

Safara

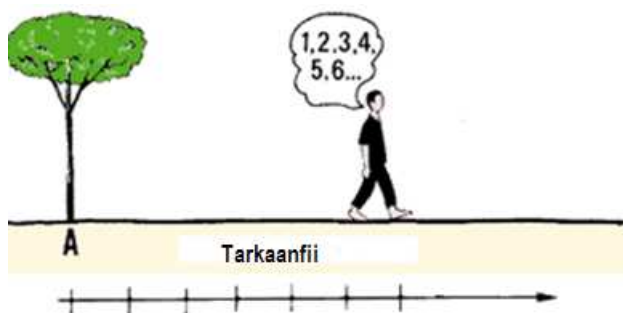
Safarri adeemsa qaama hammi isaa hin beekamne tokko qaama hammi isaa beekamuun walbira qabuun madaaluuti. Wanti safaramu tokko lakkoofsaafi yuunitiin ibsama.

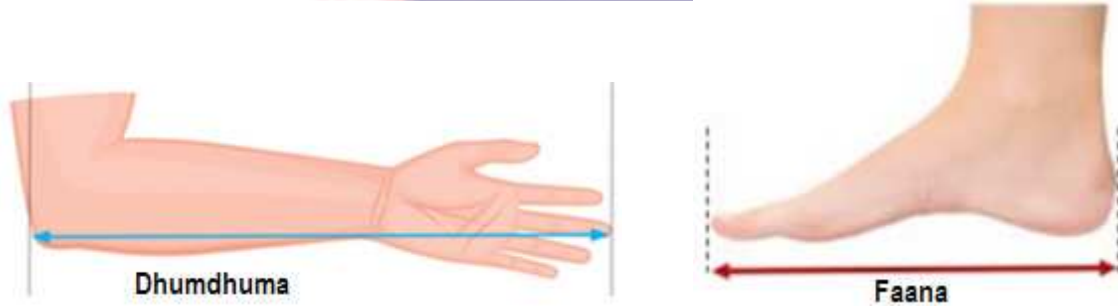
Malootni safara aadaa biyya keenya keessatti kanneen akka yeroo, dheerina, hangafi qabee safaruuf iddoo adda addaatti haala garagara ta'een fayyadamu.

Gocha 1.2

Garee uumuun maanguddoo yookiin hayyuu gaafachuun, maloota yokiin meeshaalee karaa aadaatiin hanga, qabee, dheerinaafi yeroo safaruuf fayyadaa turan gaafachuun argannoo keessan barattoota dareef gabaasuun irratti mari'adha.

1. **Dheerina safaruuf:** dhumdhuma, taakkuu, tarkaanfii, faanafi kanneen kana fakkaatanitti gargaaramna.





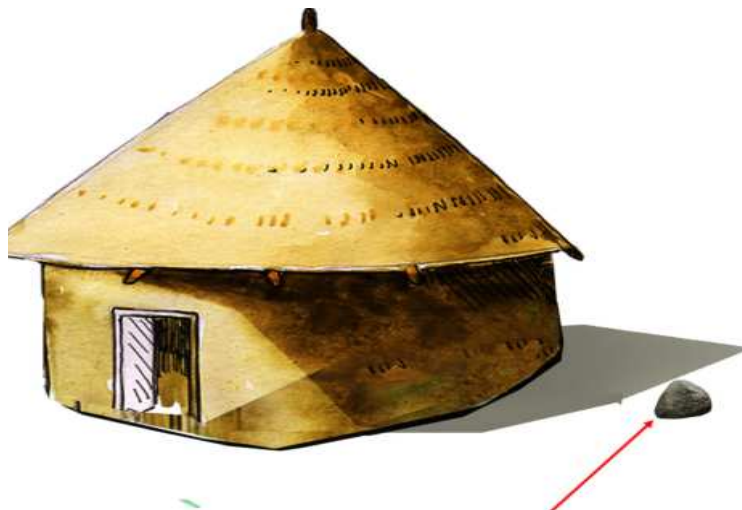
Fakkii 1.1: Maloota safara dheerinaa aadaa

2. **Hangaafi qabee safaruuf:** Kubbaayyaa, xaasaa, gundoo, toonnoo, qaruuraafi kanneen kana fakkaataniidha.



Fakkii 1.2: Meeshaalee safara hangaa yookiin qabee aadaa

3. **Yeroo safaruuf:** waggaa, ji'a, torbaan, guyyaa, gaaddidduufi kanneen kana fakkaataniidha.



Fakkii 1.3: Safara yeroo aadaa gaaddidduutti gargaaramuun

Gilgaala 1.1

1. Safarri maali?
2. Naannoo keessanitti safarri hangaafi qabee tokko moo garagara? Maaliif?
3. Akka naannoo keessaniitti dheerina, yeroo, hangaafi qabee safaruuf meeshaalee gargaaran tarreessi.
4. Ciminootaa fi hanqinoota maloota safara aadaa ta'an tarreessi?

1.1.2 Qaamolee Safartamoo Fiizikaalaafi Maloota Safara Ammayyaa**Gocha 1.3:**

Gareen erga irratti maari'attanii booda daree keessatti waliif ibsaa.

1. Qaamolee safartamoo fiizikaalaa jechuun maal jechuudha?
2. Meeshaaleefi yuunitoota ammayyaa dheerina, hanga, yeroofi teempireechara safaruuf gargaaran tarreessi.

Qaamoleen safartamoo fiizikaalaa qaamolee **lakkoofsaafi yuunitiidhaan** ibsamuu daanda'aniidha. **Fakkeenyaaf:** dheerina, hanga, yeroofi kanneen kana fakkaataniidha. Qaamoleen safartamoo fiizikaalaa bakka gurguddoo lamatti qoodamu. Isaanis:

- i. Qaamolee safartamoo bu'uuraafi
- ii. Qaamolee safartamoo shallagamoo/diriirfamoodha.

Qaamolee Safartamoo Fiizikaalaa Bu'uuraa

Qaamolee safartamoo fiizikaalaa bu'uuraa kan jedhaman akaakuu safaraa kallattin safaramuu danda'aniidha. Yuunitoota bu'uuraa ofii isaanii kan qabaniidha.

Bara 1960 yaa'iin waliigalaa bakka bu'oota saayintistootaa Jeenevaatti walitti qabamaniin kan waliigalamee murtaa'e, qaamolee safartamoo bu'uuraa yuunitoota waaltawaa isaanii wajjiin gabatee armaan gadii keessatti ibsamaniiru.

Gabatee 1.1: qaamolee safartamoo bu'uuraa fi yuunitii waaltawaa isaanii

T.L	Qaamolee Safartamoo	Iddo Bu'ee Qaamolee Safartamoo	Yuunitoota Waaltawoo	Iddo Bu'ee Yuunitoota Waaltawoo
1	Hanga	m	Kiiloogiraamii	Kg
2	Dheerina	l	Meetira	m
3	Yeroo	t	Sekondii	s
4	Teempireechara	T	Kalviinii	K
5	Kaarentii elektirikii	I	Ampiirii	A
6	Cimina ifaa	I	Kaandeellaa	Cd
7	Hamma maatarii	n	Moolii	Mol

Kanneen gabatee armaan olii keessa jiran keessaa hanga, yeroo fi dheerinni safartuu bu'uura makaanikisii jedhamuun beekamu. Sababni isaas waan sochii wajjiin walqabataniifidha. Kutaa kana

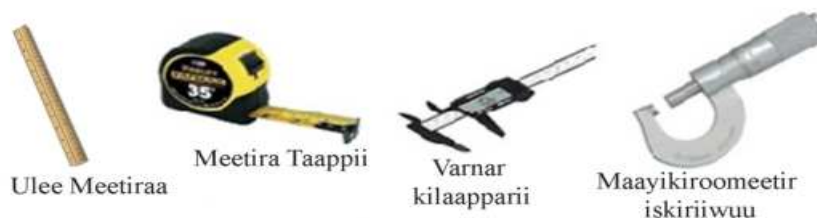
keessatti qaamolee safartamoo bu'uuraa gabatee 1.1 keessatti ibsaman keessaa afur kan ilaalaman ta'a.

i. Dheerina Safaruu

Gocha 1.4

1. Saraartuu maal safaruuf itti fayyadamtu. Saraartuun fayyadamtanii yommuu safartan yuuniitiin ittiin safaruuf fayyadamtan maal fa'i?
2. Fageenyi magaalaa guddoo zoonii keessanii irraa hanga Finfinneetti jiru maaliin safarama?

Dheerina jechuun safara fageenya qabxii adda addaa lama gidduu jiruudha. Meeshaaleen ammayyaa dheerina ittiin safarru kan akka sarartuu, ulee meetiraa, vaarnarkaaliipparii, maayikiroomeetir iskiriiwiifi meetir-taappii fa'i.



Fakkii 1.4: Meeshaalee safara dheerinaa ammayyaa

Yuunitiin waaltawaa dheerinaa meetira (m) yoo ta'u, yuunitootni biroo immoo kanneen akka kiilomeetira (km), deesimeetira (dm), seentimeetira (cm), miilimeetira (mm)fi kanneen kana fakkaataniidha.

1m = 1000mm	1mm = 0.001m	1m = 10dm	1dm = 0.1m
1m = 100cm	1cm = 0.01m	1m = 0.001km	1km = 1000m

Fakkeenya:

Dheerinni ulee tokkoo 1.5m yoo ta'e, dheerina kana seentimeetiraafi deesimeetiraan ibsi.

Kennama Barbaadama Furmaata

- l=1.5m Dheerina cm? i. 1m=100cm yoo ta'e,
 Dheerina dm? 1.5m=1.5x100cm=**150cm ta'a.**
 ii. 1m=10dm yoo ta'e, 1.5m=1.5x10dm=**15dm ta'a.**

Gilgaala 1.2

1. Dheerinni muka tokkoo 500mm yoo ta'e, dheerinni mukicha kanaa
 a) Meetiraan (m), b) Seentimeetiraan (cm), fi c) Dessimeetiraan (dm) meeqa ta'a?
2. Fageenyi daandii Finfinnee fi Jimma gidduu jiru 335km yoo ta'e fageenyi kun meetiraan meeqa ta'a?

ii. Hanga Safaruu

Gocha 1.5:

Gareen taa'uun gaaffiilee armaan gadii irratti mari'adhaa.

Yoo wantootaa akka sukkaaraa yookiin ashaboo bituuf gabaa/suuqii deemtan, meeshaalee safaraa akkamii fayyadamu? Midhaan kan akka xaafiifi garbuu baay'inaan bituu yoo barbaaddan hoo?

Hangi hamma baay'ina maatarii wanta tokko keessatti argamuun ibsama. Meeshaaleen ammayyaa hanga wantootaa ittiin safaruuf gargaaran: **madaala hanga, madaala cedheedhaa fi madaala dijitaalaa** jedhamuun beekamu.



Fakkii 1.5: Meeshaalee Safara Hangaa Ammayyaa

Yuunitiin waaltawaa hanga safaruuf gargaaru kiilogiraamii (kg) yoo ta'u, yuunitoonni biroo immoo: giraamii (g), miiligiraamii (mg), tooniifi kanneen kana fakkaataniidha.

$1\text{kg} = 1000\text{g} = \text{g}$	$1\text{mg} = \text{kg} = 0.001\text{kg} = \text{kg}$
$1\text{toonii} = 1000\text{kg} = \text{kg}$	$1\text{kuntaala} = 100\text{kg}$

Fakkeenya:

Wanta hanga isaa 5kg t'e, gara giraamaafi miiligiraamaatti jijjiiri.

Kennama Barbaadama Furmaata
m = 5kg m (g) =? 1kg = 1,000g

Kanaaf, $5\text{kg} = 5 \times 1\text{kg} = 5 \times 1,000\text{g} = \mathbf{5,000\text{g}}$

m (mg) =? $1\text{kg} = 1,000\text{g} = 1,000,000\text{mg}$ Kanaaf, $5\text{kg} = 5 \times 1\text{kg} = 5 \times 1,000,000\text{mg} = \mathbf{5,000,000\text{mg}}$

Gilgaala 1.3

1. Kuntaalli tokko giraamaan yommuu ibsamu meeqa ta'a?
2. Muraan sibiilaa tokkoo hanga 254mg qaba. Hangi kun kiilogiraamiitti yoo jijjiiramu meeqa ta'a?
3. Kanneen armaan gadii giraamaan ibsi.
 - a. 5kg
 - b. 7kg 300g
 - c. 6kg 915g
 - d. 1kg 25g
4. Kanneen armaan gadii kiilogiraamaan ibsi.
 - a. 3650g
 - b. 8001g
 - c. 3400000mg
 - d. 23kuntaala
 - e. 2toonii

iii. Yeroo Safaruu**Gocha 1.6:**

Gareen ta'uun dhimmoota armaan gadii irratti mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Mana baruumsaa keessan keessatti waayitiin barnootaa maaliin safaramee kennama? Waayitiin barnootaa tokko hammami? Waayitiin tokko dhumee kan biraa akka calqabamu bilbiiluuf maal ilaalanii beeku?
2. Dorgommiin figiichaa mana baruumsaa keessaan keessatti yommuu adeemsifamu dorgomtoonni fiigicha xumuuruuf hammam akka itti fudhate akkamitti beeku?



Fakkii 1.6: Meeshaa safara yeroo ammayyaa

Yuunitiin waaltawaa yeroo sekondii(s) ta'a. Yuunitoonni biroo immoo daqiiqaa (min), sa'aatii (hr), guyyaa, torbee, ji'a, waggaafi kanneen kana fakkaataniidha. Hariiroon yuunitoota kanneen gidduu jiru gabatee armaan gadii keessatti ibsamee jira.

Gabatee 1.2: Hariiroo yuuniitiwwan yeroo

waggaa 1=guyyoota 365	guyyaan 1= sa'aatii 24
jiini 1=guyyoota 30	sa'aatiin 1 = daqiiqaa 60
torbeen 1=guyyoota 7	daqiiqaa 1 = sekondii 60

Fakkeenya:

1. Sa'aatii afur gara, i) daqiiqaa (min) ii) sakondii (s)tti jijjiiri

Kennama	Barbaadama	Furmaata
4hr	= ?	i. $1\text{hr} = 60\text{min}$ yoo ta'e,
	= ?	$4\text{hr} = 4 \times 1\text{hr} = 4 \times 60\text{min} = \mathbf{240\text{min}}$
		ii. $1\text{hr} = 3,600\text{s}$ yoota'e,
		$4\text{hr} = 4 \times 1\text{hr} = 4 \times 3,600\text{s} = \mathbf{14,400\text{s}}$

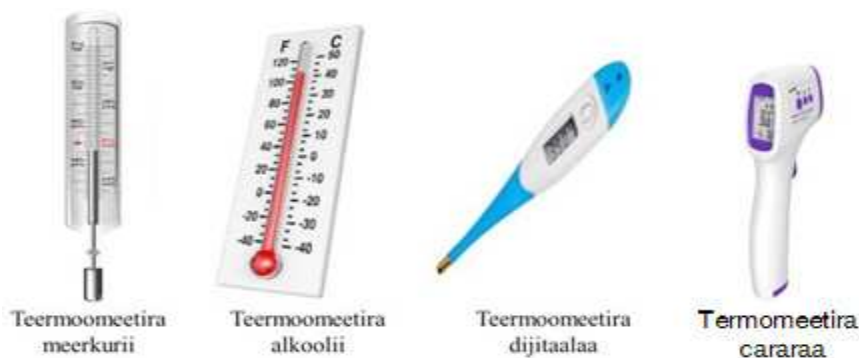
Gilgaala 1.4

1. Hammi daqiiqaa torbee tokko keessatti jiru meeqa?
2. Waggaan tokko sa'aatii meeqa ta'a.
3. Sa'aatii 576 gara guyyaatti jijjiiri.
4. Sa'aatii 4 fi daqiiqaa 50 gara daqiiqaatti jijjiiri.

iv. Teempireechara Safaruu**Gocha 1.7:**

Dhaabbilee fayyaa keessatti ogeeyyiin fayyaa hoo'insa qaamaa safaruuf meeshaaleen itti fayyadaman maal jedhama? Yuuniitiin meeshaaleen hoo'insi qaamaa ittiin safaramu hoo maali?

Teempireecharri safara hoo'ina yookiin qorrina qaama tokkooti, karaa biraatiin teempireecharri hamma safara anniisaa sochii giddugaleessa suudoowwan qaama tokko keessatti argamaniidha. Teempireechara qaama tokkoo safaruuf meeshaa **Teermomeetira** jedhamutti gargaaramna. Akaakuuwwan teermomeetiraa hedduutu jiru. **Fakkeenyaaf**, **Teermomeetira meerkurii**, **Teermomeetira alkoolii**, **Teermomeetira dijitaalaa**, **Teermomeetira cararaa** kanneen kana fakkaataniidha.



Fakkii 1.7: Meeshaalee safara Teempireecharaa ammayyaa

Gulantaalee Teempireecharaa

Gulantaaleen teempireecharaa yeroo ammaatti addunyaa irratti faayidaarra oolaa jiraniifi caalatti beekamoo ta'an gulantaalee teempireecharaa saditu jiru. Isaanis:

a) Gulantaa Teempireecharaa Seelishiyasii

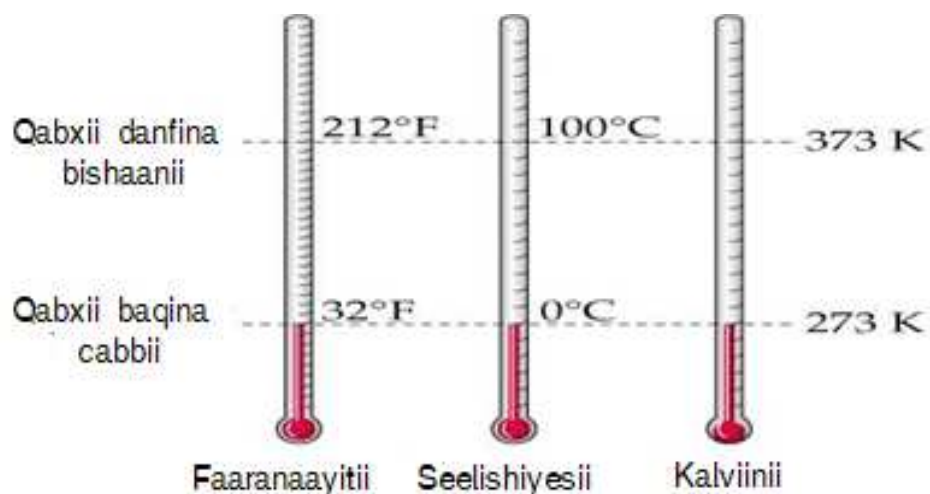
Gulantaan kun saayintistii biyya Siwiidiinii kan ta'e, Andirees Seelishiyasii jedhamuun bara 1742 tti kan moggaafameedha. Qabxii baqina cabbii isaa zeeroo fi qabxii danfina bishaanii immoo dhibba jedhee moggaase. Iddo bu'een yuunitii gulantaa kanaa **digrii seelishiyasii**(°C) jedhama.

b) Gulantaa Teempireecharaa Faaranaayitii

Gulantaan kun hayyuu fiiziksii biyya Jarmanii kan ta'e Daani'eel Gabra'eel Faaranaayit jedhamuun jaarraa 18^{ffaa} keessatti kan moggaafameedha. Qabxii baqina cabbii 32 fi qabxii danfina bishaanii immoo 212 jedhee moggaase. Yuunitiin gulantaa kanaa **digrii Faaranaayitii** (°F) jedhama.

c) Gulantaa Teempireecharaa Kalviinii

Gulantaan kun Injinaraa fi hayyuu Fiiziksii biyya Biriitishii kan ta'e Loord Kalviin jedhamuun bara 1848 tti kan moggaafameedha. Qabxiin baqina cabbii gulantaa kanaa 273 fi qabxii danfina bishaanii gulaantaa kanaa 373 jedhee moggaase. Yuunitiin gulantaa kanaa kalviinii yoo jedhamu iddo bu'een isaa (K) digrii(°) hin qabneedha. Kun yuunitii waaltawaa teempireecharaati.



Fakkii 1.8: Gulantaalee Teempireecharaa

Jijjiirraa Gulantaalee Teempireecharaa

Hariiroo gulantaalee teempireecharaa garagaraa gidduu jiru beekuun, teempireechara gulantaa tokko irraa gara gulantaa birootti jijjiiruuf fayyada. Hariiroon teempireechara gulantaa Seelishiyasii fi Faaranaayitii akka armaan gadiitiin ibsama.

$$T_{\text{F}} = \frac{9}{5}T_{\text{C}} + 32 \quad \text{akkasumas,} \quad T_{\text{C}} = \frac{5}{9}(T_{\text{F}} - 32)$$

Gulantaa Seelishiyasii irraa gara gulantaa kalviinitti yookiin gulantaa kalviinii irraa gara gulantaa seelshiyasiitti jijjiiruuf immoo:

$$T_{\text{K}} = T_{\text{C}} + 273 \quad \text{akkasumas,} \quad T_{\text{C}} = T_{\text{K}} - 273$$

Fakkeenya shallagamoo

1. Teempireecharri wanta tokkoo 50°C yoo ta'e teempireecharri kun gulantaa faaranaayitiifi gulantaa kalviiniin meeqa ta'a?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$T_{\text{C}} = 50^{\circ}\text{C}$	$T_{\text{F}} = ?$	$T_{\text{F}} = \frac{9}{5}T_{\text{C}} + 32 = \frac{9}{5}50^{\circ}\text{C} + 32$
	$K = ?$	$= 90 + 32 = 122^{\circ}\text{F}$
		$T_{\text{K}} = T_{\text{C}} + 273 = 50 + 273$
		$= 323\text{K}$

Gilgaala 1.5

- Teempireecharri guyyaa 30°C yoo ta'e, gulantaan kun gara gulantaa faaranaayitii fi kalviinitti yoo jijjiiramu meeqa ta'a?
- Bishaan danfisuun teempireechara isaa gara 342°F tti yoo guddisne, Gulantaan kun seeilshiyasiifi kalviiniin meeqa ta'a?
- Teempireecharoota gulantaa Seeilshiyasii armaan gadii gara gulantaa Faaranaayitiitti jijjiiri.
 - 25°C
 - 45°C
 - 90°C
 - 20°C
- Teempireecharoota gulantaa Faaranaayitii armaan gadii gara gulantaa seelishiyasiitti jijjiiri.
 - 102°F
 - 37°F
 - 200°F
 - 175°F

Qaamolee Fiizikaalaa Shallagamoo/Diriirfamoo

Qaamoleen safartamoo fiizikaalaa shallagamoon qaamolee safartamoo bu'uuraa lamaa fi isaa ol irraa waliin baay'isuun yookiin walii hiruun qaama safartamoo fiizikaalaa hiika qabeessa haaraa argamuudha. Fakkeenyaaf, bal'ina, qabee, rukkina, humnaafi kanneen kana fakkaataniidha.

Gabatee 1.3: Qaamolee safartamoo shallagamoo fi yuunitii waaltawaa muraasa.

T.L	Qaamolee Safartamoo Shallagamoo	Yuunitii Waaltawaa	
		Jechaan	Iddo bu'een
1	Bal'ina(A)	Iskuweer meetira	m^2
2	Qabee(V)	Kuubii meetiraa	m^3
3	Rukkina()	Kiilogiraama irra kuubii meetiraa	Kg/m^3
4	Humna(F)	Niiwutoonii	N

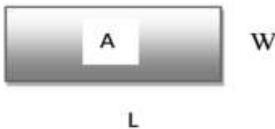
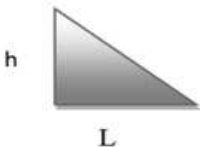
i. Bal'ina Safaruu

Bal'inni hamma dirra qaama tokkoo safaruudha. Fakkeenyaaf; bal'ina biyyaa, bal'ina manaa, bal'ina magaalaa fi kanneen kana fakkaataniidha. Iddo bu'een qubee **A** yoo ta'u, yuunitiin waaltawaa iskuweer-meetira (m^2). Yuunitoonni bal'inaa kanneen biroo immoo iskuweer-kiilomeetira, iskuweer-deessiimeetira, iskuweer-seentimeetiraafi iskuweer-miilimeetira faatu jiru.

Gabatee 1.4: Hariiroowwan yuunitoota bal'inaa

$1km^2 = 1000000m^2$	$1m^2 = 100dm^2$
$1m^2 = 10,000cm^2$	$1m^2 = 1,000,000mm^2$

Bal'inni daanaalee muraasaa akka armaan gadiitti ibsamee jira.

1	Bal'ina reektaangilii  $Bal'ina(A) = Dheerina(L) \times Dalgee(W)$ $A = L \times W$	3	Bal'ina rog-sadee kofa sirrii  $Bal'ina(A) = \frac{1}{2}(Dheerina(L) \times Hojjaa(h))$ $A = \frac{1}{2}(L \times h)$
2	Bal'ina iskuweerii  $Bal'ina(A) = Dheerina(L) \times Dalgee(L)$ $A = L \times L = L^2$	4	Bal'ina geengoo  $Bal'ina(A) = \pi(raadiyeesi)^2$ $A = \pi r^2$

Fakkeenya:

- Barattuu toltuun waraqaa boca iskuweerii qabu kan dheerinni roga isaa 1cm qabu murtee qopheessite. Bal'inni waraqaa kanaa meetiraan hammami?

Kennama**Barbaadamaa****Furmaata**

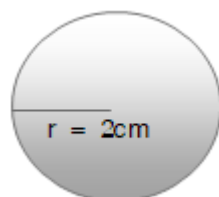
$$L = 1cm = 0.01m,$$

$$A = ?$$

$$A = L \times L = 0.01m \times 0.01m$$

$$= 0.0001m^2 = 10^{-4}m^2$$

- Geengoo armaan gadii raadiyasiin isaa 2cm ta'eef **bal'ina** isaa shallagi.



Kennama**Barbaadamaa****Furmaata**

$r=2\text{cm}$

$A=?$

$A=$

$= 3.14 \times (0.02\text{m})^2$

$= 0.001256\text{m}^2$

Gilgaala 1.6

1. Bal'inna reektaangilii hojjaa 9cm fi dalgee 4cm qabuu shallagi.
2. Manni citaarraa tolfame tokko geengawoodha. Raadiyasiin lafaa 2m yoo ta'e, bal'inni manichaa meeqa ta'a?

ii. Qabee Safaruu

Qaamni fiizikaalaa kamiyyuu iddoo murtaa'e qabachuun isaa beekamaadha. Iddoon qaamni fiizikaalaa qabatu kun **qabee** jedhama. Iddo bu'een qabee (V) fi yuunitiin waaltawaa qabee kuubiik-meetira(m^3) yoo ta'u, yuunitootni qabee kanneen biroo immoo kuubii-deesimeetiraa(dm^3), kuubii-seentimeetiraa(cm^3), kuubii-milimeetiraa(mm^3) fi kanneen kana fakkaataniidha. Hariiroowwan yuunitoota kanneen gidduu jiru akka armaan gadiitti ibsameera.

$1\text{m}^3 = 1,000\text{dm}^3$

$1\text{m}^3 = 1,000,000\text{cm}^3$

$1\text{m}^3 = 1,000,000,000\text{mm}^3$

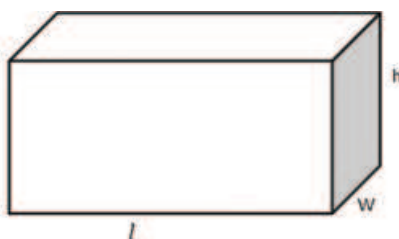
Qabee Jajjaboo Boca Sirnaawaa Qabanii Safaruu

Jajjaboon bocaa fi qabee murtaa'e qaba. Bocni jajjaboo tokkoo boca sirnaawaa yookiin sirnaawaa kan hin taane ta'uu ni danda'a.

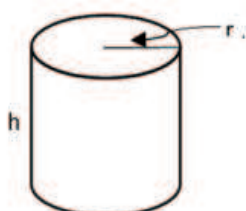
Fakkeenya:

Qabeen (V) jajjaboo pirizimii boca sirnaawaa qabu. Fakkeenyaaf, bilookii kiyuubii dheerina (l), dalgee (w), hojjaa (h) waliin baay'isuun shallagama.

Innis: $V=l \times l \times l=l^3$ ta'a.



Qabee siliindarii boca sirnaawaa; hojjaan (h) fi raadiyasiin isaa (r) ta'ee akka armaan gadii ta'a.
 $V=(\pi r^2)h$ yoo ta'u, gatiin $\pi=3.14$



Qabee Dhangala'oo Safaruu

Dhangala'oowwan boca murtaa'e hin qaban, garuu boca meeshaa safaraa isaan baatuu qabata.

Meeshaan qabee dhangala'oo safaruuf gargaaru **siliindarii safaraa** jedhama.



Fakkii 1.9: Meeshaalee Safaraa Qabee Dhangala'oo

Yuunitiin qabee dhangala'oo ittiin safaramu liitirii(L) jedhama. Yuunitoonni biroo immoo kuubii-deesimeetiraa (dm^3), kuubii-seentimeetiraa (cm^3) fi miililiitira (mL) fi kanneen kana fakkaataniidha. Hariiroon gidduu yuunitoota kanaa immoo akka armaan gadiitti ibsamee jira.

1L = 1	1L = 1000mL	1L = 1000 cm^3
--------	-------------	-------------------------

Qabee Jajjaboo Boca Sirnaawaa Hin Qabne Safaruu

Yaalii 1.1

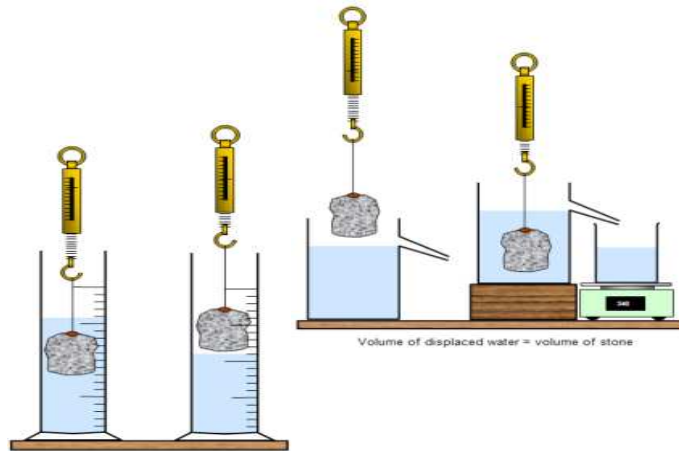
Mata duree: Qabee wanta jajjaboo boca sirnaawaa hin qabnee tokko mala bishaan bakka gadi-dhiisisuu gargaaramuun safaruu.

Meeshaalee Barbaachisan:

- Siliindara safaraa
- Dhagaa boca sirnaawaa hin qabne
- Bishaan

Adeemsa Yaalii: qabee qaama boca sirnaawaa hin qabne safaruuf tartiibawwan hordofuu qabnu:

1. Bishaan siliindariitti guuti.
2. Qaama boca sirnaawaa hin qabne bishaan siliindarii qabate keessa galchuun qabee bishaan irraa darbee gadi naqamee siliindarii safaraa birootti naquun iskeelii isaa dubbisi.
3. Qabeen qaama boca sirnaawaa hin qabne qabee bishaan iddoo gadi lakkiseen wal-qixa ta'a.



Fakkii 1.10: Qabee jajjaboo boca sirnaawaa hin qabnee safaruu

Ibsa: Yaalii kanarraa wanta hubattan gareen mari'achuun daree keessatti dhiheessaa.

Fakkenyota:

1. Kanneen armaan gadii keessaa kamtu 10mm^3 wajjin walqixa ta'a?

A. 10^{-3}m^3 B. 10^{-2}m^3 C. 10^{-8}m^3 D. 10^{-9}m^3

Deebii: $1\text{m}^3 = 10^9\text{mm}^3$ yoo ta'e $10\text{mm}^3 = 10^{-8}\text{m}^3$ ta'a. kanaafuu deebiin "C" ta'a.

2. Bilookiin reektaangulaarawaa dheerina 20cm, dalgee 10cm fi hojjaa 2cm qaba yoo ta'e, qabeen jajjaboo kanaa meeqa ta'a?

A. 200cm^3 B. 400cm^3 C. 200m^3 D. 400m^3

Deebii: $= 20\text{cm} \times 10\text{cm} \times 2\text{cm} = 400\text{cm}^3$ ta'a. kanaafuu deebiin "B" ta'a.

Gaaffilee 1.7

- Bilookiin tokko dheerina 20mm, dalgee 4cm fi hojjaa 5cm yoo qabaate qabee isaa yuunitii cm^3 dhaan shallagi.
- Safara qabeewwan armaan gadii yuuniitii liitiraan (L) ibsi.
 - 40dm^3
 - 900cm^3
 - $40,000,000\text{mm}^3$

iii. Rukkina Wantootaa Safaruu

Rukkinni qaamolee fiizikaalaa safartamoo/shallagamoo ta'ee wanti tokko maal irraa akka tolfame beekuuf kan gargaaruudha. Rukkinni hamma hanga qabee yuunitii tokko keessatti argamuudha.

Kunis, reeshoo hangaafi qabeeti. Iddo bu'een rukkinaas ρ ta'a. Hima herregaatiin:

Rukkina $\rho = \frac{\text{Hanga(m)}}{\text{Qabee(V)}} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V}$ ta'a.

Yuunitiin waaltaawaa rukkinaa kiloogiraamiirra kuubii-meetiraati (kg/m^3). Yuunitoonni waaltawaa hin ta'in kanneen biroo immoo giraamarra kuubii-meetiraa (g/m^3), giraamarra kuubii-seentimeetiraa (g/cm^3) fi kanneen kana fakkaataniidha.

Fakkeenya:

1. 1kg/m^3 gara g/m^3 tti jijjiiri.

Deebii: $1\text{kg}=1000\text{gm}$

kanaafuu $\Rightarrow 1\text{ kg/m}^3 = 1000\text{ g/m}^3$ ta'a.

Gilgaala 1.8

1. Dhagaan tokko qabee 15cm^3 fi hanga 45g qaba. Rukkina dhagicha kanaa shallagi.
2. Dhagaan biroo kan qabee 30cm^3 fi hanga 60g qabuu hoo rukkinni isaa meeqa ta'a?
3. Gaaffilee 1^{ffaa} fi 2^{ffaa} irratti hundaa'uun dhagaa kamitu caalatti ulfaata? Maaliif akka ta'e ibsi.

i. Humna Safaruu

Gocha 1.8:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Humni maali?
2. Yuunitiiwwan ammayyaa humna safaruuf gargaaran tarreessi.

Humni gocha dhiibuu yookiin harkisuu qaama tokko irratti dalagaa'uuti. Humni sababa uumamuu sochii hundaati. Meeshaan ammayyaa humna safaruuf itti fayyadamnu **Niiwtoon-meetira** jedhama. Yuunitiin waltawaa humnaa **Niiwutoonii** (N) dha. $1\text{N}=1\text{kg m/s}^2$ ta'a.



Fakkii 1.11: Niiwtoon-meetira garagaraa

1.1.3 Barreeffama Saayinsaawaa

Barreeffamni saayinsaawaan lakkoofsota akka $a \times 10^n$ tti barreessuun qabeewwan lakkoofsotaan bakka buusuudha.

Qubee (**a**)n lakkoofsa 1 hanga 10 yoo ta'u, lakkoofsa 10 kan hin hammanneefi qubeen (**n**) immoo lakkoofsa intijariiti.

Fakkeenya:

1. Raadiyesii lafaa $R = 6,400,000\text{m} = 6.4 \times 10^6\text{m}$ ta'a.
2. Fageenyi lafaa fi addeessa gidduu jiru $S = 384000000\text{m} = 3.84 \times 10^8\text{m}$ ta'a.

Gilgaala 1.9

1. Lakkoofsota armaan gadii barreeffama saayinsaawaatiin barreessi.
 - a. 4216
 - b. 18,675
 - c. 23,000,000,000
2. Lakkoofsota armaan gadii barreeffama saayinsaawaatiin barreessi.
 - a. 0.0000261
 - b. 0.0000005427

1.1.4 Maxxantuwwan Duraa

Maxxantuu duraa jechuun iddoo bu'ee lakkoofsa aangoo kudhanii yuunitii dura dhufuun lakkoofsota baay'ee guddaa yookiin xiqqaa ta'e mala salphisani barreessuuf tajaajiluudha.

Gabatee 1.5. Maqaa fi iddo bu'ee maxxantuwwan duraa.

Aangoowwan kudhanii	Maxxantuu Duraa	Iddoo bu'ee
10^{-12}	Piikoo	P
10^{-9}	Naanoo	N
10^{-6}	Maayikiroo	μ
10^{-3}	Miilii	m
10^{-2}	Seentii	c
10^{-1}	Deesii	d
10^1	Deekkaa	da
10^2	Heektoo	h
10^3	Kiiloo	K
10^6	Meeggaa	M
10^9	Giigaa	G
10^{12}	Teeraa	T

Fakkeenya:

1. Raadiyesiiin lafaa $R = 6,400,000\text{m} = 6.4 \times 10^6\text{m} = 6.4\text{Mm}$ ta'a. Kunis yoo dubbifamu “meeggaa meetira jaha tuqaa afur” jedhamee dubbifamaa.

Gilgaala 1.10

1. Lakkoofsota armaan gadii maxxantuu duree fayyadamuun gabaabsii barreessi.

- a) 23,000,000m
- b) 3,000,000,000,000min
- c) 0.0000000016m
- d) 0.005m

1.1.5 Sirrummaa Fi Qixxummaa Safartootaa**Sirrummaa**

Sirrummaa jechuun gatii safara tokkoo hammaan gatii sirrii fi dhugaatti bay'ee akka dhihaatu kan agarsiisuudha.

Qixxummaa

Qixxummaan gatii safara lamaa fi isaa ol ta'e irra deddeebiin gatii walitti dhihaatu yoo safaraniidha.

Fakkenyaaf:

1. Minjaala **1.5m** dheeratu, barattoonni garee sadiin yeroo afur afur irra deddeebi'uun safaruun gaatii armaan gadii argatanii jiru.

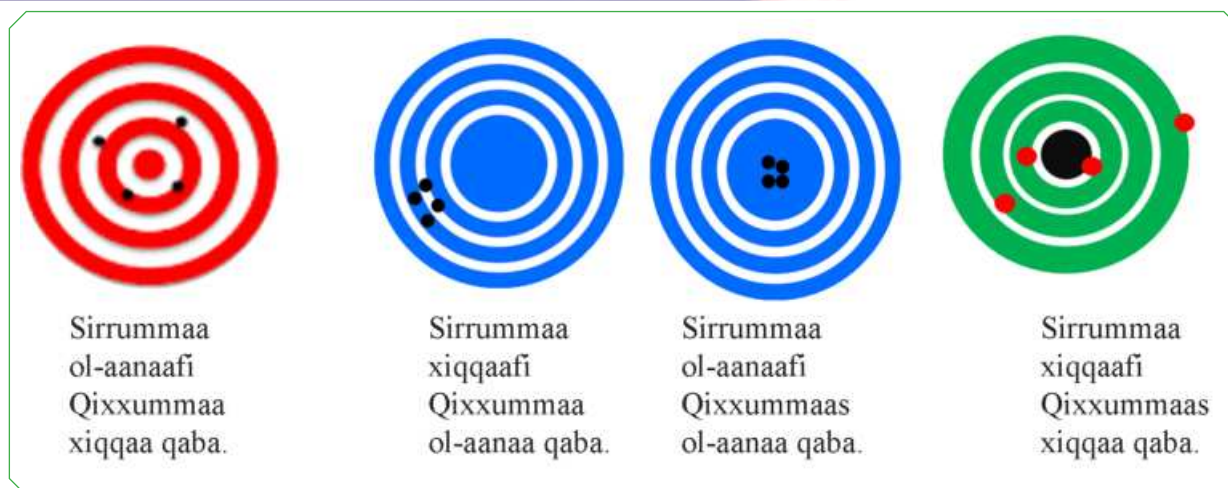
Garee	Yaalii 1 ^{ffaa}	Yaalii 2 ^{ffaa}	Yaalii 3 ^{ffaa}	Yaalii 4 ^{ffaa}
1 ^{ffaa}	1.42	1.43	1.42	1.42
2 ^{ffaa}	1.37	1.54	1.45	1.60
3 ^{ffaa}	1.51	1.50	1.49	1.50

Gatiiwwan gabatee irratti kaahaman kanneen keessaa isa sirritti gara gatii dhugaatti dhihaachuun safaran garee 3^{ffaa} dha. Kanaaf gatiin isaan safaran sirrummaa ol-aanaa qabaachuu agarsiisa.

Gatii gabatee oliirratti kaahaman irraa inni gareen 1^{ffaa}n safarame qixxummaa ol-aanaa qaba. Sababni isaas, irra deddeebiin gatii wal fakkaatu kan galmeessan waan taa'eefidha.

Safarri barattoota garee 2^{ffaa} sirrummaa fi qixxummaas xiqqaa qaba. Sababni isaa gatiin isaan safaran walitti hin dhihaatan akkasumas, gatii dhugaa irraas ni fagaatu.

2. Namoonni afur xiyyaa darbachuun kiiyyoon rukutan akka armaan gadiitti kaahameefii jira,



Fakkii 1.12: Sirrummaa fi Qixxummaan fakkiin yoo agarsiifamu

Gilgaala 1.11

1. Mana yaalii keemistirii keessatti safarri qabee yeroo sadi fudhatame akka armaan gadiitti kaahameera. Qabeen dhugaa 68.1mL ta'a. Ragaa kana irratti hundaa'uun waa'ee sirrummaa fi qixxummaan walqabatee maal jechuu dandeessa?
 - a) 78.1mL, 43.9mL, 2mL
 - b) 68.1mL, 68.2mL, 68.0mL
 - c) 98.0mL, 98.2mL, 97.9mL
2. Wanti rukkina 0.31g/cm^3 qabu, Yommuu safaramu: 0.30, 0.32, 0.31 fi 0.31 ta'a. Sirrummaa fi qixxummaa gatii kanaa maal jechuu dandeessa?

1.2 Qorannaa Saayinsaawaa Gaggeessuu

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- Barbaachisummaa qorannoo saayinsawaa ni ibsita;
- Adeemsota bu'uura qorannoo saayinsawaa ni ibsita;
- Dhimmoota amala qorannoo saayinsawaa keessatti kabajamuu qaban ni ibsita;
- Mala gaaf-argannootti fayyadamuun, akkaataa qajeelfamaan taa'een qorannoo salphaa nihojjatta;
- Qorannoowwan saayinsawaa raawwachuu keessatti dandeettii namoota biroo waliin hojjachuu nigonfatta;
- Namoota biroo waliin wal kabajuun qorannoo saayinsaawaa nigaggeessita;
- Wantoota naannootti argamaniifi adeemsotaatti fayyadamuun, qorannoowwan (gochaalee) salphaa ta'an nihojjatta.

Gocha 1.9:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Qorannaa saayinsaawaa jechuun maal jechuudha?
2. Faayidaan qorannaa saayinsaawaa maal fa'i?

Qorannaan saayinsaawaa karaa saayinsaawaa ta'een saayintiistootni rakkoo uumame tokkoof furmaata barbaachuuf adeemaniidha.

Faayidaawwan qorannaa saayinsaawaa;

- Waa'ee amaloota namoota dhuunfaa, ta'iiwwaaniifii garee sirritti hubachuuf gargaara
- Ta'iiwwan garagaraa hammam irra deddeebiin akka uumamaniifi hariiroon isaan kan biroo wajjiin qaban barbaaduuf gargaara.
- Yaadrimeewwan hariiroowwan, duudhaawwaniifi seerota uumamaa fi kanneen kana fakkaatan hubachuuf gargaara.

Qorannaa gaggeessuun faayidaawwan armaan olii argachuuf maloota saayinsawaa fi naamusa ogummaa beekuun barbaachisaa ta'a.

1.2.1 Maloota Saayinsaawaa Qorannoo Gaggeessuuf Gargaaran

Yeroo dheeraaf hawaasni adeemsota/tarkaanfilee qindaa'aa fi amansiisoo ta'an walitti gurmeessuun qorannaa saayinsaawaa gaggeessaa turanii jiru. Tarkaanfiileen/adeemsonni qindaa'an kunniiniis maloota saayinsawaa jedhamuun beekamu.

Malootni saayinsawaa qajeeltoo rakkoo yookiin ta'ii tokko ittiin furuuf gargaaraniidha. Malootni saayinsawoo isaan gurguddoon: daawwannaa, mala dhahuu, yaalii gaggeessuufi ragaa xinxaaluun yaada xummuraa kaahuudha.

a) Daawwannaa

Adeemsi qorannoo hundi daawaannaan jalqabu. Dawwannaan adeemsa qaama miiraa keenyaan ilaaluun, tuquun, dhandhamuun, dhageeffachuufii urgeeffachuun waa'ee naannoo keenyaa odeeffannoo kan ittiin guurrannuudha. Daawwannaan yeroo baay'ee gaaffii akka dhiheessinu nutaasisa. Fakkeenyaaf: maaltu rooba uuma? Biqiloonni tokko tokko maaf saffisaan guddatu? Warqiin maaliif naannoo muraasa qofatti argama? fi kanneen kana fakkaatan.

Gilgaala 1.12

Qaamolee miiraatti gargaaramuun; tuquun, dhandhamuun, dhageeffachuufii urgeeffachuun odeeffannoo akkamii argachuu akka dandeessan gareen irratti mari'achuun daree keessatti waliif dhiyeessaa.

b) Mala dhahuu

Saayintistoonni gaaffilee fi odeeffannoo daawwannaan argamaniif deebii ni ta'u kanneen jedhan yeroof nitilmaamu. Debiin yeroof odeeffannoo dawwannaan argame irratti hundaa'amee tilmaamame kun mala dhahuu jedhama. Mala dhahuun furmaata yookiin ibsa gaafii gaafatameef odeeffannoo daawwannaan guurrame irratti hundaa'uun yeroof kan kennamuudha. Maladhahuu keenya daawwannaa sirriifi of-eeggannoo taasisuun gabbisuu ni dandeenya.

Fakkeenya:

Biqilootni ifa aduu sirritti argatan kanneen ifa aduu sirriitti hin arganne caalaa saffisaan guddatu.

c) Yaalii Gaggeessuu

Yaaliin mala dhahiinsa kaahame tokko mala ittiin dhugummaa isaa mirkaneessinuudha. Yaaliin adeemsa dalagaa tokko tartiiba yookiin qajeeltoo murtaa'e hordofuun dalagamuudha. Yaaliin daree yaaliif qophaa'e keessatti yookiin dirreetti bahamuun dalagamu ni danda'a.

d) Ragaa xinxaa luufi yaada xummuraa kaahuu

Sayintistootni mala dhahiinsa kaahame irratti yaalii gaggeessuun akkasumas, daawwannaa heddu erga gaggeessanii booda yaada waliigalaa irra nigahu. Kunis, yaada xummuraa yookiin goolabbii kaa'uu jedhama.

Bu'aan qorannaa saayinsaawaa beekumsa haaraa yookiin adeemsa argannoo haaraaf karaa nuuf saaquu nidanda'a.

Fakkeenya: Baaqeelaa dhaabuun haala garagaraa keessatti guddina isaa qorachuu

- 1. Akeeka yaalichaa ifa gochuu:** Biqilaan baaqelaa mana keessatti moo alatti(aduurratti) irra caalaa akka guddatu beekuu. Yeroon qorrannoo itti adeemsifamu torban afur (guyyaa 30) keessatti akka ta'u murteessuu ni dandeessa.
- 2. Mala dhahuu:** Mana keessatti yookiin alatti ta'uun isaa guddachuu biqiltuu baaqelaa irratti garaagarummaa hin qabu. Mala dhahiinsi biroo immoo guddinni baaqelaa mana keessattiifi alatti garaagarummaa qabachuu mala.
- 3. Yaalii gaggeessuu:** Baaqelaa afur xaasaawwan akaakuu tokkoo afur keessa biyyoo hammi isaa walqixaa fi akaakuu tokko fayyadamuun dhaabi. Xaasaawwan lama mana keessa xaasaawwan lama immoo manaan ala bakka mijataa ta'e kaa'i. Biqiltuun lamaan xaasaa ala kaawwaman lamaan keessa jiran hanga danda'ameetti ifa aduu walqixa akka argatan taasisi. Biqiloota baaqelaa kanneen hundaa bifuma tokkoon kunuunsi. Fakkeenya, bishaan yeroo walfakkaataa fi hamma walqixa ta'e obaasi. Kana booda, torban arfan yaalichi akka adeemsifamu karoorfame keessatti guyyaa guyyaan guddina biqiloota baaqelaa daawwachuun safari. Hamma guddina tokkoon tokkoon biqiloota kanneenii dabtara yaadannoo kee keessatti gabatee ragaa (daataa) qopheeffachuun ofeeggannoon galmeessi.

4. **Ragaa xinxaa luufi yaada xummuraa kaahuu:** Ragicha irra deebi'uun ilaaluun guyyaa 30 (torban afran) yaaliin keessatti adeemsifame keessatti guddinni biqilootaa haalawwan lamaan yaaliin keessatti adeemsifamu keessatti maal akka fakkaatu murteessi. Mana keessatti haala guddina biqilootaa baaqeelaa murteessuuf avereejii hamma guddina biqiltuuwwan mana keessaa dhabamanii fudhachuu ni dandeessa. Haaluma walfakkatuun hamma guddina isaanii murteessuuf avereejii hamma guddina biqiltuuwwan alaas fudhachuu nidandeessa. Ragaa funaaname irratti hundaa'uun biqiltuuwwan mana keessa kaa'aman yookiin manaan ala kaawwaman irra caalaatti saffisaan guddachurratti deebiin yaada xummuraa irra nama geessisu argamuu isaa mirkanneessi.

Gilgaala 1.13

1. Maloota saayinsawaa beekamoo ta'an tarreessi.

1.1.6 Naamusa ogummaa

Qorannaa saayinsaawaa tokko yommuu gaggeessinu naamusa ogummaa barbaachisu goonfachuutu nurraa eegama. Naamusa ogummaa kabajuun faayidaawwan armaan gadii qaba. Isaanis:

1. Jalqaba nama qorannaa gaggeessu balaarraa isa tiksuuf kan gargaaruudha.
2. Qorannaan gaggeessinu fedhii dhuunfaa, garee fi hawaasaa guutuu yookiin rakkoo hiikuu isaa mirkaneeffachuuf gargaara.
3. Argannoon keenya nama biratti amanamummaa fi fudhatamummaa ol-aanaa akka qabaatu nuuf taasisa.

Naamusni qorannaa gaggeessuuf barbaachisan baay'ee ta'ullee isaan keessaa muraasni akka armaan gadiitti tuqamuuf yaalamee jira. Isaanis:

- Amanamummaa qabaachuu,
- Kaayyoon hojjachuu,
- Waliin hojjachuu,
- Of-eeggannoon dalaguu,
- Iftoomina,
- Of-eeggannoo namaafi beeyladoo taasisuudha.

Gilgaala 1.14

1. Qorannaa saayinsaawaa tokko yommuu gaggeessinu faayidaan naamusa ogummaa eeguu maali?
2. Qorannaa saayinsaawaa tokko yommuu gaggeessinu naamusawwan ogummaa barbaachisan tarreessi.

1.2.2 Qorannaa Walakkaan Qajeelfame

Qorannaan walakkaan qajeelfame, akaakuu qorannaa ta'ee kan qorattootni yookiin barattoonni gaaffii barsiisaan/tuun dhiheesseef/ssiteef adeemsa kaahameef hordofuun kaayyoo jalqaba tumame irra akka gahaniif raawwataniidha. Adeemsi qorannaas kan qajeelfameefi tartiiba hordofuun kan gaggeeffamuudha. Gabaabinaan, barattootni kallattiin hojiiwwan qorannaa keessatti kan hirmaataniifi ogummaa argannoo kan itti gabbifatan ta'a.

Ogummaawwan barattootni qorannoo walakkaan qajeelfame keessatti gabbifatan:

- Daawwanna gaggeessuu,
- Mala dhahiinsa kaahuu,
- Odeeffannoo sassaabachuu fi qindeeffachuu,
- Yaada xumuraa kaahuu,
- Rakkoof furmaata barbaaduufi kanneen kana fakkaataniidha.

Qorannaan walakkaan qajeelfame, barattootni akka bilisaan yaadan hin taasisu. Sababiin isaas, adeemsotaa fi kaayyoon jalqaba waan tumameefidha.

Fakkeenyaaf:

- Qilleensi gubiinsa wantootaaf ni barbaachisaa?
- Mismaarri shiboon golgamee itti marame akka maagineetitti ni fayyadaa?
- Biqilootni nyaata isaanii baala keessatti akkamitti kuufatu?

Gilgaala 1.15

Gaaffiilee armaan gadii irratti gareen erga mari'attanii booda daree keessatti waliif ibsaa.

1. Fakkeeniyota qorannaa walakkaan qajeelfame biroo tarreessaa.
2. Fakkeeniyota gaaffii 1 irratti tarreessitaniif maaliif akka qajeelfame sababa dhiheessaa.

Yaalii 1.2

Mataduree: Daawwannaa Gaggeesuu

Kaayyoo yaalii: Erga yaalii kana dalagdani booda:

- Daawwannaan akkamitti akka gaggeeffamu ni hubattu.
- Qorannaa saayinsaawaa keessatti hirmaachuun ni dinqisiifattu.

Meeshaalee yaaliif barbaachisan:

- Duungoo (akaakuu kamiyyuu ni ta'a)

- Kibriita

Adeemsa Yaalii:

1. Duungoo minjaalarratti dhaabuun qopheessaa.
2. Waa'ee duungoo irraa waan daawwattan odeeffannoo kamiyyuu galmeeffadhaa.
3. Kibriita fayyadamuun duungoo qabsiisuun daqiiqaa tokkoof daawwadhaa.
4. Waan daawwattan irraa odeeffannoo hamma dandessan galmeeffadhaa. Yoo xumuurtan dungoo dhaamsaa.

Qaaccessa:

1. Waan galmeeffattan garee birootiin waljijjiiraa.
2. Waan gareen biroo daawwatan meeqatu keessaniin wal fakkaata? Meeqatu wal hin fakkaanne?
3. Ta'iiwwan ture waliif ibsaa.

Cuunfaa Boqonnichaa

- Safarri adeemsa qaama hammi isaa hin beekamne tokko isa qaama hammi isaa beekamuun walbira qabuun madaaluuti.
- Maloonni safara aadaa kan hin waalta'iniidha.
- Qaamoleen safartamoo fiizikaalaa qaama lakkoofsaa fi yuunitiidhaan ibsamuu daanda'aniidha. Qaamoleen safartamoo fiizikaalaa gosa lamatu jiru. Qaamolee safartamoo bu'uuraa fi qaamolee safartamoo shallagamoo/diriirfamoo jedhamu.
- Hariiroon teempirecharaa gulantaa seelshiyasii fi faaranaayitii akka armaan gadiitiin ibsama.

$$T_{\text{°F}} = \frac{9}{5} T_{\text{°C}} + 32 \quad \text{akkasumas,} \quad T_{\text{°C}} = \frac{5}{9} (T_{\text{°F}} - 32)$$

- Gulantaa kalviinii gara gulantaa seelshiyasitti jijjiiruuf himni qixxaataa itti fayyadamnu,

$$T_K = T_{\text{°C}} + 273 \quad \text{akkasumas,} \quad T_{\text{°C}} = T_K - 273 \quad \text{ta'a.}$$

- Rukkinni qaamolee fiizikaalaa safartamoo shallagamoo hirma hanga irra qabee wantootaati. Iddo bu'een rukkina ρ ta'a. $\rho = \frac{m}{V}$ yoo ta'u, yuunitiin waaltaawaa rukkinaa kg/m^3 ta'a.
- Humni gocha dhiibuu yookiin harkisuu qaama tokko irratti dalagaa'udha. Meeshaan humna safaruuf itti fayyadamnu Niiwton-meetira jedhama. Yuunitii waltawaan humnaa Niiwutoonii (N) dha.
- Barreeffamni saayinsaawaan lakkoofsota akka $a \times 10^n$ tti barreessuun lakkoofsotaan bakka buusuudha.
- Maxxantuu duraa jechuun iddoo bu'ee lakkoofsa aangoo kudhanii yuunitii dura dhufuun salphisanii barreessuuf kan tajaajiluudha.
- Sirrummaan gatiin safara tokkoo hammaan gatii sirrii fi dhugaatti akka dhihaatu kan agarsiisuudha.
- Qixxummaan safarri lamaa fi isaa ol ta'e irra deddeebiin gatii walitti dhihaatu yoo safaraniidha.
- Qorannaan saayinsaawaa adeemsa saayintiistootni rakkoo uumame tokkoof furmaata barbaaduuf adeemaniidha.
- Maloonni saayinsawoo isaan gurguddoon: daawwannaa, mala dhahuu, yaalii gaggeessuu fi ragaa xiinxaluun yaada xumuraa kaahuudha.
- Qorannaa saayinsaawaa tokko yommuu gaggeessinu naamusa ogummaa barbaachisoo ta'an goonfachuun barbaachisaadha.
- Qorannaa walakkaan qajeelfame, adeemsi isaa kan qajeelfamee fi tartiiba hordofuun kan gaggeeffamuudha.

Gilgaala Boqonnichaa

I: Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kenni.

1. Meeshaan hamma hoo'iinaa fi qorrina wantootaa safaruuf gargaaru maal jedhama?
2. Teempireecharri daree tokkoo 25°C yoo ta'e gulantaa faaranaayitiin yoo ibsamu meeqa ta'a?
3. Guyyaa tokko magaala Fifinnee keessatti safarri teempireecharaa 80.6°F ture. Safarri kun gulantaa Seeilshiyasiitiin yoo ibsamu meeqa ta'a?
4. Bishaan haayilaandii 0.5 liitirii, miililiitiraan meeqa ta'a?

II: Gaaffilee armaan gadiitiif qubee deebii sirrii qabate filadhu.

5. Bilookii kuubii dheerinni roga isaa tokko 20cm ta'e qabeen isaa meeqa ta'a?
 A. $8 \times 10^{-3}\text{m}^3$ B. $8 \times 10^{-6}\text{m}^3$ C. $80 \times 10^{-3}\text{m}^3$ D. $80 \times 10^{-6}\text{m}^3$
6. Bal'inni lafa mana jireenyaa tokko dheerinni isaa 20m fi dalgeen 10m yoo ta'e, bal'inni isaa meeqa ta'a?
 A. 2m^2 B. 200m^2 C. 20cm^2 D. 200cm^2
7. Adeemsota rakkoo saayinsaawaa tokko ittiin furuuf deemnu keessatti inni jalqaba dhufuu qabu isa kami?
 A. Maladhahuu C. Yaalii gaggeessuu
 B. Gaaffii gaafachu D. Yaada xumuraa kaahuu
8. Tilmaama deebii rakkoo saayinsaawaa odeeffannoo daawwannaan argannerratti hundaa'uun tilmaamnu maal jedhama?
 A. Yaalii B. Yaad-hiddama C. Daawwannaa D. Maladhahuu
9. Adeemsi saayintiistootni ta'iiwwan haaraa uumame tokkoof gaaffilee gaafachuun gaaffiichaaf furmaata isaa daawaanaafi yaaliin deebii argachuuf adeeman maal jedhama?
 A. Qorannaa B. Tilmaamuu C. Qormaata D. Marii Garee

III: Gaaffiilee armaan gadii shallagi.

10. Qabeen kuubii dheerinni isaa 1cm ta'e, meetiraan meeqa ta'a?
11. Fageenyi 150000000m barreffama saayinsaawaan barreessi.
12. Saanduqa kuubii roga 100mm fi hanga 270gm qabuuf rukkinna isaa shallagi.

BOQONNAA 2

QABIYYEEFI CAASAA MAATARII

Bu'aalee Barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- seenaa dagaagina beekumsa uumamaan atoomaawummaa wantootaa ni seenessita;
- wantoonni hundi atoomoota irraa ijaaramuu isaanii hubachuun ni dinqisiifatta;
- maalummaan wantootaa caasaa atoomaawaa irratti kan hundaa'u ta'uu isaa irratti hubannoo qabdu fakkeenya kennuun ni agarsiista;
- atoomonni suudoolee atoomiirraa akka ijaaramaniifi amaloota suudoolee atoomii isaan bu'uuraa ni ibsita.
- garaagarummaa molakiyuloota elementootaafi molakiyuloota kompaawundootaa addaan ni baafatta;
- ogummaalee qorannoo saayinsaawaa boqonnaa kana keessaa kanneen akka: quunnamuu, gaaffilee gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimee hojiirra oolchuu gochaan ni agarsiista.

Seensa

Barnoota saayinsii waliigalaa kutaa 7^{ffaa} boqonnaa 2 keessatti hiikkaa maatarii, maatariin maal irraa akka ijaaramee, amaloota suudummaa maatariifi kan kana fakkaatan barattee jirta. Boqonnaa kana keessatti immoo waa'ee qabiyyee fi caasaa maatarii baratta. Boqonnaan kun matadureewwan gurguddoo sadiitti qoodamee jira. Inni jalqabaa qabiyyee fi caasaa maatarii irratti yaadotaafi amantaa bara durii irratti kan xiyyeeffateedha. As keessatti seenaa guddina beekumsa atoomummaa wantootaa bara Giriikota durii ni baratta. Mata duree lammaffaan immoo waa'ee keessoo atoomii irratti fuulleffata. Mataduree kana jalatti, kutaawwan qaama atoomii, suudowwan cita-atoomii, lakkoofsa atoomaawaa, lakkoofsa hangaafi kan kana fakkaatan baratta. Dhuma irratti waa'ee molakiyuulotaafi gosoota molakiyuulotaa baratta. Mataduree kana jalatti, kutaawwan qaama atoomii, suudowwan cita-atoomii, lakkoofsa atoomaawaa, lakkoofsa hangaafi kan kana fakkaatan baratta. Dhuma irratti waa'ee molakiyuulotaafi gosoota molakiyuulotaa baratta.

2.1 Qabiyyee fi Caasaa Maatarii Irratti Yaadotaafi Amantaa Bara Durii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- seenaa gabaabaa yaad-rimee atoomii ni seenessita;
- tiyoorii maatarii walitti fufaafi ciccitaa waliin ni dorgomsiista;
- yaadota durii caasaa maatarii irratti ka'e yaada ati qabdu waliin ni waldorgomsiista.

Barnoota kutaa 7ffaa boqonnaa lama keessatti hiikkaafi amaloota maatarii, amaloota suudummaa maatarii barattee jirta. Mee sana yaadachuun gaaffilee armaan gadii irratti garee miseensota 3-5 qabuun mari'achuun dareef dhiheessaa.

1. Maatarii jechuun maal jechuudha?
2. Maatariin maalirraa ijaarame jettanii yaaddu?
3. Maatariin gareewwaan gurguddoo meeqatti qoodama? Isaan maal fa'i?
4. Wantoota gareewwan adda addaa keessa jiran kanneen gidduu garaagarummaa jiru tiyoorii suudoo maatarii fayyadamuun akkamitti agarsiifta? Fakkeenya gargaaramuun ibsi.

Falaasamoota Giriikii Durii:

Dimookiiratas (470–380 Dh.K.D), Aristotilii (384 – 322 DhKD)

Gaaffilee **Falaasamoota Giriikii** yeroo sanaa qabiyyee maatarii irratti qaban:

- Maatariin maal irraa ijaarame?
- Maatarii xiqqaan inni dhuma jiraa?
- Wanti (maatariin) tokko itti fufiinsan qoodamuu ni danda'aa? Yoo kan danda'u ta'e maaliif? akkamitti? fi kan kana fakkataan irratti gaaffii kaasaa turan.

Gaaffiin falaasamoota Giriikii yeroo sanaa keessaa tokko waa'ee qoqqoodama maatarii ture. Gaaffii kanaaf Hiyoosippas deebii kenneen wantootni hanga dhumaatti akka caccaban yoo ta'e dhuma irratti wanti caccabuu hin dandeenye akka argamu ibseera. Yaaduma kanarraa ka'uun Dimookiiratas suudowwan xixiqqoo kanneen caccabuu hin dandeenye "Atoomii" jechuun moggaase hiikni isaas "kan hinqoqqoodamne" jechuu dha. Yaadni Dimokiraatas kun yeroo sanatti falaasamaa beekamoo Giriikii kan ta'e Aristotil biratti fudhatama hin arganne ture.

Waggaa 2000 dura Falaasamoonni Giriikii durii Dimokiraatasiifi Aristotil yaad-hiddama yaalii irratti hin hundoofne irratti wal mormaa turan. Falmiin isaanii inni guddaan maatariin ciccitoodha kan jedhuufi maatariin wal-irraa hincinneedha (itti fufaa dha) kan jedhu ture. Fakkeenyaaf coba bishaanii, cittuu shiboo koopparii, gumaa ashaboo yookiin haanxii mukaa tokko fudhattee gargar hiraa yoo adeemte dhuma irratti maal argatta?



Dimokiraatas

Aristootil

Fakkii 2.1. Hammattuuwwan waraqaa

Akka ilaalcha keetti yaada eenyuutu sirrii dha jettee yaadda?

Gocha 2.1

Yaadota Airstotiliifi Dimokiraatas keessaa kamiin deeggartu? Maaliif? Yaada kanneen lamaan keessaa kan deeggartan erga adda baafattanii booda, yaada deeggartan sana yaaliin agarsiisuun barattoota dareef dhiheessaa. Adeemsa yaalichaa keessatti, wantoota naannoo keessan jiru fakkeenyaaf (waraqaa yookiin aluminiyemii haphii fudhachuun walakkaatti kutuu dandeessu, walakicha immoo kurmaanatti akkasumas kurmaanicha bakka saddeetitti. Akka kanaan aluminiyeemii yookiin waraqaa kana itti fuftanii yeroo hin murtoofneef cittuu caalaatti xiqqoo ta'an uumaa itti fufuu waan dandeessan isinitti fakkaataa? Deebiin keessan, Lakkii moo Eeyyee dha?

Akka yaada Dimookiraatasitti wanta tokko fudhannee itti fufiinsaan yoo kukkunne yookiin caccabsine, dhuma irratti suudoo qeenxee daran hiramuu hin dandeenyetu arganna kan jedhu ture. Jecha gara biraatiin, wantoonni suudoowwan xixiqqoo irraa ijaaraman jechuudha. Kanaafuu, maatariin ciccitoodha kan jedhuudha. Dimokiraatas suudoo qeenxee daran gargar hin hiramne kana atoomii jedhee moggaase. Atoomiin jecha Giriikii “Atoomas” jedhu irraa kan dhufe yoo ta’u, hiikni isaas suudoo suudoota isaa gadii xixiqqoo ta’an kan biraatti daran hin hiramne jechuudha. Dimokiraatas atoomoonni suudoo duudaa kantara, caaseeffama keessoo hin qabneefi kan gidduu isaanii bakki duwwaan yookiin vaakiiyumiin jiru jechuun ibseera. Akka amantaa Dimookiraatasitti, wantoonni hundinuu suudoo xiqqaa isa dhumaa of keessaa qabu. Wantoota yoo kukkunne, itti fufiinsaan kukkutuun kan danda’amu suudoo xiqqaa isa dhumaa kana bira amma ga’amutti qofa.

Aristootil immoo wantoota walitti fufiinsaan yoo ciccirre, hiruun kun daangaa malee ittuma fufa. Suudoo qeenxee xiqqoon irra ga’amu tasumaa hinjiru. Kanaafuu, maatariin walitti fufaa yookiin kan walirraa hin ciccinneedha kan jedhu ture. Maatarii gidduu bakki duwwaan tasumaa hin jiru; maatariin walitti fufaadha. Kanaafuu, amma dhuma hin qabnetti hiramuu yookiin ciccituu danda’a jedhu dhiheessuun mormaa ture. Yeroo sanatti Aristootil dhageettii olaanaa waan qabuuf, yaadni Dimokiraatasii akka fudhatama hin arganne dhiibbaa irratti geessiseera. Yeroo Dimokiraatasiiin yaadrimee atoomii dhiheessu sana, gochi yaalii jedhamu hin beekamu ture. Kanaafuu, akka yaadatti

dhiheessuun alatti, yaadicha yaaliin deeggaruuf tattaaffiin godhame hin turre. Haata'u malee, yaad-ni Dimokiraatas burqisiise, yaad-hiddama atoomaawaaf ka'umsa gaarii ta'eera. Mee yaada addaan ciccitiinsaa wantootaa kana hubachuuf gocha 2.2 armaan gadii hojjedhaa.

Gocha 2.2.

Gocha armaan gadii garee miseensota 3-5 qabuun hojjechuun, gaaffilee gochatti aananii jiran deebisaa. Yommuu xumurtan barattoota garee biraa wajjin yaada waljijjiiraa.

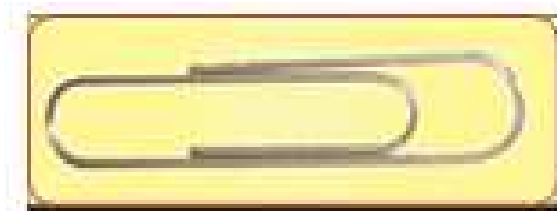
Saanduqa hammattuwwan waraqaa (agraafii) hammi isaanii walqixa ta'eefi halluun isaanii walfakkaatu of keessaa qabu fudhaa.

Hammattuwwan waraqaa saanduqicha keessaa yaasuun bakka qixxee lamatti qoodaa



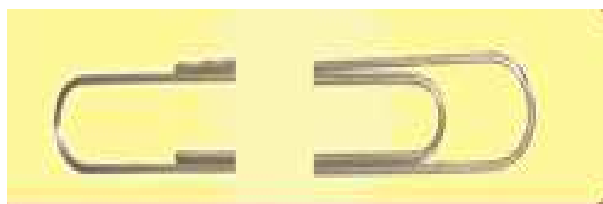
Fakkii 2.1. Hammattuwwan waraqaa

Amma immoo walakkaa isa tokko fudhaatii bakka lamatti, walakkicha immoo kurmaanatti, akkasumas, kurmaanicha bakka tokko-saddeettaffaatti qooduun hanga hammattuun waraqaa tokko kophaatti hafutti itti fufaa.



Fakkii 2.2 hammaattuu waraqaa qophaatti hafe

Hammattuu tokkicha kana qaxxaamuraan bakka lamatti mura.



Fakkii 2.3 Cittuu hammattuu waraqaa

Cittuu isaa tokkoon waraqaa walitti qabsiisuu yaalaa.

Gaaffilee marii

1. Haammattuuwwan waraqaa bakka lama lamatti hiraaw yommuu adeemtan, dhumarratti qabduun waraqaa tokkodu hafe. Haammattuun waraqaa tokkichi dhumarratti argattan kun isaan kan biroo irraa garaagarummaa ni qabaa? Hammattuu waraqaa dhumarratti kophaatti hafe kanaan waraqaa walitti qabsiisuun ni danda'amaa? Qabduun waraqaa tokkichi kophaatti hafe kuniifi atoomiin Dimokiraatasii maaliin walfakkaatu?
2. Hammattuu waraqaa tokkicha dhumarratti hafe, erga bakka lamatti murtanii booda hoo cittuuwwan kanneeniin waraqaa walitti qabsiisuuf itti fayyadamuun ni danda'amaa?
3. Gochi kun, yaada wantoonni hundinuu suudoowwan xixiqqoo atoomota jedhaman irraa ijaaraman jedhu ilaalchisee maal isin hubachiisa?
4. Eddattoo elementii tokkoo fakkeenyaaf, shiboo kooparii fudhannee yoo caccabsine dhumarratti suudoo xiqqoo amala elementichaa qabutu argama. Kunis atoomii elementichaati. Atoomii tokko erga caccabsinee booda amaloota elementichaa agarsiisu hin danda'u. Yaadrimee kanaafi waa'ee cittuu qabduu waraqaa akkamitti walbira qabdanii ilaaltu?

Wanta foolii qabu tokko irraa alaala(fagoo) yoo jiraanne, fooliin isaa akkamitti bakka jirrutti nu bira ga'ee nutti urgaa'uu yookiin xiraa'uu danda'a? Adeemsi ittiin nu bira gahu kun maal jedhama?

Cobni xiqqoon wanta foolii qabu tokkoo, kutaa bal'aa tokko keessatti yoo cobsame fooliin isaa battaluma kuticha keessa tamsa'ee walga'a. Kunis cobni dhangala'ichaa gara hurkaatti waan jijjiiramuufidha. Jecha gara biraatiin suudoowwan xixiqqoon coba dhangala'ichaa keessa jiran daree keessa waan tamsa'aniifidha. Suudoowwan xixiqqoon coba dhangala'ichaa keessa turaniifi suudoowwan xixiqqaan yommuu dhangala'ichi gara hurkaatti jijjiiramu hurkicha keessatti argaman tokkuma. Sababa kanaaf, fooliin dhangala'ichaa fi hurkicha tokko ta'a. Suudoowwan kunniin baay'ee xixiqqoo waan ta'aniif ijaan arguu hin dandeenyu. Haata'u malee kuticha keessa jiraachuu isaanii foolii isaaniitiin beekuun ni danda'ama. Taateen kunis kan agarsiisu, suudoowwan fooliif sababa ta'an baay'ee xixiqqaa ta'uu isaaniitiifi coba tokko keessatti hedduun isaanii akka argamaniidha. Kunis suudoowwan xixiqqoon ijaan hinmul'ane wantoota keessatti akka argaman nu hubachiisa.

Gocha 2.3

Garee miseensota 3-4 qabu ijaaruun gaaffilee armaan gadii irratti kitaabilee wabii, interneetii yookiin maddeen odeeffanno biroo gargaaramuun qorannoo adeemsisuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Faalaasamoonni Giriikii kanneen akka Dimookiraatasiifi Aristootlii, maaliif saayintistoota jedhamuuf milkaa'oo osoo hin ta'in hafan?
2. Dimokiraatasiin, wantoonni hundinuu suuddowwan xixiqqoo atoomota jedhaman irraa ijaara man jechuun isaa sirrii akka ta'e ni beekna. Haata'u malee, naamoonni yaada Dimokiraatasii kana yeroo dheeraaf maaliif ittiin mormaa turan?

Gilgaala 2.1

1. Gaaffileen falasamoota Girikii durii qabiyyee maatarrii irratti qaban maal fa'i?
2. Yaadni Hiyoosippas maal ture?
3. Dimookiraatasiin atoomii akkamitti ibse?
4. Yaadni atoomaawaa Dimookiraatas karaa adeemsa saayinsaawaan yommuu ilaalamu maal dhabe?
5. Yaadota Aristootiliifi Dimookiraatas keessaaa kan yaadrimee atoomiif gumaache kami?

2.2 Qaama Atoomii**Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu**

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- caasaan atoomii, niwukilasii pirootoonotaafi niwutironota ofkeessaa qabuufi elektiroonota sheelii irratti argamaniifi kanneen niwukilasichatti marsan, akka ta'e ni ibsita;
- chaarjii sadhaatawaafi hanga sadhaatawaa pirootoonii, niwutirooniifi elektiroonii ni himta;
- iddoo niwukilasiin itti argamu irraa ka'uun argama pirootooniifi elektiroonii agarsiisuun danaa moodeelii suudoo atoomii haayidiroojiinii ni kaasta;
- garaagarummaa lakkoofsa atoomaawaafi lakkoofsa hangaa ni addeessita;
- lakkoofsa elektiroonotaa, pirootonootaafi niwutironotaa ni murteessita.

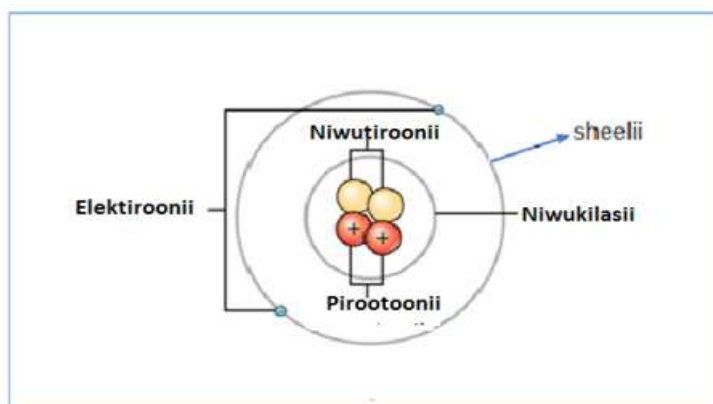
2.2.1 Kutaalee qaama atoomii**Gocha 2.4**

Gaaffilee armaan gadii irraattii garee nama 3-4 yaada wal jijjiiraa.

1. Qaamni atomii bakka meeqatti qoodama? isaanis eenyuu fa'i?
2. Atomii elementii beektan keessaa tokko filachuun qaama isaa dabtara itti barattan irratti kaasuun agarsiisaa.

Qaamni atoomii bakka lamatti qoodama. Qaamni inni tokko wiirtuu atoomichaa kan ta'eefi kan chaarjii poozatiivii qabuudha. Innis niwukilasii jedhama. Qaamni kun bakka hanga atoomichaa itti kuufameefi iddoo baay'ee xiqqaa kan qabateedha. Niwukilasiin hamma atoomii kan waliigalaa keessaa 1/100,000 dha. Pirootoononniifi niwutirononni qaama kana keessatti argamu.

Qaamni inni lammaffaan immoo sheeliidha. Sheeliin chaarjii nagaatiivii qaba. Sheelii irratti elektiroonota niwukilasiitti marsantu argama. Bakki kun qaama atoomii keessaa isa ol'aanaafi baay'ee salphaa ta'eedha. Fakkii 2.4 ilaali.



Fakkii 2.4 Kutaalee qaamaa atoomii kan hiiliyeemii agarsiisu

2.2.2 Suudoowwan cita-atoomaawaa

Gaaffii: Atoomiin hagam xiqqaa akka ta'e tilmaamuu ni dandeessaa?

Atoomoonni suudoowwan baay'ee xixiqqoodha. Suudoowwan kunniin wantoota sammuu keenyatti baay'ee xixiqqoodha jennee yaadnu kam irraayyuu xixiqqoodha. Fakkeenyaaf, atoomoonni koopparii 100,000 000 walcinaa yoo hiriirfaman sarara 1cm dheeratu uumu. Kanarraa ka'uun atoomiin hagam xiqqaa akka ta'e tilmaamuun ni danda'ama. Wantoonni addunyaa kana irratti argaman martinuu suudoowwan xixiqqoo kanneen irraa ijaaraman.

Atoomiin suudoo baay'ee xiqqoo ta'us, suudoowwan xixiqqoo isaa gadii kanneen suudoowwan cita-atoomii jedhaman ofkeessaa qaba. suudoowwan cita-atoomii keessaa isaan bu'uurri pirootoonii, elektirooniifi niwutiroonii dha.

Atoomii keessa jiraachuun suudoowwan cita-atoomii kunniin yaada Dimokiraatas atoomii ilaalchisee dhiyeesse irratti jijjiiramni fidu maali?

2.2.3. Hanga sadhaatawaa, charjiifi argama suudoowwan cita Atoomaawaa

Atoomiin elektiroonii, pirootooniifi niwutiroonii of keessaa qaba. Suudoowwan cita atoomii kunneen amaloota mataa isaanii qabu.

Elektiroonii: Suudoon kun sheelii keessatti kan argamuufi niwukilasiitti kan marsuu dha. Charjiin isaa neegaativii dha. Charjiin sadhaatawaan elektiroonii -1 dha. Charjiin elektiroonii kun koloombiin -1.602×10^{-19} dha. Hanga elektiroonii giraamaan 9.11×10^{-28} yummuu ta'u, yuuniitii hanga atoomaawaan (YHA) 0.00055 dha.

Pirootoonii: Pirootooniin niwukilasii keessatti argama. Charjiin isaa poozatiiviidha. Kunis koloombiin yommuu safaramu 1.602×10^{-19} dha. Charjiin sadhaatawaan isaa immoo +1 dha. Hanga pirootoonii giraamaan 1.67×10^{-24} yommuu ta'u, yuuniitii hanga atoomaawaan (YHA) 1.0073 dha.

Niwutiroonii: Niwutirooniin niwukilasii keessatti pirootooniin walmakee argama. Niwutirooniin charji-dhabeessa. Kanaafuu, wal-dhiibbaa pirootoonota gidduu jiru hir'isa. Hanga isaa

1.67×10^{-24} g, yookiin yuuniitii hanga atoomaawaan (YHA) 1.0087 dha. Hangi isaa kun tilmaamaan kan pirootooniin walqixa. Hanga, chaarjiifi argama Suudoowwan cita-atoomaawaa akka gabatee 2.1 armaan gadiitti gabaabinaan dhihaate jira.

Gabatee 2.1 Hanga, chaarjiifi argama Suudoowwan cita-atoomaawaa

Suudoowwan Cita atoomii	Hanga		Chaarjii	Chaarjii Sad- haatawaa	Atoomii keessatti bakkait- ti argamu
	(YHA)	giraamaan (gm)	Kolombiin(C)		
Elektiironii(e)	0.00055	9.1×10^{-28}	-1.602×10^{-19}	-1	Niwukilasiin alatti
Pirootonii(p)	1.0073	1.673×10^{-24}	$+1.602 \times 10^{-19}$	+1	Niwukilasii keessa
Niwutiroonii(n)	1.0087	1.674×10^{-24}	0(chaarji dha- beessa)	0	Niwukilasii keessa

Gilgaala 2.2

I. Deebii sirrii ta'e bakka duwwaa armaan gadii guuti

1. Kutaaleen qaama atoomii lamaan _____ fi _____ dha.
2. Suudoowwan atoomii keessaa kan chaarjii sadhaatawaa +1 qabu _____ dha.
3. Qaamni atoomii bakka bal'aa qabatu, garuu hanga baay'ee xiqqaa qabu _____ dha.
4. Hangi niwutiroonii yuuniitii hanga atoomaawaa (YHA) _____ yummuu ta'u, giraamaan _____ (g) ta'a.

II. Jechoota yookiin yaad-rimee “B” jalatti argamaniifi kan “A” jalatti argaman walitti firoomsi

“A”	“B”
1. Pirootoonii	A. Suudoo xiqqoo maatariin irraa ijaarame
2. Niwutiroonii	B. Falaasamaa Giriikii kan jalqaba waa'ee yaad-rimee atoomii dhiheesse
3. Dimookiraatasii	C. Suudoo chaarjii dhabeessaafi niwukilasii keessatti argamu
4. Atoomii	D. Suudoo chaarjii poozaatiivii qabufi niwukilasii keessatti argamu
5. Elektiironii	E. Suudoo chaarjii nagaatiivii qabufi niwukilasiin alatti argamu

Hojii pirojektii 2.1

Atoomii elementoota kanneen akka haayidiroojiniifi hiliyeemii 5 ta'uun wantoota naannoo keessan jiru (fakkeenyaaf suphee, shiboo, kaartoonii, qorkiifi kan kana fakkatan) fayyadamuun moodeela qaama atoomii isaanii hojjechuun dareef dhiheessaa.

2.2.4. Lakkoofsa atoomaawaafi lakkoofsa hangaa

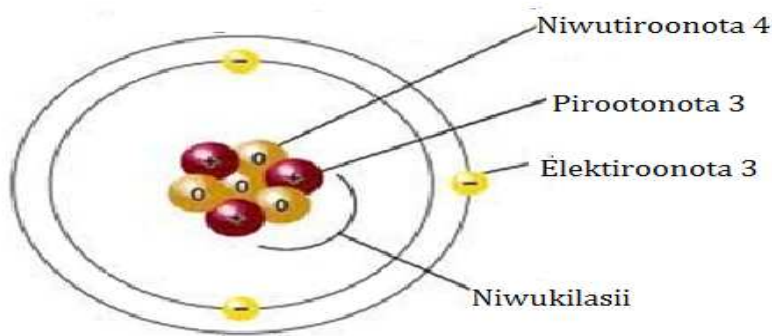
Gocha 2.5.

Gocha armaan gadii dura dhuunfaan hojjedhaa. Yaada keessan walitti fiduun gareen irratti mari'adhaa. Kanaan booda yaada irratti waliigaltan barattoota dareef gabaasuun irratti mari'adhaa.

1. Iddo bu'eewwan keemikaalaa elementootaa jechuun maal jechuu dha? Iddo bu'eewwan keemikaalaa elementootaa kudhan kudhan barreessaa.
2. Atoomiin maaginiziyeemii pirootoonota 12 niwukilasii keessaa qaba. Atoomiin elementii biroo kan niwukilasii isaa keessaa pirootoonii 12 qabu ni jiraa? yoo hin jiru ta'e maaliif?
3. Elementoonni adda addaa (fakkeenyaaf ayiraniifi waalgaa) maaliif amaloota adda addaa qabaachuu danda'an?

i. Lakkoofsa Atoomaawaa: lakkoofsi pirootoonii niwukilasii atoomii keessatti argamu lakkoofsa atoomaawaa jedhama. Lakkoofsi atoomaawaa maalummaa atoomii tokkoo beekuuf nama gargaara. Iddo- bu'een lakkoofsa atoomaawaa **Z** dha. Fakkeenyaaf, atoomiin pirootoonota sadii niwukilaasii isaa keessaa qabu tokko, lakkoofsi atoomaawaa isaas 3 ta'a. Atoomoonni lakkoofsi atoomaawaa isaanii sadii ta'e hunduu immoo atoomota elementii litiyeemiiti.

Lakkoofsi pirootoonotaafi lakkoofsi elektiroonota atoomii tokkoo walqixa waan ta'eef, lakkoofsi atoomaawaa lakkoofsa elektiroonota sheelota atoomicha keessatti argamaniin waliinis walqixa. Fakkii 2.5 armaan gadii ilaali.



Fakkii 2. 5 Moodeela atoomii litiyeemii

Kana jechuun atoomii chaarjii dhabeessaaf:

Lakkoofsa atoomaawaa = lakkoofsa elektiroonii = lakkoofsa pirootoonii

$$Z = e^- = p$$

Gocha 2.6

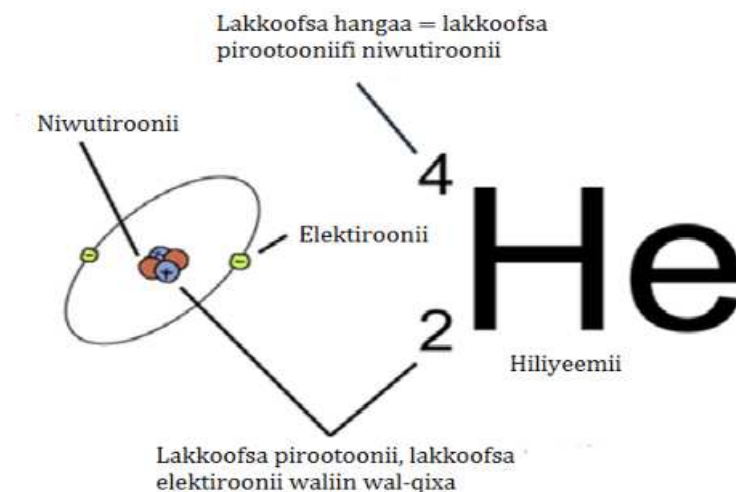
Gocha armaan dhuunfaan gadii hojjedhu

Me ati akka waan niwukilasii taateetti, miseensonni maatii keetii immoo elektiroonota sitti naanna akka ta'aniitti yaadi. baay'ina elektiroonota qabduu irraa ka'uun, gabatee peeredikii fayyadamuun atomii kami akka bakka buute addaan baasi.

ii. Lakkoofsa hangaa: lakkoofsa hangaa aatomii tokkoo idaa'ama lakkoofsa pirootoonotaafi niwutiroonotaa niwukilasii isaa keessatti argamaniiti. Iddo-bu'een lakkoofsa hangaa "A" dha.

Lakkoofsi pirootoonotaa atoomota elementii tokko keessatti argamanii lakkoofsa niwutiroonii achi keessa jiraniin yeroo hundaa wal qixa ta'uu dhiisuu ni mala. Atoomiin tokko odeeffannoo guutuun yeroo kaa'amu akka armaan gadiitti ibsama.

Fakkeenya atoomii hiliyeemii yoo fudhanne akka armaan gadiitti agarsiifamuu danda'a.



Fakkeenya: Atoomiin kaarboonii pirootoonota 6 qaba. Lakkoofsi hangaa isaa 12.

- Lakkoofsi atoomaawaa isaa meeqa?
- Iddo-bu'een kaarboonii 'C' dha. Iddo bu'ee kana fayyadamuun lakkoofsa hangaafi lakkoofsa atomaawaa isaa bifa fakkeenya armaan olii keessatti agarsiifameen barreessi.

Deebii: (a) Lakkoofsa atoomaawaa = Lakkoofsa pirootoonii = 6

(b) Akka ${}_{6}^{12}\text{C}$ tti yeroo barreefamu, ${}_{6}^{12}\text{C}$ ta'a.

Gocha 2.7

- Gabatee peeredikii irraa iddo-bu'ee fi lakkoofsa atoomaawaa elementoota armaan gadii barreessi.
 - Oksijiinii
 - Kilooriinii
 - Aluminiyemii
 - Koopparii
- Kilooriniin atoomota akaakuu lama Cl pirootoonii 17 , niwutiroonii 18fi elektiroonii 17 qabuufi Cl pirootoonii 17 , niwutiroonii 20fi elektiroonii 17 qabuudha.
 - Atoomota kilooriinii kana lamaan iddo-bu'ee Cl fayyadamuun akka tti barreessi.
 - Baay'ina suudoowwan cita-atoomii isaanii ilaalchisee garaagarumman atoomota akaakuu lamaan gidduu jiru maali?

Gilgaala 2.3.

Elementoota armaan gadii akka A_ZX tti barreessi

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| a. Li (p = 3, A = 7) | b. Ca (p =20, A= 40) |
| c. B (p = 5, A = 11) | d. N (p = 7, A = 14) |

2.2.5. Lakkoofsa elektiroonotaa, pirootoonotaa fi niwutiroonotaa murteessuu

Hariiroon lakkoofsa hangaa, lakkoofsa atoomaawaafi baay'ina tokkoon tokkoo akaakuu suudoota cita-atoomii atoomii tokkoo gidduu jiru haala armaan gadiitiin ibsamuu ni danda'a.

Lakkoofsa atoomaawaa(Z) = Lakkoofsa pirootoonotaa(n) = lakkoofsa elektiroonotaa

Lakkoofsa hangaa(A) = Lakkoofsa pirootoonotaa+ Lakkoofsa niwutiroonotaa

$$A = p + n \text{ yookiin } A = z + n$$

Lakkoofsa niwutiroonotaa = lakkoofsa hangaa(A) – Lakkoofsa atoomaawaa(Z)

$$n = A - Z$$

Fakkeenya. Atoomiin pootasiyeemii (K) pirootoonota 19 qaba. Lakkoofsi hangaa isaa immoo 39 yoo ta'e:

- lakkoofsi atoomaawaa isaa meeqa?
- lakkoofsi elektiroonii isaa meeqa?

c. lakkoofsi niwutirooni isaa meeqa?

Kennamaa

Lakkoofsa pirootoonii (p) = 19 , Lakkoofsa hangaa(A) = 39

Deebii (a) Lakkoofsi atoomaawaa lakkoofsa pirootoonii niwukilasii keesaa ti.

$$(p = Z), P = Z = 19$$

(b). Atoomii chaarjii dhabeessaaf lakkoofsi pirootoonii niwukilasii keessaa lakkoofsa elektiroonii waliin wal-qixa ($p = e^-$)

$$P = e^- = 19, \text{ Kanaaf lakkoofsi elektiroonii isaa } 19 \text{ ta'a.}$$

(c) Lakkoofsa niwutiroonotaa = lakkoofsa hangaa(A) – Lakkoofsa atoomaawaa(Z)

$$n = A - Z, \quad n = 39 - 19 = 20$$

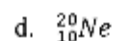
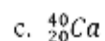
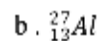
Gilgaala 2.4

1. Atoomiin maaginiziyemii pirootoonii 12 qaba. Hangi atoomaawaa isaa 24 yoo ta'e

a. Lakkoofsi atoomaawaa isaa meeqa? b. Lakkoofsi elektiroonii isaa meeqa?

c. lakkoofsi niwutiroonii isaa meeqa?

2. Atoomota armaan gadii tiif lakkoofsa elektiroonotaa, pirootoonotaa, niwutiroonotaafi lakkoofsa hangaa isaanii barreessi.



3. Gabatee armaan gadii odeeffannoo sirrii ta'een guuti.

Iddoo bu'een bifa A_ZX agarsiisuu	Lakk. Pirootoonotaa	Lakk. Niwutinooroonotaa	Lakk. ele- kitiroonotaa	Z	A	Iddo bu'ee elemen- tichaa
${}^7_3\text{Li}$						
	7	7				N
	9		10			F
${}^{24}_{12}\text{Mg}$				18	40	Ar
		14	14			Si

2.3 Molakiyuulota

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- hiikkaa molakiyuulotaa ni kennita;
- fakkeenyaata molakiyuulota atoom-tokkee, atoom lameefi atoom-danuu ni kennita;
- molakiyuulota elementootaafi molakiyuulota kompaawundootaa addaan ni baafatta;
- moodeelii yookiin danaa moodelii suudoowwanii fayyadamuun molakiyuulota elementootaafi kompaawundootaa ni agarsiista.

Gocha 2.8

Kutaa 7 keessatti maatarin hunduu suudoo irraa akka ijaarame barattanii jirtu. Kana irraa ka'uun garee uumuun gocha armaan gadii hojjedhaa. Waan gochicha irraa hubattan barattoota daree keessaniif dhiheessuun irratti mari'adhaa.

1. Bishaan yommuu hurku maal ta'a?
2. Suudoon xixinnoon hurka bishaanii keessa jiran maali?
3. suudoowwan kana ijaan arguun ni danda'amaa?
4. Amalli suudoo kanaa kan bishaanii irraa addaa?
5. Shukkaarri bishaan keessatti yommuu bulbulamu maaltu ta'a jettanii yaaddu?

Wanti faalkaa dhangala'aan jiru tokko yoo danfe, hurkuun gara gaasiitti jijjiirama. Adeemsa kana keessatti humni walharkisuu suudoowwan xixinnoo dhangala'icha gidduu jiran anniisaa ho'aatiin waan laafaniif suudoowwan kun addaan fagaachaa adeemuun dhuma irratti gargar diigamuun tamsa'u. Suudoowwan dhangala'ichaa gargar tamsa'anii hurka uuman kun **molakiyuulota** dhangala'ichaati. Gama biraatiin hurka bishaanii keessaa molakiyuulota bishaaniitu jira, akkasumas dhangala'oo biroo, fakkeenyaaf hurka biroominii keessaa molakiyuulota biroominiitu jira jechuu dha.

Suudoowwan kompaawundootaa kan akka hurka bishaanii amala suudoowwan kompaawundichaa qabaniifi kan mataa isaanii danda'anii kophaa biliisan jiraachuu danda'an **molakiyuulota** jedhamu. Molakiyuulotni atoomotarraa uumamu.

Fakkeenya: Bishaan molakiyuulota bishaanii hedduu irraa kan ijaarame yommuu ta'u, tokkoon tokkoon molakiyuulichaas atoomota hayidiroojiinii lamaafi atoomii oksijiinii tokko irraa kan uumameedha. Fakkii 2.6 armaan gadii molakiyuulii bishaanii tokko kan bakka bu'ee dha.



Fakkii 2.6 Molakiyuulii bishaanii

Kanaafuu, foormulaan molakiyuulii bishaanii H_2O dha

haaluma walfakkaatuun, shukkaarri bishaan qulqulluu keessaatti erga bulbulamee booda, bishaanicha keessatti ijaan hin mul'atu. Sababni isaa yommuu bulbulamu suudoowwan xixinnootti waan hurraa'uufidha. Suuddoonni kuni ammas amaluma shukkaaraa qabu. Kana irraa kan ka'e bulbulichi akkuma sukkaraa dhandhama mi'aawaa qaban. Kunis kan agarsiisu shukkaarri wanta haaraa birootti kan hin jijjiiramiini ta'uu isaati. Suudoowwan xixiqqoo dhumaa kan amala shukkaaraa qaban kunniin **molakiyuulota shukkaaraa** jedhamu.

Molakiyuuloonni akaakuufi baay'ina atoomota irraa ijaaraman irratti hundaa'uun iddoo lamatti ramadamuu ni danda'u. Isaanis: **molakiyuulota elementootaafi molakiyuulota kompaawundootaati.**

Gocha 2.9

Gaaffilee armaan gadii dura dhuunfaan hojjedhaa. Ittaansuun gareen mari'achuun yaada keessan walitti fidaa. Yaada irratti waliigaltan barattoota dareef gabaasuun irratti mari'adhaa.

1. Qilleensi makaadha. Naayitiroojinii, oksijiinii, argoonii, kaarboon daayoksaayidiifi hurki bishaanii keessatti ni argamu.
 - a. Foormuaa tokko tokkoon suudoowwan ruqoollee armaan olitti tarreeffamanii barreessi.
 - b. Suudoowwan kanneen keessaa foormulaan isaanii atoomota akaakuu tokko qofa kan ofkeessaa qaban addaan baasaa.
 - c. Suudoowwan kanneen keessaa kan foormulaan isaanii atoomota akaakuu lama yookiin isaa ol qaban addaan baasaa.
2. Tiyoorii suudoo maatarii yookiin danaa moodelii fayyadamuun molekiyuulota elementootaafi molakiyuulota kompaawudootaa akkamitti addaan baasuun danda'ama?

2.3.1 Molakiyuulota elementootaa

Molakiyuulootni elementootaa maali?

Molakiyuulootni atoomota akaakuu tokko qofa irraa uumaman molakiyuulota elementootaa jedhamu.

Gaaffii: gocha 2.9 1(a) armaan olitti keessatti suudoowan foormulaa isaanii barreessitan keessaa molakiyuuliin elementii isaan kam fa'i?

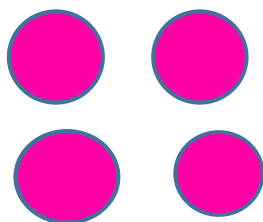
Molakiyuulootni elementootaa baay'ina atoomii ofkeessaa qaban irratti hundaa'uun bakka sadiitti qoodamuu ni danda'u, isaanis: molakiyuulota atoom-tokkee, molakiyuulota atoom-lamee, molakiyuulota atoom-danuudha.

i. Molakiyuulota atoom-tokkee

Elementoonni tokko tokko uumama isaanii irraa kan ka'e atoomoonni isaanii walfudhachuun molakiyuulota uumuu hin danda'an. Atoomoonni elementoota akkasii akkuma molakiyuulota kanneen biroo bilisaan jiraachuu ni danda'u. Elementoonii atomoota akkanaa qaban kun suukkaawoo dha. Elementoonni kunniin gaasota luujii jedhamu. Jecha gara biraatiin, gaasota luujiif atoomoonni isaanii molakiyuulota isaaniti.

Fakkeenyaawwan gaasota luujii hiiliyemii (He), niiyoonii (Ne)fi argoonii (Ar) dha.

Molakiyuuloonni atoomii tokko qofa ofkeessaa qaban kunniin molakiyuulota **atoom-tokkee** jedhamu. *Fakkii 2.7* ilaali.



Fakkii 2.7. Molakiyuulota atoom –tokkee

ii. Molakiyuulota atoom-lamee

Barnoota saayinsii waliigalaa kutaa 7 keessatti waa'ee walqixxattoo keemikaalaa barreessuu baratte jirta. Yommuu walqixxaattoo keemikaalaa oksijiiniin keessatti qooda fudhatu barreessinu maaliif oksijiinii akka O_2 tti barreessina? Elementoonni biroo haala kanaan barreefaman maal fa'i?

Atomoonni elementoota tokko tokkoo lama lama ta'uun walfudhachuun molakiyuulii uumu. Fakkeenyaaf atoomoonnii elementii oksijiiniifi atoomoonnii elementii kilooriinii haala Fakkii 2.8 armaan gadii irratti agarsifameen walfudhachuun molakiyuulota atoomoota lama of keessaa qaban uumu.



Atoomii oksijiinii + Atoomii oksijiinii → Molakiyuulii oksijiinii





Atoomii Kiloorinii + Atoomii Kiloorinii → Molakiyuulii kiloorinii



Fakkii 2.8 Molakiyuulota atoom-lamee elementootaa

Molakiyuuloonni elementootaa atoomota lama lama irraa ijaaraman kunniin **molakiyuulota atoom-lamee** jedhamu.

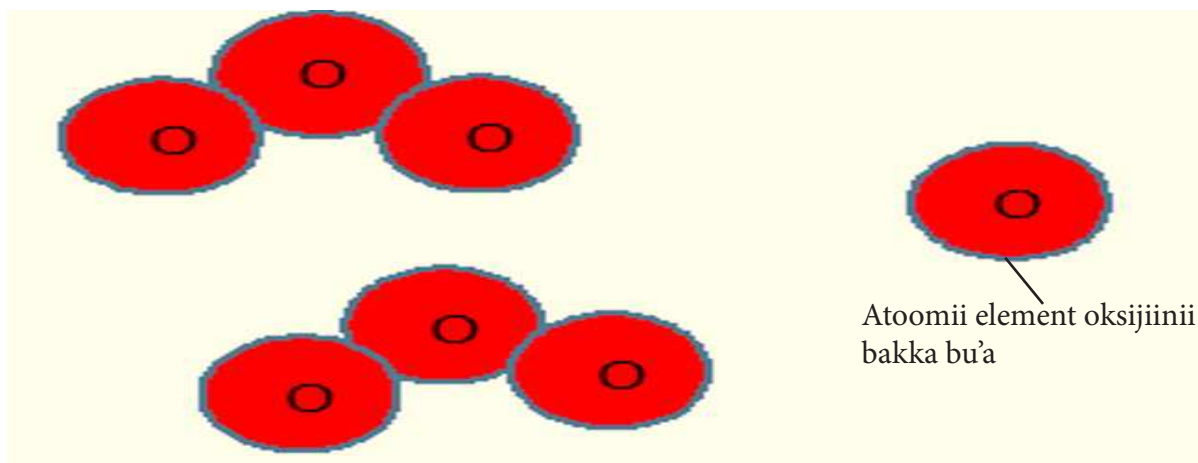
Fakkeenyaaf: elementoonni akka haayidiroojiinii (H_2), oksijiinii (O_2), filoorinii (F_2), kiloorinii (Cl_2), biroomiinii (Br_2) fi ayoodiiniis (I_2) molakiyuulota atoom-lamee dha.

iii. Molakiyuulota atoom-danuu (atoom baay'ee)

Molakiyuulonni elementootaa kanneen atoomota lamaa ol irraa ijaaraman molakiyuulota atoom-danuu (atoom baay'ee) jedhamu.

Fakkeenyaaf, molakiyuuliin ozoonii (O_3) atoomota oksijiinii sadi qaba.

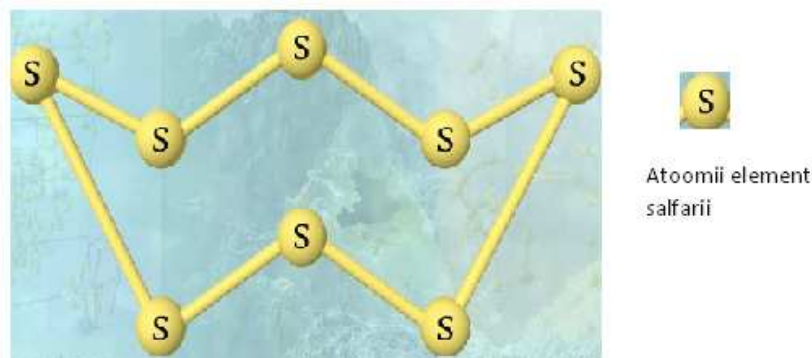
Fakkii 2.9 armaan gadii ilaali



Atoomii element oksijiinii bakka bu'a

Fakkii 2.9 molakiyuulota ozoonii

Molakiyuuliin salfarii (S_8) immoo atoomota salfarii saddeet ofkeessaa qaba. (Fakkii 2.10) armaan gadii ilaali).



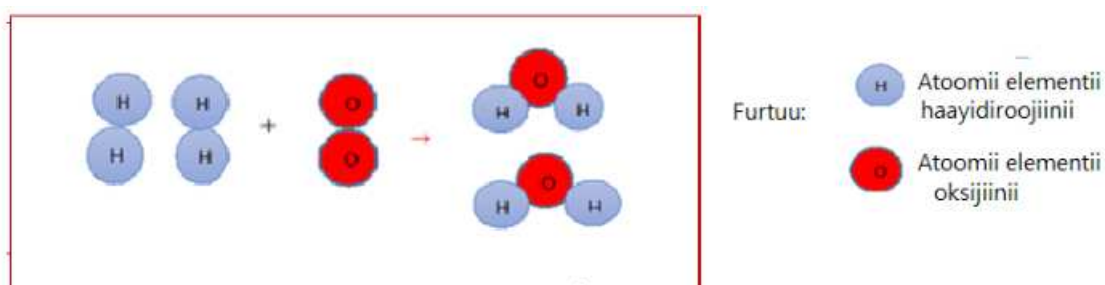
Fakkii 2.10 Molakiyulii salfarii

2.3.2. Molakiyuulota kompaawundootaa

Yeroo atoomoonni elementoota adda addaa lama yookiin isaa ol walnyaatinsa adeemsisan molakiyuulonni uumaman **molakiyuulii kompaawundii** jedhamu.

Fakkeenyaaf: Haayidiroojiinii oksijiinii wajjin yommuu walnyaatu molakiyuulota bishaanii kenna. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

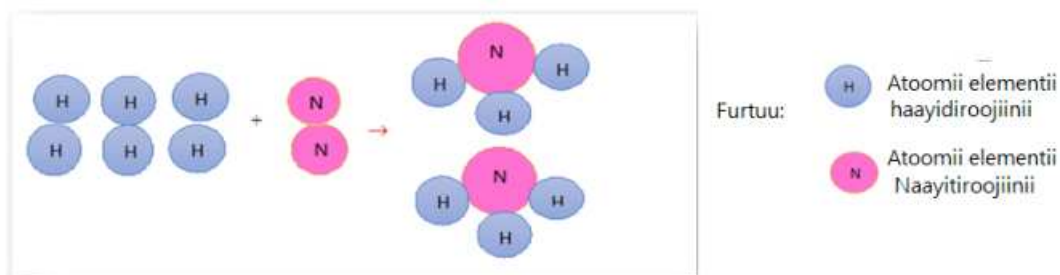
Danaa moodeelii suudoo fayyadamuun akka armaan gadiitti agarsiifamuu ni danda'a.

Fakkii 2.11 Danaa moodeelii molakiyuulota bishaanii(H_2O) agarsiisu

Haaluma walfakkaatuun: Haayidiroojiinii Naayitiroojiinii wajjin yommuu walnyaatu molakiyuulii amooniyaa kenna.



Kanas haala Fakkii 2.12 armaan gadiitiin agarsiisuun ni danda'ama.

Fakkii 2.12 Danaa moodeelii molakiyuulota amooniyaa (NH_3) agarsiisu

Gilgaala.2.5

1. Kanneen armaan gadii molakiyuulota kompaawundiitti yookiin molakiyuulota elementiitti ramadi.

- a. He b. N₂ c. P₄ d. CO₂ e. CO
 f. Ar g. H₂SO₄ h. Br₂ i. CH₄

2. Walqixxaattoo keemikaalaa walnyaatinsa;

- a. biroominiifi haayidiroojiinii;
 b. Pootaasiyemiifi kilooriinii;
 c. Haayidiroojiiniifi sulfarii barreessi.

Walqixxaattoota kanneen keessatti elementoonni foormulaan isaanii akka foormulaa molakiyulii atoom lameetti barreefaman isaan kami? Walnyaatinsa armaan olii (c) keessatti sulfariin akka S₈ moo akka S₈ ti barreeffama?

Hojii pirojektii 2.2

Yeroo ammaa kana olka'insi ho'a addunyaa dabalaa akka deemu karaa maddeen odeefannoo adda addaa ibsamaa jira. Kanaaf sababa guddaa kan ta'e keessaa tokko gaasiin kaarboondaayoksaayidii (CO₂) qilleensa keessatti garmalee dabaluudha. kana malees gaasiin kaarboonmoonoksaayidii (CO)fi miiteenii (CH₄) qilleensatti yommuu dabalaman rakkoo fayyaa hordofsiisuu danda'u. Garee ta'uun moodeela molakiyuloota kanneenii qopheessuu dareef dhiheessuun irratti mari'adhaa.

Cuunfaa Boqonnichaa

- Atoomiin pirootoonota, niwutiroonotafi electiroonota of keessaa qaba
- Elementoonni adda addaa atoomota garaa garaa qabu.
- Lakkoofsi pirootoonii niwukilasii atoomii keessatti argamu lakkoofsa atoomaawaa jedhama.
- **Lakkoofsa hangaa** Iidaa'amni lakkoofsa pirootoonotaafi niwutiroonotaa niwukilasii keessaati.
- Niwukilasiin wiirtuu atoomichaa keessatti kan argamuufi qaama atoomichaa keessaa bakka baay'ee xiqqaa kan qabateedha.
- Niwukilasiin suudoowwan cita-atoomaawaa pirootooniifi niwutiroonii ofkeessaa qaba.
- Sheeloonni bakka elektiroononni niwukilasitti marsanii itti argamanii dha.
- Molakiyuulii atoom-lamee keessatti, atoomota akaakuu tokkoo lamatu molakiyuulicha uuma.
- Molakiyuulii atoom-danuun atoomota akaakuu tokkoo lamaa ol ofkeessaa qaba.

Gilgaala Boqonnichaa

I. Himoota armaan gadii sirrii yoo ta'an "dhugaa" yoo sirrii ta'uu baatan "soba" jechuun deebii kenni.

1. Hangi pirootoonifi niwutiroonii tilmaamaan wal-qixa.
2. Molakiyuuliin CO_2 molakiyuulii elementii ti.
3. Atoomiin charjii dhabeessaf lakkoofsi elektirooniifi pirootoonii wal-qixa
4. Qaama atoomii keessaa hanga isaaf harka caaluun kan gumaachu niwukilasii isaati.
5. Gaasota luujiif atoomoonni isaanii molakiyuulota isaanii ti.
6. Molakiyuuliin bishaanii atoomii oksiijiiniifi atomoota haayidiroojinii waan ofkeessaa qabuuf fakkeenya molakiyuulii elementii ti.

II. Gaaffilee armaan gadiif filanoowwan kennaman keessaa deebii sirrii ta'e filadhu.

7. Kanneen armaan gadii keessaa chaarjii dhabeessa kan ta'e isa kami?
A. Elektiroonii B. Pirootoonii C. Niwukilasii D. Niwutiroonii
8. Kanneen armaan gadii keessaa niwukilasii keessatti kan argamu isa kami?
A. Pirootoonii B. Niwutiroonii C. Elektiroonii D. A fi B E. Afi C
9. Qaamni atoomii chaarjii negaatiivii qabuufi bakka bal'aa qabatu
A. Niwukilasii C. Sheelii
B. Niwutiroonii D. Hunda

17. Kanneen armaan gadii keessaa chaarji sadhaatawaa zeeroo kan qabu isa kami?

- A. Niwukilaasii C. Elektiroonii
B. Pirootoonii D. Niwutiroonii

18. Atoomiin $^{32}_{16}\text{S}$

- A. Pirootoonii 16 qaba B. Elektiroonii 16 qaba
C. Niwutiroonii 16 qaba D. Hunda

19. Atoomii foosfarasii $^{31}_{15}\text{P}$ keessatti

- A. Lakkoofsi atoomaawaa 16 B. Lakkoofsi hangaa 46
C. Niwutiroonii 31 D. Pirootoonii 15 E. hunda

20. Suudowwan atoomii keessaa inni salphaan isa kami?

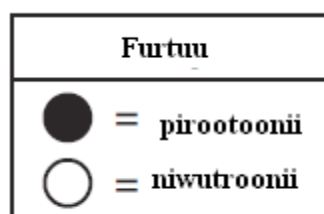
- A. Elektiroonii C. Pirootoonii
B. Niwutiroonii D. Deebiin hin kennamne

21. Atoomiin pirootoonii 17 fi niwutiroonii 18 qabu;

- A. elektiroonota 18 qaba B. lakkoofsa hangaa 17 qaba
C. lakkoofsa atoomaawaa 18 qaba. D. hunduu deebii sirrii miti

III. Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii kenni.

22. Fakkiin armaan gadii niwukilasii atoomii tokkoo agarsiisa. Furtuu kennamee fi fakkicha ilaaluun gaaffilee fakkichaa gaditti dhiyaatee deebiisi



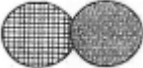
Lakkoofsi atoomaawaa elementichaa meeqa?

- Lakkoofsi hangaa elementichaa meeqa?
- Chaarji dhabeessa yoo ta'e, atoomichi elektironoota meeqa qabaachuu danda'a?
- Gabatee peeredikii ilaaluun atoomichi atoomii elementii kamii akka ta'e addaan baasi.

23. Furtuu danaa suudoo armaan gadiitti kenname fayyadamuu, daanaalee moodeelii suudoo gabatee armaan gadii rooga 1ffaa keessatti kennaman

- Roga 2ffaa keessatti molakiyulii elementii yookiin molakiyulii kompaawundii bakka bu'uu isaa addaan baasuun barreessi.
- Roga 3ffaa keessatti formulaa molakiyulichaa barreessi.



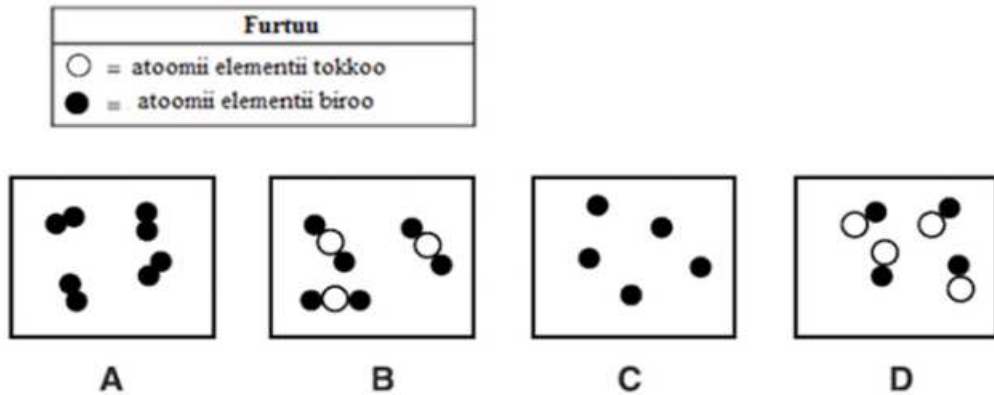
Danaa Modeelii Suudoo	Molakiyulii elementii moo Molakiyulii Kompaawundiiti?	Foormulaa Molakiyulichaa
		
		
		
		
		
		
		
		

24. Atoomiin elementii kaarboomii lakkoofsa atoomawaa 6 qaba. Atoomiin elementii biiroo kan lakkoofsa atoomaawaa 6 qabu jiraachuu danda'a? Maaliif?

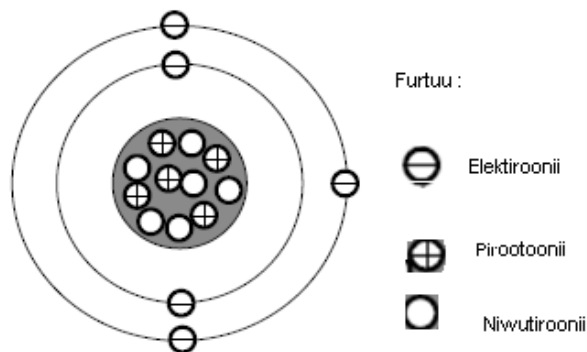
25. Atoomiin elementii tokkoo lakkoofsa hangaa 27 fi lakkoofsa niwutiroonotaa 13 qaba. Lakkoofsi atoomaawaa elementichaa hammami? Iddo-bu'een elementii kanaa hoo maali (Gabatee pereedikii fayyadamuu ni dandeessa)?

26. Atoomota $^{13}_6\text{C}$, $^{12}_6\text{C}$, $^{14}_6\text{C}$, fi $^{15}_7\text{N}$ keessaa isaan kamitu lakkoofsa niwutiroonotaa walqixa qaba?

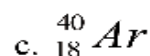
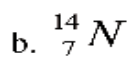
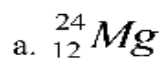
27. Furtuu armaan gadiitti kennameefi danalee moodeelii suudoo armaan gadii fayyadamuun gaaffilee fakkichatti aanaanii kennaman deebiisaa.



- Danaaleen moodeelii suudoo arfaan keessaa molakiyulii elementii kan agarsiisan isaan kami? Maaliif?
 - Danaaleen moodeelii suudoo arfaan keessaa molakiyulii kompaawundii kan agarsiisan isaan kami? Maaliif?
 - Danaalee moodeelii suudoo arfaan keessaa molakiyulii elementii atom-tokkee kan agarsiisu isa kami?
 - Danaan suudoo elementii atom-lamee agarsiisu isa kami?
28. Danaa moodeelii attoomii armaan gadii ilaaluun gaaffilee danichatti aananii jiran deebiisi.



- Lakkoofsi atoomaawaa elementichaa hammami?
 - Lakkoofsi hangaa elementichaa hammami?
 - Gabatee peerediikii fayyadamuun iddo-bu'ee elementichaa barreessi.
29. Lakkoofsa hangaa fi lakkoofsa atoomaawaa keessaa isa kamitu maalummaa eenyummaa elementichaa osoo hinijjiiriin jijjiiramuu danda'a?
30. Lakkoofsa pirootoonotaa, niwutiroonotaa fi elektiroonotaa atoomoota armaan gadii barbaadi.



31. Lakkoofsa niwutroonotaa atoomii lakkoofsi atoomaawaa isaa 17 fi lakkoofsi hangaa isaa immoo 37 ta'e keessa jiru meeqa?

BOQONNAA 3

KOMPAAWUNDOOTA RAMADUU



Bu'aalee barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- kompaawundoonni orgaanikiifi inorgaanikiitti ramadamuu isaanii ni ibsita;
- foormulaawwanfi maqaalee alkeenota, alkiinotafi alkaayinoota saddeettan duraa ni barreesita;
- faayidaalee kompaawundoota orgaanikii beekamoofi barbaachisoo tokko tokko ni tarreesita;
- oksaayidoota gareewwan adda addaatti ramaduun tokkoo tokkoo gareef fakkeenya ni kennita;
- ogummaawwan bulbulota asiidawaa, beezawaafi hinbaabsawaa ittiin addaan baafatan ni dagaagfatta;
- hiikkaa hinbaabsawaa kennuun yaadrimee isaa hojii irra ni oolchita;
- ofeeggannoo yommuu asiidotaafi beezotatti fayyadaman godhamuu qabu ni ibsita;
- ogummawwan gaaf-argannoo saayinsawaa boqonnaa kana keessaa: daawwachuu, ramaduu, walbira qabuufi waldorgomsiisuu, quunnamuu, gaaffilee gaafachuu, yaalii wixineessuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeewwan hojiirra oolchuufi rakkoo hiikuu, hojiin ni agarsiista.

Seensa

Barnoota saayinsii waliigalaa kutaa 7^{ffaa} keessatti waa'ee wantoota ramaduu, elementootaa, kompaawundoota, foormulaawwan kompaawundootaa barreessuufi moggasuufi kan kana fakkaatan barattee jirta.

Boqonnaa kana keessatti immoo, kompaawundoota ramaduu baratta. Boqonnaan kun bakka gurguddoo afuritti qoodamee dhihaate. Matadureen jalqabaa seensa boqonnichaa ta'ee, hiikkaa kompaawundoota orgaanikiifi inorgaanikii kennuufi ramaddii isaanii irratti xiyyeefata. Mataduree lammaffaan immoo waa'ee kompaawundoota orgaanikiiti. Mataduree kana jalatti haayidirookaarboonotaafi faayidaawwan kompaawundoota orgaanikii tokko tokko kan jedhu baratta. Mataduree saddaffaa keessatti immoo waa'ee kompaawundoota inorgaanikii kanneen akka oksaayidoota, asiidota, beezotaafi ashaboolee kan jedhu baratta. Dhuma irratti walnyaatinsa hinbaabsawoofi ashaboolee baratta.

3.1 Hiikkaa Kompaawundoota Orgaanikiifi Inorgaanikii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- kompaawundoota orgaanikii kompaawundoota kaarboonii of keessaa qaban jechuun hiikuun fakkeenya isaanii ni kennita;
- hiikkaa kompaawundoota inorgaanikii akka kompaawundoota karboonii of keessaa hin qabneetti ni kennita.

Gocha 3.1

Barnoota saayinsii waliigalaa kutaa 7^{ffaa} boqonnaa lama keessatti ramadii wantootaa barattee jirta. Mee sana yaadachuun gaaffilee armaan gadii garee miseensa 4-5 ijaarun irratti mari'achuun dareef dhiheessaa.

1. Kompaawundii jechuun maal jechuudha?
2. Faayidaan kompaawundoota gareewwan adda addaatti ramaduu hoo maalii?

Kompaawundoonni madda isaanii irratti hundaa'uun kompaawundoota orgaanikiifi inorgaanikii jechuun bakka lamatti ramadamaa turaniiru. Kompaawundoonni wantoota lubbu-qabeeyyii irraa maddan kompaawundoota orgaanikii jedhamu ture. Gama biraatiin isaan qabiyyee lafaa (albuudota) irraa argaman immoo kompaawundoota inorgaanikii jedhamu ture. Jechi orgaanikii jedhu orgaanizimoota kan jedhu irraa dhufe. Sababni isaas kompaawundoonni orgaanikii orgaanizimoota (biqilootaafi bineeldota) irraa qofa maddu jedhamee waan yaadamaa tureefidha. Jecha gara biraatiin kompaawundoota orgaanikii tasumaa kompaawundoota inorgaanikii irraa laaboraatoorii keessatti qopheessuun hin danda'amu jedhamee yaadama ture.

Yaadrimeen kun keemistii biyya Jarmanii Fireedriik Wooleeriin fashalaa'ee. Fireedriik Wooleer, bulbula kompaawundoota inorgaanikii lama irraa kompaawundii yuuriyaa jedhamu qopheesse. Argannoon isaa kunis hubannoo garaagarummaa wantoota inorgaanikiifi orgaanikii irratti duraan ture jijjiire. Yuuriyaan kompaawundii orgaanikii yeroo jalqabaatiif laaboraatoorii keessatti qophaa'ee dha. Yuuriyaan kompaawundii fincaan bineeldotaa keessatti argamuu dha.

Yeroo ammaa kana, **kompaawundii orgaanikii** jechuun kompaawundii kaarboonii ta'ee, kaarboon monoksaayidii, kaarboon daayooksaayidii, kaarbooneetootafi haayidiroojiin kaarbooneetota osoo hin dabalatin jechuu dha. Gama biraatiin **kompaawundiin inorgaanikii** kompaawundoota elementoota kaarboonii of keessaa hin qabneeti. Haata'u malee, kaarboon monoksaayidii, kaarboon daayooksaayidii, kaarbooneetootaafi haayidiroojiin kaarbooneetotni kompaawundoota inorgaanikii kana keessatti hammatamu.

Yaadannoo Seenaa



Fireedriik Wooleerii
(1800 -1882)

Bara 1828, Keemistiin biyya Jarmanii Fireedriik Wooleerii kompaawundoota inorgaanikii amooniyeem kilooraayidiifi silvar saayaaneetii jedhaman irraa kompaawundii orgaanikii yuuriyaa jedhamu qopheesse. Argannoon isaa kunis hubannoo keemistoonni garaagarummaa wantoota inorgaanikiifi orgaanikii irratti duraan qaban jijjiireera.

Gilgaala 3.1

I. Kompaawundoota armaan gadii gareewwan kompaawundoota orgaanikii yookiin immoo inorgaanikii jalatti ramadi.

- a. Itaanoolii b. sukkaara c. bishaan d. pirootiinii
e. Yuuriyaa f. kaalsiyem kaarbooneetii

3.2. Kompaawundoota Orgaanikii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- hiikkaa haayidirookaarboonii kennuun yoo xiqqaate madda haayidirookaarboonii tokko ni kennita;
- foormulaa waliigalaa alkeenotaa, alkiinotaafi alkaayinootaa ni barreessita
- foormulaa keemikaalaa alkeenotaa, alkiinotaafi alkaayinoota saddeettan duraa ni barreessita;
- garee maatii (homologous series)fi amaloota waliigalaa isaanii ni ibsita;
- miseensota garee maatii alkeenii, alkiiniifi alkaayinii saddeettan duraa nibarreessita;

- miseensota garee maatii alkeenii, alkiiniifi alkaayinii saddeettan duraa ni moggaasta;
- faayidaawwan kompaawundoota orgaanikii beekamoo tokko tokkoo addaan ni baasta.

Gocha 3.2

Gaaffilee armaan gadii irratti garee miseensota 3-5 qabuun irratti mari'achuun yaada keessan miseensota garee isaan biroo waliin waljijjiiraa.

1. Sababiin haayidrookaarboonoonni garee kompaawundoota orgaanikii keessatti ramadamaniif maal sitti fakkaata?
2. Elementoonni molakiyuulota haayidrookaarboonootaa keessatti argaman kamfaa dha?
3. Maqaan waloo haayidrookaarboonota jedhu kun kompaawundoota kanaaf maal irraa ka'uun moggaafame isinitti fakkaata?

3.2.1. Hayidirookaarboonota

Kompaawundoonni orgaanikii gareewwan hedduu tarree homologasii jedhamanitti ramadamu. As keessatti kompaawundoota orgaanikii haayidrookaarboonota jedhaman ilaalla.

Haayidrookaarboonoonni kompaawundoota orgaanikii kanneen molaakiyuuloonni isaanii kaarbooniifi haayidiroojinii qofaa irraa kan ijaaramaniidha. Maqaan isaanis kanuma irraa ka'eeti haayidiroo-kaarboonota jedhame. Haayidirookaarboonni uumamaan maddota akka dhuubbaa zayitii, gaasii umamaa, dhagaa cilee keessatti argamu.

Kompaawundoonni tarree homologasii tokko keessatti argaman foormulaa gooroofi amaloota keemikaalaa walfakkaatu qabu. Tarreen homologasii haayidrookaarboonotaa sadan alkeenota, alkiinotaafi alkaayinoota.

A. Alkeenota

Alkeenonni tarree homologasii haayidrookaarboonotaa keessaa isaan tokkoo dha. Foormulaan waliigalaa (gooroo) isaa $C_n H_{2n+2}$ dha. As keessatti 'n' n lakkoofsa kaarbonii bakka bu'a. Innis lakkofsa tokko irraa eegaluun (1, 2, 3, ...) jechaa itti fufaa adeema. Fakkeenyaaf:- $n = 1$ yoo ta'e,

$C_1 H_{2 \times 1 + 2} = CH_4$ (miiteenii) ta'a, $n = 2$ yoo ta'e, $C_2 H_{2 \times 2 + 2} = C_2 H_6$ (iteenii) ta'a, haaluma kanaan $C_3 H_8$, $C_4 H_{10}$, ... jechaa itti fufa. CH_4 (miiteenii) garee maatii alkeenii keesaa kan jalqabaafi salphaa ta'e dha.

Gilgaala 3.2

1. Gabatee armaan gadii foormulaa waliigalaa alkeenii fayyadamuun dhuunfaan guuti.

Lakkoofsa kaarboonii	Foormulaa	Lakkoofsa kaarboonii	Foormulaa
n = 1		n = 5	
n = 2		n = 6	
n = 3		n = 7	
n = 4		n = 8	

2. Garaagarummaan qabbentaa (qabiyyee) miseensota walitti aananii (walduraa duuba) jiran lama gidduu jiru maalii? gareedhaan adda baasaa, deebii keessaan barsiisaa/tuu keessanitti himaa.

Kompaawundoonni miseensonni isaanii walduraa duubaan walitti aananii jiraniifi kan garaagarummaa garee dhaabbataa ‘-CH₂-’ (garee mitaayiliinii) ta’e qaban **homologasii (maatii)** jedhamu. Fakkeenyaaf:



Karaa biraatiin yoo ibsamu, miseensa alkeenii kan jalqabaa CH₄ irratti yommuu gareen ‘-CH₂-’ idaa’amu alkeenii itti aanu C₂H₆ kenna, C₂H₆ irratti gareen ‘-CH₂-’ yommuu idaa’amu ammoo miseensa alkeenii itti aanu C₃H₈ kenna, bifa kanaan itti fufaa adeema jechuu dha. Adeemsi kun alkeenii jalqabaa irratti garee -CH₂- dabalaa deemuun alkeenii isa itti aanuu argachuun maatii alkeenii horachaa adeemuu dha.

B. Alkiinota

Alkiinonni tarree homologasii isa lammaffaa haayidirookaarboonotaati. Foormulaaa molakulaawaa gooroon isaanii C_nH_{2n} yoo ta’u, ‘n’ n lakkoofsa kaarbonii (2, 3, 4 ...) ta’a. Fakkeenyaaf:- n = 2 yoo ta’e, C₂H_{2x2} = C₂H₄ ta’a, n = 3 yoo ta’e, C₃H_{2x3} = C₃H₆ ta’a, haaluma kanaan C₄H₈, C₅H₁₀, jechaa itti fufa.

Lakkoofsi atoomota haayidiroojinii molakiyuulii maatii alkiinii tokko keessatti argaman dachaa lakkoofsa atoomota kaarboonii achi keessa jiruuti. Miseensi alkiinotaa inni jalqabaafi salphaan itiinii (C₂H₄) jedhama, atoomota kaarbonii lamaafi atoomota haayidriijinii afur of keessaa qaba. Alkiinotni alkeenota kaarbonii walfakkaataa qaban irraa haayidiroojinii lamaan hir’atu. Akkuma alkeenotaa, alkiinotni haayidirookaarbonota tarree homologasii (maatii) uumu.

Gilgaala 3.3

1. Gabatee armaan gadii foormulaa waliigalaa alkiinii fayyadamuun foormulaa molakulawaa maatii alkiinii lakkoofsa kaarboonii kenname irratti hundaa'uudhaan guuti.

Lakkoofsa kaarboonii	Foormulaa	Lakkoofsa kaarboonii	Foormulaa
$n = 2$		$n = 6$	
$n = 3$		$n = 7$	
$n = 4$		$n = 8$	
$n = 5$			

2. Baay'ina atoomii kaarbooniifi baay'ina atoomii haayidroojinii kan molakiyuulii tokkoo tokkoo isaatii wal-bira qabuun madaalaa.
3. Baay'inni atoomii haayidroojinii baay'ina atoomii kaarbooniitti harka meeqa ta'a?

C. Alkaayinoota

Tarreen homoloogasii haayidrookaarbonotaa inni sadaffaan alkaayiniin foormulaa gooroo $C_n H_{2n-2}$ qaba. As keessattis 'n' n lakkoofsa kaarbonii ($n=2, 3, \dots$) irraa eegaluun itti fufaa adeema.

Fakkeenyaaf: $n=2$ yoo ta'e, $C_2 H_{2 \times 2 - 2} = C_2 H_2$ ta'a, $n=3$ yoo ta'e $C_3 H_{2 \times 3 - 2} = C_3 H_4$ ta'a. Akkuma kan alkiinotaa miseensi alkaayinootaa inni jalqabaa atoomii kaarboonii lama yommuu qabaatu, innis Itaayinii yookiin asiitiiliinii($C_2 H_2$) jedhamuun beekama.

Gilgaala 3.4

1. Foormulaa waliigalaa alkaayinii fayyadamuun, kanneen armaan gadiitiif foormulaa molaku-laawaa isaa barreessi.
 - a. $n = 4$
 - b. $n = 5$
 - c. $n = 6$
 - d. $n = 7$
2. Foormulaa miseensa alkeenii isa lammaffaa, kan alkiiniifi alkaayinii keessaa immoo kannen jalqabaa wal cinatti (biratti) barreessuun garaagarummaa isaanii xiinxali.

Gilgaala 3.5

Gabatee armaan gadii dabtara kee irratti galagalchuun bakka osoo hinxumuramin hafe xumuri.

Baayina lakk. kaarboonii	Foormulaa waliigalaa alkeenii $C_n H_{2n+2}$	Foormulaa waliigalaa Alkiinii $C_n H_{2n}$	Foormulaa waliigalaa Alkaayinii $C_n H_{2n-2}$
6			
7			
8			

3.2.3. Haayidirookaarboonota Moggaasuu

Haayidirookaarboonotni akkamitti moggaafamu jettanii yaaddu?

Haayidirookaarboonotni maxxantuu duraa (hundee maqaa)fi maxxantuu boodaa walitti dabaluun moggaafamu. Maxxantuu duraa lakkofsa kaarboonii molakiyulicha keessa jiranii agarsiisa. Hundeen maqaa yookiin maxxantuu duraa haayidirookaarboonootaa saddeettan jalqabaa akka **gabatee 3.2** armaan gadii keessatti tarraa'anii jiru.

Gabatee 3.2 Maxxantuu duraa (hundee maqaa) maqoota haayidiroo kaarbonoota saddeettan jalqabaa.

Maxxantuu duraa Afaan Laatiinii.	Maxxantuu duraa Afaan Oromoo	Baay'ina lakkoofsa atoomota kaarboonii inni bakka bu'u
Meth-	Miit-	Tokko
Eth-	Iit-	Lama
Prop-	Piroop-	Sadii
But-	Buut-	Afur
Pent-	Peent-	Shan
Hex-	Heeks-	Ja'a
Hept-	Heept-	Torba
Oct-	Ookt-	Saddeet

Fakkeenyaaf, maqaan alkeenii kaarboonii jaha qabuu(C_6H_{14}), maqaan alkiinii kaarboonii jaha qabuu (C_6H_{12})fi maqaa alkaayinii kaarboonii jaha qabuu(C_6H_{10}) sadanuu maxxantuu duraa “heeks-“ dhaan eegalu. Kanaafuu, maxxantuun duraa kun miseensota tarreewwan homologasii haayidirookaarboonota kanneen lakkoofsi kaarboonii isaanii walqixa ta'e sadaniifuu tokkuma.

Gama biraatiin tokkoon tokkoo tarree homologasii maxxantuu boodaa (dhuma maqaa) kan mataa isaa qaba. Fakkeenyaaf dhumni maqaa miseensota tarree alkeenii “-eenii” dha, dhumni maqaa miseensota tarree alkiinotaa “-iinii” yommuu ta'u dhumni maqaa miseensota tarree alkaayinootaa immoo “-aayinii” ta'a. Waluumaagalatti maqaan haayidiroo kaarboonotaa maxxantuu duraa lakkoofsa kaarboonii yommuu agarsiisu, maxxantuun boodaa immoo maalummaa tarree homologasii agarsiisa. Gabatee 3.3 armaan gadii ilaali.

Gabatee 3.3 Moggaasa maqaa miseensota alkeenotaa arfan duraa.

Baayina atoomii kaarboonii	Foormulaa	Maxxantuu duraa	maxxantuu boodaa	Maqaa alkeenii
1	CH_4	Miit	eenii	Miiteenii
2	C_2H_6	Iit	eenii	Iiteenii
3	C_3H_8	Piroop	eenii	Piroopeenii
4	C_4H_{10}	Buut	eenii	Buuteenii

Gilgaala 3.6

Maqaa alkeenota armaaan gadii moggaasi.

- a. C_5H_{12} b. C_6H_{14} c. C_7H_{16} d. C_8H_{18}

Maqaan alkiinootaa haaluma kan alkeenotaatiin walfakkaatuun moggaafama. Haata’u malee, akkuma olitti ibsametti dhumni maqaa alkeenotaa “-eenii” jedhu moggaasa maqaa alkiinotaa keessatti gara “-iinii” tti jijjiirama. Fakkeenyaaf foormulaan alkiinii atoomota kaarbonii sadii qabu C_3H_6 dha. Kanaafuu maxxantuun duraa “piroop-” yommuu ta’u maxxantuun boodaa immoo “-iinii” dha. Maxxantuu duraafi maxxantuu boodaa kanneen walitti dabaluun maqaan kompaawundichaa piroopiinii ta’a. Haala gabaabaan yommuu agarsiifamu:

Piroop + iinii = piroopiinii (C_3H_6) ta’a.

Gilgaala 3.7

1. Maqaa alkiinota armaaan gadii moggaasi.

- a. C_2H_4 b. C_4H_8 c. C_5H_{10} d. C_6H_{12}

2. Alkiinota maxxantuun duraa isaanii: a. heept- b. Ookt- ta’eef foormulaa molakulaawaa isaanii barreessuun maqaa isaanii moggaasi.

Maqaan alkaayinootaa haaluma kan alkeenotaafi alkiinotaatiin walfakkaatuun moggaafama. Haata’u malee, maxxantuun boodaa (*dhumni maqaa*) alkaayinootaa “-aayinii” dha. Fakkeenyaaf foormulaan alkaayinii kaarboonii lama qabu C_2H_2 dha. Kanaafuu maxxantuun duraa “iit” yommuu ta’u maxxantuun boodaa immoo “aayinii” dha. Maxxantuu duraafi maxxantuun boodaa yommuu walitti dabalumu maqaan isaa iitaayinii ta’a.

Iit + aayinii = Iitaayinii (C_2H_2)

Piroop + aayinii = piroopaayinii (C_3H_4)

Gilgaala 3.8

1. Maqaa alkaayinota armaaan gadii maxxantuu duraafi maxxantuu boodaa walitti fiduun moggaasi.

- a. C_3H_4 b. C_4H_6 c. C_5H_8 d. C_6H_{10}

2. Alkaayinoota maxxantuun duraa isaanii: a. heept- b. ookt- ta’eef foormulaa molakulawaa isaanii barreessuun maqaa isaanii moggaasi.

3.2.4. Faayidaawwan kompaawundoota orgaanikii beekamoo tokko tokko

Gocha 3.3

Kompaawundoonni orgaanikiin jireenya keenyaa guyyaa guyyaa keessatti faayidaa olaanaa qabu. Fakkeenyaaf kompaawundoonni akka boba'aatti itti fayyadamnu hedduun kompaawundoota orgaanikiiti. Madda odeeffannoo adda addaa fayyadamuun kompaawundoota kanneen keessaa tokko filachuun faayidaa isaa qorachuun dareef gabaasuun irratti mari'adhaa.

Kompaawundoonni orgaanikii kaarbooniifi haayidiroojiinii irratti dabalataan elementoota biroo of keessaa qaban ni jiru. Fakkeenyaaf, itaanoolii(C_2H_5OH), itaanooyik asiidii (aseetik asiidii), foormaaliiniifi kan kana fakkaatanii dha. Kompaawundoonni kunniin kaarbooniifi haayidiroojiiniin irratti dabalataan elementii oksijiinii ofkeessaa qabu. Kompaawundoota kanneen caalmaatti dhawaata dhawaatan kutaalee olaanan keessatti baratta. Amma garuu faayidaawwan kompaawundoota kanneeniifi haayidirookaarboonota akka miiteenii, piroopeenii, buuteeniifi itaayinii jireenya keenya guyyaa guyya keessatti qaban ilaalla.

A. Faayidaa Miiteenii

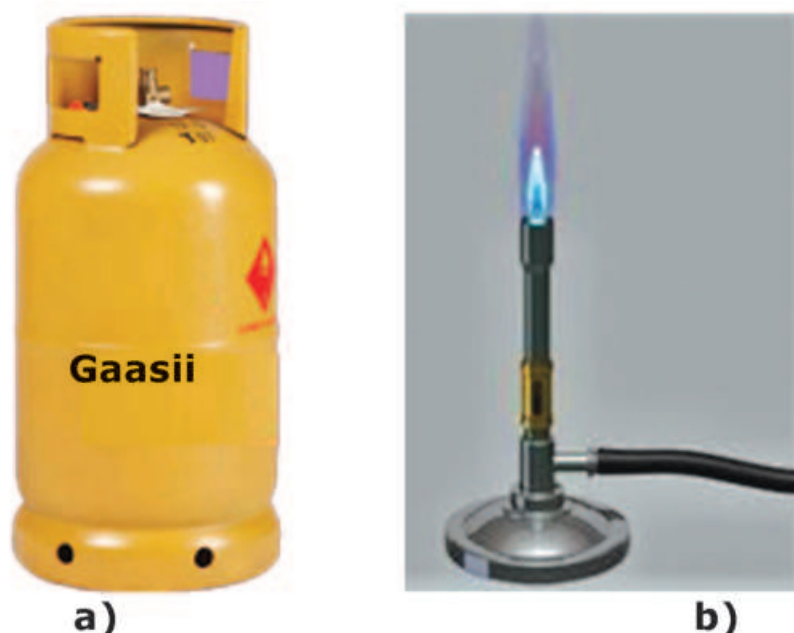
Miiteeniin dhuubbaa zayitaa (*petiroliyemii*) keessatti ni argama. Qabiyyee gaasii uumamaa keessaas 90% ol miiteeniidha. Miiteeniin lafa dhaqdhaqii keessattis ni argama. Bakka kanatti gocha baakteeriyaan bakka oksijiiniin hin jirretti wantoota lubbu-qabeeyyii irratti raawwatuun bososuu isaaniitiin uumama. Miiteeniin baayoogaasii keessattis baay'inaan hamma 65.7% argama. Baayoogaasiin dhoqqeen loonii akka bososu gochuun oomishama. Miiteeniin harki caalaan nyaata bilcheessuuf akka boba'aatti ni fayyada, akkasumas elektiriksiitii maddisiisuuf akka madda anniisaattis ni fayyada.

B. Faayidaa piroopeenii (C_3H_8)fi buteenii (C_4H_{10})

Piroopeeniifi buteeniin lamaan isaaniituu gaasii alkeenii ti. Gaasonni kunniin dhuubbaan zayitaa mala distileeshinii firaakshinaalawaan yommuu gargar dhilamu oomishamu.

Gaasiin akkamitti gara dhangala'ootti akka jijjiiramu beektaa?

Gaasonni kunniin siliindarii keessatti *udumamuun* (ukkaamamuun) guutamanii kuufamuun akka boba'aatti tajaajilu. Buufata peetroliiyemii keessatti maqaa **buttaagaasii** jedhamuun gurguramu. Mana ho'isuufi nyaata ittiin bilcheessuuf oolu. Waadduun Bansanii yeroo baay'ee mana yaalii saayinsii keessatti madda anniisaa ho'aa gaarii ta'ee tajaajila. Waadduun kun gaasii uumamaatiin CH_4 yookiin C_3H_8 yookiin C_4H_{10} hojjeta. Fakkii 3.1(a) armaan gadii ilaali



Fakkii 3.1 Siliindariifi waadduu bansanii gaasii piroopeeniifi buteeniin guutaman

C. Faayidaa Iitaayinii (C_2H_2)

Iitaayiniin miseensa alkaayiniin isa jalqabaa ta'ee **asiitiiliinii** jedhamuun beekama. Laabooba ok-si-asiitiiliinii oomishuuf oola. Tempireecherri laboobichaa $3000^{\circ}C$ oli. Kunis siibiilota muruufi waaldeessuuf oola. Fakkii 3.2 ilaali. Asitiiliiniin karaa nam-tolcheenis muduraa bilcheesuuf ni oola. Akkasumas wantoota garaa garaa oomishuuf akka mi'a dheedheettis ni fayyada.



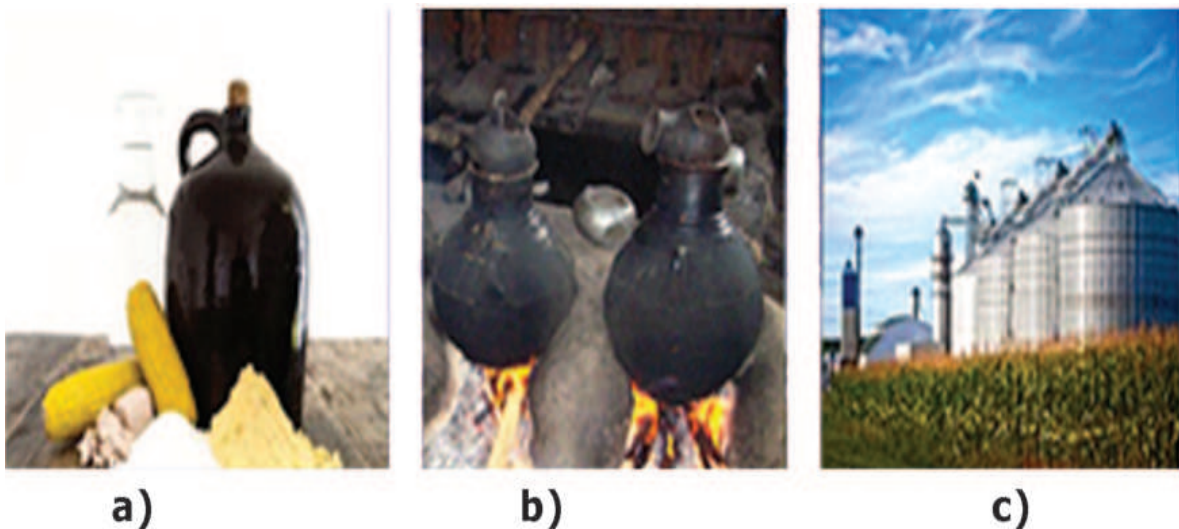
Fakkii 3.2 Toorchii oki- asiitiiliinii

D. Faayidaa Itaanoolii

Itaanooliin miseensota tarree homologasii (maatii) alkoolii keessaa isa tokko dha. Foormulaan isaa C_2H_5OH dha. “Alkooliin” alkoolii dhugaatii yookiin dhugaatii “alkoolaawaa” keessa jiru itaanoolii dha. Itaanooliin farmanteeshiiniin maddoota kaarboohaayidreetii kanneen akka garbuu, shukkaara, boqqolloofi dammarraa qophaa'uu nidanda'a.

Itaanooliin gubachuun kaarboondaayooksaayidiifi bishaan kenna. Kanaafuu isuma mataa isaa yookiin immoo peetirooliin (gaasoliiniin) walitti makuun akka boba'aatti fayyadamuun ni danda'ama. Itaanoliin biyya keenya keessatti, Warshaa Shukkaaraa Fincaa'aa keessatti shankoorra irraa oomishama.

Itaanooliin sababa farmanteeshiniin oomishamuu dand'uuf, biyyoota industirii peetirooliyemii hin qabneef, peetiroolii biyya alaati galchan hir'isuuf karaa bu'a qabeessa. Kanas hojii irra oolchuun Itoophiyaa keessatti eegalameera. Itaanooliin bal'inaan akka bulbulaattis ni fayyada. Balaa hammana jedhamu hin qabu.



Fakkii 3.3: Mala aadawaa (a fi b), ammayyaa (c) itaanoolii qopheessuu

Kompaawundoota orgaanikii bishaan keessatti hin bulbulamnes bulbuluu danda'a. Orgooftuufi dibatawwan adda addaa oomishuufis ni fayyada. Akka aadaatti kaatikaalaan yookiin araqaan baay'inaan itaanoolii of keessaa qabu meeshaalee armaan gadii fakkii 3.3 (b) irratti agarsiifaman mala **distileessuu** fayyadamuun qophaa'uu ni danda'a. Akkasumas biqila garbuu warshaatti oomishamu fayyadamuun dhugaatiiwwan alkoolii akka biiraafi kanneen biroo ni qopha'u. Fakkii 3.3(c) ilaali.

Hojii Piroojektii 3.1

Garee miseensota nama 3-5 qabuun ijaaruun gaaffilee armaan gadii irratti daawwannaa fi qorannoo geggeessaa. Wanta irra geessan dareef dhiheessuun muuxannoo argattan waliif hiraa.

1. Mi'a dheedhii, akkaataa yookiin adeemsa ittiin kaatikaalaan yookiin araqaan qophaa'u, farsoon naqamu, daadhiin naqamu, biiraan qophaa'u namoota naannoo irraa qorachuun, deemtanii daawwachuun, dubbisuufi kan kana fakkaataan irraa odeeffannoo funaanuun, walitti qindeessuun dareef dhiheessaa.
2. Dhiibbaan dhugaatii alkoolii dhuguun fidu qorachuun gabaasaa dhiheessaa.

E. Faayidaa Itaanoyik asiidii (aseetiik asiidii yookiin acheetoo)

Itaanoyik asiidii callabba'aan (vingaariin) nyaanni **kuduraale dheedhii** akka hinfaalamne gochuuf **nyaataaf qopheessuuf fayyada**. (Fakkii 3.4 ilaali). Qaaccaa yookiin fo'aa baayyee barbaachisa ta'e kan seluuloosii aseeteetii jedhamu oomishuuf fayyada. Akkasumas Liidii adii akka dibata adiitti fayyadu qopheessuufis ni oola. Dabalataanis laaboraatorii keessatti akka keemikaalaatti fayyada.



Fakkii 3.4 Vingaarii (acheetoo)

F. Faayidaa Foormaaldaayidii (Foormaaliinii)

Foormaaldaayidiin miseensa kompaawundii **orgaanikii oksjiin-qabeeyyii aldaayidoota** jedhamaniiti. Gocha baakteeriyaa, fangasiifi yiistii guutummaa guutuutti dhaaba. Akkasumas wantoonni yookiin eddattoo lubbu-qabeeyyii osoo hin tortorin yookaan hin bososin tursiiuuf ni fayyada.

Sababni isaas pirootiiniin akka hinbulbulamneefi akka jabaatu waan taasisuufiidha. Fakkii 3.5 ilaali. Fakkii 3.5 : Foormaaliiniinii keessatti kanneen akka a) bofa du'aa, b) fattee du'aa yeroo tursiifaman agarsiisu.



Fakkii 3.5 : Foormaaliiniinii keessatti kanneen akka a) bofa du'aa, b) fattee du'aa yeroo tursiifaman agarsiisu.

Gilgaala 3.9**I. Gaaffilee armaan gadii deebii sirrii filachuun deebisi.**

1. Foormulaawwan armaan gadii keessaa isa kamtu alkaayinii kaarboonii torba qabu bakka bu'a?
A. C_7H_7 B. C_7H_{12} C. C_7H_{14} D. C_7H_{16}
2. Maqaan alkaayinii gaaffii "1^{ffaa}" _____ dha.
A. Heeptiinii B. Heepteenii C. Heeptaayinii D. Okteenii
3. Kompaawundoota armaan gadii keessaa haayidirookaarboonii kan hin ta'in isa kami?
A. Piroopeenii B. Pentiinii C. Itaanoolii D. itaayinii
4. Foormulaan keemikaalaa oktiinii isa kami?
A. C_8H_{18} B. C_8H_{16} C. C_8H_{14} D. C_8H_8
5. Foormulaa kompaawundoota armaan gadii keessaa miseensa alkeenii kan hin taane isa kami?
A. CH_4 B. C_4H_{10} C. C_8H_{18} D. C_6H_{12}
6. Kompaawundoota armaan gadii keessaa miseensii alkeenii inni jalqabaafi salphaan isa kami?
A. C_2H_2 B. C_2H_4 C. CH_4 D. C_2H_6
7. Kanneen armaan gadii keessaa eddattoo bofa du'ee tokko akka hin tortorre gochuun tursiisuuf kan tajaajilu isa kami?
A. Itaanoolii B. Foormaaliinii C. Vingaarii D. Okteenii
8. Alkooliin dhugaatiiwwan alkoolii keessa jiru maal jedhama?
A. Itaanoolii B. Foormaaldaayidii C. Miiteenii D. Hunda

3.3. Kompaawundoota Inorgaanikii**Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu****Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:**

- kompaawundoonni inorgaanikii oksaayidoota, asiidota, beezotaafi ashabooleetti ramadamuu isaa ni ibsita;
- oksaayidoota sibiilawoofi sibiilalawootti ni ramadda;
- amaloota oksaayidoota asiidawoo ni ibsita;
- amaloota oksaayidoota tokko tokkoo ni raagda;
- laaboraatorii keessatti salfar daayooksaayidii qopheessuun liitmasii cuquliisa jiidhaan amala asiidummaa isaa ni mirkaneessita;
- laaboraatorii keessatti riibanii maaginiziyemii gubuun maaginiziyem oksaayidii qopheessuun liitmasii diimaan bulbula bishaanii keessatti fayyadamuun amala beezummaa isaa ni mirkaneessita;

- amaloota asiidummaa jiraachuu ayoonota haayidiroojiini walqabsiisuun amaloota beezummaa immoo jiraachuu ayoonota haayidirooksaayidiin waliin walittifiduun ni ibsita;
- asiidota beekamoo kanneen akka HCl , HNO_3 , H_2SO_4 fi beezota beekamoo kanneen akka NaOH , KOH , NH_4OH gabatee peeredikii elementootaa, tarreefamaa ayoonotaafi seerota moggaasa asiidotaafi beezotaa fayyadamuun moggaasuufi foormulaa barreessu ni dandeessa;
- agarsiistonni bulbuloota asiidawoofi beezawoo addaan baasuuf akka gargaaran ni ibsita;
- amaloota asiidummaafi beezummaa yaaliidhaan ni qoratta;
- gareen ta'uun qajeelfama barsiisaa/tuu keessan isinii kennan hordofuun agarsiistota kuduraaleewwan akka hundee diimaa yookiin daraaraawwan irraa qopheeffachuun ittiin ni yaalta;
- agarsiiftoota naannootti qophaa'an fayyadamuun keemikaaloota mana keessatti argamani ni qoratta;
- ofeeggannoo yommuu asiidotaafi beezotaan hojjatan godhamuu qabu ni ibsita;
- akkaata asiidotniifi beezotni ofeeggannoon itti qabaman irratti barruu ni qopheessita.

Kompaawundiin inorgaanikii kompaawundii elementoota hundaa ta'ee, kan kompaawundii orgaanikii hin dabalanee dha. Kompaawundoonni inorgaanikii qabiyyee fi amaloota isaanii irratti hundaa'uun bakka gurguddoo afuritti ramadamu.

Isaanis: Oksaayidoota, Asiidota, Beezotaafi Ashaboolee dha.

3.3.1 Oksaayidoota

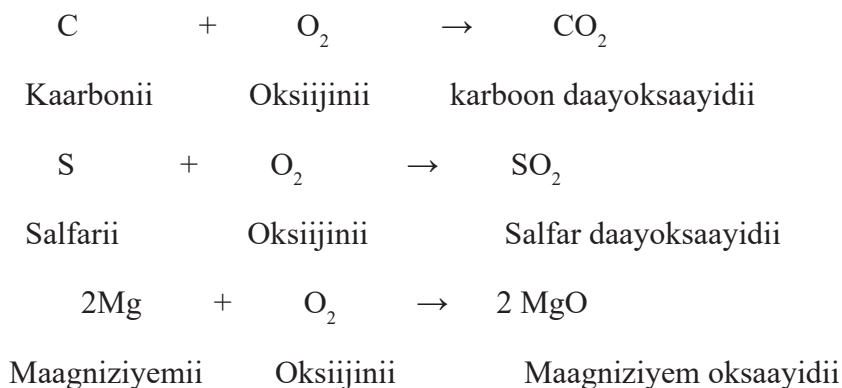
Gocha 3.4

Gareen ta'uun kan armaan gadii hojjedhaa.

1. Kompaawundoota atoom-gos-lamee jechuun maal jechuu akka ta'e fakkeenya kennuun ibsaa.
2. Kompaawundii atom-goslamee atoomii oksijiiniifi atoomii biroof fakkeenya keennaa.
 - a. Fakeenyawwan kompaawundii atoom-gos-lamee oksijiiniifi elementii sibilawaa lama kennaa.
 - b. Fakeenyawwan kompaawundii atoom-gos-lamee oksijiiniifi elementii sibilalawaa lama kennaa.
3. Maqaa kompaawundoota armaan gadii mogaasaa
 - a. CO_2
 - b. CaO
 - c. SO_2
4. Elementoonni oksijiinii wajjin walnyaatanii oksaayidoota hin uumne jiruu? yoo jiraatan eenyuu fa'i?

Oksaayidoonni kompaawundoota atoom-gos-lamee ta'anii, elementii oksijiiniifi elementii biroo irraa kan uumamaniidha. Fakkeenyaawwan oksaayidoota muraasni: kaalsiyem oksaayidii yookiin laayimii (CaO), dandii ayiranii yookiin Ayiran(III) oksaayidii (Fe₂O₃), Maagniziyem oksaayidii (MgO), kaarboondaayoksaayidii (CO₂), salfar daayooksaayidii (SO₂)fi kan kana fakkaatan oksaayidoota dha. (Fakkii 3.6 ilaali). Oksijiiniin elementii si'awaa dha. Elementoonni hedduun kallattiin oksijiiniin wal-nyaatanii oksaayidoota kennu.

Fakkeenyaaf:



Fakkii 3.6: Oksaayidoota tokko tokko (a) MgO (b) Siliindera gaasii SO₂ guutame

Oksaayidoota amaloota elementii oksijiinii wajjin walnyaachuun oksaayidicha uuman irratti hundaa'uun bakka lamatti qooduun ni danda'ama. isaanis: oksaayidoota sibiilawoofi oksaayidoota sibiilalawoodha.

Oksaayidoonni sibiilawoon oksaayidoota sibiilota irraa uumamaniidha. Oksaayidoonni sibiilalawoon immoo oksaayidoota sibiilaloota irraa uumamaniidha.

Gocha 3.5

Oksaaydoota armaan gadii oksaayidoota sibiilawoofi oksaayidoota sibiilalawootti ramadi.

- a. CaO b. CO₂ c. P₂O₅ d. Al₂O₃

Elementoonni muraasni si'aawaa hin taanee kanneen akka gaasota luujii, warqii (Au), meeetii(Ag), pilaatiiniyeemii (Pt)fi kan kana fakkaatan oksijiinii wajjin walnyaatanii oksaayidoota hin kennan.

Gilgaala 3.10.

Kompaawundoota armaan gadii oksaayidoota kan ta'aaniifi kan hin taanee adda baasuun ramadi. deebii keetiif sababa kenni.

a. H_2O (haayidroojin oksaayidii) b. $NaCl$ c. $NaOH$

d. KNO_3 e. CuO f. NO_2 g. H_2O_2 h. MnO_2

i. $CaCO_3$ j. Na_2O k. Cl_2O_7

Akaakuuwwan oksaayidootaa

Oksaayidoonni garri caalaan gareewwan oksaayidoota sibiilawoofi oksaayidoota sibiilalawootti ramadamuu danda'u.

1. Oksaayidoota Beezawoo (Oksaayidii sibiilawoo)

Oksaayidoonni beezawoon **oksaayidoota** walnyaatinsa sibiilotaafi oksijiinii gidduutti gaggeeffamuun kan uumamaniifi amala **beezawoo kan qabaniidha**. Oksaayidoonni beezawoon

tokko tokko bishaan keessatti yommuu bulbulaman beezii kennu. kanaafuu oksaayidoonni beezawoon bishaan dhabeeyyii (beezik anhaayidraayidii) jedhamu.

Fakkeenya: sibiilonni kanneen akka soodiyemii, kaalsiyemiifi maaginiziiyemii akka walqixxaatota armaan gadiitti irratti agarsiifameen oksijiinii wajjin walnyaachuun oksaayidii beezawoo kennu.

Sibiila + Oksijiinii → Oksaayidii beezawoo

Fakkeenya: $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$

Soodiyemii Soodiyem oksaayidii

$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$

Kaalsiyemii Kaalsiyem oksaayidii

Haaluma walfakkaatuun elementonni kanneen akka soodiyemii (Na), kooparii(Cu), pootasiyemii (K)fi kan kana fakkaatan oksijiinii wajjin walnyaachuun oksaayidoota beezawoo uumu.

2. Oksaayidoota Asiidawoo

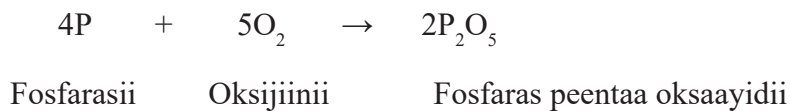
Walnyaatinsi sibiilaalota hedduufi oksijiinii gidduutti gaggeeffamuu oksaayidoota asiidawoo kenna.

Sibiilaala + Oksijiinii → Oksaayidii Asiidawoo

Fakkeenyaaf

$S + O_2 \rightarrow SO_2$

Salfarii Oksijiinii Salfar daayoksaayidii



Gilgaala 3.11

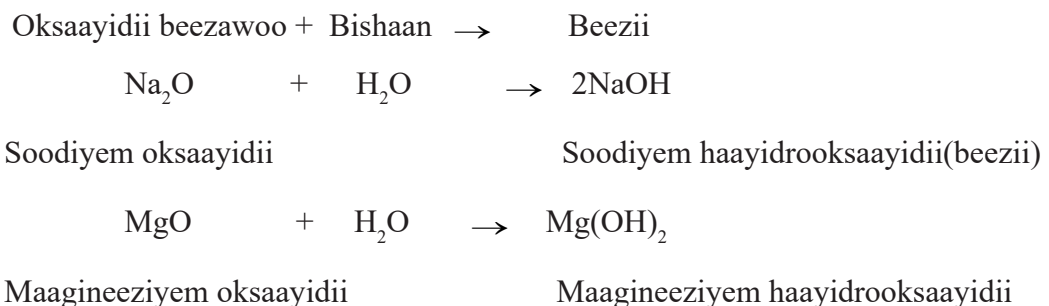
Kompaawundoota armaan gadii oksaayidoota asiidawoo yookiin beezawootti ramadaa.

- a. CaO b. SO₃ c. Na₂O d. N₂O₅
 e. P₂O₅ f. BaO g. K₂O i. N₂O₃

Amaloota Oksaayidoota Beezawoo

Oksaayidoonni beezawoon tokko tokko bishaanii wajjin walnyaachuun beezii uumu. Oksaayidoonni akkanaa kun alkaalii jedhamu.

Fakkeenya:



Yaalii 3.1

Maaginiiziyem oksaayidii qopheessuufi amaloota isaa qorachuu

Kaayyoo: Xumura yaalii kanaatti: riibanii Maaginiiziyem qilleensa keessatti gubuun maaginiziyem oksaayidii qopheessuun amaloota isaa ni qoratta.

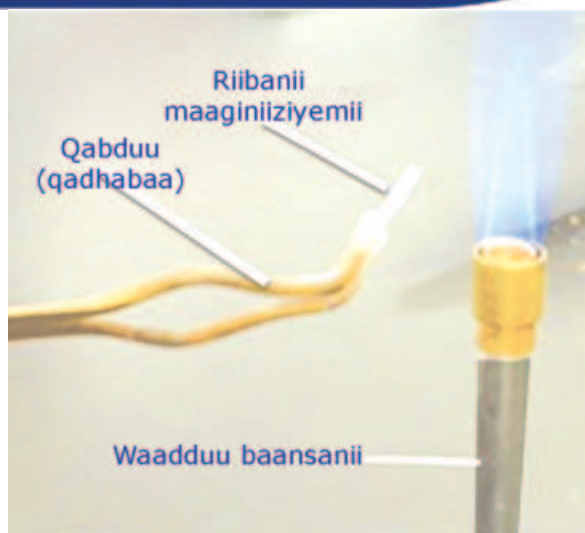
Keemikaalotaafi meeshaalee : Riibanii maaginiiziyemii, waraqaa liitmasii diimaa, waraqaa liitmasii cuquliisa, waadduu Baansanii yookiin kuraazii, qabduu sibiilaa, kiruusiibilii.

Tartiiba yaalichaa:

1. Maaginziyemii qabduun qabuun waadduu baansanii irratti gubi. (fakkii 3.7 ilaali.)

Ofeeggannoo: Labooba maaginiiziyem kallattiin hin ilaalin!

2. Oksaayidii (daaraa) kiruusibiliitti kuusi.
3. Oksaayidii kiruusibilii keessaa cobsituu fayyadamun bishaan muraasa itti naquun bulbuli.
4. waraqaa liitmasii cuquliisaafi diimaa walduraa duubaan bulbula keessa cuubuun jijjiirama uumamu ilaali.



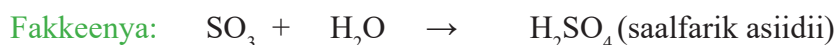
Fakkii 3.7 Maaginiiziyemii qilleensa keessatti gubuu

Gaaffilee marii

- Yommuu maaginiziyemiin gubatu halluun labooba uumamee maal fakkaata?
- Wanti gubiinsa maaginiiziyemii irraa uumame maali?
- Walnyaatinsa kanaaf walqixxaattoo keemikaalaa barreessaa.
- Halluun waraqaa liitmasii diimaa maal ta'e? Kan liitmasii cuquliisaa hoo? Kun maal agarsiisa?

Amaloota Oksaayidootaa Asiidawoo

Oksaayidoonni bishaanii wajjin wal-nyaachuun asiidii kennan oksaayidoota asiidawaa jedhamu. Oksaayidoonni kunniin yeroo bishaan wajjin wal-nyaatan qofa asiidii uumu, kanaafuu, asiidii bishaan dhabeeyyii (asiid anhaayidraayidii) jedhamu.



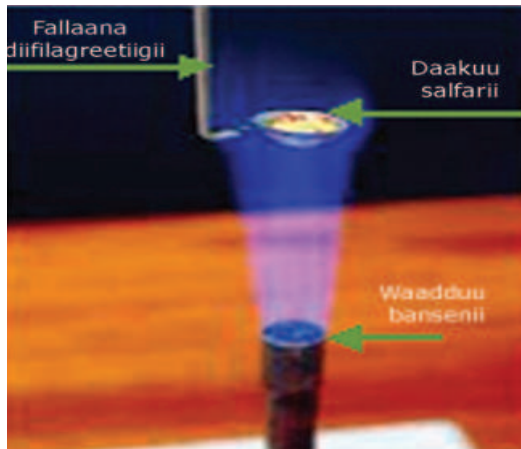
Yaalii 3.2 Salfarii daayooksaayidii qopheessuu Amaloota isaa qorachuu

Kaayyoo: Xumura yaalii kanaatti salfarii qilleensa keessatti gubuun salfar daayooksaayidii qopheessuun amaloota isaa ni qoratta.

Keemikaalotaafi meeshaalee: Salfarii, waraqaa liitmasii diimaa, waraqaa liitmasii cuquliisa, kuusaa gaasii, waadduu baansanii yookiin kuraazii, fal'aana gubiinsaa (diflaagreetiingii)

Tartiiba Yaalichaa: Salfarii daakkamaa fal'aana gubiinsaa (diflaagreetiingii) irra kaa'uun akka fakkii 3.8 irratti mul'atutti, waadduu baansanii boba'aa jiru irra qabuun gubi. Yommuu gubachuu eegale, kuusaa gaasii (gaas jaarrii) keessa seensisaa.

Yommuu gubatee dhume, bishaan 5mL kuusaa gaasichaatti dabali. Kuusaa gaasichaa keessa waraqaa liitmaasii diimaafi cuquliisa dabaree dabareen cuubitii waan hubatee galmeessi.



Fakkii 3.8 sulfarii qilleenssa keessatti gubuu

Gaaffilee marii

- Yaalii kana irraa maal hubatte? Halluun sulfarii boba'uu maal fakkaata?
- Halluu, faalkaafi foolii saalfardaayooksaayidii maali?
- Waraqaan liitmasii diimaafi cuquliisni maal ta'an?
Kun maal agarsiisa?
- Gubachuu sulfarii kanaaf walqixxaattoo keemikaalaa barreessi
- Garaagarummaan oksaayidii SO_2 fi MgO gidduu jiru maali?

Gocha 3.6

Nooraan kaalsiyem oksaayidiidha. kaarboondaayooksaayidiin gaasii umamaan qilleensa keessatti argamu keessaa tokkoodha. Amaloota kaalsiyem oksaayidiifi amaloota kaarboondaayooksaayidii raaguun tarreessaa. Amaloota isaanii waliin bikuun veendiyaaagiraamii fayyadamuun waldorgomsiisaa.

3.3.2. Asiidotaafi Beezota

A. Asiidota

Gocha 3.7

Kitaaba barattotaa yookiin kitaabilee wabii biroo dubbisuun gaaffilee armaan gadii garee miseensa 3-5 qabuun mari'achuun deebisaa.

- Asiidiidonna maali? Amalootni isaanii hoo?
- Asiidota nyaataaf dhugaatii keessatti argamanii tarreessaa.
- Faayidaaleen asiidoonni kunneen jireenya keenya guyyaa guyyaa keessatti qabanii maal fa'i?

Jechi asiidii jedhu, jecha laatiinii '**asiidas**' jedhu irraa dhufe. Asiidas jechuunis dhangaggaa'aa jechuu dha. Kanaafuu, wantoonni dhangaggaa'an asiidii qabu jechuudha. Jireenya keenya guyyaa guyyaa keessatti soorata nyaannu hedduu keessatti asiidiin ni argama. Sooranni akka **loomii, burtukaanaa, itittuu yookiin aannan dhangaggaa'ee** kanneen kana fakkaatan asiidii ofkeessaa qabu. Fakkeenyaaf: Cuunfaan loomiifi burtukaanaa asiidii **sitiriik asiidii** jedhamu of keessaa qabu. Farsoo dhangaggaa'ee (tura) keessatti **Aseetik asiidiin** ni argama. Aannan **laaktiik asiidii** ofkeessaa qaba. **Butayrik asiidiin** dhadhaa same/ture keessatti ni argama. Dhugaatii lallaafaafi bishaan Amboo keessa **kaarbooniik asiidiitu** jira. Gosti asiidii raacitii daabboo (baking powder)fi fuduraalee akka firii wayinii keessatti argamu immoo **taartaariik asiidii** jedhama.

Hubachiisaa: beeking paawuderiin walitti makaa beeking soodaafi taartaarik asiidii irraa qophaa'a.

Akaasumas asiidonni nafa keenyaafi ilbiisota keessattilee ni argamu. Fakkeenyaaf: Asiidiin garaacha keenya keessatti argamu **haayidirookilooriik** jedhama, kunis soorata akka pirootinii bulleessuuf fayyada. **Laaktiik asiidiin** immoo yommuu sochii ispoortii, maashaa ciminaan hojjetu keessatti kuufama. Akkasumas lubbu qabeeyyiin kanneen akka goondaafi tussee keessatti asiidii **foormik asiidii** jedhamutu argama.



Fakkii 3.9 a) Cuunfaa loomii b) Bishaan Amboo

Asiidotni soorata keessatti argaman kanneen akka: **cuunfaa loomii, raacitii daabboo, bishaan Amboo, fuduraalee adda addaafi itittuu** keessatti argaman **balaa** hin geessisan.

Asiidootni kanneen akka **haayidirookilooriik asiidii, naayitiriik asiidiifi salfariik asiidiin** yeroo baay'ee mana yaalii keessatti waan argamaniif asiidota laaboraatoorii jedhamun beekamu. Asiidootni kunniin summaawoo waan ta'aniif harkaan xuquun, fuunfachuuniifi dhandhamuun dhorkaa dha. (fakkii 3.10 armaan gadii ilaali).



Fakkii 3.10. bulbula asiidoota beekamoo tokko tokko

Amaloota Asiidotaa Beekamoo

1. Asiidonni dhandhama dhangaggaa'aa qabu. Fakkeenyaaf loomiin kan dhangaggaa'uuf asiidii sitiirik asiidii jedhamu waan of keessaa qabuufi.
2. Asiidonni halluu agarsiistotaa ni jijjiiru. Fakkeenyaaf asiidotni waraqaa liitimasii cuquliisaa gara diimaatti jijjiiru.
3. Asiidootni bishaan keessatti bulbulamanii ayoonii haayidiroojinii (H^+) kennu.

Asiidii $\rightarrow$ Ayoonii haayidiroojinii (H^+) + Ayoonii biroo(fakkii 3.11 ilaali).

Fakkeenya: $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

Amaloonni asiidotaa kanniinii bulbula isaanii keessatti argamuu " H^+ " n irratti hundaa'a.

4. Asiidootni sibiiloota si'aawoo wajjiin walnyaatanii gaasii haayidiroojiniifi ashaboo kennu.

Sibiila si'aawaa + Asiidii callabbaa'aa $\rightarrow$ Ashaboo + gaasii haayidiroojinii

Fakkeenya: $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

$Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

Gilgaala 3.12

Ayoonota asiidonni armaan gadiitti tarreeffaman bishaan keessatti yommuu bulbulaman uuman barreessi.

a. HNO_3 b. H_2SO_4 c. $HClO_4$

Yaalii 3.3. Walnyaatinsa Asiidotafi sibiilota si'aawoo

Kaayyoo: Yaalii kana keessatti walnyaatinsa sibiilotaafi asiidotaa ni qoratta.

Keemikaalaafi Meeshaalee: ujummoowwan yaalii, ulee fullee, salfariik asiidii, haayidirookilooriik asiidii, cophsituu, daakuu ayiranii, caccabaa zinkiifi maagniziyemii.

Tartiiba gochaa:

1. Salfariik asiidiifi haayidirookilooriik asiidii callabbaa'aa 5mL ujummoolee yaalii adda addaa keessatti naqi.
2. Ujummoowwan lamaanuu keessa caccabaa ziinkii xinnoo buusuun, waan ta'u hubadhuu ilaali.
3. Yommuu gaasiin bahu akka *Fakkii 3.12* irratti agarsiifametti kibriitii (haanxii mukaa) boba'aa jiru afaan ujummichaa keessa seensisi. Waan hubatte galmeessi.
4. Tartiiba 1-3 armaan olii akkuma jirutti hordofuun, bakka ziinkii maagniziyemii fudhachuun yaalicha irra deebi'uun dalagi. Waan hubatte galmeessi.



Fakkii 3.12. Gaasii walnyaatinsa sibiilaa fi asiidii irraa uumamu qorachuu

Gaafilee marii:

- Tokkoon tokkoo sibiilaa asiidota keessa yommuu buufte maaltu uumame?
- Kibriitii (haanxii mukaa) boba'aa jiru yommuu ujummicha keessa seensiste maaltu uumame? Kun maal agarsiisa?
- Walqixxaattoo walnyaatinsawwan kanneenii barreessi.
- Bakka zinkiifi maagniiiziyemii daakuu ayiranii haayidirookiloorik asiidii callabba'aatti yoo dabalame maaltu uumama sitti fakkaata? Tartiiba yaalii 1-3 armaan olii hordofuun waan raagde kana yaalii hojjechuun mirkaneessi.

Hubachiisa. Daakuu ayyiranii yoo dhabame mismaara fayyadamuun ni danda'ama.

- Asiidonni kaarbooneetota yookiin haayidiroojiin kaarbooneetota waliin walnyaachuun kaarboon daayoksaayidii, ashaboofi bishaan kennu.

Kaarbooneetii + Asiidii → ashaboo + kaarboon daayoksaayidii + bishaan



Pootasiyem kaarbooneetii

Pootaasiyem saalfeetii (ashaboo)

Baaykaarbooneetii + Asiidii → ashaboo + kaarboon daayoksaayidii + bishaan



Soodiyem haayidiroojiin

kaarbooneetii

Yaalii 3.4

Walnyaatinsa Asiidotaafi kaarboneetotaa

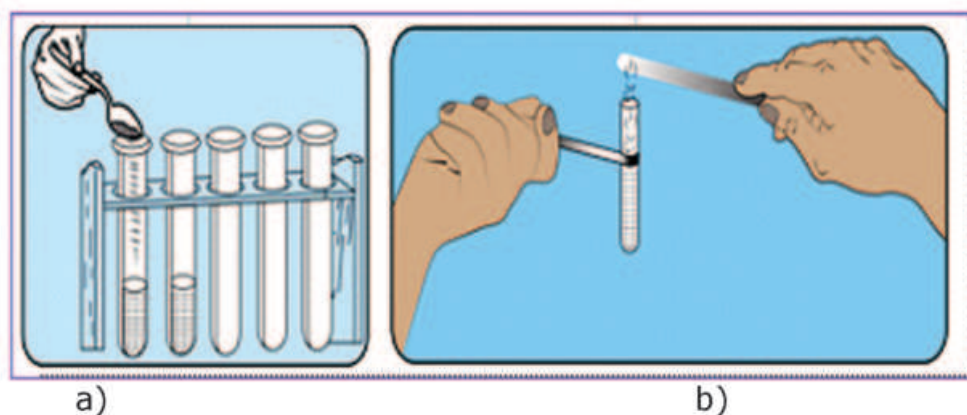
Mataduree: Walnyaatinsa asiidonni kaarbooneetotaafi haayidiroojiin kaarbooneetota waliin adeemsisan.

Kaayyoo: Walnyaatinsa asiidonni kaarbooneetotaafi haayidiroojiin kaarbooneetota waliin adeemsisan qorachuuf

Keemikaalotaafi Meeshaalee: ujummoowwan yaalii, haayidirookilooriik asiidii callabbaa'aa, sulfariik asiidii callabbaa'aa, kaalsiyem kaarbooneetii (dhagaa hoofii), soodiyem-haayidiroojiin kaarbooneetii, kaalsiyem haayidiroksaayidii (bishaan nooraa taliila).

Tarttiba yaalichaa:

1. Haayidirookilooriik asiidiifi sulfariik asiidii callabbaa'oo tokkoon tokkoon isaanii irraa 5mL ujummoowwan yaalii adda addaa keessatti naqi.
2. Tokkoo tokkoon asiidiitti daakuu dhagaa hoofii xinnoo naqi. (Fakkii 3.13(a) ilaali). Waan hubatte galmeessi.
3. Ulee fullee bishaan nooraa taliila keessa cuubuun, gaasicha ujummicha keessaa ba'aa jirutti qabuun ulicha irratti waan mul'atu daawwadhu. (Fakkii 3.13(b) ilaali)
4. Tartiiba armaan olii kana hordofuun, bakka dhagaa hoofii, soodiyeem haayidiroojin kaarbooneetii fayyadamuun yaalicha irra deebi'ii hojjedhu.



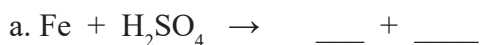
Fakkii 3.13. Walnyaatinsa asiidonni kaarbooneetotaa fi haayidiroojiin kaarbooneetota waliin adeemsisan.

Gaaffii marii:

- a. Dhagaan hoofii yommuu tokkoon tokkoo asiidichaa irratti dabalamu gaasiin uumamu maali?
- b. Soodiyem haayidiroojin kaarbooneetiin yommuu tokkoon tokkoo asiidicha irratti dabalamu hoo?
- c. Gaasii uumame maal akka ta'e akkamiin mirkaaneessita?
- d. Walqixxaatoo keemikaalaa walnyaatinsichaa barreessi.

Gilgaala 3.13

1. Firii walnyatinsa armaan gadii xumuri.





B. Beezota

Gocha 3.8

Mataduree oksaayidii jedhu jalatti kan barattan waliin walqabsiisuun gaaffilee armaan gadii gareen irratti marii taasisuun deebisaa.

Nooraan (CaO) bishaanitti yommuu dabalame maaltu uumama isinitti fakkaata? Liitmasii diimaan bulbula nooraa keessa yoo cuubame halluun isaa maal ta'a isinitti fakkaata?

Kompaawundiin uumamu garee kompaawundoota inorgaanikii keessaa isa kamitti ramadama?

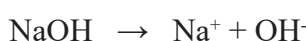
yommoo nooraan (CaO) bishaanitti dabalamu walnyaatinsa gaggeeffameef walqixxaattoo keemikaalaa barreessaa.

Biyyeen borqaaye (asiidome) nooraa itti dabaluun maaliif fayyada?

Beezonni garee kompaawundootaa asiidii wajjin walnyaachuun asiidicha hinbaabsaniidha. Walnyaatinsa hibaabsawaa kana keessatti ashaboofi bishaantu uumama. Ashaboo jechuun maal akka ta'e mataduree kanatti aanu keessatti baratta.

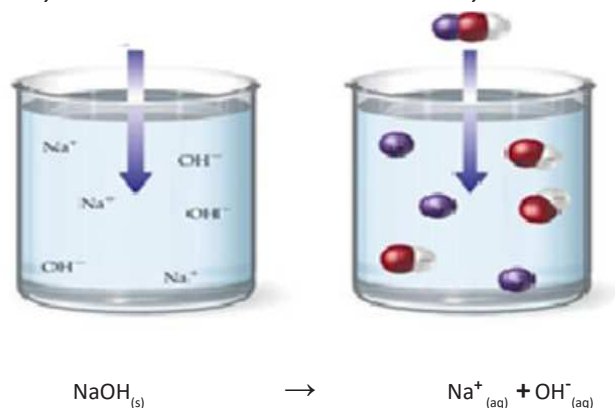
Beezotni dandeetti bulbulamuu garaagaraa qabu. Beezotni bishaan keessatti bubulaman alkaalii jedhamu. Fakkeenyaaf, NaOH, KOH fi, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ alkaalota. Alkaalonni yommuu bishaan keessatti bulbulaman ayoonii haayidirooksaayidii (OH^-) gadi lakkisu.

Fakkeenyaaf, Soodiyem haayidirooksaayidiin bishaan keessatti yommuu bulbulamu ayoonii soodiyemifi ayoonii haayidirooksaayidiitti akka wal nyaatinsa armaan gadiitti diigama.



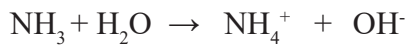
Diigama NaOH irratti Fakkii 3.14 armaan gadii ilaali

Fakkii 3.14: NaOH n yommuu bishaan keessatti bulbulamu ayoonota isaaniitti addaan diigaman.



Fakkii 3.14: NaOH n yommuu bishaan keessatti bulbulamu ayoonota isaaniitti addaan diigaman.

Amooniyaan (NH_3) yommuu bishaan keessatti bulbulamu amooniyem haala walnyaatinsa armaan gadiitti agarsiifameen OH^- uuma.



Kanaafuu amooniyaan beeziidha. Akkuma walnyaatinsawwan armaan olii irraa hubanutti bulbula bishaanii NaOHfi amooniyaa (NH_3) keessa ayoonii haayidirooksaayidiitu jira. Kanaafuu, beeziin bishaan keessatti bulbulamu kamiyyuu ayoonota haayidirooksaayidii gad lakkisa. Sababni amaloota beezotaa kan akka muculuqummaa fi hadhaa'ummaa beezotaa jiraachuu ayoonota haayidirooksaayidiiti. Alkaalonni beekamoo tokko tokko laaboraatorii keessatti fayyadan kanneen akka soodiyem haayidirooksaayidiifi pootasiyem haayidirooksaayidii akka fakkii 3.15 armaan gadiitti agarsiifamanii jiru.



Fakkii 3.15. Beezota beekamoo tokko tokko a) NaOH, (b) KOH

Gilgaala 3.14

Beezonni armaan gadii bishaan keessatti yommuu bulbulaman ayoonota itti diigaman barreessi.

- a. KOH b. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ c. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ d. $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Amaloota Beezotaa Beekamoo

Akkuma amalli asiidotaa ayoonota haayidiroojiinii irratti hundaa'u. amalli beezotaa immoo ayoonota haayidirooksaayidii irratti hundaa'a. Beezonni amaloota walfakkaatan tokko tokko qabu. Isaan keessa muraasni:

1. Beezotni dhandhama hadhaawaa qabu. Beezota nyaataafi dhugaatii adda addaa keessa jiran dhandhamuun ni danda'ama. Haata'u malee, beezotni mana yaalii keessatti argaman balaa waan fidaniif dhandhamuun hin danda'amu.

2. Muculuquu

Beezonni yommuu qubaan sukkuumaman ni muculuqu. Bulbuloota alkaalotaa harkaan xuquun balaa geessisuu danda'a. Sababni isaas bulbulli cunqoon beezota cimoo, nafa namaa gubuu waan danda'uufi. Kanaafuu, beezota kamiyyuu laabooraatorii keessatti harkaan xuquun dhorkaadha.



Loomii



Saamunaa

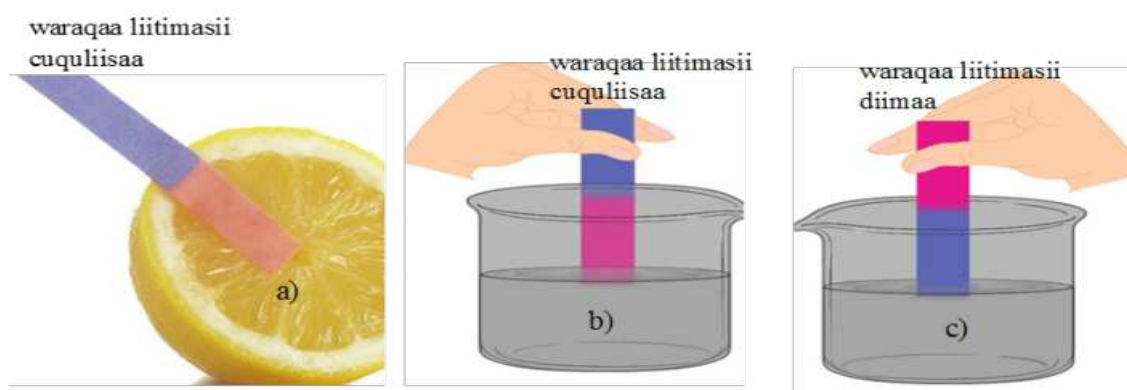
Fakkii 3.16: Loomiifi Saamunaa

Muuxannoo qabdu irraa ka'uun loomiin akka dhangaggaa'u, saamunaan immoo akka muculuqu ni beekta ta'a. kana irraa ka'uun isa kamtu amala asiidii agarsiisa jettee yaadda? kan amala beezii agarsiisu hoo kam sitti fakkaata?

3. Bulbuli beezotaa halluu agarsiiftotaa ni jijjiiru.

Fakkeenyaaf: Beezotni waraqaa liitimasii diimaa gara cuquliisaatti jijjiiru.

Barattoota mee fakkii 3.17: (a), (b) fi (c) armaan gadii hubadhaa ilaalaa, sana booda isaan keessaa isa kamtu beezii dha yookiin immoo asiidii dha jettanii yaaddu? Maaliifi? Gareen erga irratti mari'attani booda barsisaa/tuu keessanif gabaasaa.



Fakkii 3.17: Jijjiirama waraqaa liitimasii bulbula asiidiifi bulbula beezii keessatti.

4. Beezotni yommuu bishaan keessatti bulbulaman ayoonii haayidirooksaayidii kennu.

Fakkeenya: $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$

Asiidotaafi beezota moggaasuufi foormulaa isaanii barreessuu

A. Asiidota Moggaasuu

Moggaasi maaqaa asiidotaa yommuu bishaan keessatti bulbulaman anaayonii kennan irratti hundaa'a. Asiidonni hamma anaayonii qaban irratti hundaa'ee maqaa adda addaa qabu. Asiidonni anaayonii tokkoofi haayidiroojinii tokko qofa qaban asiidii atom gos-lamee jedhamu. Anaayooniin kun maqaan isaanii “**yidii**”n xumurama. Fakkeenyaaf, Cl^- , ayoonii kilooraayidii. Maqaan asiidota kanaa dursoo

”haayidiroo” qaba. Fakkeenyaaf HCl –haayidiroojiniifi kiloorinii of keessaa qaba, kanaaf maqaan asiidichaa haayidirookiloorik asiidii dha. (Gabatee 3.4, toora 1^{ffaa} fi 2^{ffaa} ilaali). Kompaawudoota asiidii walxaxaa keessaatti oksiiijiniin ni jira. Asiidota kanneeniif seerotni salphaan isaan ittiin moggaafan:

1. Ayoonota atoom-baayyee ayoonii “**eetii**”n xumuramu asiidiif “**iik**” fayyadamna. Fakkeenyaaf: HNO_3 , ayooniin isaa NO_3^- (naayitireetii) dha. Maqaan asiidichaa naayitiriik asiidii ta’a jechuu dha. (gabatee 3.4 toora 5^{ffaa} fi 7^{ffaa} ilaali)
2. Ayoononni atoom- baayyee ayoonii “**eetii**” irraa oksiijinii tokkoon kan hanqatu yoo ta’e, asiidichi dhuma irratti “**as**” jedhamu qabaata. Fakkeenya HNO_2 , ayoonii isaa NO_2^- (naayitiraayitii) yommuu ta’u NO_3^- irraa oksiijinii tokkoon hanqata. Maqaan asiidichaa naayitiras asiidii dha. (gabatee 3.4 toora 4^{ffaa} fi 6^{ffaa} ilaali)

Gabatee 3.4. Ayoonota, maqaa ayoonotaa, foormulaa asiidotaafi maqaa asiidota muraasaa kan agarsiisu .

T/L	Anaayonii	Maqaa anaayonii	Asiidii	Maqaa asiidii
1	Cl^-	Ayoonii kilooraaayidii	HCl	Haayidirookilooriik asiidii
2	Br^-	Ayoonii biromaayidii	HBr	Haayidiroobiroomiik asiidii
3	CO_3^{2-}	Ayoonii kaarbooneetii	H_2CO_3	Kaarbooniik asiidii
4	NO_2^-	Ayoonii naayitiraayitii	HNO_2	Naayitiras asiidii
5	NO_3^-	Ayoonii naayitireetii	HNO_3	Naayitriik asiidii
6	SO_3^{2-}	Ayoonii salfaayitii	H_2SO_3	Salfaras asiidii
7	SO_4^{2-}	Ayoonii salfeetii	H_2SO_4	Salfariik asiidii

B. Beezota moggaasuu

Beezonni cimoon, ayoonii atoom-baay’ee haayidirooksaayidii of keessaa qabu. kanaafuu, beezonni cimoon seerota maqaa kompaawundoota ayoonawaa ittiin moggaafaman hordofu.

Fakkeenyaaf:

NaOH - Soodiyem haayidirooksaayidii

KOH - pootaasiyem haayidirooksaayidi

Gilgaala 3.15

Maqaa asiidotaafi beezota armaan gadii moggaasi

- a. HF b. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ c. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ d. H_3PO_4 e. NH_4OH

Agarsiistota asiid-beeziifi Iskeelii pH**Agarsiistota asiid-beezii**

Agarsiiftotni wantoota bulbuloota asiidawoo yookiin beezawoo keessatti halluun isaanii jijjiiramuu dha. Jijjirama halluu agarsiistotaa irratti fidaniin, beezonnifi asiidotni adda ba'uun beekamuu danda'u. Agarsiistonni beekamoon yeroo baay'ee mana yaalii keessatti argaman waraqaa liitimasii diimaa fi cuquliisaa, feenolfitaaliinii, mitaayilii burtukaanawaafi kan kana fakkaataniidha. Jijjiiramni halluu isaan agarsiisan akka gabatee 3.5 armaan gadii keessatti ibsameera.

Gabatee 3.5. Jijjiirama halluu agarsiiftotni bulbula asiidiifi beezii keessatti qaban

Akaakuu agarsiistotaa	Halluu jalqabaa	Jijjiirama halluu bulbula asiidii keessatti	Jijjiirama halluu bulbula beezii keessatti
Liitimasii diimaa	diimaa	jijjiirama hin qabu	cuquliisa
Liitimasii cuquliisa	cuquliisa	diimaa	jijjiirama hin qabu
Feenolfitaaliinii	halluu dhabeessa	jijjiirama hin qabu	piinkii
Mitaayilii burtukaanawaa	burtukaanawaa	Diimaa	keelloo

Gilgaala 3.16.

Gabatee 3.5 armaan olii irratti hundaa'uun, agarsiistotafi jijjiirama halluu mul'ate ilaaluun Fakkii 3.18 armaan gadii asiidii yookiin immoo beezii ta'uu isaanii addaan baasi.



Fakkii 3.18: Jijjiirama halluu agarsiistotaa (mitaayilii burtukaanawaafi Feenolfitaaliinii) asiidiifi beezii keessaatti

Amaloota asiidotaafi beezotaa qorachuu

Malli salphaan asiidota beezota irraa addaan baasuuf gargaaru, agarsiistota asiidii-beeziitti fayyadamuu dha. Agarsiistonni asiidii-beezii bulbuloota asiidiifi beezii keessatti halluu garaagaraa ta'e agarsiisu.

Yaalii 3.5**Taatee Asiidotaafi Beezota beekamoon agarsiistota asiidii-beezii irratti qaban qorachuu.**

Kaayyoo : Barattoonni haayidirookiloorik asiidii, sulfariik asiidii, naayitirik asiidii, soodiyem haayidirooksaayidii, Kaalsiyemhaayidirooksaayidiifi amooniyaan akka wal baran gochuufi.

Keemikaalaafi Meeshaalee: Ujummoo yaalii, baattuu ujummoo yaalii, bulbula callaba'oo haayidirookiloorik asiidii, sulfariik asiidii, naayitirik asiidii, soodiyem haayidirooksaayidii, kaalsiyem haayidirooksaayidii, bishaan amooniyaa, akkasumas wantoota biroo asiidii bakka bu'uu danda'an kanneen akka cuunfaa loomiifi burtukaanaa, beezii bakka bu'uu danda'an kanneen akka bulbula daaraa, nooraa, saamunaafi kan kana fakkaataan naannoo keessanitti argaman, waraqaa liitimas diimaafi cuquliisaa, mitaayilii burtukaanawaafi feenooliftaaliinii qopheeffadhaa.

Tartiiba yaalichaa

1. Tokkoo tokkoon asiidotaafi beezota armaan oliitti tarreefamanii ujummoolee adda addaatti qopheessi.
2. Waraqaa liitimasii diimaafi cuquliisaa qopheeffatte tokkoo tokkoon keemikaalota kanaa keessa dabareen keessa cuubi.
3. Gabatee armaan gadii dabtara kee irratti galagalchuun hubannoo kee guuti.
4. Ujummoowwan yaalii qulqulleessuun tartiiba armaan olii mitaayilii burtukaanawaa, feenooliftaaliinii fayyadamuun irra deebi'ii hojjedhu, waan hubatte galmeessi.

Gabatee 3.6: gabatee firiin yaalii keessatti guutamu

Wantoota agarsiistotaan qorataman	Waraqaa liitimasii diimaa	Waraqaa liitimasii cuquliisa	Feenooliftaaliinii	Mitaayilii burtukaanawaa
HCl callabbaa'aa				
H ₂ SO ₄ callabbaa'aa				
HNO ₃ callabbaa'aa				
NaOH callabbaa'aa				
Ca(OH) ₂ callabbaa'aa				
Bishaan NH ₃				
Cuunfaa loomii/ burtukaanaa				
Bulbula daaraa/ saamunaa				

Gaaffilee marii:

- Waraqaan liitmaasii diimaan bulbuloota kanneen keessatti halluu akkamii agarsiise? waraqaan liitmaasii cuquliisni hoo?
- Halluun feenooliftaaliinii bulbulawwan kanneen keessatti maal fakkaata?
- Halluun mitaaayilii burtukaanawaa bulbulawwan kanneen keessatti maal fakkaata?
- Yaalii kanarraa ka'uun yaada waliigalaa akkamii irra ga'uun danda'ama?

Agarsiistota naannootti argaman fayyadamuun qorachuu

Agarsiiftota wantoota naannoo keenyatti argaman kanneen akka hundee, baala, daraaraa biqiltootaafi kan kana fakkaatan irraa qopheessuun ni danda'ama. **Fakkenyaaf**, raafuu diimaa,

amaaqixa (siddisa), hundee diimaa, dinnicha, baala shaayiifi kan kanneen fakkaatanii dha. Fakkii 3.19 ilaali. Raafuu diimaa irraa agarsiistuu hojjachuuf jalqaba raafuu diimaa affeeluun cuunfuudha.



Fakkii 3.19: wantoota naannoo keenyaa agarsiistonna irraa qophaa'uu danda'an keessaa muraasa.

(a) dinnicha, (b) amaaqixa yookiin siddisa, (c) raafuu diimaa, (d) hundee diimaa

Yaalii 3.6**Wantoota naannotti argaman irraa agarsiistota qopheessuu.**

Kaayyoo: Xumura yaalii kanaatti kuduraa/biqiloota naannoo irraa halluu agarsiisotaa qopheessu:

Meeshaaleefi keemikaalota: asiidii callabbaa'aa, beezii callabbaa'aa, bishaan, filaaskii geengawaa, biikarii, albee, muka battee, waadduu bansanii, miila sadee, shiboo goozii, hundee diimaa/raafuu diimaa/daraaraa adda addaa.

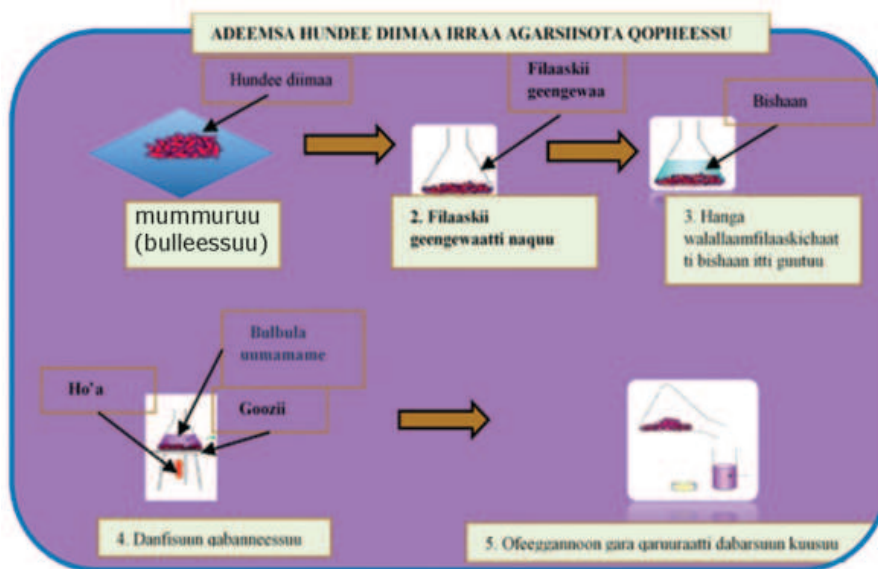
Tartiiba yaalicha: Hundee diimaa/raafuu diimaa /daraaraa qopheeffatte albee fayyadamuun muka battee qulqulluu ta'e irratti mummuraa.

Kan mummurtanii xixiqaa sana filaaskii geengawaatti naquun bishaan hanga walakkaatti itti guutaa. Sana booda waadduu bansaniirra yookiin ibidda irra kaa'uun daqiiqaa muraasaaf erga

ho'istanii booda qabbaneessuun halluu uumame ofeeggannoon gara qaruuratti dabarsuun kuusaa.(fakkii 3.20 ilaalaa)

Halluu uumame kana ujumoo yaalii adda addaatti naqaa. Sana booda cophsituu fayyadamuun ujummoo yaalii isa tokkotti asiidii coph muraasa, isa kan birootti immoo beezii coph muraasa itti dabaluun jijjiirama halluu uumame daawwachuun waan argitan galmeessaa.

Habachiisa: Yoo halluun haalaan kan hin uumamne ta'e, itaanoolii coph muraasa itti dabalaa.



Fakkii: 3.20 Adeemsa hundee diimaa irraa agarsiistota qopheessuu

Pirojektii 3.2

Wantoota naannoo irraa agarsiistota adda addaa qopheessuun itti fayyadamuun akka danda'amu barattee jirta. Kanuma irraa ka'uun garee miseensa 4-5 qabun:

Wantoota fakkii 3.19 armaan olii irratti tarreeffaman kanneen akka dinnichaa, hundee

1. diimaa, daraaraawwan adda addaa, siddisaafi kan kana fakkaatan keessaa yookiin wantoota naannoo keessan jiran keessaa kanneen biroo tokko yookiin lama filachun agarsiistota mataa keessanii qopheessuun barattoota daree keessaniif dhiheessaa.
2. Agarsiistota qopheeffattan kana waantoota naannoo keessan jiran kanneen amala asiidii yookiin amala beezii qaban waliin wallitti dabaluun jijjiirama halluu isaan agarsiisan yaaliin mirkaneessaa.

Ofeeggannoo yommuu asiidotaafi beezotaan hojjetan godhamuu qabu

Asiidotniifi beezotni akkuma faayidaa qaban ofeeggannoodhaan yoo hin fayyadamne ta'e miidhaas ni qabu. Sababni isaas, asiidotniifi beezotni cimoon amala gubiinsaa waan qabaniif.

Asiidotniifi beezotni cimoon qaama namaa, huccuu, meeshaalee adda addaafi wantoota biroo irratti yoo faca'an ni gubu. Kanaafuu, asiidotafi beezota ofeeggannoo cimaan fayyadamuu qabna.

Pirojektii 3.3

Barnoota kutaa 7ffaa keessatti waa'ee ofeeggannoo mana yaalii saayinsii keessatti godhamuu qabuu barattee jirta. Kanuma irraa ka'uun garee miseensa 3-5 ta'uun gaaffilee armaan gaditti tarreeffaman akkaataa gaafatamtaniin hojjedhaa.

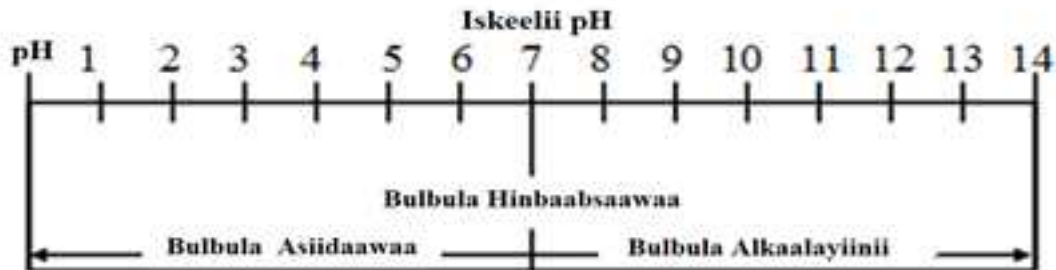
1. Ofeeggannoo/naamusi/ mana yaalii keessatti, yaalii gaggeessuun dura ta'uu qabuu maal fa'i ?
2. Ofeeggannoo/naamusi/ adeemsa yaalii gaggeessuu keessatti ta'uu qabu maal fa'i ?
3. Ofeeggannoo/naamusi/ yaaliin erga xumuramee booda ta'uu qabu maal fa'i ?
4. Mana yaalii mana barumsaa keessaan keessa jiru yookiin dhaabilee barnootaa biroo naannoo keessanitti argaman kan akka (Sadarkaa lammaffaa, Kolleejjii, Yuuniversitii) barsiisotafi bulchiinsa mana barumsaa keessan eeyyamsiisuun, daawwii taasisaa. Daawwii taasifan kana keessaatti:
 - i. Ofeeggannoo yommuu asiidiifi beeziin hojjennu godhamuu qaban daawwachuun muuxannoo argatte galmeeffachuun dareef gabaasaa.
 - ii. Meeshaalee ofeeggannoo dhuunfaafi faayidaa isaanii mana yaalii daawwate sana keessa jiraniifi kanneen biroos kitaabilee wabii dubbisuun tarreessaa.
 - iii. Mallattoo balaa mana yaalii saayinsii daawwattan keessa jiruufi kanneen biroos dabalataan kitaaba wabii dubbisuun waraqaa guddicha irratti kaasuun dareef dhiheessaa.

Iskeelii pH

Gocha 3.9

Dhimmoota armaan gadii irratti cimdiin mari'achuun barattoota dareef gabaasaa. Agarsiistoonni kanneen akka waraqaa litimasii hamma asiidummaa bulbuloota nutti agarsiisuu ni danda'u? Waraqaa litimasii fayyadamuun Acheettoo fi haaydirookilooriikii asiidii addaan baasuuf ni danda'ama? Maaliif?

‘pH’n safara asiiduummaa fi beezummaa bulbulootaati. Jechi pH jedhu kun jecha Jarmanii kan hikkaan isaa ‘cimna asiidii’ jedhu irraa dhufe. Iskeeliin pH 1-14tti adeema. Fakkii armaan gadii ilaali.



Fakkii 3.21 Iskeelii pH

Iskeelii pH irratti, bulbuloonni:

- Gatii pH 7 gadi qaban asiidawoodha.
- Gatii pH 7 kan qaban hinbaabsawoodha.
- Gatii pH 7 ol kan qaban beezawoodha.

Akkuma ‘pH’n hir’atuun asiidummaan ni dabala. Sababiin isaa akkuma baayyinni ayoonoota haay-idiroojiinii (H^+) dabaluun, ‘pH’n waan hir’atuufidha, Gama biraatiin akkuma “pH”n dabaluun beezummaan immoo ni dabala.

“PH”n bulbula tokkoo pH meetirii yookiin waraqaa pH (Agarsiistoo hundumaa) yookiin pH meetirii fayyadamuun murtaa’uu ni danda’a.

1. pH Meetirii Fayyadamuun:

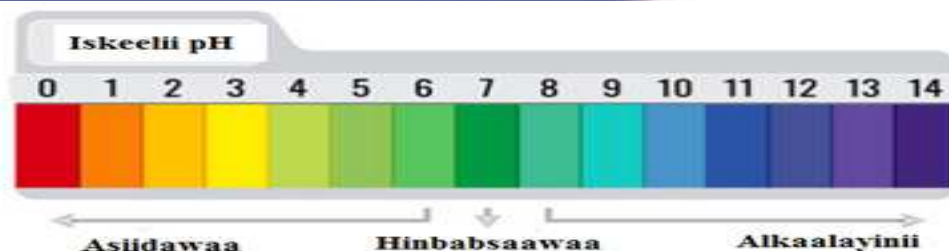
pH meetiiriin meeshaa elektirikaalawaa kan pH bulbulaa safaruuf gargaaruudha. ‘pH’n wantoota beekamoo tokko tokkoo fakkii armaan gadii irratti agarsiifameera. Fakkii 3.19 ilaali.



Fakkii 3.22 pH meetirii

2. Agarsiistoo hundumaa fayyadamuun:

Agarsiistoon hundumaa makaa agarsiistoowwan hedduuti. Makaan kun gulantaa (lakkoofsa) pH adda addaa irratti haalluu garaagaraa akka mul’isuutti kan qophaa’eedha.. Fakkii 3.20 ilaali.



Fakkii: 3.23 Agarsiistoo hundumaa fayyadamuun gatii pH safaruu

Agarsiistoon hundumaa akka bulbulaatti yookiin waraqaa dhubaamaa gogsuun faayidaa irra oluu danda'a. Agarsiistoowwan hundumaa adda addaatu jiru. Haalluun isaan bulbula keessatti agarsiisaniis akaakuu isaanii irratti hundaa'uun hamma xiqqoo garaagarummaa ni qabata. Kanaafuu lakkoofsa pH kami irratti haalluu akkamii akka agarsiisu chaartiin muli'su agarsiistoo hundumaa waliin kennama. Haalluu agarsiistichi bulbulicha keessatti agarsiise kan chaarticha irra jiru waliin walbira qabun ilaaluun lakkoofsi pH bulbulichaa beekama.

Gilgaala 3.17

1. Kalsiym haayidirooksaayidiin biyyee oddoo asiidaawaa hinbaabsuuf fayyada. Yommuu bishaan keessatti bulbulame ayoonoota haayidirooksaayidii uuma. 'pH'n bubula kaalsiyem haayidirooksaayidii Iskeelii pH irratti toora kamitti argama?
2. Barataan tokko gatii PH bulbuloota shan (5) qoratee akka gabatee armaan gadiitti gabaaseera.

Bulbula	Gatii pH
V	4
W	8.9
X	1
Y	7
Z	13

- a. Bulbullonni asiidiiwaan isaan kami?
 - b. Bulbullonni ayoonoota haayidiroojiinii hundarra xiqqaa qabu isa kami?
 - c. Bulbuli hinbaabsaawaan isa kami?
3. Barattuu Magartuun bulbuloota sadi qopheessite. Isaanis(i) HCl callabbaa'aa (ii) NaOH callabbaa'aa fi (iii) bishaan distileeffame. Barattuun kun bulbuloota kana maqeessuu dagattee kamtu kam akka ta'e dagate . Bulbulloonni hunduu haallu-dheebbeeyiidha.
 - a. Waraqaa liitmasii diimaa, waraqaa liitmasii cuquliisa,feenliftaaliinii, Ca(OH)_2 fi Na_2CO_3 ni qabdi. Bulbuloota kanneen akkamitti addaan baasuun beekuu dandeessi.
 - b. Waraqaa agarsiistoo hundoomaa yookiin pH meterii fayyadamuun pH bulbulataa kanneeniin 1, 12 fi 7 ta'uu yoo beekte.
 - i. Bulbuli NaOH isaa pH meeqa kan qabudha?
 - ii. Bulbuli HCl hoo isaa pH meeqa qabudha?
 - iii. Bishaan distileeffame hoo isaa pH meeqa qabudha?

3.4 Walnyaatinsa Hinbaabsaawoofi Ashaboolee

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- faayidaalee hinbaabseessuu jireenya keenya guyyaa guyyaa keessatti qabu adda ni baafatta;
- hiikkaa ashaboolee fakkeenya waliin ni kennita;
- maqaa moggaasuufi foormulaa ashaboolee tokko tokkoo ni barreessita, ayoonota tarreessuufi akkaataa maqaa ashaboolee itti moggaasan ni fayyadamta.

3.4.1. Walnyaatinsa Hinbaabsawoo

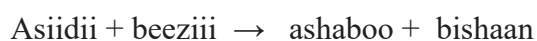
Gocha 3.10

1. Wal-nyaatinsa hinbaasawaa jechuun maal jechuu dha?
2. Wal-nyaatinsi hinbaabsawoo jiruuf jireenya hawaasaa keessatti faayidaa maalii qaba jettee yaadda?

Walnyaatinsa asiidootafi beezota giddutti godhamu walnyaatinsa hinbaasawoo jedhama. Fakkeenyaaf: Akkuma fakkii 3.21 irratti agarsiifametti haayidirookiloorik asiidiifi soodiyem haayidirooksaayidiin yommuu wal-nyaatan soodiyem kilooraayidiifi bishaantu uumama. Walnyaatinsa hinbaabsawaa kana keessatti H^+ asiidiitiifi OH^- beezii akka walqixxaattoo armaan gadiitti bishaan uumu.



Walqixxaattoon walnyaatinsa asiidiifi beezii goeroon akka armaan gadiitti agarsiifama.



3.4.2. Ashaboolee

Gocha 3.11

Gaaffilee armaan gadii irratti garee nama afur afur qabuun mari'adhaa.

Ashaboo jechuun maal jechuudha?

Ashaboon maqaa soogidda nyaataatii kenname qofa isinitti fakkaataa?

Ashabooleen hundinuu bishaan keessatti ni bulbulamuu?

Ashaboon ati beektu bifni isaa maal fakkaata?

Wal-nyaatinsi asiidiifi beezii gidduutti gaggeeffamu maal kenna?

Jecha **ashaboo** jedhu yommuu dhageenyu, ashaboo nyaataatu sammuu keenyatti dhufa. Ashabooleen kompaawundoota yommuu asiidotniifi beezotni walnyaatan uumamaniidha.

Kanaaf ashabooleen kompaawundoota ayoonota pozatiivii beezota irraa argamaniifi ayoonota negaatiivii asiidota irraa argaman irra uumama. Ashaboo nyaataa dabalatee, kompaawundonni beekamoon kanneen akka soodiyem haayidiroojin kaarbooneetii, kaalsiyem kaarbooneetii (dhagaa hoofii). daayamooniyem fosfeetii (DAP)fi pootaasiyem naayitireetii, garee kana keessatti hammatamu. Ashabooleen dirraa lafaa keessatti baay'inaan argamu. Albuudonni baayi'een ashaboo dha. Akkasumas ashabooleen halluu adda addaa qaban ni jiru. Fakkii 3.22: armaan gadii

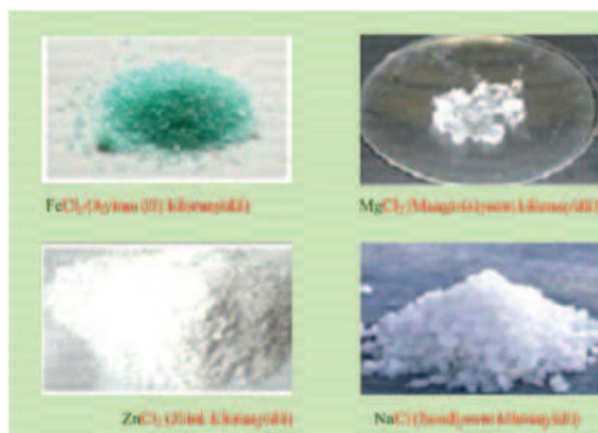
ilaali. Fakkeenya ashaboolee muraasaafi ayoonota isaan irraa uumaman akka armaan gadiitti tarreefamarii jiru.

NaCl- Soodiyem kiloraayidii (Ayoononii pozatiivii Na^+ , ayoonii negaatiivii, Cl^-)

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ - Alumineyem salfeetii (Ayoonii pozatiivii Al^{3+} , ayoonii negaatiivii, SO_4^{2-})

KNO_3 - pootaasiyem Naayitireetii (Ayoonii pozatiivii K^+ , ayoonii negaatiivii, NO_3^- ,

CaCO_3 - kaalsiyem kaarbooneetii (dhagaa hoofii, boronqiifi marbilii) Ayoonii pozatiivii Ca^{2+} , ayoonii negaatiivii CO_3^{2-}) irraa uumaman



Fakkii 3 .24: foormulaa ashaboolee tokko tokkoofi halluwwan isaanii.

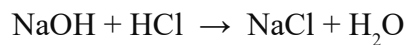
Gilgaala 3.18:

Ashaboolee armaan gadiitiif ayoonii pozatiiviifi ayoonii negaatiivii isaan irraa ijaaraman barreessi.

- KCl - pootasiyem kiloraayidii
- NH_4NO_3 - amooniyem naayitireetii
- NaHCO_3 - soodiyem baaykaarbooneetii
- $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - kaalsiyem fosfeetii
- MgCl_2 - Maaginiziyem kiloraayidii
- ZnCl_2 - Ziink kiloraayidii

3.4.3. Maqaa ashaboolee moggaasuufi foormulaa isaanii barreessuu

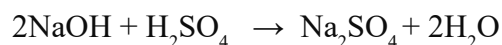
Ashabooleen kompaawundoota, haayidiroojiiniin asiidii guutummaa guututti yookiin hanga tokko yommuu ayoonii sibiilaatiin bakka bu'ame uumamaniidha. Fakkeenyaaf: ayooniin haayidiroojiinii haayidirookilooriik asiidii (HCl), yommuu ayoonii soodiyeeemiin bakka bu'amu soodiyem kilooraaayidiitu uumama.



Ashabooleen hundinuu ayoonota irraa ijaaraman. Ayooniin sibiilaa beeziii irraa dhufu yommuu pozatiivii ta'u, ayooniin asiidii irraa dhufu immoo yeroo hundaa negaatiiviidha.

Maqaan ashaboo yommuu moggaafamu, maqaan duraa maqaa sibiilichaa beezii irraa, maqaan inni boodaa immoo ayoonii negaatiivii asiidichaa irraa fudhatama.

Fakkeenyaaf maqaan ashaboo Na_2SO_4 , Soodiyem salfeetiidha.



Gilgaala 3.19

Ashaboolee Gilgaala 3.17 jalatti tarreeffaman dabtara itti barattuu irratti barreeffachuun, asiidotafi beezota isaan irraa ijaaraman adda baasi. Sana booda maqaan isaanii haala kamiin akka mogga'e xiinxali.

3.4.4. Faayidaalee Ashaboolee

Gocha 3.12

Hiikkaa ashaboofi haala moggaasa maqaa ashaboolee barattanii jiratu. Mee amma immoo garee miseensa 3-5 ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mari'adhaa.

1. Jireenya keenya guyyaa guyyaa keessatti faayidaan ashaboolee maali? tarreessaa.
2. Ashabooleen nyaataaf hin oolle jiruu? yoo jiraatan maal fa'a?
3. Maddeen odeeffannoo adda addaa fayyadamuun faayidaalee ashaboolee armaan gadiitti kennaman fuuladuratti ashaboolee faayidaa kanaaf oolan keessaa tokko tokko akka fakkeenyaatti baarreessaa.
 - a. Xaa'oof,
 - b. Dawaaf(qorichaaf)
 - c. Baaruda qopheessuuf.
 - d. Ijaarsaaf.
 - e. Dhaamsituu ibiddaa keesstti
 - f. Daabbo tolchuuf
 - g. Biyyee hinbaabsuuf

Ashabooleen laabooraatoorii keessattis ta'e jireenya keenya guyyaa guyyaa keessatti faayidaa hedduu qabu. Faayidaalee ashaboo hedduu tarreessuun ni danda'ama. Fakkeenyaaf : kanneen akka ijaarsa manaa keessatti, fuullee oomishuu keessatti, hospitaala keessatti (dhukkubsataa wallaanuufi lafee caccabe suphuu), cimina lafeefi ilkaanii keessatti, oomisha xaa'oofi dhuka'aa adda addaa oomishuufi kan kana fakkaatan fa'i. Kutaa kana keessatti faayidaalee ashaboo muraasni akka

armaan gadiitti kaa'amanii jiru.

1. Faayidaa soodiyem kilooraaayidi (ashaboo nyaataa).

Soodiyem kilooraaayidiin (ashaboo nyaataa) soorata beelladootaatiifi soorata yeroo dheeraa tursi-isuuf ni oola. Dabalataanis kompaawundoota faayidaa-qabeeyyii akka Na_2CO_3 , NaHCO_3 , NaOH , HCl , saamunaa fi kan kana fakkaatan oomishuuf akka mi'a dheedhiitti fayyada

2. Faayidaa soodiyem baayikaarbooneetii (NaHCO_3)

soodiyem baayikaarbooneetiin yookiin soodiyem haayidiroojin kaarbooneetiin **beeking sodaa** jedhamuun beekama. Faayidaa isaa keessaa inni tokko taartaarik asiidii waliin walitti dabalamuun **beeking paawuderii** qopheessuuf oola. Beeking paawuderiiin bukoon daabboo akka bukaa'u fayyada.

3. Faayidaa potaasiyem naayitreetii (KNO_3)

Faayidaaleen potaasiyem naayitreetii (KNO_3) keessaa muraasni, baaruda rasaasaafi dhuka'aa-wwaan adda addaa oomishuuf oola. Xaa'oo oomishuufis ni tajaajila.

4. Faayidaa amooniyeem naayitireetii (NH_4NO_3)

Amooniyeem naayitireetiin (NH_4NO_3), xaa'oo naayitiroojiniin badhaadhefi dhuka'aawwan adda addaa oomishuuf fayyada.

Cuunfaa Boqonnichaa

- ☞ Kompaawundoonni orgaanikii kompaawundoota kaarboonii ofkeessaa qabanii dha.
- ☞ Kompaawundoonni inorgaanikii kompaawundoota kaarboonii ofkeessaa hin qabnee dha.
- ☞ Haayidirookaarboononni kompaawundoota haayidiroojiniifi kaarboonii qofa ofkeessaa qabaniiti.
- ☞ Alkeenonni, alkiinnonni alkaayinoonni haayidirookaarboonota
- ☞ Foormulaan gooroo alkeenii $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ dha
- ☞ Foormulaan gooroo alkiinotaa C_nH_{2n} dha.
- ☞ Foormulaan gooroo alkaayinootaa $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ dha.
- ☞ Kompaawundoonni orgaanikii jireenya keenya guyyaa guyyaa keessatti faayidaa guddaa qabu.
- ☞ Oksaayidoonni kompaawundoota atoom-gos-lamee oksijiiniifi elementii biroo irraa ijaaramani dha.
- ☞ Oksaayidoonni asiidawaan bishaan wajjin yommuu walnyaate, bulbula asiidawaa uuma.
- ☞ Oksaayidoonni beezawoon bishaan wajjin yommuu walnyaate, bulbula beezawoo uuma.

- ☞ Asiidonni kompaawundoota bishaan keessatti yommuu bulbulaman, ayoonii haayidiroojinii gad lakkisanii dha.
- ☞ Beezonni bishaan keessatti bulbulaman alkaalota jedhamu.
- ☞ Alkaalonni bishaan keessatti bulbulamuun ayoonii haayidirooksaayidii gadi lakkisu.
- ☞ Amaloonni asiidotaafi beezotaa bulbula keessa jiraachuu H^+ fi OH^- irratti hundaa'a.
- ☞ Agarsiisottonni asiidotaafi beezota keessatti halluu adda addaa agarsiisuun wanti tokko asiidii yookiin beezii ta'uu isaa addaan baasuun beekuuf kan gargaaraniidha.
- ☞ 'pH'n safara asiiduummaa fi beezummaa bulbulootaati.
- ☞ Asiidonni yommuu beezota waliin walnyaatan wal hinbaabseessuun ashaboofi bishaan uumu.
- ☞ Ashabooleen kompaawundota walnyaatinsa hinbaabseessuu asiidiifi beezii irraa uumamanii dha.

Gaafilee Keessa Deebii Boqonnichaa

I. Gaafilee armaan gadiif filanoowwan kennaman keessaa deebii sirrii ta'e filadhu.

1. Foormulaawwan kompaawundootaa armaan gadii keessaa miseensa tarree homologasii alkeenii kan ta'e isa kami?

A. C_3H_6
B. C_4H_8
C. C_5H_{12}
D. C_5H_8
2. Kompaawundiin foormulaa molakulaawaa isaa C_6H_{12} ___ dha.

A. Heekseenii
B. Heeksiinii
C. Heeksaayiinii
D. Penteenii
3. Akkuma lakkoofsi kaarboonii miseensota alkeenii dabalaa adeemu lakkoofsi haayidiroojinii maal ta'a?

A. Tokko tokkoon dabala
C. Sadi sadiin dabala

B. Lama lamaan dabala
D. dhaabbataa dha
4. Tokkoon tokkoo miseensa tarree homologasii, miseensa isatti aanee jiru irraa walduraa duubaan, lakkoofsa atoomii kaarboonii ___ fi lakkoofsa atoomii haayidiroojinii ___ n gargar ta'a.

A. lama, lama
C. lama, tokko

B. tokko, lama
D. lama, afur.
5. Haayidirookarbooniin laabooba oksii-asitiiliinii oomishuuf oolu isa kami?

A. itaayiinii
B. itiinii
C. buteenii
D. miteenii

6. Kompaawundiin orgaanikii yeroo jalqabaaf kompaawundoota inorgaanikii lama irraa laaboraatorii keessatti Fireedriik Wooleerin qophaa'ee ____ jedhama.

- A. Itaanoolii B. Yuuriyaa C. Miiteenii D. Foormaaliinii

7. Kan armaan gadii kessaa tarree homologasii kan agarsiisu kami?

- A. CH_4 , C_2H_4 , C_3H_6 C. C_2H_4 , C_3H_8 , C_4H_8
B. C_2H_2 , C_3H_6 , C_4H_8 D. CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8

8. Kanneen armaan gadii keessaa amalla asiidii kan hin taanee isa kami?

- A. Bishaan keessatti H^+ gadi lakkisa
B. Ni muculuqa
C. Ni dhangaggaa'a
D. Waraqaa liitimasii cuquliisaa gara diimaatti jijjiira.

9. Halluun feenooliftaalinii bulbula beezii keessatti

- A. Hallu dhabeessa C. Diimaa
B. Daanguleessa D. Cuquliisa

10. Mana yaalii keessatti Caccabaa sibiila zinkii yoo bulbula callabba'aa HCl keessa buufame gaasiin ba'u eenyuu jedhama?

- A. Haayidiroojinii C. Kaarboondaayoksaayidii
B. Oksiijinii D. Saalfardaayoksaayidii

11. Kana armaan gadii keessaa fakkeenya ashaboo kan ta'e kami?

- A. NaOH B. Ca(OH)_2 C. KCl D. HCl

12. Barataan tokko bulbula waanta hin beekamne tokko irratti, agarsiistota fayyadamuun yaalii adeemsisuun, firiiwaan yaalii armaan gadii argateera.

- Waraqaan liitimasii cuquliisaa cuquliisaa ta'ee hafe
- Waraqaan liitimasii diimaan gara cuquliisaatti jijjiirame
- Meetaayiilii burtukaanawaan gara keellootti jijjiirame

Ragaalee kanneen irratti hundaa'uun, wanti hin beekamne kun kan ta'uu danda'u?

- A. Asiidii C. Sukkaara

B. Beezii

D. Beekuun hin danda'amu.

13. KOH fi H_2SO_4 n yommuu wal nyaatan firiin walnyatinsa kanaa maali?A. K_2SO_4 qofaC. K_2SO_4 fi H_2O B. H_2O qofaD. K_2SO_4 fi H_2

14. Oksaayidii kan hin taane isa kami?

A. CO_2

B. CaO

C. $Ca(OH)_2$ D. SO_3 15. walnyaatinsi HCl fi $CaCO_3$ maal kenna?A. $CaCl_2$ B. CO_2 C. H_2O

D. Hunda

II. Kanneen "A" jalatti tarreeffamaniifi kanneen "B" jalatti tarreeffaman Walitti firoomsii.

	"A"	"B"
16	Asiidii garaacha keessaa	A. Butayiriik asiidii
17	Asiidii cuunfaa loomii keessaa	B. Saalfariik asiidii
18	Asiidii tusseefi goondaa keessaa	C. Aseetiik asiidii
19	Asiidii farsoo turaa keessaa	D. Taartaariik asiidii
20	Asiidii dhaadhaa same/ture keessaa	E. Kaarboonik asiidii
21	Asiidii dhugaatii lallaafaa keessaa	F. Sitiriik asiidii
22	Asiidii fuduraalee akka wayinii keessaa	G. Foormiiki asiidii
		H. Haayidirookilooriik asiidii

III. Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni.

23. Haayidirookaarboonota armaan gadii tarree homologasii isaaniitti ramadi.

A. C_3H_{10} B. C_6H_{14} C. C_4H_8 D. C_7H_{12} E. C_8H_{18}

24. Odeeffannoo kenname irratti hundaa'uun foormulaawwan haayidirookaarboonota armaan gadii barreessi.

A. Alkeenii kaarboonii saddeet qabu C. Alkiinii kaarboonii shan qabu

B. Alkaayinii kaarboonii jaha qabu D. Alkaayinii kaarboonii afur qabu.

25. Maqaa asiidota armaan gadii moggaasi.

A. HCl B. H_2SO_4 C. HNO_3 D. H_3PO_4

26. Maqaa beezota armaan gadii moggaasi.

A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ B. NaOH C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ D. KOH

27. Maqaa ashaboolee armaan gadii moggaasi.

A. NaCl B. KNO_3 C. NaHCO_3 D. KCl

28. Hiikkaa jechoota armaan gadii kenni.

A. Oksaayidii B. Asiidii C. Beezii D. Ashaboo

29. Amaloota asiidiifi beezii keessaa sadi sadi barreessi.

30. Agarsiistota asiidii-beezii keessaa sadii barreessi.

31. Faayidaalee ashaboo shan barreessi.

32. Hiikkaa walnyaatiinsa hinbaasawoo kennuun fakkeenya lama barreessi.

33. Kompaawundoota armaan gadii orgaanikii yookiin inorgaanikiitti ramadi.

A. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ B. NaCl C. HCl D. CaCO_3

E. CO_2 F. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ G. CuO H. HCOOH

34. Faayidaa kompaawundoota orgaanikii (miiteenii, itaayinii, piroopeeniifi buuteenii, foormaaliinii, itaanooliifi Itaanoyik asiidii) barreessi

BOQONNAA 4

SIRNOOTA QAAMAA NAMAAFI FAYYAA

Bu'aalee barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- qaamolee gurguddoo sirnoota qaama namaa keessaa tarreessuu ni dandeessa
- dalagaawwan gurguddoo sirnoota qaama namaa ni hubatta
- dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuu sirnoota qaama namaa waliin walqabatan tarreessuu ni dandeessa
- miidhaawwan dhukkuboonni sirnoota qaama namaa irratti geessisuu danda'an irratti hiriyyoota kee waliin marii taasisuu ni dandeessa
- hubannoo waa'ee fayyummaa sirnoota qaama irratti argatte bu'uureeffachuun dhukkuboota sirnoota qaamaa tokko tokkoo irraa of- ni eegda
- fakkiilee sirnoota qaamaa tokko tokkoo kaasuun caasaalee isaanii ni moggaasta.

Seensa

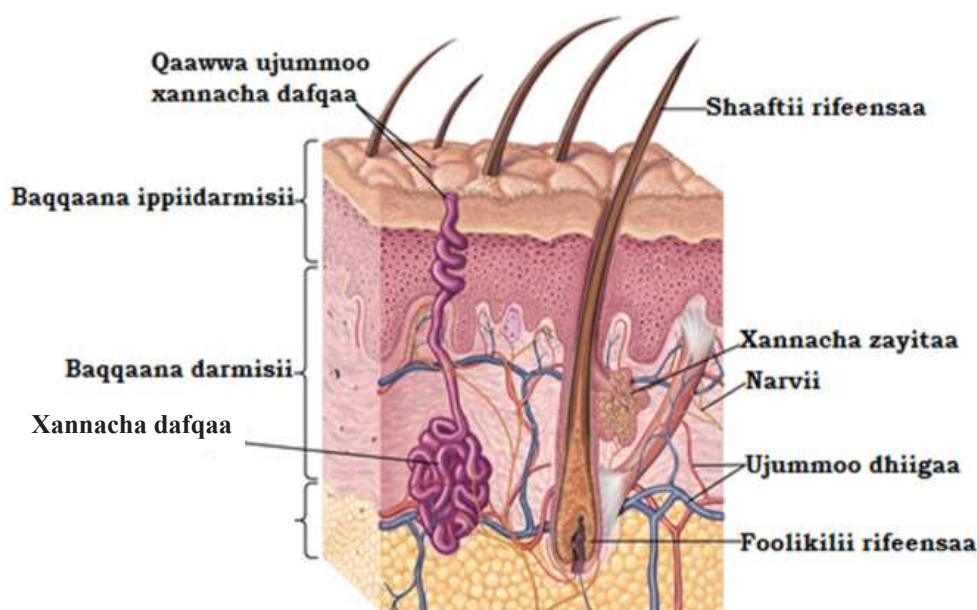
Barnoota saayinsii waliigala kutaa 7^{ffaa} boqonnaa 4^{ffaa} keessatti waa'ee seelii barattee jirta. Caaseffama seelii orgaanizimootaa bu'uura godhachuudhaan hanga sirna qaamaa akka adeemus ni yaadatta. Namas ta'e orgaanizimootni gurguddoo biroo sirnoota qaamaa garagaraa wal-simatanii hojjatan irraa uumaman. Sirnoota kanneen keessaa sirna bulaa'insa nyaataa, sirna hargansuu, sirna wal-hormaataafi kan kana fakkaatan kaasuun ni danda'ama. Tokkoon tokkoo sirnoota qaamaa kunniin caasaalee garagaraa dalagaa yookiin gahee mataa ofii qaban irraa kan ijaaramaniidha. Namni tokko fayyaa guutuufi gammachuun jiraachuuf sirnoonni qaamaa hundi wal-tumsuun hojjachuu qabu. Jeeqamuun yookiin qindoomina dhabuun sirnaa yookiin qaama tokkoo sirnoota hafan hunda irratti dhiibbaa fida. Kanaafuu, waa'ee sirnoota qaama keenyaa hubannaa gahaa argachuufi kunuunsa gochuun barbaachisaadha. Egaa boqonnaa kana keessatti waa'ee caaseffama, dalagaaleefi dhukkuboota sirnoota qaama namaa kanneen akka sirna integumentarii, sirna maashaa, sirna lafee guutuu namaa, sirna bulaa'insa nyaataa, sirna hargansuu, sirna marsaa dhiigaafi sirna wal-hormaata namaa ni baratta.

4.1. Sirna Integumentarii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddoo sirna integumentarii namaa uuman addaan ni baafatta
- baqqaanota gogaa gurguddoo ta'an ni himta
- dalagaawwan ijoo sirna integumentarii namaa ni addeessita
- hariiroo caasaafi dalagaawwan qaamoleen sirni integumentarii qaban ni ibsita
- dhukkuboota yookiin qindoomina dhabuufi miidhaawwan sirna integumentarii namaa adda baasuu irratti garee kee wajjiin ni mari'ata
- hubannoo waa'ee fayyummaa sirna integumentarii irratti argatte bu'uureeffachuun dhukkuboota sirna integumentarii tokko tokkoo irraa of-eeggatta
- fakkii sirna integumentarii kaasuun caasaalee isaa ni moggaasta.



Fakkii 4.1 Caasaalee Sirna Integumentarii

4.1.1. Caasaalee Sirna Integumentarii

Sirni integumentarii sirna karaa alaatiin guutummaatti nafa namaa haguugee argamuudha. Kanaafuu, wantoonni garagaraa qaama miidhuu danda'an gara keessa nafaatti akka hin seenne dhoorkuun qaama balaa irraa ittisa. Akkasumas dhangalaawan lubbuuf barbaachisoo ta'an gara alaatti akka hin baanes ni ittisa.

Gocha 4.1

Garee hundeessuun qabxii armaan gadii irratti mari'adhaatii waan irra geessan dareef dhiheessaa. Fakkii sirna integumentarii namaa barsiisaan/ttun keessan isinitti agarsiisu/ttu irratti hundaa'uun caasaalee sirna integumentarii namaa keessatti hammataman hanga dandeessan waraqaa irratti tarreessaa.

Sirni integumentarii gogaafi caasaalee gogaa irraa uumaman kanneen akka rifeensaa, qeensaafi xannachoota adda addaa gogaa keessa jiran hammata. (Fakkii 4.1 ilaali)

I. Gogaa

Qaamolee nafa namaa keessaa hammaan kan gogaa gahu hin jiru. Ulfaatina waliigalaa nafa namaa tokko keessaa gogaan 12-16% uwwisa. Gogaan baqqaanota gurguddoo lama irraa ijaarame. Isaanis:

- **ippidarmisiifi**
- **darmisii (indoodarmisii) dha.**

Ippidarmisii: baqqaana ala gogaa karaa alaatiin qaama uwwisee argamuudha.

Darmisii: baqqaana keessoo gogaa ippidarmisiin jalatti kan argamu ta'ee ippidarmisii caalaa yabbuudha.

II. Rifeensa

Rifeensi caasaa qal'aafi dheeraa gogaa keessaa guddatuudha. Kutaan rifeensaa gogaan alatti argamu **shaaftii** yammuu jedhamu inni gogaa keessaa immoo **hidda** jedhama (Fakkii 4.1 ilaali).

III. Qeensa

Qeensi gosa pirootiinii jabaa, gogaafi haalaan walitti hakuuccamaa ta'e irraa tolfame. Qeensi caasaalee gurguddoo sadii qaba. Isaanis: hundee, pileetiifi qarqara qeensaati.

Hundee qeensaa: kutaa jalqabbii qeensaa ka'uumsi isaa baqaana darmisii kan ta'eefi gogaadhaan uwwifamee argamuudha.

Pileetii qeensaa: kutaa qeensaa gogaa gubbaatti argamuufi kan ijaan mul'atuudha.

Qarqara qeensaa: Pileetiitti aanee naannawa qeensaa karaa alaatiin gogaa wajjiin daangeffamuudha.

IV. Xannachoota gogaa keessaa

Gogaan of keessaa xannachoota dafqaa, zayitaafi guurii qaba.

Xannachoota dafqaa

Dalagaan xannachoota dafqaa maali?

Xannachootni dafqaa baqqaana darmisii keessatti iddoo hundaatti faca'uun argamanis; barruu harkaa, keessa faana miilaafi adda irratti lakkoofsa hedduun argamu. Dalagaan isaanii yeroo

keessi qaama nafaa hoo'u, dafqa qopheessanii hoo'a hammaan ol ta'eefi xuraawaa karaa ujummoolee ofiitiin gogaa irratti gadi lakkisuun (gara alaa baasuun) qaama qabbaneesuudha.

Xannachoota Zayitaa: Keessa faana miilaafi barruu harkaa irraan kan hafe baqqaana gogaa darmisii iddoo hunda keessa faca'anii argamu. Xannachootni kunniin wanta zayitawaa **seebamii** jedhamu maddisiisu. Ujummooleen xannacha kanaa hidda rifeensaatiin walqabatu. Kanaaf zayita(seebamii) qopheessan qaawwa rifeensaa jalaan gogaa irratti gadi lakkisu. Haa ta'u malee, kanneen bakka rifeensi hin jirreetti argaman zayita isaanii kallattiidhaan gogaa irratti dhangalaasu.

Gocha 4.2

Garee hundeessuun qabxiilee armaan gadiirratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Qaama keessan bishaaniifi saamunaadhaan sirriitti erga dhiqattani booda fuulli yookiin gogaan keessan bifa akkamii qabaata? Ni bareedamoo ni daalachaa'a? kun maaliif isinitti fakkaata?
2. Dalagaan seebamii maali?

Zayitni xannachoota kanneeniin qophaa'u gogaafi rifeensaaf dibata uumamaa ta'uun miidhagina kennaaf. Akkasumas, gogaan paatojinootaan akka hin faalamne ittisuufi hamma bishaan gogaa keessaa hurkee bahu xiqqeessuun fayyummaa namaa eega.

Xannachoota guurii: xannachoonni kunniin ujummoo ala gurraa keessatti kan argaman ta'ee wanta amala hapheessuu qabu, guurii gurraa jedhamu maddisiisu. Faayidaan guurii kanaas; dibbeen gurraa yeroo hundajiidhinsa akka qabaatu gochuufi wantoota kanneen akka dhukee, baakteeriyaa, fangasootaa, ilbiisootaafi kanneen kana fakkaatan gurra irraa ittisuudha.

4.1.2. Dalagaawwan Sirna Integumentarii

Dalagaawwan tokkoon tokkoo caasaalee sirna integumentarii maal fa'i?

Dalagaan qaama namaa haala mijataa ta'een akka itti fufuuf sirni integumentarii ga'ee ol'aanaa qaba. Dalagaawwan sirna integumentarii keessaa isaan ijoon kanneen armaan gadiiti.

1. **Qaama irraa balaa ittisa:** jarmoonniifi xiyaan ifa aduu hamaa gara keessa qaamaatti akka hin seenneef ittisa. Fakkeenyaaf, baqqaana ippidarmisiifi seebamii xannacha zayitaatiin qophaa'u.
2. **Qaama miiraa ta'uun tajaajila:** gogaan miirawwan kanneen akka tuqaatii, dhukkubbii, dhiibbaa, hoo'aafi diilallaa adda baasuuf gargaara. Fakkeenyaaf, sirbidoota baqqaana darmisii keessaa.
3. **Tempireechara qaamaa too'ata:** tempireecharri qaamaa dabaleera yoo ta'e karaa dafqaafi tooftaalee garagaraatiin hoo'i hammaa ol ta'e gara alaatti akka bahu taasifama. Fakkeenyaaf, xannacha dafqaa. Akkasumas yeroo qorraa hoo'i gara alaatti akka hin baane ittisuun qusata. Fakkeenyaaf, gogaa.

4.1.3. Dhukkuboota yookiin qindoomina dhabuufi miidhaawwan sirna integumentarii namaa

Gocha 4.3

Garee hundeessuun dhukkuboota gogaa miidhan naannoo keessanitti argamaniifi dhageessan ilaalchisee maqaa, mallattoofi ittisa isaaniirratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Dhukkuboota gogaa miidhan keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

- 1. Ho'ichoo:** sababa fangasii Tiiniyaa peedis jedhamuun dhufa. Gogaan quba miilaa gidduutti argamu quunca'uufi tarsi'uun mallattoo dhukkuba kanaati. Dhukkubni kun miila qullaatiin ooyiruu keessa, mana qaama dhiqannaa jiidhina qabuufi afata mana keessaa irra deemuun nama qaba yookiin daddarba. Qulqullina dhuunfaa eeggachuun dhukkuba kana ittisuun ni danda'ama.
- 2. Baarillee:** sababa fangasii Tiiniyaa kaappitiitis jedhamuun dhufa. Mallattoon isaa wantoota adii fakkaatan qaamota alaa lallaafuu irratti mul'achuu dha. Kallattiin wal-tuttuquun, akkasumas uffata, filaafi qoobii waliin fayyadamuun daddarba. Qulqullina dhuunfaa eeggachuun dhukkubicha ofirraa ittisuun ni danda'ama.
- 3. Finniisa:** dhukkubni kun dhiita'a xixiqqoo wanta malaa fakkaatu of keessaa qabu fuula irratti baasuun beekama. Sababni isaas makaan seebamii, dhukkeefi xurii ujummoo xannacha zayitaa cufuun seebamiin gogaa gubbaatti akka hin baane ittifamuu dha.
- 4. Darmaatitisi:** dhukkuba infilaameeshinii gogaa yommuu ta'u, hooqsisuufi gogaa diimeessuun amaleeffama. Sababoonni infilaameeshinii kanaa gogaan summiiwwan garagaraatiif (biqiloota summaawoo ta'an) saaxilamuu, maxxantootaafi gochaa xiyyoota ifa aduu ta'uus ni danda'a. Wantoota gogaaf summaa'oofi alarjikii ta'an irraa of qusachuun, qulqullina eeggachuuniifi qaama keenya uwwisuun dhukkuba kana ittisuuf ni gargaara.
- 5. Gifira (Measle):** sababa vaayirasii paaraamaayoksii (RNA virus) jedhamuun dhufa. Mallattoolee kanneen akka madaa shiftoo fakkaatu gogaa fuulaa uwwisuu, qoonqoon madaa'uu, qufa'uu, dhaqna gubaafi kan kana fakkaatanii mul'isa. Cophadhangala'oo madaa keessaa bahuun daddarba. Talaallii dursanii fudhachuun dhukkubicha ittisuun nidanda'ama.
- 6. Cittoo:** madaa miira dhukkubii qabuufi hooqsisu baay'inaan gogaa irratti bahuudha. Dhiita'a xixiqqoo keessaa malaa (paatojinoota of-keessaa qabu) bahuun daddarba. Sababoonni dhukkuba kanaa vaayirasii dabalatee paatojinoota garagaraati.
- 7. Cawwee (Kaansarii) gogaa:** cawwee jechuun haala hin baratamneen seelonni qaama gar-malee wal-horuudha. Mallattoon dhukkuba kanaa madaa'uu gogaa yommuu ta'uu, sababni inni beekamaan gogaan xiyyoota ifa aduu hamaaf yeroo baay'ee saaxilamuudha. Gogaa keenya golguufi yommuu dhukkubsatan dafanii yaalamuun dhukkubicha ittisuufi too'achuun ni danda'ama.

Gilgaala 4.1

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Akkaataan caaseffama gogaa dalagaa isaa wajjiin wal-simataa dha.
2. Darmisiin caasaa gogaa gara alaatti argamuudha.

II. Gaafilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu.

3. Kanneen armaan gadii keessaa isaan kamiitu caasaa sirna integumentariiti?
 - A. Gogaa, rifeensa, qeensaafi xannachoota muraasa
 - B. Gogaa, xannachoota muraasa, qeensaafi lafee
 - C. Gogaa, dhiiga, morgaafi lafee
 - D. Gogaa, rifeensa, qeensaafi maashaa
4. Dalagaa sirna integumentarii namaa kan ibsu kami?
 - A. Qaama keenya jarmoota garagaraa irraa ittisuu
 - B. Tempireechara qaamaa too'achuu
 - C. Qaama miiraa ta'uun tajaajiluu
 - D. Hunduu deebii ni ta'u
5. Dhukkuboota armaan gadii keessaa kan sirna integumentarii wajjiin wal-hin qabanne kami?

A. Citto	C. Koleeraa
B. Baarillee	D. Hoo'ichoo

III. Gaafilee armaan gadiif deebii gabaaba kenni.

6. Baqqaanota gurguddoo gogaa tarreessi.
7. Dalagaawwan ijoo sirna integumentarii namaa addeessi.
8. Fakkii sirna integumentarii waraqaa guddaa irratti kaasuun caasaalee hunda isaanii barreessi

4.2. Sirna Maashaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xummura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddoo sirna maashaa namaa uuman adda baafatta
- dalagaawwan ijoo sirna maashaa namaa ni addeessita
- dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuufi miidhaawwan sirna maashaa namaa adda baasuun hiriyyoota keef ni ibsita.

4.2.1 Caasaa Sirna Maashaa

Sirni maashaa sirna sochii guutuu nafaa, kutaa nafaa, yookiin dhangala'oo nafaa (fakkeenyaaf, kan akka dhiigaa) ujummoolee isaanii keessa akka socho'an kan taasisuudha. Akkasumas, maashaaleen hargansuu raawwachuufi nyaata ujummoo nyaataa keessa sochoosuuf ga'ee ol'aanaa qabu.



Fakkii 4.2: Sirna Maashaa

Gocha 4.4

Garee hundeessuun chaartii sirna maashaa barsiisaan/ttuun keessan isinitti agarsiisu/ttu irraa kutaalee sirna maashaa qaama gubbaarratti mul'atan hanga dandeessan tarreessuun dareef dhiheessaa.

Qaama keenya gara gubbaatti maashaalee garagaraa gogaan uwwifamantu agramu. Isanis: maashaalee fuulaa, maashaalee qomaa, maashaalee irree harkaa, maashaalee lukaafi kan kana fakkaataniidha.

Amaloota addaa seelota maashaa

Gocha 4.5

Haala qabatama daree irratti hundaa'uun gareetti qoodamuun qabxii armaan gadii irratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Kutaa 7^{ffaa} keessatti waayee caasaaleefi dalagaalee seelii barattan yaadachuun, amaloota addaa seelonni maashaa sochiif isaan gargaaru qaban adda baasaa.

Tishuuleen maashaa seelota qaqal'atanii dheeratan **Faayibaroota Maashaa** jedhaman irraa ijaaraman. Faayibaroonni maashaa bu'uuraa caasaafi dalagaa maashaati. Faayibaroonni maashaa seeloota biroo irraa amala addaa sochiif ooluu danda'u qabu. Amalli addaa kunis dandeettii kottoonfachuufi diriiruu qabaachuu isaaniiti. Sababni dandeettii kanaa immoo caasaa maayoofilaamentii jedhamu seelii keessaa qabaachuudha.

Gosoota maashaa

Gosootni maashaa meeqadha?

Caasaaleefi dalagaalee isaanii irratti hundaa'uun maashaaleen bakka sadiitti qoodamu. Isaanis:

1. Maashaa injichaa (maashaa lafee)
2. Maashaa saffaa (maashaa lallaafaa)
3. Maashaa onneeti.

1. Maashaa Injichaa (maashaa lafee)

Maashaaleen injichaa maashaalee lafeewwan irratti tishuu ribuutiin hidhamanii argamu. Kanaaf maashaa lafee jedhamuunis waamamu (Fakkii 4.3 ilaali). Maashaaleen kun kottoonfachuufi diriiruun sochii qaamaa uumuu keessatti gahee olaanaa qabu. Dalagaa isaanii kana too'annaa yookiin fedhii keenyaan waan raawwataniif **maashaalee fedhii** jedhamu.

Irree harkaa isa gara gadii oliifi gadi sochoosuun kottoonfachuufi diriiruu maashaalee duraafi duuba irree olii irratti ta'u hubadhu.



Fakkii 4.3: Seelii maashaa injichaa

2. Maashaa Saffaa (Maashaa Lallafoo)

Maashaaleen saffaa dhaaba keessoo ujummoolee nyaataa, dhiigaafi caasaalee keessoo biroo uwwisanii argamaniidha. Maashaaleen kunniin kottoonfachuufi diriiruun wantoota ujummoolee kanniin keessa jiran akka socho'an yookiin yaa'an taasisu (Fakkii 4.4 ilaali). Dalagaan isaanii kun immoo too'annaa keenyaan alatti waan raawwatamuuf **maashaalee fedhii malee** jedhamu. Maashaaleen saffaa lafeewwan wajjiin wal-hidhata hin qabaatan.

Wal-fakkeenyaafi garaagarummaa maashaa injichaafi saffaa maali?



Fakkii 4.4: Seelii maashaa saffaa

3. Maashaa onnee

Maashaan kun **maashaa fedhii malee** yommuu ta'u, dhaaba onnee irratti qofa kan argamuudha. Dalagaan isaas onneen kottoonfachuufi diriiruun dhiiga akka raabsu gochuudha. Hanga namni lubbuun jirutti maashaan onnee dadhabbinaafi boqonnaa malee yeroo hundaa hojjata

(Fakkii 4.5 ilaali).

Wal-fakkeenyaafi garaagarummaa maashaa saffaafi maashaa onnee maali?

Hiika Jechootaa

Maashaa: tishuu qaamaa kottoonfachuufi diriiruun sochiilee guutummaa nafaa, kutaaleefi dhangala'oowwan nafaa uumuudha.

Ribuu: tishuu wal-qabsiistuu lafeefi maashaa walitti hidhuudha.



Fakkii 4.5: Seelii maashaa onnee

4.2.2. Dalagaalee Waliigalaa Maashaa

Akka waliigalaatti maashaaleen dalagaalee armaan gadii raawwatu.

1. Sochiilee qaamaa guutuufi sochii qabiiyyeewwan qaama keessaa gaggeessu.
Fakkeenyaaf, maashaalee injichaafi maashaalee saffaa.
2. Dhaabbii qaamaa eeguu: sirni maashaafi lafee waliin ta'uun qaamni utubamee boca uumamaa isaa akka eeggatu taasisu. Fakkeenyaaf, maashaalee injichaa.
3. Dhahannaa onnee gargaaruu. Fakkeenyaaf, maashaa onnee.
4. Teempireechara qaamaa too'achuu: maashaaleen keessattuu maashaan injichaa adeemsa gubama soorataa keessatti hoo'a guddaa omiisha. Hama hoo'aa qaamni omiishu keessaa naannoo 85% ta'u kottoonfannaa maashaalee injichaatiin omiishama. Yeroo qorraas maashaaleen tooftaa hollachuutiin hoo'i akka uumamu godhu.

4.2.3. Dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuu sirna maashaa namaafi miidhaa isaanii

Gocha 4.6

Haala qabatama daree keessanii irratti hundaa'uun garee qindeessuun qabxiilee armaan gadiirratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Maashaan haala akkamii keessatti miidhamuu danda'a jettanii yaaddu?
2. Dhukkuboota maashaalee wajjiin wal-qabatan hanga dandeessan tarreessaa.

Dhukkuboota maashaalee miidhan keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

1. Qindoomina dhabuu maashaalee (muscular dystrophy): garee dhukkubootaa dhaalaan daddarbu ta'ee adeemsa keessatti:
 - tarkaanfachuu, liqimsuufi qindoomina dhabuu maashaalee fida.
 - dandeettii kottoonfannaa maashaalee dhabamsiisa.
2. Dadhabbii maashaa (muscular fatigue): hojii cimaa ariitiifi boqonnaa malee yeroo hojjannu qaamni wantoota xuraawaafi summaawoo maashaa dadhabsiisuu danda'u omisha. Haa ta'u malee qaamni boqonnaa gahaa yoo argate xuraawaa kana ni dhabamsiisa.
3. Wal-harkisuu maashaa (Muscle strain)- miidhama maashaa sababa garmalee harkifamuu yookiin tasa hammaan dhiifamuu irraa mudatuudha.

Gilgaala 4.2.

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Maashaaleen saffaa kanneen lafee irratti maxxananii argamaniidha.

2. Kottoonfannaan amala seelota hundaati.

II. Gaafilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu.

3. Kanneen armaan gadii keessaa gosoota maashaalee sirna maashaa namaa keessatti hammataman hunda isaanii kan qabatee jiru kami?

- A. Maashaa lafee, maashaa injichaa fi maashaa saffaa
- B. Maashaa lallaafuu, maashaa onneefi maashaa saffaa
- C. Maashaa injichaa, maashaa saffaafi maashaa onnee
- D. Maashaa onnee, maashaa lafee fi maashaa injichaa

4. Maashaalee armaan gadii keessaa kan sa'aatii 24 boqonnaa malee hojjatu isa kami?

- A. Maashaa injichaa
- C. Maashaa saffaa
- B. Maashaa onnee
- D. Hunduu boqonnaa malee hojjatu

5. Dhukkuboota armaan gadii keessaa kan sirna maashaa wajjiin wal-hidhata hin qabne isa kami?

- A. Qindoomina dhabuu maashaa
- C. Wal-harkisuu maashaa
- B. Dadhabbi maashaa
- D. Deebiin hin kennamane

III. Gaafii armaan gadiitiif deebii gabaabaafi ifa ta'e kenni.

6. Dalagaalee sirna maashaa keessaa yoo xiqqaate sadii barreessi.

4.3 Sirna Lafee Guutuu Namaa

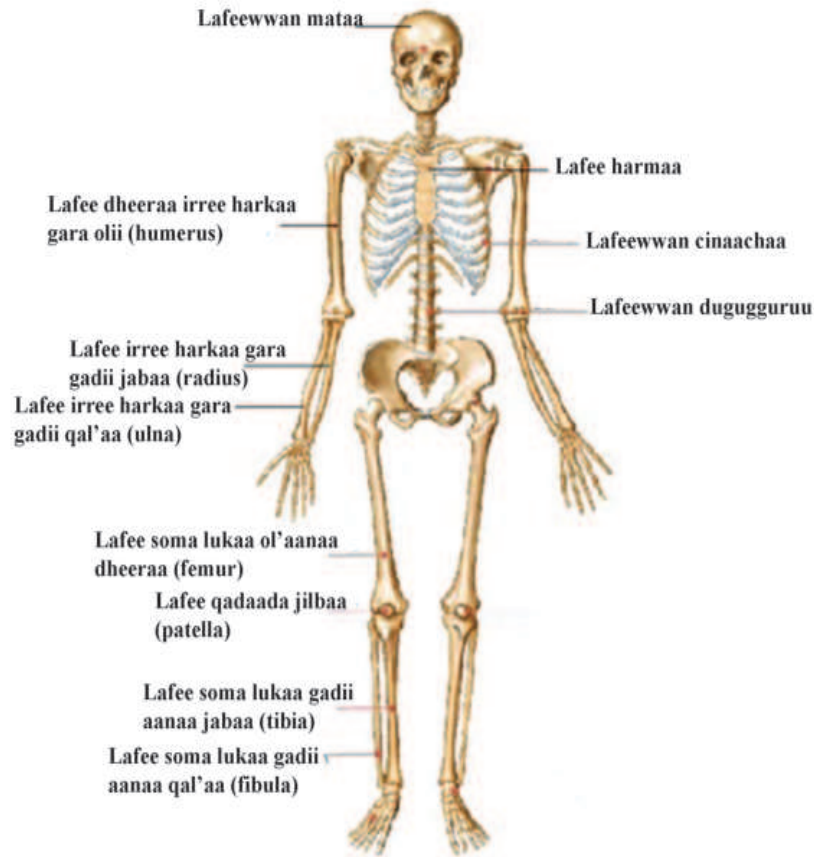
Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xummura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddoo sirna lafee namaa addaan baafatta
- akkaataa buusaan itti hojjatu moodeela hojjachuun ni agarsiista
- dalagaawwan ijoo sirna lafee guutuu namaa ni addeessita
- dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuufi miidhaawwan sirna lafee namaa adda baasuun hiriyoote kee wajjiin ni mari'atta
- jireenya kee keessatti of-eeggannoo sirna lafee keetiif gootu ni ibsita.

4.3.1. Caasaalee Sirna Lafee Guutuu Namaa

Lubbuu qabeeyyiin hundi jireenya isanii haalaan gaggeessuuf utubamuufi socho'uutu isaan irra jiraata. Sochiin lubbuu qabeeyyii karaalee adda addaa qaamolee garagaraatti fayyadamuun raawwata. Sirni lafee guutuu namaa sochiilee garagaraa gaggeessuuf fayyada. Akka waliigalaatti sirni kun tishuulee lallaafuufi qaamolee gurguddoo kan utubu, balaa irraa ittisu, boca qaama keenyaa eeguufi dhaabbii qajeeloo akka qabaannu kan taasisuudha.



Fakkii 4.6: Caasaalee sirna lafee guutuu nama

Gocha 4.7

Garee hundeessuun qabxiilee armaan gadii irratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Saayinsiin waa'ee lafee qo'atu maal jedhama?
2. Chaartii yookiin moodeela sirna lafee barsiisaan/ttun keessan isinitti agarsiisu/ttu irratti hundaa'uun caasaalee sirna lafee keessaa lakkoofsa isaanii wajjiin hanga dandeessan waraqaa irratti tarreessaa.

Lafeewwan gurguddaa sirna lafee guutuu namaa ijaaran

Lafeewwan kan akka lafee mataa, lafee qomaa, lafee dugugguruu, lafeewwan gatiittii, lafee harkaafi lafeen lukaa isaan gurguddoo sirna lafee ijaaraniidha (fakkii 4.6 ilaali).

Lafeewwan mataa: lakkoofsaan 29 yommuu ta'an lafeewwan buqqee sammuufi fuulaa hammata.

Lafeewwan cinaachaa: karaa fuulduraatiin lafee harmaatti yommuu qabatan karaa duuba irraan immoo lafee dugugguruu irratti qabatu. lakkoofsi isaanii cimdii 12.

Lafee harmaa: lakkoofsaan lafee tokko qofa ta'ee gidduu qomaatti kan argamuufi lafeewwan cinaachaa ofirratti qabatuudha.

Lafeewwan dugugguruu: karaa duuba qaamaatiin dhuma lafee mataa irraa ka'uun hanga lafee mo'ootti gadi diriiree argamuudha.

Lafeewwan harka keessatti argaman: lafeewwan ijoo; lafee dheeraa irree harkaa gara olii (humerus), lafee irree gara gadii jabaa (radius)fi qal'aa (ulna) hammata.

Lafeewwan gatiittii: gatiittii tokko irratti (isa bitaa yookiin mirgaatti) lafee qonyee tokko kan lafee irree oliitiin wal-qabateefi lafee ceekuu tokkotu argamu.

Lafeewwan luka keessatti argaman: lafeewwan ijoo; lafee soma lukaa ol'aanaa dheeraa (femur), soma lukaa gadii aanaa jabaa (tibia)fi qal'aa (fibula) hammata.

Lafeewwan mo'oo: lafeewwan lama mudhii gadi irratti argaman ta'anii, lafeen tokko lafee soma lukaa ol'aanaa tokkoon wal-qabata.

Lakkofsa lafee umrii yeroo daa'imummaafi ga'eessummaa

Baay'inni lafee yeroo daa'imummaa fi ga'eessummaa garaagarummaa qabaa? Qaba taanaan sadarkaa umrii kam keessa jiruutu caala? Maaliif sitti fakkaata?

Daa'imni yeroo dhalatu/ttu lafeewwan hamma 300 qaba/di. Haa ta'u malee, yeroo guddachaa deeman lakkoofsi lafee hir'achaa deemuun sadarkaa ga'eessummaatti lafeewwan 206 ta'u. Sababni isaas iddoowwan muraasatti lafeewwan lamaafi lamaa ol walitti dhiyaatanii jiran adeemsaan walqabachuun lafee tokkotti waan deebi'aniif. Fakkeenyaaf, umrii daa'imummaatti lakkoofsi lafeewwan dugugguruu 33 yommuu ta'an, yeroo ga'eessummaatti garuu 26 qofa ta'u.

Buusaawwan/Mitikaawwan

1. Buusaan maali? qaama keessatti iddoo argama isaa agarsiisi
2. Faayidaa buusaan qaamaaf qabu maali?

Buusaan bakka lafeewwan lama yookiin lamaa ol itti wal-qabataniidha. Buusaan faayidaawwan armaan gadii qaba. Isaanis:

- a. lafeewwan walitti qabsiisuu
- b. bakka lafeewwan wal-qabatan gidduutti rigatni akka hin uumamne ittisuu
- c. lafeewwan wal-qabatan yeroo socho'anitti iddoo isaanii akka gadi hin lakkifneef ittisuu.

Gosoota buusaawwanii

Bakka sochiin lafeewwanii jirutti buusaan ni jira. Garuu bakka buusaan jiru hundatti sochiin lafeewwanii jira jechuun hin danda'amu. Socho'uufi socho'uu dhabuu isaanii irratti hundaa'uun buusaawwan bakka lamatti qoodamu. Isaanis: kanneen hin **sochooneefi socho'aniidha**.

- a. buusaawwan hin sochoonee: gonkumaa sochii hin taasisan. Fakkeenyaaf, buusaawwan lafee fuulaafi lafee buqqee mataa.
- b. buusaawwan socho'an: sadarkaa sochii taasisan irratti hundaa'uun iddoo garagaraati qoodamu. Isaanis:
 - ❖ **Buusaa diriiraa (gliding joints):** buusaa sochii lafeen tokko lafee biroo irra mucucaachuun taasisu deegarudhaa. Fakkeenyaaf, buusaa dugugguruu keessaa dugdi akka oliifi gadi jedhu taasisu, buusaa koronyoofi lafeelee lakkuu keessaa.

- ❖ **Buusaa wal-qabsiistuu (hinge joints):** lafee akkuma wal-qabsiistuu cufaa balbalaatti kallattii tokkoon fuul-duratti yookiin booddeetti akka socho'uu deegarudha. Fakkeenyaaf, buusaawwan ciqilee, jilbaafi qubaa.
- ❖ **Buusaa Piivootii:** sochii lafeen tokko lafee biroo irra akk naanna'uun gargaarudha. Fakkeenyaaf, sochii mormaa.
- ❖ **Buusaa kubbaafi holqa (ball & socket):** buusaan kubbaafi holqaa akkuma maqaa isaa fiixee tokkoon boca kubbaa fakkaatu fiixee biraa holqa fakkaatutti seenuun socho'udha. Bifa geengootiin kallattii hundaan socho'uu kan danda'uudha. Fakkeenyaaf buusaawwan mo'oofi gateettii.

Hojii Piroojaktii 4.1

Garee asiin dura hundeessitan irratti hundaa'uun gochaalee armaan gadii dalagaa.

Kaayyoo: Moodeela buusaa tolchuu

Wantoota barbaachisan:

Kaartoonii yookiin waraqaa furdaa, murtuu (haaduu)fi happee waraqaa (Scotch tape).

Akkaataa dalagamu

- Kaartoonii furdaa (50cm dheeratu) lama akka lafee bakka bu'uutti haadduun muruun qopheessaa.
- Fiixeewwan muraa kaartoonii lamaa walitti dhiyeessuun (walitti maxxanuu hin qaban) happee waraqaatiin (scotch tap) walitti qabsiisaa.
- Kaartoonii (lafee) isa tokko minjaala irratti gadi qabuun isa biroo immoo oliifi gadi sochoosaa.

Gocha armaan olii irratti hundaa'uun gaaffilee armaan gadiif deebii kenni:

1. Iddoon happee waraqaa maal bakka bu'a?
2. Buusaan tolchitan kun kan socho'u moo kan hin sochooneedha.?

4.3.2. Dalagaawwan Sirna Lafee Guutuu Namaa

Gocha 4.8

Gareen qooduun qabxiilee armaan gadii irratti erga mari'attan booda waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Dalagaa lafeewwan lukaa (lafee soma lukaa dheeraa, lafee jabaa lukaa gadi aanaafi lafee qal'aa lukaa gadi aanaa) fi lafee duguggurruu addeessaa.
2. Akka waliigalaatti dalagaa sirna lafee guutuu namaa tarreessaa.

Lafeewwan lukaa maashaawwaniifi foon jilbaan oliifi gad jiran baadhachuun socho'u. Kana qofa otoo hin ta'in, qaamota nafaa baadhachuun iddoodhaa iddootti akka sochoonu gahee guddaa taphatu. Lafeen dugdaa lafeewwan cinaachaa cimdii 12 ofirratti qabachuun alatti ulfaatina qaamaa baadhachuun qaama utubee qaba.

Akka waliigalaatti sirni lafee guutuu dalagaalee ijoo armaan gadii raawwata.

1. Sochii: sochiin qaamaa kamiyyuu qindoomina sirnawwan lafeefi maashaatiin gaggeeffama.
2. Qaama utubuu: nafti namaa bu'uraan sirna lafee guutuutiin waan utubameef bocaafi dhaabbii murtaawaa qabaachuu danda'e.
3. Qaamota balaa irraa ittisuu: kutaaleen qaamaa lallaafuu balaa hin dandeenye kanneen akka sammuu, ispaayinaal koordiifi sombi wal-duraa duubaan lafeewwan buqqee mataa, dugugguruufi cinaachaatiin ittifamu.
4. Seelota dhiigaa omiishuu: seelonni dhiigaa dhuka lafee keessatti omiishamu.

4.3.3. Dhukkuboota Gurguddoo (Qindoomina Dhabuu) Sirna Lafee Guutuu Namaa**Gocha 4.9**

Akkaata qabatama daree irratti hundaa'uun gareetti qindeessuun dhukkuboota yookiin balaawwan sirna lafee guutuu namaa miidhuu danda'an irratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Dhukkuboota sirna lafee miidhan keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

1. Cabiinsa lafee (Fractures of bone)

Lafeen sababa maaliin cabuu danda'a?

Lafeen sababoota lamaatiin cabuu danda'a. Isaanis:

- a) Dhiibbaa fiizikaalaatiin (stress fracture): cabiinsi lafee sababa balaa tasaa kanneen akka tasa kufuu, lola keessatti miidhamuufi kan kana fakkaataniin mudachuu danda'a.
 - b) Dhukkubootaan (pathologic fracture): cawweefi osti'ooporosisiitiin. Cawwee lafee dhukkuba seelonni lafee haala hin baratamneen garmalee wal-horuu irraa dhufuu dha. Kunis adeemsaan lafee cabiinsaaf saaxila.
2. Haphachuufi qal'achuu lafee (Osteoporosis): osti'ooporosisiin haala hin baratamneen qabiiyyeewwan lafee manca'aa deemuudha. Sababa Kanaan rukinni lafee gadi bu'a, ni haphata, jabina dhaba, akkasumas cabiinsaaf saaxilamuu danda'a.
 3. Iddoo buusaatti lafeen wal-gadhiisuu (Osteoarthritis): bakka buusaatti morgi fiixee lafeewwanitti qabate irraa dhumuun yookiin cabuu irraa kan ka'e lafeen wal-gadhiisuudha.

Gilgaala 4.3**I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.**

1. Lakkoofsi lafee yeroo daa'imummaa irra kan yeroo ga'eessummaatu caala.
2. Lafeewwan cinaachaa gama tokkoon lafee dugugguruu irratti qabatu.

II. Gaafilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu.

3. Caasaalee armaan gadii keessaa ijaarsa sirna lafee keessatti gahee kan hin qabne kami?

A. Maashaa	C. Lafeewwn duguggurruu
B. Lafeewwan mataa	D. Hunduu deebiidha
4. Buusaawwan lafeewwanii ilaalchisee kamtu sirrii miti?
 - A. Iddoo lafeewwan itti wal-qunnamaniidha
 - B. Lafeewwan walitti hidhaman carraa socho'uu qabaachuu danda'u
 - C. Bakka buusaan jirutti lafeewwan carraa socho'uu hin qaban
 - D. Hunduu deebii dha
5. Dhukkubni lafee sababa gar-malee wal-horuu seelotaan dhufu kami?

A. Haphachuufi qal'achuu lafee	C. Cawwee lafee
B. Osti'oo-artiritisii	D. Cabiinsa lafee

III. Gafilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e barreessi

6. Dalagaawwan ijoo sirna lafee guutuu namaa keessaa yoo xiqqaate sadii barreessi.
7. Of-eeggannoo sirna lafee guutuu namaaf taasifamuu qabu ibsi.

4.4. Sirna Bullaa'insa Nyaataa**Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu****Adeemsaafi xumura barnoota mata-duree kanaatti:**

- caasaalee gurguddoo sirna bullaa'insa nyaataa addaan baafatta;
- waa'ee peeristaalisiin hubachuuf moodeela adeemsa peeristaalisiin dalaguun agarsiista;
- gosoota adeemsa bullaa'insa nyaataa ni himta;
- adeemsa xuuxama nyaataa ni ibsita;
- dalagaawwan ijoo sirna bullaa'insa nyaataa ni addeessita;
- dhukkuboota yookiin qindoomina dhabuu (disorder) fi miidhaawwan sirna bullaa'insa nyaataa adda baasuun hiriyoota kee wajjiin ni mari'atta;
- hubannoo waa'ee fayyummaa sirna bullaa'insa nyaataa irratti argatte bu'uureeffachuun dhukkuboota sirna bullaa'insa nyaataa irraa of-eeggatta.

4.4.1. Caasaalee Sirna Bullaa'insa Nyaataa

Nyaanni karaa afaaniin gara keessatti fudhannu molekiyuloota gurguddoo irraa kan ijaarameedha. Molekiyuloonni gurguddoo kunniin bullaa'uun gara molekiyuloota xixiqqootti yoo jijjiiraman malee qaamaaf faayidaa kennuu hin danda'an. Sirni bullaa'insa nyaataa; nyaata fudhachuu, bulleesuufi xuuxamuu nyaataa of- keessatti hamata.

Hiika Jechootaa

Nyaata: Nyaanni wanta gara keessa qaamaatti fudhatamu ta'ee; anniisaafi ho'a kan kennu, akkasumas qaama ijaaruufi dhibee garagaraa qaama irraa ittisuudha.

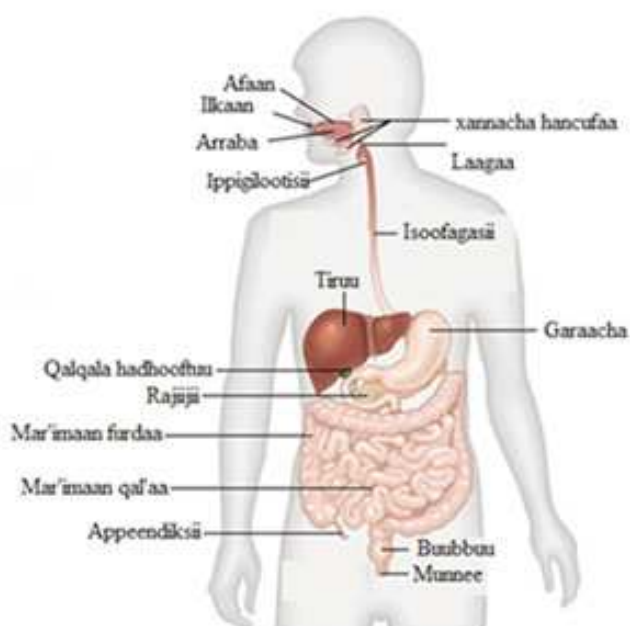
Inzaayimii: kompaawundii yookiin keemikaala pirootiinii lubbuu qabeeyyii keessaa burqu irraa kan omishamu ta'ee adeemsa nyaata bulleessuu keessatti kan jijjiirama keemikaalaa fiduudha.

Gocha 4.10

Haala qabatamaa daree irratti hundaa'aati gareetti qoodamuun qabxiilee armaan gadii irratti erga mari'attanii booda waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Chaartii yookiin moodeela sirna bullaa'insa nyaataa barsiisaan/ttuun keessan isinitti agarsiisu/ttu fayyadamuun kutaalee sirna bullaa'insa nyaataa hanga dandeessan waraqaa irratti tarreessaa.
2. Moodeela yookiin fakkii ilkaanii barsiisaan/ttuun keessan isinitti agarsiisu/ttu fayyadamuun gosootaa fi lakkoofsa ilkaanii irratti mari'adhaa.

Sirni bulaa'insa nyaataa jalqabaa hanga dhumaatti ujummoo keessi isaa banamaa ta'e kan qabu yommuu ta'u, innis wal-duraa duubaan caasaalee afaan, isoofagasii, garaacha, mar'imaan qal'aa, mar'imaan furdaa, buubbuufi qaawwa munnee of-keessatti qabata (Fakkii 4.7 ilaali). Nyaanni afaaniin seene afaan keessatti bulaa'uu eegaluun sadarkaa sadarkaan adeemsa bullaa'insaa keessa darbuun bu'aan bullaa'insaa mar'immaan qal'aa keessatti xuuxamuu. Kannen hinbullooneefi hinfayyadne garuu bishaan karaa mar'immaan furdaa keessaa xuuxamuun qaawwa munneen gara alaatti dhabamsiisama.



Fakkii 4.7 Caasaalee sirna bullaa'insa nyaataa

Gosootaa lakkoofsa ilkaanii

Gosoota ilkaanii

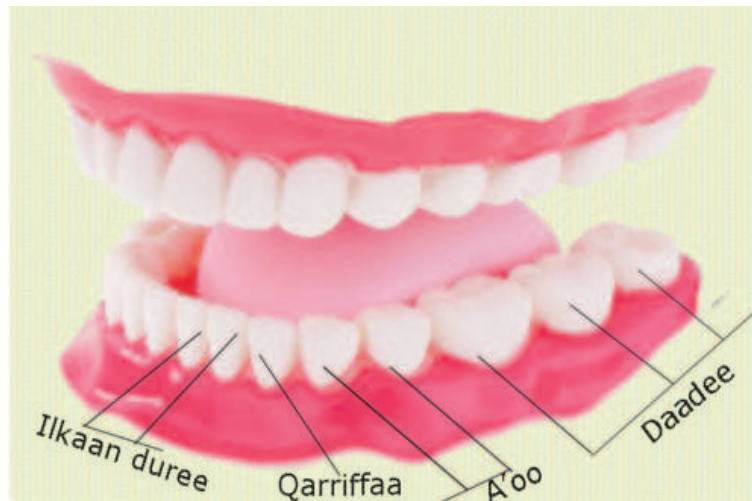
Ilkaan qaamolee gargaartotaa sirna bullaa'insa nyaataa keessaa isa tokkoodha. Bocaafi dalagaan ilkaan namaa gosa nyaata nyaannu wajjiin wal-simataadha. Haala kanaan namni ilkaan gosa 4 qaba (fakkii 4.8 ilaali). Isaanis:

☞ **Ilkaan duree:** ilkaan fuul-duree fiixee murtuu fakkaatu qabu, nyaata ciniinuufi muruuf gargaaruudha

☞ **Qarriffaa:** ilkaan dureetti aanee kan argamu ta'ee fiixee qaramaa kan qabuufi nyaata tarsaasuufi uruuf ooluudha.

☞ **A'oo (adaadee):** ilkaan cinaa qarriffaatti aanee argamu, nyaata bulleessuuf ooluudha.

☞ **Daadee:** ilkaan gara duuba dhumaatti argamu, caccabsuufi bulleessuuf ooluudha.



Fakkii 4.8: Gosootaa lakkoofsa ilkaanii

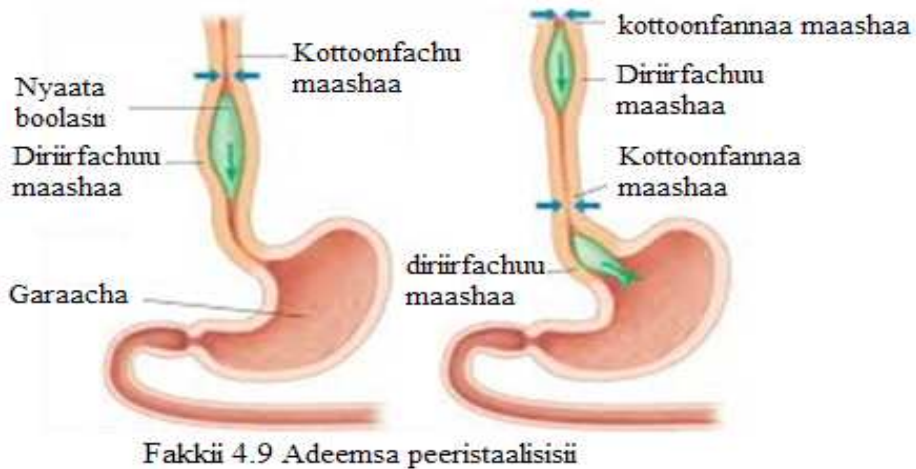
Lakkoofsa ilkaanii

Gubbaan gar-tokkee a'amaa ilkaan duree 2, qarriffaa 1, a'oo 2fi daadee 3 qaba. Haaluma wal-fakkaatuun gar-tokkeen aa'amni jalaas ilkaan duree 2, qarriffaa 1, adaadee 2fi daadee 3 dha. Isa adda addatti ibsame kana tartiibuma gubbaafi jalaatiin yeroo bakka tokkotti dhufu, $\frac{2121}{2121}$ ta'a. Ida'amni lakkoofsa ilkaan gar tokkee a'amaa walitti $\frac{8}{8} = 16$ yommuu ta'u, waliigalli lakkoofsa ilkaanii nama ga'eessaa immoo $16 \times 2 = 32$ ta'a. Tooftaan lakkoofsaafi gosa ilkaanii haala kanaan gabaabsuun ibsamu kun **Foormulaa ilkaanii** jedhama. Foormulaan kun lakkoofsaafi gosti ilkaan namaa a'amaa gubbaafi jalaatti wal-fakkaataa ta'uu agarsiisa.

Nyaanni afaaniin seene tooftaa maaliitin socho'ee dhuma ujummoo bullaa'insatti gaha jettee yaadda?

Nyaanni afaan keesatti hanga tokko bullaa'ee boca kubbaa fakkaatu qabaachuun (boolasiitti) erga jijjiiramee booda liqinfama. Nyaanni liqinfame kun adeemsa kottoonfachuufi diriiruu maashaalee saffaan ujummoo nyaataa keessaa hanga dhuma ujummootti akka socho'u taasisama.

Adeemsi kun **Peeristaalisiinii** jedhama (fakkii 4.9 ilaali).



Fakkii 4.9 Adeemsa peeristaalisiinii

Hojii Piroojaktii 4.2

Akkaata qabatama mana barumsatti barattoota gareen qindeessuun gocha armaan gadii dalagaa.

Kaayyoo: Akkaataa nyaanni ujummoo nyaataa keessa adeemu hubachuu.

Wantoota barbaachisan:

Ujummoo pilaastikaa lallaafaa fiixee lamaaniin banaa ta'ee 0.5m-1m dheeratuufi muraa dinnichaa affeelame

Akkaataa dalagamu:

1. Muraa dinnichaa affeelame ujummoo pilaastikaatti afaan gama tokkoon itti dhiibuun seensisuu
2. Iddoo battala kutaa ujummoo dinnichaa duubatti jiru quba keessan lamaan gidduutti galchuun muraa dinnichaaa sana gara fuulduratti dhiibuu yaalaa.
3. Gochaa kana hanga dinnichi socho'ee walakkaa dheerina ujummichaa gahuutti itti fuufaa.

Gaafii:

1. Haalli quba keessaniin muraa dinnichaa dhiibdan sun sirna bullaa'insa nyaataa keessatti gocha maaliin wal-fakkaata?
2. Yeroo qubaan dhiibdan bal'inni ujummoo nyaataan (dinnichaan) duraafi boodatti jiru maal fakkaata? Ni dhiphata moo ni bal'ata? Jechoota "kottoonfachuufi diriiruu" jedhamu ibsuuf yaalaa.

Tiruufi rajiiin bullaa'insa nyaataa keessatti gahee maal qabu?

Tiruufi rajiiin qaamolee ujummoo bullaa'insa nyaataa waliin hariiroo qabu. Keemikaalota bullaa'insa nyaataaf ta'u maddisiisuun gara ujummoo soorataatti gadi lakkisu. Kanaaf, bullaa'insa nyaataa keessatti gahee guddaa taphatu.

Adeemsa bullaa'insa nyaataa

Nyaata nyaatamu keessatti wantoota kanneen qaamaaf faayidaa kennan dhangaalee nyaataa jedhamu. Dhangaaleen kunniin kaarboohayidireetii, pirootiinii, lippiidii, vaayitaamiinii, albuudaafi bishaan. Kanneen keessaa isaan sadan duraa bullaa'uun qaamaaf anniisaa gadi-lakkisu. Kanneen hafan garuu hammaan baayyee xixiqqaa waan ta'aniif bullaa'insi isaan hin barbaachisu.

Bullaa'insi nyaataa, caasaalee bullaa'insaa keessatti adeemsa lamaan gaggeeffama. Isaanis: bullaa'insa nyaataa adeemsa fiizikaalaafi keemikaalaati.

Bullaa'insa nyaataa adeemsa fiizikaalaa: adeemsa bullaa'insaa keessatti nyaanni amalli bu'uurri uumama isaa otoo hin jijjiiramin qaamolee sirna bullaa'insaatiin hammi isaa akka xixiqqaatu godhama. Haalli kun bullaa'insa nyaataa adeemsa fiizikaalaa jedhama. Nyaanni hammaan gurguddaa ta'an afaan keessatti gargaarsa ilkaaniifi arrabaatiin caccabuun adeemsa **bullaa'insa nyaataa fiizikaalaa afaan keessaati**. Nyaanni liqinfamee garaacha gahe, dhangala'oowwan garaachaa wajjiin gargaarsa sochii maashaalee garaachaatiin walitti makamuun bulbulama yookiin bullaa'a. Adeemsi kun **bullaa'insa nyaataa fiizikaalaa garaacha keessaa** jedhama. Haaluma wal-fakkaatuun nyaanni mar'imaan qal'aa keessatti, dhangala'oo hadhooftuu tiruu keessaa maddeen walitti makama. Hadhooftuun kunis nyaata coomaa cicciruun **bullaa'insa nyaataa adeemsa fiizikaalaa mar'imaan qal'aa keessatti** gaggeessa.

Bullaa'insa nyaataa adeemsa keemikaalaa: nyaanni adeemsa fiizikaalaatiin erga bullaa'een boodatti bullaa'insa keemikaalaatti darba. Kunis gocha inzaayimoota jedhamaniin gaggeeffama. Inzaayimoonni xanachoota adda addaa irraa maddan ujummoolee soorataa afaan, garaachaafi mar'imaan qal'aa keessaatti bullaa'insi nyaataa akka saffisu gargaaru. Dabalataan inzaayimoonni rajiiijii keessaa maddanii karaa ujummoo rajiiijiitiin gara mar'imaan qal'aatti dhangala'uun nyaata bulleessuu keessatti hirmaatanis ni jiru. Adeemsi bullaa'insa nyaataa mar'imaan qal'aa keessatti xumurama.

a. Bullaa'insa nyaataa adeemsa keemikaalaa afaan keessaa

Afaan keessatti nyaanni gosa kamuu adeemsa fiizikaalaatiin bullaa'us, adeemsa keemikaalaatiin garuu kaarboohayidireetii qofatu bullaa'a.

Nyaanni kaarboohayidireetii (istaarchii) inzaayimii amileesii hancufaa yookiin taayaaliinii jedhamuun maaltoositti (sukkaar-lameetti) geeddarama. Inzaayimiin kunis xannachoota hancufaa afaan keessa iddoo sadiitti argaman irraa madda. Nyaanni bullaa'insa isaa afaan keessatti xummuratee liqinfamu boca kubbaa qabata. Kunis **Boolasii** jedhama.

Istaarchii Amileesii hancufaa → Maaltoosii

b. Bullaa'insa nyaataa adeemsa keemikaalaa garaacha keessaa

Boolasiin liqinfamee garaacha gahe dhangaalee nyaataa garagaraa of-keessaa qabaatus, pirootiinii qofatu adeemsa bullaa'insa keemikaalaa keessa dabra. Adeemsi keemikaalaa kunis, inzaayimoota

peepsiniifi reeniinii dhaaba garaachaa keessaa burqaniin gaggeeffama. Peepsiniin nyaata pirootiinii jajjabaa bulleessuun gara peeptonitti yommuu geeddaru, reeniiniin immoo pirootiniin aannanii itituun peepsiniidhaan deebi'ee akka bullaa'u taasisa.

Pirootiinii Peepsinii → peeptonii
 Aannan Reeniinii → itituu (pirootiinii jajjaboo)

Nyaanni garaacha keessa bullaa'insa isaa xummuratee mar'imaan qal'aatti dabruuf qophaa'e **kaayimii** jedhama.

c. Bullaa'insa nyaataa adeemsa keemikaalaa mar'imaan qal'aa keessaa

Gaafiilee armaan gadii cimdiin ta'uun hojjadhaa.

1. Dhangaalee nyaataa bullaa'uu qaban keessaa hanga ammaatti (afaniifi garaacha keessatti) bullaa'insa keemikaalaa hin jalqabne kami?
2. Bullaa'insi nyaataa eessatti xumurama?
3. Bu'aan bullaa'insa nyaataa inni dhumaa maali?

Nyaanni afaaniifi garaacha keessatti bullaa'aa ture hundi, adeemsa isaa itti fuufuun bullaa'isnsa isaa mar'imaan qal'aa keessatti xumurata. Haaluma kanaan nyaanni guutummaatti yoo bullaa'u, gara sadarkaa qaamaaf faayidaa kennutti geeddarama. Innis:

- Kaarboohayidreetiin (Fakkeenyaaf, daabboo) gara sukkaar-tokkeetti (gulukoositti);
- Pirootiniin (Fakkeenyaaf, foon) gara amiinoo asiiditti;
- Liippidoonni (Fakkeenyaaf, dhadhaa) gara faatii asiidiifi giliiseeroolitti jijjiirama.

Dhangaan lippiidii (coomaafi zayita) mar'imaan qal'aa keessa erga hadhooftuun ciccirameen boodatti inzaayimii lippeesii jedhamuun gara faatii asiidiifi giliisarooliitti geeddarama.

Mar'imaan qal'aa keessa nyaanni inzaayimoota rajijjii keessaa burqanii mar'imaan qal'aatti dhangala'aniifi kanneen dhaaba mar'imaan qal'aa keessaa burqaniin bullaa'u. Inzaayimoota kanneen keessaa isaan ijoon (muraasni) gabatee 4.1 keessatti ibsamani jiru.

Gabatee 4.1 Inzaayimoota muraasa mar'imaan qal'aa keessa dalagan

Iddoo madda inzaayimii	Maqaa inzaayimii	Dhangaa bullaa'u	Bu'aa bullaa'insaa
Rajiiijii	Amileesii rajiiijii	Istaarchii	Maaltoosii
	Tiraayipsiinii	Peeptaayidii	Amiinoo asiidii
	Lippeesii	Lippiidii	Faatii asiidiifi giliisaroolii
Mar'imaan qal'aa	Maalteesii	Maaltoosii	Gulukoosiifi gulukoosii
	Sukreesii	Sukroosii	Gulukoosiifi firuktoosii
	Laakteesii	Laaktoosii	Gulukoosiifi gaalaaktoosii

Xuuxama nyaataa

Dhangaaleen nyaataa bullaa'insa isaanii mar'imaan qal'aa keessatti xummuratan: sukkaar-tokkee kanneen akka (gulukoosii, firuktoosiifi gaalaaktoosii), amiinoo asiidii, faatii asiidiifi giliisaroolii marimmaan qal'aa keessatti xuuxamu. Akkasumas, dhangaaleen hammaan xixiqqaa ta'an bullaa'insa hin barbaadne kanneen akka viitaaminoota, albuudotaafi bishaan dabalatee marimmaan qal'aa keessatti xuuxamu.

Dhaabni mar'imaan qal'aa caasaalee qaqal'oo bocaan quba harkaa fakkaataniifi xuuxama nyaataaf mijatoo ta'an kanneen viilaayii jedhaman of keessaa qaba. Viilaayiin of-keessaa ujummoolee gosa lama kanneen nyaata bullaa'e xuuxanii qaamotaaf geessan qaba. Fakkeenyaaf, faatii asiidiifi giliisarooliin ujummoo **liimfii laaktiyaalii** jedhamaniin yommuu xuuxaman, dhangaaleen hafan kanneen akka gulukoosii, firuktoosii, gaalaaktoosiifi amiinoo asiidii immoo ujummoolee dhiigaa kaappilaroota jedhamaniin xuuxamu. Adeemsi kun xuuxama nyaataa jedhama. Gama biraatiin nyaanni osoo hin bullaa'in hafe gara mar'imaan furdaatti darbuun bishaan baay'inaan erga xuuxameen booda bifa bobbaatiin karaa qaawwa munneetiin nafa keessaa dhabamsiifama.

4.4.2. Dalagaalee Sirna Bullaa'insa Nyaataa

Adeemsa bullaa'insa nyaataa keessatti dalagaalee raawwataman tarreessi

Walumaagalatti sirni bullaa'insaa keessatti dalagaalee sadarkaa afur qabuutu raawwatama.

1. Nyaata afaanitti fudhachuu
2. Nyaata bulleessuu
3. Xuuxama nyaataa
4. Hagiinsa (xuraawaa dhabamsiisuu)

4.4.3. Dhukkuboota yookiin qindoomina dhabuufi miidhaawwan sirna bullaa'insa nyaataa

Gocha 4.11

Garee hundeessuun qabxiilee armaan gadii irratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Namoonni tokko tokko fooliin afaan isaanii maaliif bada isinitti fakkaata? Haalli kun sirratti akka hin mudanneef maal gochuu qabda?
2. Sababni dhukkuba ilkaanii maal? baakteeriyaa wajjiin wal-qabataa?
3. Bobbaa yeroo dheeraaf of keessatti tursiisun rakkoo maal fida?
4. Dhukkuboota sirna bullaa'insa nyaataa wajjiin wal-qabatan hanga dandeessan tarreessaa? sababa isaanis ibsaa.

Dhukkuboota sirna bullaa'insa nyaataatiin wal-qabatan keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

1. Gogiinsa garaa (constipation): haalli kun bobbaan goguu irraa kan ka'e yeroo dhabamsiisan rakkachuudha. Kunis sababa bobbaa mar'imaan furdaa keessa tursiisuun dhufuudha. Miidhaan dhukkuba kanaa yommuu ittanan/miixatan qaawwi teessuu baqaquufi dhiita'uun kormommuu (hemorrhoids) fiduudha. Dhukkuba kana hir'isuuf nyaata faayibaroota qaban soorachuu, miirri bobbaan yeroo namatti dhagahamu dafanii deemuun dhabamsiisuu, bishaan baayinaan dhuguu.
2. Madaa'uu garaachaa (Peptic ulcer): dhukkubni kun dhaaba garaachaa madeessuun beekama. Sababoonnis asiidii garaacha keessaa burquufi gosa baakteeriyaa dhukkuba kana fiduun faalamuu yookiin miidhamuudha. Dhukkuba kana irraa dandamachuuf mana yaala deemuun yaalamuu.
3. Garaa kaasaa: sababni dhukkuba kanaa nyaataafi dhugaatiin keenya paatojinoota garagaraatiin faalamuudha. Dhukkuba kana ittisuuf qulqullina dhuunfaafi naannoo keenya eeguun barbaachisaadha. Dabalataanis dhukkubsataan yeroon yaalamuufi bishaan gahaa dhuguutu isarra jiraata.
4. Dhukkuba ilkaanii: qulqullina ilkaan keenyaa eegu baannaan, ilkaan shamuufi fooliin afaan keenyaas baduu danda'a. dhukkuba kana hambisuuf yeroo yeroon, keessumattu nyaata booda ilkaan ofii qulqulleessuu.
5. Cawwee garaachaa: dhukkuba seelonni garaachaa haala hin barbaachifneen baay'inaan wal-horuu irraa dhufuudha. Sababni wal-hormaata seelota kanaa ifatti kan beekamuu miti. Dhukkuba kana irraa dandamachuuf mana yaala deemuun yaalamuu

Gilgaala 4.4.**I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.**

1. Gogiinsi garaa sababa bobbaa yeroon dhabamsiisuu dhabuu irraa dhufa.
2. Bullaa'insi nyaataa adeemsi keemikaalaa bullaa'insa fiizikaalaa dursa.

II. Gafilee armaan gadii qubee deebii sirrii ta'e filachuun deebisi.

3. Kanneen armaan gadii keessaa caasaalee sirna bullaa'insa nyaataa qabatee jiru kami?
 - A. Afaan, garaacha, mar'imaaniifi munnee
 - B. Tiraakiyaa, isoofagasii, rajijjiifi mar'imaan furdaa
 - C. Afaan, qoonqoo, tiraakiyaafi garaacha
 - D. Hunduu deebii dha
4. Dalagaa sirna bullaa'insa nyaataa kan ta'e kami,
 - A. Nyaata afaanitti fudhachuu
 - B. Xuraawaa dhabamsiisuu
 - C. Nyaata bulleessuu
 - D. Hunduu deebii dha
5. Dhukkubni sirna bullaa'insa nyaataa wajjiin **wal-hin** qabanne kami?
 - A. Garaa kaasaa
 - B. Gifira
 - C. Madaa'uu garaachaa
 - D. Gogiinsa garaa

III. Gafilee armaan gadii deebii gabaabaa kenni.

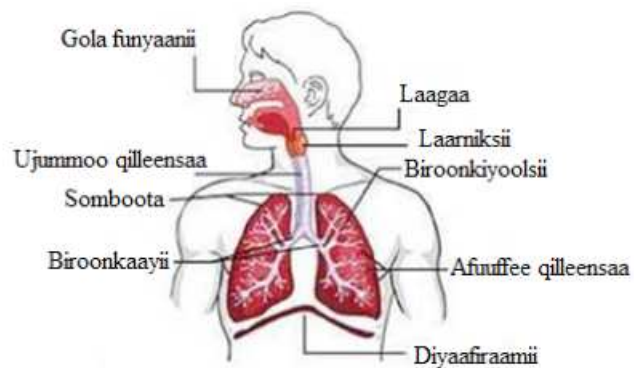
6. Peeristaalisiin maal akka ta'e ibsi.
7. Dalagaalee caasaalee sirna bullaa'insaa nyaataa addeessi.
8. Fakkii caasaalee sirna bullaa'insa nyaataa kaasuun kutaalee tokkoon tokkoo isaanii xiyaan agrasiisuun maqaa isaanii barreessi.

4.5 Sirna Hargansuu Namaa**Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu****Adeemsaafi xummura barnoota mata-duree kanaatti:**

- caasaalee gurguddaa sirna hargansuu namaa adda baasta;
- dalagaawwan ijoo sirna hargansuu namaa ni addeessita;
- bakka wal-jijjiirraan qilleensaa itii raawwatamu ni himta;
- moodeela sombaa hojjachuun akkaataa qilleensi gara keessaafi alatti socho'u ni agarsiista;
- dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuu sirna hargansuu namaafi miidhaa isaanii adda baasuun hiriyoote kee ni addeessita.

4.5.1. Caasaalee Sirna Hargansuu

Sirni hargansuu qilleensa qulqulluu (oksijiinii hedduminaan of-keessaa qabu) gara keessaatti ol-fudhachuufi qilleensa xuraawaa (kaarboondaayoksaayidii hedduminaan of-keessaa qabu) gara alaatti baasuun tajaajila.



Fakkii.4.10 Daandii qilleensaafi sombaa

Gocha 4.12

Akkaata qabatama bay'ina barattoota irratti hundaa'uun gareetti qindeessuun qabxiilee armaan gadiirratti erga mari'attan booda waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Namni tokko hargansuu dhaabee daqiiqaa hangamiif turuu danda'a? Kana irraa ka'uun hargansuun hangam faayidaa qabeessa jettanii yaaddu?
2. Fakkii yookiin chaartii barsiisaan/ttuun keessan isinii dhiheessan fayyadamuun caasaalee sirna hargansuu hunda tarreessaa. Achumarratti akkaataa qilleensi gara keessatti seenuufi gara alaatti bahu walii agarsiisaa.

Caasaaleen sirna hargansuu qaawwota funyaanii, gola funyaanii, laagaa, saanduqa sagalee (laarniksii), ujummoo qilleensaa (tiraakiyaa)fi somboota lama yoo ta'an sombi biroonkaayii, biroonkiyoolsiifi afuuffeewwan qilleensaa (alviyoolaayii) of-keessatti hammata (fakkii 4.10 ilaali).

Qilleensi nuti hargannu qaawwota funyaaniin seenee ujummoolee hargansuu armaan gubbaatti tarreeffaman keessa taruun hamma afuuffee qilleensaatti deema.

Oksijiiniin afuuffee qilleensaatti gahee jiru garam deema sitti fakkaata?

4.5.2. Dalagaawwan Sirna Hargansuu

Gocha 4.13

Gareetti qoodamuun qabxiilee armaan gadiirratti erga mari'attan booda waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Naannoo wanti ajaa'u tokko jiruutti yommuu dabartan yeroo baay'ee afaan moo funyaan keessan qabattu? Isa kamtu filatama? Sababa isaa wajjiin ibsaa.
2. Gahee rifeensawwan funyaan keessaa, qubeelaawwan morgaa ujummoo qilleensaa irraafi akkasumas afuuffee qilleensaa addeessaa.
3. Dalagaalee waliigalaa sirna hargansuu tarreessaa.

Sirni hargansuu qilleensa gara keessatti ol-fudhachuufi gara alaatti gadi baasuuf nugargaaruun alatti faayidaalee biroos qaba. Isaanis:

1. **Qilleensi qulqulluu somba akka gahu godha:** rifeensi funyaan keessatti argaman qilleensa alaa seenu keessaa dhukkeefi jarmoota calaluun hambisu.
2. **Sochii qilleensaa (hargansuu) dhaabbataa uuma:** qubeelaawwan morgaa ujummoo qilleensaa irra jiran ujummoon kun yeroo hunda banaa ta'ee akka turu eegu. Sababa kanaaf hargansuun gufannaa malee adeemsifama.
3. **Oksijiinii qaamotaaf dhiheessa:** qilleensi erga somba gahe booda wal-jijjiirraan qilleensaa afuuffeewwanqilleensaafiujummooleedhiigaa(kaappilaroota)gidduuttigaggeeffama. Haaluma kanaan oksijiiniin afuuffee qilleensaa keessaa gara ujummoolee dhiigaatti (kaappilaroota) dabruun qaamotaaf raabsama.

Hojii piroojaktii 4.3

Beekumsa sirna hargansuu irratti argattan fayyadamuun, moodeela sombaa barnoota saayinsii waliigalaa kutaa 7^{ffaa} boqonnaa 1^{ffaa} keessatti hojjattanii turtan irra deebi'uun haala fooyya'aa ta'een hojjadha.

4.5.3. Dhukkuboota Gurguddoo Sirna Hargansuu

Gocha 4.14

Dhukkuboota sirna hargansuutiin wal-qabatan maal fa'a beekta? Deebii kee waraqaarratti erga tarreessitee booda barataa/ttuu sicinaa jiru/ttu wajjiin mari'adhaa. Ergasii barattoota cimdii isinitti dhiyaatan wajjiin marii itti fuufaa. Dhuma irrattis garee isin fakkaatu biroo (miseensota 4 qabu) wajjiin waan hojjattan walitti qindeessuun dareef dhiheessaa.

1. **Asmii:** dhukkuba jeequmsa adeemsa hargansuu kan sababa alarjiifi kanneen biroon dhufuudha.
2. **Saayinasii (Sinusitis):** dhukkuba inflaameshiinii (sababa wal-nyaatinsa keemikaalaatiin diimachuu yookiin dhiita'uu qaamaa) mambireenii saayinasii uwwisee jiruudha. Saayinasiin iddoo banaa naannoo holqa funyaaniin duuba agamuudha. Inflaameshiniin saayinasii kun paatojinoota dabalatee sababa garagaraatiin uumamuu danda'a.
3. **Infuleenzaa:** dhukkuba vaayirasii infiluweenzaan dhufu ta'ee funyaan, qoonqoofi somba faaluudha. Dhukkubni kun qilleensaan kan daddarbuufi mallattoolee dhukkuba qufaa wajjiin wal-fakkaatan agarsiisuu dha.
4. **Imfasiimaa (Emphysema):** dhukkuba bokokuu, dhiita'uufi ajajamuu dhabuu afuuffee qilleensaati.

Gilgaala 4.5**I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.**

1. Sirna hargansuu keessatti qubeelaawwan morgaa caasaalee kanneen somba irratti argamaniidha.
2. Fayyummaa sirna hargansuutiif, afaaniin harganuu irra funyaaniin harganuutu filatama.

II. Gaafilee gaafatamaniif qubee deebii sirrii ta'e qabate filadhu.

3. Caasaaleen sirna hargansuu alaa gara keessaa tartiiba isaanii eeggatanii tarraa'an kami?

- A. Funyaan, gola funyaanii, laagaa, ujummoo qilleensaafi somba
- B. Funyaan, laagaa, ujummoo qilleensaafi somba
- C. Laagaa, funyaan, ujummoo qilleensaafi somba
- D. Funyaan, , isoofagasii, garaachaa fi somba.

4. Caasaalee armaan gadii keessaa inni tokko iddoo wal-jijjiirraan qilleensaa itti raawwatamuudha.

- | | |
|----------------|------------------------|
| A. Qoonqoo | C. Afuuffee qilleensaa |
| B. Biroonkasii | D. Ujummoo qilleensaa |

5. Dalagaa sirna hargansuu kan ta'e kami?

- A. CO_2 qaama keessaa gara alaatti baasuu
- B. Qilleensa diilalleessuun gara sombaatti erguu
- C. Qilleensa qulqulleessee gara sombaatti erguu
- D. A fi C'n deebii dha

III. Gaafilee armaan gadiif deebii gabaaba kenni.

6. Faayidaa rifeensaafi mukasii funyaan keessaa barreessi.
7. Maalummaa dhukkuba asmii ibsi.
8. Fakkii sirna hargansuu namaa agarsiisu kaasuun qaamolee gurguddoo sirna hargansuu keessatti argaman barreessuun agarsiisi.

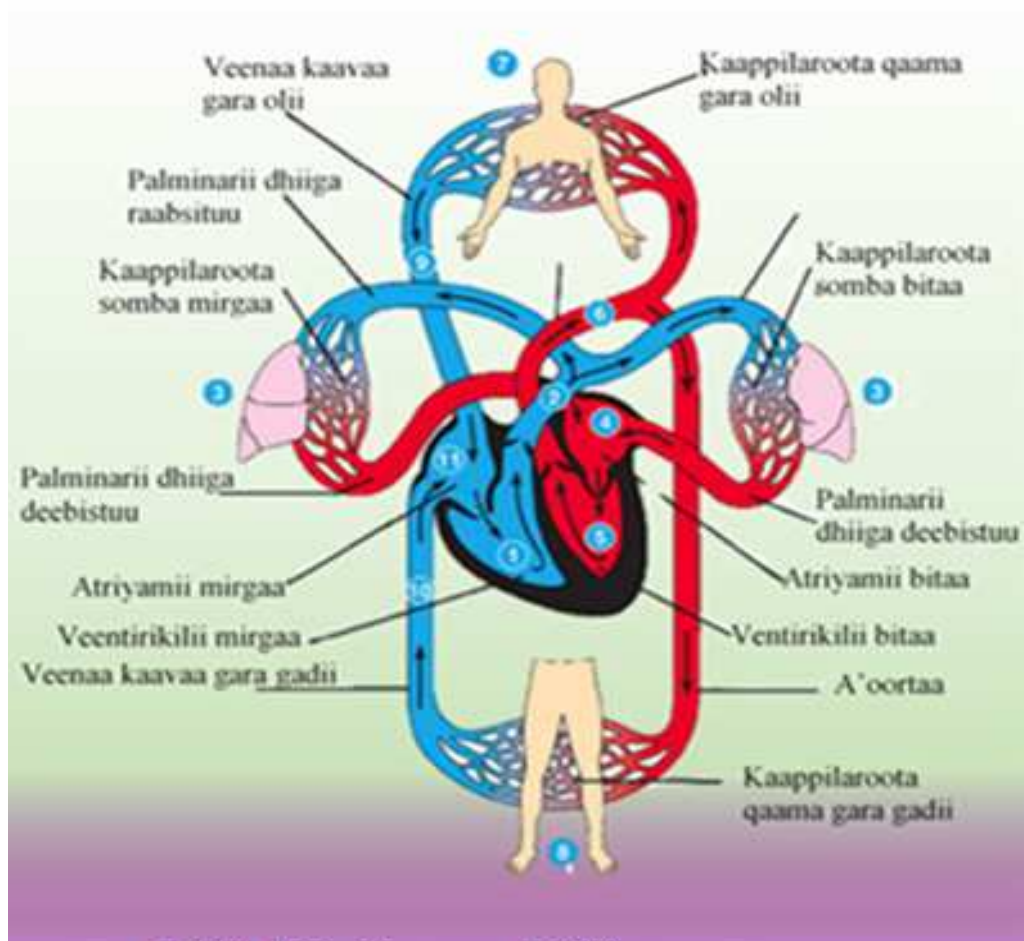
4.6. Sirna Marsaa Dhiigaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddaa sirna marsaa dhiigaa namaa adda baafatta;
- gosoota ujummoolee dhiigaa ni tarreessita;
- goloota onnee adda baafatta;
- qabiiyyeewwan dhiigaa ni tarreessita;
- dalagaawwan ijoo sirna marsaa dhiigaa namaa ni addeessita;
- dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuu sirna marsaa dhiigaa namaafi miidhaa isaanii adda baasuun hiriyoote keetiif ni addeessita.

4.6.1. Caasaalee Sirna Marsaa Dhiigaa



Fakkii 4.11 sirna marsaa dhiigaa

Gocha 4.15

Akkaataa qabatama baay'ina barattoota irratti hundaa'uun gareetti qooduun qabxiilee armaan gadii irratti erga mari'attan boodatti waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Nama mataa dhukkubsatee mana yaalaa deeme tokkoof, ogeessi fayyaa qoratee qoricha karaa lilmootiin (siriinjii) harka isaa irratti waraanuun kenneef. Dabalataan kiniinii (tablet) afaaniin erga itti kenne booda ni bayyannate. Qorichoonni kunniin akkamitti mataa dhukkubsataa bira gahan jettanii yaaddu? Deebii keessan sirna marsaa dhiigaa wajjiin wal-qabsiisuuf yaalaa.
2. Chaartii yookiin fakkii barsiisaan/ttun keessan isinitti agarsiisu/ttu irraa maqaa caasaalee sirna marsaa dhiigaa waraqaa irratti tarreessaa. Akkaataa marsaan dhiigaa qaama keessatti raawwatus walitti himaa.

Boqonnaa kana keessatti waayee dalagaalee sirna bullaa'insa nyaataafi sirna hargansuu barattee jirta. Sirnoonni lamaan kun wal-duraa duubaan nyaata bullaa'eefi oksijiinii qaamaaf raabasamuuf qophaa'e dhiheessu. Sirni marsaa dhiigaa immoo wantoota raabasamuuf qophaa'an kana tokkoon tokkoo seelotaaf geessa. Dalagaan kunis caasaalee ijoo sirna kanaa kan ta'an onnee, ujummoolee dhiigaafi dhiigaan raawwatama.

Onneen wiirtuu sirna marsaa dhiigaa ta'ee ujummoolee dhiigaa keessaan dhiiga seelotaaf raabsuudha. Dhiigni kun nyaata, oksijiiniifi wantoota biroo seelota qaamaa hundaaf dhiheessa.

Haaluma wal-fakkaatuun seelota kana irraa kaarboondaayooksaayidii fudhachuun ujummoolee dhiiga deebistuu keessaan gara onnee irraa ka'eetti deebi'a. Haalli kun marsaa itti fufiinsa qabuun waan raawwatamuuf **Sirna Marsaa Dhiigaa** jedhama.

4.6.2. Caasaalee Ijoo Sirna Marsaa Dhiigaa

1. Onnee

Gocha 4.16

Akkaataa garee keessaniin moodeela yookiin fakkii onnee barsiisaan/ttuun isinii kennu/tu ilaaluun gaafilee armaan gadii hojjadhaa. Waan mari'attan dareef dhiheessaa.

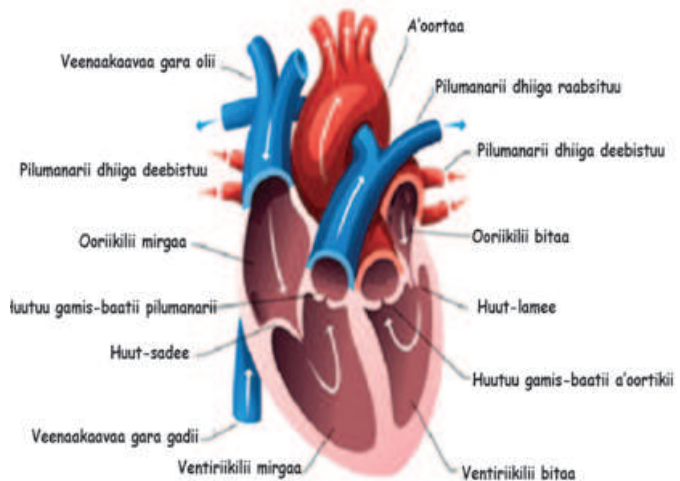
1. Onneen keessan hammam gaha isinitti fakkaata?
2. Baay'ina goloota onnee daawwachuun qoradhaa. Goloota meeqa? Otoo onneen daqiiqaa muraasaaf dhahannaa dhaabe maaltu ta'a isinitti fakkaata?

Onneen nama tokkoo aboottee isaarra/isheerra kan hin caalle ta'ee maashaa jabaa kaardiyaakii jedhamu irraa kan ijaaramedha. kanaaf onneen maashawaadha. Onneen qoma keessa somboota lamaan giduutti lafee harmaatiin gaditti gara bitaatti siiqee argama.

Onneen namaa goloota afur qaba. Goloonni gara olii lamaan ooriikiloota yommuu jedhaman isaan lamaan gara gadii immoo veentirikiloota jedhamu (fakkii 4.12 ilaali). Oorikiloonniifi veentirikiloonni

deebi'anii tishuu maashawaa seeptam jedhamuun bitaafi mirgatti qoodamu. Kana irratti hundaa'uun goloonni afran onnee dhiiga of-keessaa qaban wajjiin haala armaan gadiitiin ibsuun ni danda'ama.

- **Ooriikilii/atriiyamii mirgaa:** dhiiga kaarboondaayooksaayidiin itti baay'ate geejjiba.
- **Ventiriikilii mirgaa:** dhiiga kaarboondaayooksaayidiin itti baay'ate geejjiba.
- **Ooriikilii/atriiyamii bitaa:** dhiiga oksijiiniin itti baay'ate geejjiba.
- **Ventiriikilii bitaa:** dhiiga oksijiiniin itti baay'ate geejjiba.



Fakkii 4.12: caasaa onnee

Dhaabni veentirikilootaa dhaaba oorikilootaa caalaa furdaafi maashaalee jabaa qabu. Keessattuu veentirikiliin bitaa dhaaba baay'ee furdaafi maashaalee jabaa qabuudha. Sababni isaas dhiiga kutaalee qaama hundatti raabsuuf jecha waan baay'ee kottoonfatuuf.

Onneen of-keessaa huutuuwwan gosa lamaa qaba. Isaanis huutuu atriyo-veentiriikulaariifi gamis-baatiidha. Huutuun atriyo-veentrikulaarii deebi'ee huut-sadeefi huut-lamee kan jedhaman gosa lama qaba. Huut-sadeen oorikiliifi veentiriikilii mirgaa gidduutti kan argamu ta'ee yeroo veentirikiliin mirgaa kottoonfatutti dhiigni gara oriikilii mirgaatti akka hin deebine ittisa. Huut-lameen oorikiliifi veentiriikilii bitaa gidduutti kan argamu yommuu ta'u yeroo veentirikiliin bitaa kottoonfatutti dhiigni gara oriikilii bitaatti akka hin deebine ittisa. Huutuun gamis-baatii bu'uura a'oortaafi pilumanarii artariitti kan argaman yommuu ta'u dhiigni akka boodaatti hin deebine ittisu.

Hojii piroojaktii 4.4

Garee miseensota shan qabuun gocha armaan gadii torbee tokko keessatti dalagaa.

- Iddoo hoolaan, yookiin horiin qalamutti deemaatii onnee bineelda qalame sana akka isinii kennan gaafadhaa (hayyamsiisaa)
- Onnee argattan dareetti fiduun gubbaafi keessa isaa bishaaniifi saamunaan sirriitti dhiqaa
- Kutaalee onnee sakatta'uun, walitti agarsiisaa. Yaadannos qabadhaa
- Daree keessaniif kutaalee onnee hundaa sirriitti agarsiisa. Maqaalee isaanis ibsaa.

II. Ujummoolee dhiigaa

Gocha 4.17

Garee miseensota shan qabuun chaartii ujummoolee dhiigaa barsiisaan/ttuun isinitti agrsiisan irraa gochaalee armaan gadii hojjadhaa.

Gosoota ujummoolee dhiigaa, dalagaa isaaniifi kallattii dhiiga itti geejjiban irratti marii gaggeessuun daree keessaniif dhiyeessaa.

Ujummoolee dhiigaa gosa sadiitu jiru. Isaanis: ujummoolee dhiiga raabsan, dhiiga deebisaniifi kaappilaroota (Gabatee 4.2 ilaali).

Gabatee 4.2 Ujummoolee dhiigaafi amaloota isaanii

Amaloota Ujummoolee Dhiiga	Ujummoolee dhiiga raabsan	Ujummoolee dhiiga deebisan	Ujummoolee Kaappilarootaa
Kallattii dhiiga itti geejjiban	Onnee irraa gara qaamotaatti	Qaamota irraa gara onneetti	Ujummo dhiiga raabsituu irraa gara Ujummo dhiiga deebistuutti
Haala dhaaba ujummoolee	Furdaafi kan dhiifamuu danda'aniidha	Haphiifi baay'ee hin dhiifamneedha	Baay'ee haphii
Dalagaa isaanii	Ujummo dhiiga raabsituu Pilumanarii irraan kan hafe hundi isaanii dhiiga O_2 niin badhaadhe geejjibu	Ujummo dhiiga deebistuu Pilumanarii irraan kan hafe hundi isaanii dhiiga CO_2 'n itti baay'ate geejjibu	O_2 , CO_2 , nyaata bullaa'eefi kanneen biroo dhiigaafi tishuu gidduutti akka wal-jijjiiran godhu.
Dhiibbaa dhiigaa	Ol aanaa	Xiqqaa	Baay'ee gadi bu'aa
Saffisa yaa'uu dhiigaa	Ariifataa	Suutawaa	Baay'ee suuta

III. Dhiiga

Gocha 4.18

Garee miseensota shan qabuun gaafilee armaan gadii erga hojjatan boodatti waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Hamma dhiigaa nama ga'eessa tokko keessaa tilmaamaa (Litiraan)
2. Qabiyyeewwan dhiigaafi ga'ee isaanii ibsaa.

Dhiigni qabiyyeewwan gurguddoo **lama** qaba. Isaanis: pilaazmaafi seelota dhiigaati.

A. Pilaazmaa: qabiyyee dhangala'oo ta'ee bishaan, nyaata bullaa'eefi kanneen biroo of keessatti qabata.

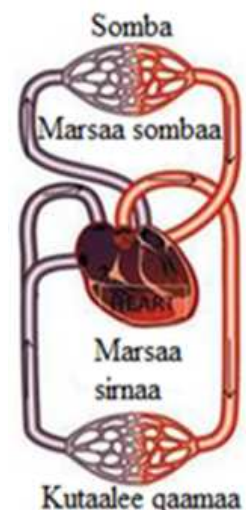
B. Seelota dhiigaa: qabiyyeewwan jajjaboo ta'anii seelonni dhiigaa sadan (Seelota dhiigaa adii, seelota dhiigaa diimaafi pilaatileetota) kan keessatti hammatamanii dha. (Gabatee 4.3 ilaali).

Gabatee 4.3 Gosoota seelotaa dhiigaafi amaloota isaanii

Haala seelota dhiigaa	Seelota Dhiigaa Diimaa	Seelota Dhiigaa Adii	Pilaatileetota
Dalagaa	O ₂ geejjibu	Dhukkuba qaama irraa ittisu	Dhiiga kantarsu
Hamma	8-12μm	Lamaanuu ni caalu (8-17μm)	2-4μm
Boca	Baayikonkeevii	jijjiiramaa	Luggee
Umrii	Guyyoota 120	Guyyoota muraasa hanga waggootaa	Guyyoota 5-9
Baay'ina	5,000,000/mm ³	7000/mm ³	250,000 mm ³
Halluu	Diimaa	Halluu dhabeessa	Halluu dhabeessa

Akkaataa Marsaa Dhiigaa

Dhiigni kaarbondaayoksaayidii hedduuminaan qabate kutaalee qaamaa adda addaa irraa karaa ujummoo guddicha dhiiga deebistuu (veenaa kaavaa) irraan kutaa onnee oorokilii mirgaatti seena. Oorokilii mirgaa keessaa immoo gara veentiriikilii mirgaa seena. Veentiriikilii mirgaa irraa karaa ujummoo dhiiga raabsituu pilumanariitiin somba gaha. Somba keessatti CO₂baasuunfi O₂nii fudhachuun ujummoo dhiiga deebistuu pilumanarii keessaan kutaa onnee oorikilii bitaatti seena, achiis veentirikilii bitaatti yaa'a. Itti fuufuunis veentirikilii bitaa keessaa ujummoo guddicha dhiiga raabsituutti (a'oortaatti) darba. Dhiigni a'oortaa irraa adeemsaan kaappilaroota dhiigaatti darbuun kutaalee qaama keenyaa hundatti raabsama. Kaappilaroonni kutaalee qaamotaaf O₂nii kennuun CO₂fi xuraawaa adda addaa immoo irraa fudhatu. Dhiigni kaapilaroota keessaa kun ujummoolee dhiiga deebistuu keessaan darbee veenaa kaavaatti deebi'uun marsaa isaa itti fuufa. Adeemsi waliigalaa kun **Marsaa Dhiigaa** jedhama.

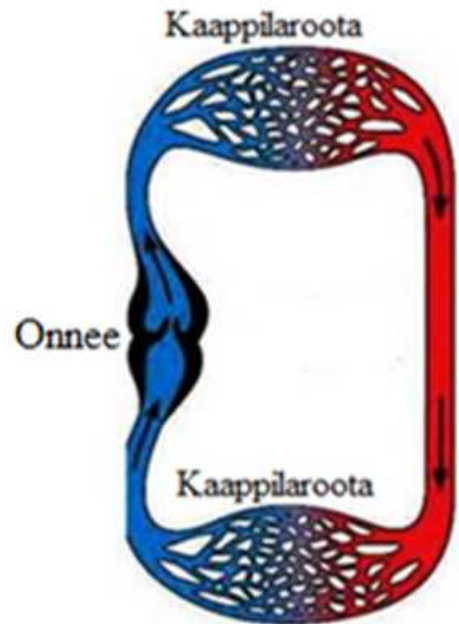


Fakkii 4.13: Sirna marsaa dhiigaa dachaa

Akka waliigalaatti marsaan dhiigaa gosa lamatu jiru. Isaanis; Marsaa dhiigaa dachaa qeenxee dha. Marsaa dhiigaa dachaa keessatti dhiigni marsaa tokko keessatti yeroo lama onnee keessa darba. Kanaaf, marsaa dhiigaa kana feezii lamatti gargara baasuun ni danda'ama. Kunis marsaa pilumanarii/ sombaafi marsaa sirnaa ti. Marsaan pilumanarii onneefi somba gidduutti kan gaggeeffamu yammuu ta'u marsaan sirnaa immoo onneefi qaamota adda addaa gidduutti gaggeeffama (fakkii 4.13 ilaali).

Amfibiyaanotni, reeppitaayilootni, allaattotaafi namni marsaa dhiigaa dachaa qabu.

Marsaa qeenxee keessatti dhiigni marsaa tokko keessatti al-tokko qofa onnee keessa dabra (fakkii 4.14 ilaali). Binneeldota akka qurxummii kanneen somba hin qabne keessatti dhiigni onnee (abbaa gola lamaa qofa) irraa ujummoo dhiiga raabsituu keessaan gara giilii deemuun O_2 fudhatee achumaan gara qaamota adda addaatti adeema. Qaamotaaf O_2 raabsuun, CO_2 immoo irraa fudhachuun karaa ujummoo dhiiga deebistuutiin onneetti deebi'a. Kun **marsaa dhiigaa qeenxee** dha.



Fakkii 4.14: Sirna marsaa dhiigaa qeenxee

4.6.3. Dalagaalee Sirna Marsaa Dhiigaa

Gocha 4.19

Garee keessaniin qabxiilee armaan gadiirratti hojjadhaa. Waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Marsaa dhiigaa keessatti gaheen onnee, ujummoolee dhiigaafi gosoota dhiigaa sadan maal?
2. Akka waliigalaatti dalagaalee sirna marsaa dhiigaatiin raawwataman tarreessaa.

Sirni marsaa dhiigaa dalagaalee armaan gadii raawwata.

1. Oksijiinii qaama keessatti geejjibuu: seelota dhiiga diimaatiin raawwatama.
2. Dhangaalee nyaataa qama keessatti geejjibuu: pilaazimaa dhiigaatiin raawwatama.
3. Qaama irraa dhukkuba ittisuu: seelota dhiiga adiitiin raawwatama.
4. Dhiiga kantarsuun dhiigaa akka hin dhangalaane ittisuu: pilaatileetotaan raawwatama.

4.6.4. Dhukkuboota gurguddoo Sirna marsaa dhiigaa

Gocha 4.20

Garee miseensota shan qabuun waayee dhukkuboota sirna marsaa dhiigaa wajjiin wal-qabatan irratti erga mari'attan booda waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Dhukkubootni sirna marsaa dhiigaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

1. Dhiibbaa dhiigaa olaanaa: dhiibbaan dhiigni dhaaba ujummoo keessa yaa'u irratti godhu **dhiibbaa dhiigaa** jedhama. Dhiibbaan kun hammaa ol yoo ta'u dhukkuba **dhiibbaa dhiigaa**

olaanaa jedhamu fida. Sababoonni isaa baay'ee ta'anis nyaata coomaa baay'inaan fudhachuufi sochii qaamaa gochuu dadhabuun isaan beekamoo dha.

2. Dhukkuba seelonni sammuu dhiiga argachuu dhabuu irraa dhufu (Strokes): ujummooleen dhiigaa sammuu keessaa balaan cituu yoo isaan mudate, seelotni sammuu sababoota dhiiga dhabuufi dhiigni irratti dhangalaa'uu irraa kan ka'e hojii isaanii ni dhaabu. Karaa biraatiin sababa cufamuu ujummoolee dhiigaatiin seelonni nyaataafi oksijiinii dhabuun miidhamuu danda'u.
3. Dhukkuba cufamuu ujummoolee dhiigaa onneetiin dhufu (*heart attack*): ujummooleen dhiigaa onnee keessaa tasa cufamuun mudatuu dha.

Gilgaala 4.6.

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Ujummoolee dhiigaa keessaa *kaappilariin* hunda irra haphii ta'ee dha.
2. Ujummooleen dhiigaa deebistuun, dhiiga oksijiiniin badhaadhe geejjibaniidha.

II. Gaafilee gaafatamaniif qubee deebii sirrii ta'e qabate filadhu.

3. Caasaalee sirna marsaa dhiigaa keessaa akka daandii geejjibaattitti tajaajilu kami?
 - A. Onnee
 - B. dhiiga
 - C. ujummoolee dhiigaa
 - D. pilaazimaa
4. Goloota onnee afran keessaa isaan lamaan gara gadiitti argaman adda baasi
 - A. Oorikilii mirgaafi oorikilii bitaa
 - B. Veentirikilii mirgaafi veentirikilii bitaa
 - C. Oorikilii bitaafi veentirikilii mirgaa
 - D. veentirikilii mirgaafi oorikilii mirgaa
5. Kanneen armaan gadii keessaa dalagaa isaa wajjiin kan wal- simu kami?
 - A. Seelii dhiiga diimaa - oksijiiniin geejjibuu
 - B. Seelii dhiiga adii - dhukkuba ittisuu
 - C. Pilaazmaa - nyaata geejjibuu
 - D. hunduu wal-sima

III. Gaafilee armaan gadii akkaataa gafatamteen deebisi.

6. Qaamolee sadan sirna marsaa dhiigaa ijaaran barreessi.
7. Carraa dhukkuboota sirna marsaa dhiigaatiin qabamuu xiqqeessuuf haalli nyaata keenyaa maal ta'uu qaba jettee yaadda? Ilaalcha kee barreessi.

4.7. Sirna Wal-Hormaataa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xummura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddoo sirna wal-hormaata dhiiraafi dubartii adda baasta;
- kutaalee sirna wal-hormaataa dubartiifi dhiiraa fakkiin ni agarsiista;
- amaloota saal- duraafi lammeessoo kan dhiiraafi dubartii addaan ni baasta;
- dalagaalee ijoo sirna wal-hormaata dhiiraafi dubartii ni addeessita;
- yaad-rimee laguufi marsaa lagu ni ibsita;
- dhukkuboota yookiin mudoowwan adda addaa sirna walhormaata namaa waliin walqabatan adda baasuun ni ibsita.

4.7.1. Caasaalee Gurguddoo Sirna Wal-hormaata Namaafi Dalagaa Isaanii

Gocha: 4.21

Gaafilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef dhiheessaa.

1. Bu'aan wal-hormaanni dhala namaafi orgaanizimoota biroof qabu maali?
2. Orgaanizimootni wal-hormaata otoo dhaaban maaltu ta'a jettanii yaaddu?

Sirni wal-hormaataa adeemsa lubbuu qabeeyyin hundinuu ilmaan haaraa yookiin fakkaattii isaanii bakka ofii ittiin buusaniidha. Orgaanizimmoonni kamiyyuu sanyiin isaanii lafa irraa akka hin badneefi ilmoo isaan fakkaatu argachuuf wal-horuu qabu.

Amaloota saala-duraafi lammeessoo

1. Garaagarummaan amaloota saal-duraafi lammeessoo maali?
2. Dubartiin takka battala deesseetti shamarree yookiin dhiira dahuu ishee maaliin adda baasta?

Namni yommu dhalatu qaamota hormaataa murtaawaa wajjiin dhalata. Qaamonni hormaataa nama waliin dhalatan kun **amaloota mallattoolee saal-duraa** jedhamu. Qaamota kana keessaa isaan gurguddoon:

Dhiirri: cidhaan cimdii, galmee cidhaaniifi tuffee waliin dhalata.

Dubartiin: gadaamessa, oovaarii cimdiifi buqushaa wajjiin dhalatti.

Sadarkaa qaamonni wal-hormaataa guutummaatti bilchaataniifi guddatanii wal-hormaataaf gahaa ta'an **sadarkaa saalfattoo** jedhama. Sadarkaa saalfattootti jijjiirama amalaafi qaamaatu saala lachuu irratti mul'ata. Jijjiiramni kunis **amaloota mallattoolee saal-lammeessoo** jedhamu.

Dhiirri umrii waggaa 12-15 gidduuttiifi dubarri immoo waggaa 10-13 gidduutti sadarkaa saalfattootti (saal-lammeessotti) gahu.

Gocha 4. 22

Gaafilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Chaartii yookiin moodeela sirna wal-hormaata dhiiraafi dubartii barsiisaan/ttuun keessan isinii dhiheessan qo'achuun:

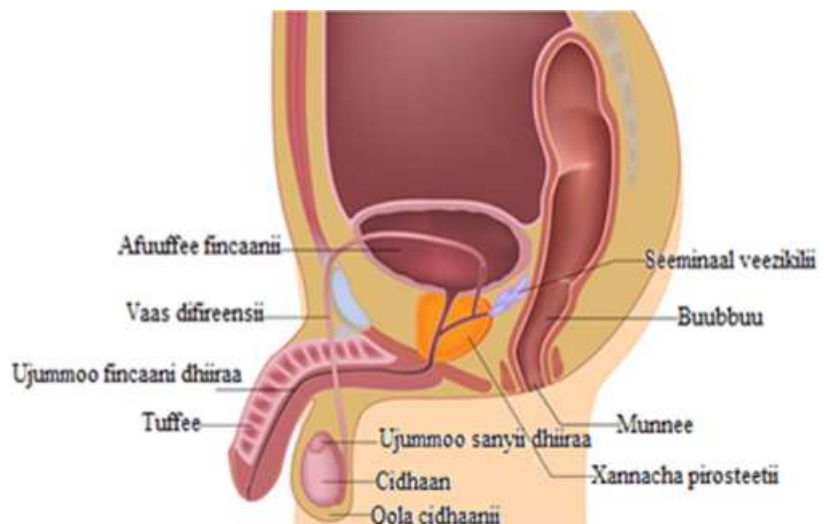
1. Caasaalee wal-hormaata dhiiraafi faayidaa isaanii,
2. Caasaalee wal-hormaata dubartiifi faayidaa isaanii waraqaarratti tarreessuun dareef dhiheessaa

Casaaleefi dalagaalee wal-hormaata dhiiraa

Casaaleen hormaata dhiiraa handhuuraa gaditti argamu (fakkii 4.15 ilaali). Isaanis:

- a. **Cidhaan:** qaamaan alatti rarra'ee kan argamuufi galmee cidhaaniin uwwifamaadha. Dalagaan isaa sanyii kormaa qopheessuudha.
- b. **Qola cidhaanii:** qalqala salphaatti dhiifamuufi gara alaan cidhaan haguugee argamuudha
- c. **Ujummoo sanyii dhiiraa (vaas-diifaransii):** sanyii kormaa cidhaan irraa fuudhee gara yuureetiraatti geessa.
- d. **Ujummoo fincaani dhiiraa (Yuureetiraa):** ujummoo sanyiin kormaafi fincaan keessa dabruudha.
- e. **Tuffee (qunxurroo):** ujummoo dheeraa maashaawaa ujummoo yuureetiraa of keessatti qabatuudha. Sanyii kormaa gara dubartiitti kan dabarsuufi fincaan gara alaatti baasuu dha.

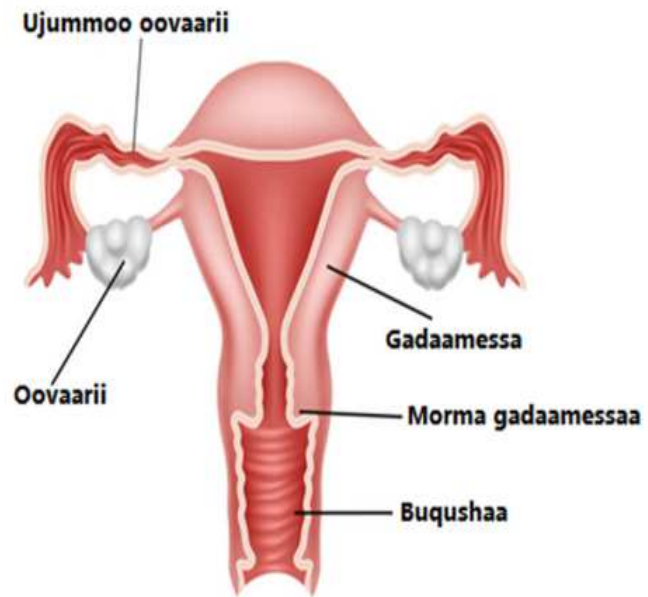
Fakkii 4.15 Caasaalee wal-hormaata dhiira



Casaaleefi dalagaalee wal-hormaata dubartii

- a. Oovaarii cimdii tokkoo: hanqaaquuwwan hin dagaagne heddu of keessaa qaba (fakkii 4.16 ilaali).

- b. Ujummoo oovaarii: gadaamessaafi oovaarii kan wal-qunnamsiisu ta'ee iddoo wal-fudhannaa hanqaaquufi ispeermii (fartilaayizeeshinii) ta'uun tajaajila.
- c. Gadaamessa: bakka micireen keessatti guddatuufi dagaaguudha.
- d. Buqushaa: fincaan gara alaatti baasuuf, wal-qunnamtii saalaaf, laguun keessa yaa'uufi daa'ima dhalatuuf ulaa ta'eet tajaajila.



Fakkii 4.16 Caasaalee wal-hormaata dubartii

Amaloota saal-lammeessoo dhiiraafi dubartii irratti mul'atan

Gocha 4. 23

Jijjiiramoota yeroo saalfattoo (amaloota saal-lammeessoo) dhiiraafi dubartii irratti mul'atan ilaalchisee gareen (miseensota shaniin) mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Gabatee 4.4: Amaloota saal-lammeessoo dhiiraafi dubara agarsiisu

Amaloota saal-lammeessoo dhiira irratti mul'atan	Amaloota saal-lammeessoo dubartii irratti mul'atan
Qaamonni wal-hormaataa guddachuu	Qaamonni wal-hormaataa guddachuu
Maashaaleen guddachuu	Harmiifi tafni guddachuu
Rifeensa naannoo qaama saalaafi bobaa jalatti biqilchuu, akkasumas areedni fuula irratti bahuu	Rifeensa naannoo qaama saalaafi bobaa jalatti biqilchuu
Sagaleen furdachuu	Sagaleen qal'achuu
Sanyii kormaa qopheessuu	Hanqaaquu bilchaatte qopheessuu
Qomaafi gateettiin bal'achuu	Mo'oofi luqqeettuun bal'achuu
	Laguun mul'achuu

Laguufi marsaa lagu

Gocha 4.24

Gaafilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Maalummaa laguufi marsaa lagu ibsaa
2. Sahamarran irratti laguun mul'achuun maal agarsiisa?

Durbi takka umrii waggaa 10-13tti lagu arguu eegalti. Akkasumas hanqaaquun bilchaattee oovaarii keessaa gara ujummoo oovaaritti gadi-lakkifamti. Guyyaa hanqaaquun gadi lakkifamte irraa kaasee kaappilaarotni keessa dhaaba gadameessaa dagaaguun miciree uumamuu danda'u sooruuf of-qopheessu. Haa ta'u malee fartilaayizeeshiniin hin gaggeeffamu yoo ta'e hanqaaquun gadi lakkifamte kun guyyoota 2-3 gidduutti ni duuti. Ujummooleen dhiigaa dhaaba gadaamessaatti uumamaa turanis ni diigamu. Dubartoota lagu isaanii guyyaa digdamii saddeet saddeetiin ilaalaniif, ujummooleen dhiigaa diigaman kunniin hanqaaquu duute wajjiin guyyaa hanqaaquun gadi-lakkifamte irraa naannoo bultii 14tti karaa ujummoo da'umsaatiin dhangala'u. Kun **laguu** jedhamuun beekama.

Walumaagalatti laguun adeemsa hanqaaquun duuteefi diigamni gadaameessaa bifa dhiigaatiin qaama wal-hormaataa dubartii keessaa gara alatti bahuudha. Haalli kunis guyyoota 3-5'f turuu danda'a. Hanqaaquun itti aanu kan gadi lakkifamu laguun kun erga mul'atee naannoo bultii kudha afuritti. Lagu (Menstruation)fi gadi lakkifamni hanqaaquu (oviyuleeshinii) giddu-galeessaan bultii kudha afur afuriin waljijjiiru. Oviyuleeshiniin adeemsa gadi-lakkifamuu hanqaaquu oovaarii keessaa gara ujummoo oovaaritti godhamuudha. Dubartoota baay'ee keessatti laguun tokko mul'atee kan itti aanu mul'achuuf giddu-galeessaan yeroo bultii 28 fudhata. Taateen kun **marsaa lagu** jedhama.

Lagu arguun dubara tokkoo mallattoo fayummaa qaama wal-hormaataafi fuul-duratti immoo carraa dahuu qabaachuu ishee mul'isuudha.

4.7.2. Dhukkuboota yookiin mudoowwan sirna wal-hormaata namaa wajjiin wal-qabatan

Gocha 4.25

Gaafilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef dhiheessaa.

Dhukkuboota qaamota saalaa dhiiraafi dubartoota miidhan maal fa'a beektan? Mallattoolee agarsiisaniifi akkaataa daddarba isaanii irratti mari'adhaa.

Dhukkuboota qaamota saalaa keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

1. **Cophxoo:** baakteeriyaa *Niseeriyaa gonooriyaa* jedhamuun dhufa.

Karaalee daddarbaa: wal-qunnamtii qaamota saalaafi uffata keessaa dhukkubsatichi itti fayyadameen fayyadamuu.

Mallattooleen isaa: dhangala'aa malaa of keessaa qabu qaama hormaataa keessaa bahuu, yeroo fincaa'an miirri gubaatii namatti dhagahamuu.

Miidhaa dhibeen kun fidu (taateewwan): maseena taasisuu, ija jaamsuu, qaama gooboo taasisuufi gadaamessaan alatti akka ulfaa'an taasisuu.

Karaalee ittisaa: hanga gaahelaatti qunamtii saalaa irraa of qusachuu, michuu tokko qofa qabaachuu, kondomii fayyadamuufi yoo qabaman dafanii yaalamuu.

2. Fanxoo: baakteeriyaa *Tireeppaanoomaa paalidiyeemii* jedhamuun dhufa.

Karaalee daddarbaa: wal-qunnamtii qaamota saalaa, meeshaa dhukkubsatichi itti fayyadameen fayyadamuu, dhuungoon, madaa dhukkubsatichaa tuquun, akkasumas haadha irraa daa'imatti.

Mallattoolee isaa: madaa xixiqqoo naannoo qaama saalaafi keessatti mul'achuu, mataa bowwuufi hir'ina ulfaatina qaamaa.

Miidhaa dhibeen kun fidu (taateewwan): maseenummaa, (onnee, kalee, tiruufi sammuu miidhuu), maraachisuu, yeroon yaalamuu baannaan nama ajjeesuu.

Karaalee ittisaa: hanga gaahelaatti qunamtii saalaa irraa of qusachuu, michuu tokko qofa qabaachuu, kondomii fayyadamuufi yoo dhukkubaan qabaman dafanii yaalamuu.

3. Abbaa seeruu: baakteeriyaa *Heemoofilas dukreeyii* jedhamuun dhufa.

Karaalee daddarbaa: wal-qunnamtii saalaafi uffata keessaa dhukkubsatichi itti fayyadameen fayyadamuu, madaa dhukkubsatichaa tuquu.

Mallattoolee: qaamonni saalaa dhiita'uufi madaan baay'ee nama dhukkubu uumamuu, mudaamuddiin dhiita'uu.

Miidhaa dhibeen kun fidu (taateewwan): Xannachoota tokko tokko qaama keessaa miidhuu

Karaalee ittisaa: hanga gaahelaatti qunamtii saalaa irraa of qusachuu, michuu tokko qofa qabaachuu, qulqullina ofii eeggachuu, kondomii fayyadamuufi yoo qabaman dafanii yaalamuu.

4. HIV/AIDS:

HIV/AIDS'n karaalee kamiin daddarbaa?

Sababa: Vaayirasii *HIV* jedhamuun dhufa.

Karaalee daddarbaa: HIV/AIDS'n karaalee wal-qunnamtii saalaatiin, dhiiga walii kennuun, meeshaalee qara qaban waliin fayyadamuu, gadaamessa keessatti hadharraa gara micireetti, akkasumas yeroo dahuumsaa gara daa'imatti darbuu danda'a. Haa ta'u iyyuu malee, HIV/AIDS'n harka wal-fuudhuun, wal-hammachuun, ispoortii waliin hojjachuun, mi'oota dhukkubsatichaa fayyadamuun, waliin nyaacuuniifi qilleensaan hindaddarbu.

Mallattoolee isaa: hir'ina ulfaatinaa, garaa kaasaa, qufaa, dhiita'uu mudaamuddii, baay'inaan dafquu

Miidhaa dhibeen kun fidu (taateewwan): ajjeesuu

Karaalee ittisaa: hanga gaahelaatti qunnamtii saalaa irraa of qusachuu, michuu tokko qofa qabaachuu, kondomii fayyadamuu, dhiiga vaayirasii irraa walaba ta'e fayyadamuu

Gilgaala 4.7

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Dhukkubsataa HIV/AIDS wajjiin barachuun dhukkuba HIV/AIDS namatti hin daddabarsu.
2. Vaas-diifaransiin caasaa wal-hormaata dubartii keessaati.

II. Gaafilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu

3. Kanneen armaan gadii keessaa kamtu caasaa sirna wal-hormaata dubartii qofa qabate?
 - A. Oovaarii, gadaamessaafi ujummoo oovaarii
 - B. Cidhaan, vaas-diifaransiifi qunxurroo
 - C. Buqushaa, vaas-diifaransiifi ujummoo oovaarii
 - D. Qunxurroo, ujummoo oovaariifi vaas-diifaransiifi
4. Caasaan wal-hormaataafi dalagaan isaa wal-sime kami?
 - A. Oovaarii-----hanqaaquu bilcheessuun gadi-lakkisuu
 - B. Gadaamessa-----bakka micireen itti dagaagu
 - C. Cidhaan----sanyii kormaa qopheessuu
 - D. Hunduu deebii dha.
5. Karaalee HIV/AIDS'n ittiin daddarbu_____
 - A. Wal-hammachuu
 - C. Meeshaa qara qabuun waliin fayyadamuu
 - B. Daree tokkotti waliin taa'anii barachuu
 - D. Hunduu deebii dha

III. Gaafilee armaan gadiitiif deebii gabaaba ta'e kenni

6. Waraqaa irratti fakkii sirna wal-hormaata dubartiifi dhiiraa kaasuun
 - a. Kutaalee tokkoon tokkoo xiyaan agarsiisuun maqaalee isaanii barreessi
 - b. Dalagaa kutaalee kanneenii barreessi
7. Of-eeggannoo yeroo lagu, shamarran gochuu qaban irratti maatii kee wajjiin mari'achuun gabaasa dhiyeessi.

Cuunfaa Boqonnaa Kanaa

- ☞ Sirni integumentarii caasaalee gogaa, rifeensa, qeensaafi xannachoota muraasa of-keessatti hammata.
- ☞ Dalagaan sirna integumentarii; qaama ifa aduu hamaafi jarmoota irraa ittisuu, akka qaama miiraatti tajaajiluu, tempireechara qaamaa to'achuufi boca qaamaa eeguu dha.
- ☞ Maashaan seelota *Faayibaroota maashaa* jedhaman irraa ijaarame.
- ☞ Akaakuu maashaa sadiitu jiru. Isaanis: maashaa injichaa, maashaa saffaafi maashaa onneeti.
- ☞ Lafeewwan sirna lafee keessatti hammataman keessaa isaan ijoon; lafeewwan mataa, cinaachaa, dugugguruu, harkaafi lafeewwan lukaa dha.
- ☞ Buusaan iddoo lafeewwan lamaafi lamaa ol itti wal-qabatanii dha.
- ☞ Caasaaleen ijoo sirna bullaa'insa nyaataa; afaan, isoofagasii, garaacha, mar'imaan qal'aa, mar'imaan furdaafi qaawwa munnee dha.
- ☞ Boca fi dalagaa isaarratti hundaa'uun ilkaan namaa gosa afuritti qoodama.

Isaanis: **ilkaan duree, qarriffaa, aa'oo (adaadee)fi daadee dha.**

- ☞ Xummurri bullaa'insa nyaataa; sukkaar-tokkee, amiinoo asiidii, faatii asiidiifi giliiseerooliidha.
- ☞ Nyaanni bullaa'insa isaa xummurate ujummoolee dhiigaatiin xuuxamuun kutaalee nafa hun-datti raabsama.
- ☞ Sirni bullaaa'insa nyaataa sadarkaalee; nyaata fudhachuu, bulleessuu, xuuxama soorataafi hagi-insaatiin gaggeeffama.
- ☞ Sirni hargansuu qilleensa qulqulluu gara keessaatti olfudhachuufi qilleensa xuraawaa gara alaatti baasuun tajaajila.
- ☞ Caasaaleen sirna hargansuu qaawwota funyaanii, gola funyaanii, laagaa, ujummoo qilleensaafi somba of-keessatti hammata.
- ☞ Sirni marsaa dhiigaa soorata bullaa'eefi oksiijinii qaama keessatti geejjiba. Dalagaan kunis caasaalee ijoo sirna kanaa kan ta'an onnee, ujummoolee dhiigaafi dhiigaan raawwatama.
- ☞ Onneen namaa goloota afur qabdi. Isaanis: Ooriikilii/atriiyamii mirgaa, Veentirikilii mirgaa, Ooriikilii/atriiyamii bitaafi Ventiriikilii bitaa dha.
- ☞ Ujummoolee dhiigaa gosa sadiitu jiru. Isaanis ujummoolee dhiiga raabsan, ujummoolee dhiiga deebisaniifi kaappilaaroota dha.
- ☞ Dhiigni qabiiyyeewwan pilaazmaa (dhangala'oo)fi seelotaa dhiigaa (jajjaboo) of keessatti qabatuu dha.
- ☞ Qaamonni hormaataa nama waliin dhalatan *amaloote mallattoolee saal-dursaa* jedhamu.
- ☞ Sadarkaan qaamonni saalaa wal-hormaataaf gahaa ta'an *sadarkaa saalfattoo* jedhama.

- ☞ Sadarkaa saalfattootti jijjiiramoonni amalaafi qaamaa shubbootarratti mul'atan **amaloota mallattoolee saal-lammeessoo** jedhamu.
- ☞ Casaaleen hormaata dhiiraa cidhaan, qola cidhaanii, ujummoo sanyii dhiiraafi tuffee yommuu ta'an kan dubartiimmoo; oovaarii, ujummoo oovaarii, gadaamessaafi buqushaa dha.
- ☞ Laguun adeemsi hanqaaquun duuteefi diigamni gadameessaa bifa dhiigaatiin qaama wal-hormaataa dubartii keessaa gara alatti bahuu dha. Adeemsi kun ji'a ji'aan akka gidduu galeessatti guyyoota 28tiin waan deddeebi'uuf **marsaa laguu** jedhama.

Gaaffilee boqonnaa kana keessaa bahan

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Sirni integumentarii sirna keessa qaamaati.
2. Darmisiin ippidarmisii caalaa yabbata.
3. Rifeensi naannoo qaama saalaatti biqiluun mallattoo amaloota saal-lammeessoo dhiiraafi dubartiirratti mul'atuu dha.
4. Adeemsi peristaalisiisii maashaa saffaatiin gaggeeffama.
5. Maashaan onneefi maashaan saffaa maashaalee fedhiiti.

II. Sababoota dhukkubootaa garee "A" jala jiraniif dhukkuboota garee "B" jalaatiin walitti froomsi.

A

1. Fangasii *Tinea pedis*
2. Fangasii *Tinea capitis*
3. Ujummoo xannacha zayitaa seebamiin cufamuu
4. Vaayirasii paaraamaayoksii
5. Gogaan ifa aduu hamaaf saaxilamuu

B

- A. Finniisa
- B. Cawwee
- C. Baarillee
- D. Gifira
- E. Ho'ichoo
- F. Koleeraa

III. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu

1. Kamtu caasaa sirna integumentariiti?

A. Rifeensa B. maashaa C. lafee D. garaacha

2. Dalagaa sirna integumentarii kan ta'e kami?
 - A. Sochii qaamaa deeggaruu
 - B. Qaama utubuu
 - C. Nyaata bulleessuu
 - D. Qaama uwwisuu
3. Dhukkubni sirna integumentariitiin wal-qabatu kami?
 - A. Cophxoo
 - B. Finniisa
 - C. Garaa kaasaa
 - D. Infuleenzaa
4. Kanneen armaan gadii keessaa fayyummaa maashaa irratti dhiibbaa fiduu danda'u isa kami?
 - A. Sochii qaamaa qindaa'aa gochuu dhabuu
 - B. Nyaata madaalamaa argachuu dhabuu
 - C. Dhukkuboota dhaalaan dhufan
 - D. Hunduu deebii ta'uu danda'u
5. Lafeewwan armaan gadii keessaa balaa sammuu irraa ittisu isa kami?
 - A. Lafee mataa
 - B. lafee qomaa
 - C. Lafee ol'aanaa irree harkaa
 - D. Lafee duguggurruu
6. Kanneen armaan gadii keessaa sababni dhiibbaa fiizikaalaa cabiinsa lafee ta'e isa kami?
 - A. Balaa tasaa
 - B. Dhukkuboota
 - C. Osti'oo- artiritiisii
 - D. Cawwee lafee
7. Xummura bullaa'insa nyaataa ilaalchisee kamtu sirrii dha?
 - A. Nyaanni guutummaatti bullaa'e gara mar'imaan furdaatti dar
 - B. Nyaanni bullaa'uu hin dandeenye irra deebi'uun bullaa'a
 - C. Nyaanni guutummaatti bullaa'e ujummoolee dhiigaatiin xuuxama
 - D. Afi B'n deebii dha
8. Amalli seelii maashaa seelota biroorraa adda taasisu kami?
 - A. Kottoonfachuu danda'uu
 - B. Lubbuu qabaachuu
 - C. Anniisaa omiishuu
 - D. Hunduu deebii dha
9. Kanneen armaan gadii keessaa dalagaa maashaa kan hin taane kami?
 - a. Dhahannaa onnee gargaaruu
 - b. Dhaabbii qaamaa eeguu
 - c. Sochii qaama keessaafi qaamaan alaa taasisuu
 - d. Paatojinoota qaamarraa ittisuu

10. Caasaalee sirna lafee keessaa kan lafee harmaafi dugugguruurratti qabatee jiru kami?
 - e. Lafee fuulaa
 - C. Lafee mormaa
 - f. Lafee cinaachaa
 - D. Lafee miila
11. Kanneen asii gadii keessaa sirna lafee ilaalchisee kamtu sirrii dha?
 - A. Lafeewwan mataa lakkoofsaan 26 ta'u
 - B. Lafeewwan keessaa lafeen harkaa dalagaa dhabeessa.
 - C. Lafeen dugdaa utubbii nafaa keessatti gahee olaanaa taphata
 - D. Hunduu sirrii dha
12. Dhangaaalee armaan gadii keessaa kan mar'immaan qal'aa keessatti sadarkaa Xuuxamuu irra gahe kami?
 - A. Pirootiinii, faatii asiidiifi gilaayisaroolii
 - B. Gulukoosii, faatii asiidiifi amiinoo asiidii
 - C. Kaarboohaayidireetii, sukkaar-tokkeefi faatii asiidii
 - D. Hunduu sirrii dha
13. Ujummoon dhiigaa raabsituu miila keessaa tasa kan cufamu yoo ta'e seelonni naannoo sanaa gar-malee miidhamu. Kun maaliif sitti fakkaata?
 - A. Waan nyaata dhabaniif
 - C. waan oksijiinii dhabaniif
 - B. Waan ukkaamamaniif
 - D. A fi C'n deebii dha.
14. Filannoon ujummoolee dhiigaa qofa qabate isa kami?
 - A. Aartarii, veeyiniifi kaappilaroota
 - B. Seelii dhiigaa diimaa, seelii dhiigaa adii fi kaappilaroota
 - C. Seelii dhiigaa adii, seelii dhiigaa diimaafi pilaatileetota
 - D. Aartarii, kaappilarootaa fi pilaatileetota
15. Dubra yeroo duraatiif laguu argite ilaachisee kamtu sirrii **miti**?
 - A. Rakkoo fayyaa qabaachuu ishee agarsiisa
 - B. Fuulduratti carraa dahuu qabaachuu ishee agarsiisa
 - C. Sirna wal-hormaataa fayyaa qabaachuu ishee mul'isa
 - D. Dagaagina sadarkaa saal-lammeessootti gahuu ishee mul'isa

IV. Gaafilee armaan gadiif deebii gabaabaafi ifa ta'e kenni

1. Caasaalee somba keessatti argaman keessaa sadii dalagaa isaanii wajjiin ibsi.
2. Garaagarummaafi wal-fakkeenya maashaalee gosa sadan nafa keessaa gabatee keessatti qindeessuun ibsi.

BOQONNAA 5

SIRNAKKOOFI KUNUUNSA QABEENYA UUMAMAA

Bu'aalee Barachuu:

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- sirnakkoofi ruqoolee sirnakkoof hiika ni kennita
- gosoota hariiroowwan baayoloojikaalawaa adda ni baafatta
- funcaa soorataa salphaa ijaaruun ruqoolee isaa ni ibsita
- ruqoolee funcaa soorataa adda addaa addaan ni baafatta
- ga'ee marsaan wantootaa uumama keessatti qabu addaan ni baafatta
- akkaataa anniisaan qopheessitoota irraa gara soorattootaa daddarbu ni ibsita
- sababa waantoonni marfatanii anniisaan immoo hin marfanne ni kennita
- gosoota biyyee adda addaa ni addeessita
- faayidaa biyyeen uumama keessatti qabuufi dhala namaaf qabu ni ibsita
- gosoota kunuunsa biyyee adda addaa ni tarreessita
- amaloota biyyee irratti cuunfaa ni kennita
- gumii kunuunsa naannoo mana barumsaa keessatti hirmaachuun duula hubannoo uumuu keessatti qooda ni fudhatta
- ruqoolee qilleensa atimoosfeerii ni addeessita
- gochaalee dhala namaa faalama qilleensaa fidan adda baafatta
- dhiibbaa faalamni qilleensaa qabu fakkeenya ni kennita
- sababaafi dhiibbaa ho'insa addunyaa ni ibsita
- hiika bosonaa kennuun fakkeenya bosona uumamaa Itoophiyaa ni kennita
- gochaalee adda addaa dhala namaa manca'uu bosonaa fidan adda baasta
- sonawwan heddumina lubbu-qabeeyyii ni tarreessita
- beekumsa maddi isaa biyya keessa ta'eefi gochaalee adda addaa qabeenya uumamaa kunuunsuuf gargaaran fakkeenya ni kennita.

Seensa

Sirnakkoon hariiroo wal-xaxaa hawaasni orgaanizimootaa wal-wajjiinifi naannoo isaanii wajjin qabaatani dha. Sirnakkoon lubbu qabeeyyii hundaafi naannoo (lubbu-maleeyyii) isaan keessa jiraatan hunda hammatuudha. Wantoonni uumamaan argamaniifi fedhiwwan bu’uuraa dhala namaa guutuu danda’an hundinuu qabeenya uumamaa jedhamu. Biyyeen, bishaan, qilleensi, bosonniifi bineensonni qabeenya uumamaan naannoo keenyatti argamanidha. Kunuunsa qabeenya uumamaa jechuun immoo haala miidhaa hin geessisneen qusatani itti fayyadamuun qabeenyota kana itti fufiinsa isaanii mirkaneessuudha.

Kanaafuu, boqonnaa kana keessatti waa’ee sirnakkoofi hariiroowwanii, kunuunsa qabeenya uumamaa, heddumina lubbu-qabeeyyii, beekumsa biyya keessaafi kunuunsa qabeenyaa bal’inaan ni baratta.

5.1 Sirnakkoofi Hariiroowwan Baayoloojikaalawaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- hiika sirnakkoofi ruqoolee sirnakkoo ni kennita;
- gosoota hariiroowwan baayoloojikaalawaa sirnakkoo keessaa adda ni baafatta;
- funcaa soorataa salphaa ijaaruun ruqoolee isaa ni ibsita;
- funcaa soorataafi saaphuuphee soorataa adda ni baafatta;
- ruqoolee funcaa soorataa adda addaa addaan ni baafatta;
- ga’ee marsaan wantootaa uumama keessatti qabu ni addeessita;
- akkaataa anniisaan qopheessitoota irraa gara soorattootaatti darbu ni ibsita;
- sababa waantonni marfatani anniisaan immoo kallattii tokko qofaan yaa’u (hin marfanne) ni ibsita.

5.1.1 Hiikaafi Ruqoolee Sirnakkoo

Hiika Sirnakkoo

Sirnakkoon maali? Gareen ta’uun yaada wal- jijjiiruun waan irra geessan daree keessaniif gabaasa dhiheessaa.

Sirnakkoo jechuun orgaanizimoota hawaasa adda addaa kan hariiroo walii wajjin qabaniifi naannoo (lubbu maleeyyii) isaanii wajjin qabani dha. Kanaafuu, sirnakkoon lubbu qabeeyyii hundaafi naannoo (lubbu-maleeyyii) isaan keessa jiraatan hunda hammatudha. Sirnakkoon bal’ina isaatiin garaagarummaa qaba. Fakkeenyaaf; haroowwan, lafa margaa, gammoojjii, bosonaafi kan kana fakkaatan yoo ta’an kunniinis bal’ina adda addaa qabaachuu danda’u. Sirnakkoon baay’ee qindaa’aafi ofdanda’aa ta’ee aduu akka madda anniisaatti fayyadama. Anniisaan kallattii tokko qofaan (qopheessitoota irraa gara soorattootaatti) kan yaa’u yoo ta’u maddi anniisaa inni jalqabaa aduu dha.



Fakkii 5. 1: Lubbu-qabeeyyii walii wajjiniifi naannoo isaanii wajjin jiraataa jiran

Gocha 5.1

Garee hundeessuun ruqooleen sirnakkoo maal fa'a akka ta'an tarreessuun tokkoon tokkoo ruqoolee elemeentota akkamii of jalaa akka qabu cuunfuun dareef gabaasaa.

Ruqoolee Sirnakkoo

Sirnakkoon bakka kamittis argamanii, maalis fakkaatanii, hundi isaanituu elemeentota tokko ta'e qabu. Lubbuu qabeeyyiin hunduu jiraachuudhaaf lubbuu maleeyyii ni fedhu.

Sirnakkoon naannoo uumamaa keessatti wantoota walitti dhufeenyaafi walitti hirkattummaa qaban hedduu of keessaa qaba. Sirnakkoon ruqoolee lama qaba. Isaanis:

- i. Ruqoolee lubbu-qabeeyyii fi
- ii. Ruqoolee lubbu-maleeyyii

Ruqoolee lubbu-qabeeyyii: Ruqooleen kunniin lubbu-qabeeyyii naannoo keessatti argaman hunda hammata. Isaanis: qopheessitoota, nyaattotaafi burkuteessitootadha.

Ruqoolee lubbu-maleeyyii: Ruqooleen kunniin lubbu-maleeyyii wantoota lubbu hin qabne naannoo keessatti argaman hunda hammata. Isaanis:

- A. Qabattoota haala qilleensaa-** ifa aduu, tempireecharaafi bishaan fa'a.
- B. Qabattoota biyyee-** pH, albuudota, jiidhinsa biyyeefi k.k.f dha.

C. Qabattoota teessuma lafaa- Olka'iinsa lafaa kanneen akka gaarreewwaniifi sulullaniidha.

5.1.2 Gosoota Hariiroowwan Baayoloojikaalawaa

1. Hariiroo baayoloojikaalawaa jechuun maal jechuudha?
2. Gosootni hariiroo baayoloojikaalawaa maal fa'i?

Gocha 5.2

Garee hundeessuun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adha. Waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Orgaanizimoonni maaliif akka walirratti hirkatan haala qabatamaa naannoo keessanii wajjin wal-qabsiisuun ibsaa.
2. Gosoota hariiroo baayoloojikaalawaa tarreessuun hariiroo orgaanizimoota gidduu jiru fakkeenya waliin gabatee fayyadamuun ibsaa.

Sirnakkoo kamuu keessatti orgaanizimiin kophaa isaa jiraatu hin jiru. Tokkoon tokkoon orgaanizimii sirnakkoo keessatti walwajjin kan jiraatuufi walirratti kan hirkatuudha. Haala uumamaa keessatti orgaanizimoonni waliin jiraatan kallattiidhaanis ta'e al-kallattiidhaan dhiibbaa walirraan geessisu. Yammuu sanyiiwwan garaagaraa waliin jiraatan, nyaataaf, bakka jireenyaafi amaloota orgaanizimii irratti hundaa'uun hariiroowwan hedduun orgaanizimoota gidduutti ni gaggeeffamu. Waliin jireenya orgaanizimootaa keessatti, orgaanizimoonni garee adda addaa waliin jiraatan wal-fayyaduu, wal-miidhuu akkasumas, tokko fayyadamaa ta'ee kan biroo miidhamaa ta'uu ni danda'a.

Hariiroon baayoloojikaalawaa sirnakkoo keessatti gosa hedduu qaba. Isaanis akka armaan gadiitti ibsamaniiru. Hariiroowwan baayoloojikaalaa gareewwan orgaanizimootaa adda addaa gidduu jiru kan akka walutubbii, koomansaalizimii, amensaalizimii, dorgommiiifi maxxantummaa fa'a dha.

1. Dorgommii

Leecalloo murtaa'aa ta'eef orgaanizimoonni tokkoo ol ta'an fedhii ofii guuttachuuf jecha dorgommii taasisu. Fedhii si'ataa orgaanizimiin tokko qabeenya murtaa'aa (nyaata, bishaan, ifa aduu, bakka jireenyaafi kan kana fakkaatan) irratti orgaanizimii biroo caalee argamuun dorgommii jedhama.

2. Amensaalizimii

Amensaaliziimiin hariiroo sanyiiwwan garaagaraa gidduu ta'ee kan sanyiin tokko miidhamaa itti ta'uufi sanyiin inni biraa garuu miidhamaas fayyadamaas kan hin taaneedha. Kana jechuun, hariiroo orgaanizimoota sanyii adda addaa gidduu ta'ee; kan inni tokko guddina isa biroo gufachiisudha. Fakkeenyaaf: hariiroo fangasii "Peeniisiliyeemii" jedhamuufi baakteeriyaa. Fangasiin baakteeriyaa kana irraan hubaatii geessisuu danda'a; garuu fangasiin hin fayyadamus hin miidhamus.

3. Komansaalizimii

Koomensaaliziimiin hariiroo sanyii adda addaa gidduu ta'ee kan sanyiin tokko fayyadamaa ta'ee inni biraa garuu kan hin fayyadamnee fi hin miidhamnee dha. Fakkeenyaaf, qurxummii xiqqaan Riimooraa jedhamu qurxummii shaarkii jedhamu jalatti qabatee haftee nyaata shaarkii soorata. Shaarkii irra miidhaan gahu kan hin jirre yoo ta'u faayidaan inni argatus hin jiru. Riimooraan garuu fayyadamaadha. Allaattiiwwan loon jala adeemuun yeroo loon marga dheedan ilbiisoota marga keessaa yaa'an sooratu. Loon irraa miidhaan qaqqabu hin jiru; bu'aas hin argatan. Allaatonni garuu fayyadamtootadha. Simbirroonni muka irratti man'ee isaanii ijaarrachuun fayyadamu, mukti garuu fayyadaa argatus ta'e miidhaan irra gahus hin qabu.



Fakkii 5.2: Allaattiiwwan loon jala deemuun ilbiisota jeeqaman funaannatanii fi shimbirroo mukarratti man'ee ijaarrattu

4. Wal-utubbii

Wal-utubbii keessatti yeroo baay'ee sanyiiwwan lamaan walitti dhiyeenyaan ykn dhaabbiin waliin jiraatu. Sanyiin waliin jiraatan lamaanuu walirraa fayyadamu. Altokko tokko jireenyi sanyii lamaanii wal irratti kan hundaa'u (interdependent) ta'uu irraa kan ka'e kopha kophaa bahanii jiraachuu hin danda'an. Fakeenyaaf hariiroo biqiloota kanneen akka baaqeelaafi baakteeriyaa hidda isaanii keessa jiraatan, akkasumas, biqiloota daraaraafi ilbiisoota fudhachuun ni danda'ama. Baakteeriyaa hidda biqiloota leeguminasii keessa jirnaatan naayitiroojinii qilleensa keessaa gara nayitireetiitti jijjiiruudhaan gabbina biyyee akka dabaluu taasisuu. Kun ammoo guddina baaqelaaf faayidaa yoo qabaatu baakteeriyaa ammoo bakka jireenyaa argate jechuudha. Ilbiisoonni yeroo daraaraa xuuxan daraaraa polineessuun biqiloota gargaaru.



Fakkii 5.3: Hariiroo biqiloota daraaraa qabeeyyiifi ilbiisotaa

5. Maxxantummaa

Hariiroo sanyii lama gidduu kan maxxantuun soorata keessummeessituu irraa argachaa jireenya ishee keessatti yeroo murtaa'aaf yookiin umrii guutuu keessummeessituu bakka jireenyaa godhattuudha. Maxxantuun sanyii biraa irraa soorataafi bakka jireenyaa kan argattu yoo ta'u, keessummeessituun immoo kan soorataafi bakka jireenyaa laatuudha. Kanaafuu, maxxantuun fayyadamaa keessummeessituun ammoo miidhamaadha. Fakkeenyaaf, hariiroo oo'ichoofi quba miila namaa, raammoo baalaafi baala biqilootaa, raammoo minniifi nama



Fakkii 5.4: Maxxantoota (a)Raammoo baalaa (b)Ho'ichoo)fi ©Raammoo minnii

5.1.3 Hariiroowwan Soorataa

Garee miseensa barattoota shanii hanga jahaa qabu waliin ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adha.

1. Gosoonni hariiroo soorataa maal fa'i?

2. Anniisaan bifa kamiin qopheessitoota irraa gara soorattootaatti daddarbaa?
3. Maddi anniisaa inni jalqabaa maali?
4. Ruqoolee funcaa soorataa kanneen jedhaman isaan kami?

Adeemsa fotoosinteesisii keessatti biqiltoonni magariisni anniisaa ifa aduu gara anniisaa keemikaalaatti akka jijjiiran kutaa 7 boqonnaa 4 keessatti ni yaadatta. Anniisaan keemikaalaa kun bifa soorataatiin orgaanizimiirraa orgaanizimiitti daddarba. Orgaanizimoonni soorata mataa isaanii qopheeffatan **qopheessitoota** yoo jedhaman, kanneen soorata mataa isaanii qopheeffachuu hin dandeenye immoo **soorattoota** jedhamu. Soorattoonni bakka gurguddoo sadiitti qoodamu. Isaanis: soorattoo margaa, soorattoo fooniifi soor-lacheedha. Haaluma kanaan, sirnakkoo keessatti marsaan jireenya wantoota lubbu qabeeyyii osoo addaan hin cinne adeemsa uumamaan jiru hordofuun itti fufa.

5.1.4 Funcaa Soorataafi Saaphuphee Soorataa

Gocha 5.3

Garee miseensa barattoota shanii hanga jahaa qabu waliin ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adhaa.

1. Funcaa soorataafi saaphuphee soorataa jechuun maal jechuu akka ta'e fakkeenya qabatamaa naannoo jiraattu irraa fudhachuun ibsaa.
2. Sirnakkoo dacheefi bishaanii keessatti fakkeenya fudhachuun funcaa soorataa ibsaa.
3. Gosoota hariiroo soorataa lamaan kana keessaa isa kamtu hariiroo soorataa garee orgaanizimootaa gidduu jiru qabatamaan agarsiisaa? Isa kamtu akka yaadaatti ibsaa? Fakkeenya fudhachuun bal'inaan ibsaa.

Akkaataa anniisaan sirnakkoo keessatti orgaanizimoota irraa orgaanizimootatti daddarbu karaa funcaa soorataafi saaphuphee soorataatiin ibsama. Maddi anniisaa inni jalqabaa ifa aduudha. Qopheessitoonni karaa adeemsa fotoosinteesisii anniisaa ifa aduu kana gara anniisaa keemikaalaa nyaata keessaa argamutti jijjiiru.

Funcaa soorataa

Funcaa soorataa jechuun tartiiba anniisaan bifa soorataatiin biqilootarra gara bineeldotaatti, bineeldotarraa immoo gara bineeldota birootti dabruudha. Funcaa soorataa keessatti, orgaanizimiin tokko gosa nyaataa tokko qofa akka sooratutti yookiin orgaanizimii tokko qofaan akka sooratomutti yaadama. Tokkoon tokkoo sadarkaalee funcaa soorataa keessaa **gulantaa soorataa** jedhamu. Gulantaan soorataa tokkoffaan **qopheessitootaan** qabama. Gulantaan soorataa lammaffaafi sadaffaan duraa duubaan orgaanizimoota **soorattoo jalqabaafi soorattoo lammaffaa** jedhamu. Fakkeenya funcaa soorataa armaan gadii ilaali.



Marga → Kuruphisa → Raacha → Bofa → Culullee

Fakkii 5.5 Hariiroo funcaa soorataa

Akka fakkii funcaa soorataa kanaatti margi kuruphisaan nyaatama; korophisni raachaan nyaatama; raachi bofaan nyaatama; bofti immoo cululleen nyaatama.

Qabxii ijoo

- **Marga**- Qopheessaafi gulantaa soorataa 1^{ffaa}dha
- **Kuruphisa**- Soorattoo margaa (Soorattoo 1^{ffaa})fi gulantaa soorataa 2^{ffaa}dha
- **Raacha**- Soorattoo foonii 1^{ffaa}, soorattoo 2^{ffaa}fi gulantaa soorataa 3^{ffaa}dhaan ibsama
- **Bofa**- Soorattoo foonii 2^{ffaa}, soorattoo 3^{ffaa}fi gulantaa soorataa 4^{ffaa}dhaan ibsama
- **Culullee**- Soorattoo foonii 3^{ffaa}, soorattoo 4^{ffaa}fi gulantaa soorataa 5^{ffaa}dhaan ibsama

Hubadhu:

- ✓ Funcaan soorataa yeroo hundaa biqiloota magariisa (qopheessitoota) irraa eegala.
- ✓ Hariiroo soorataa keessatti, bineeldonni hundi soorattoota jedhamu.

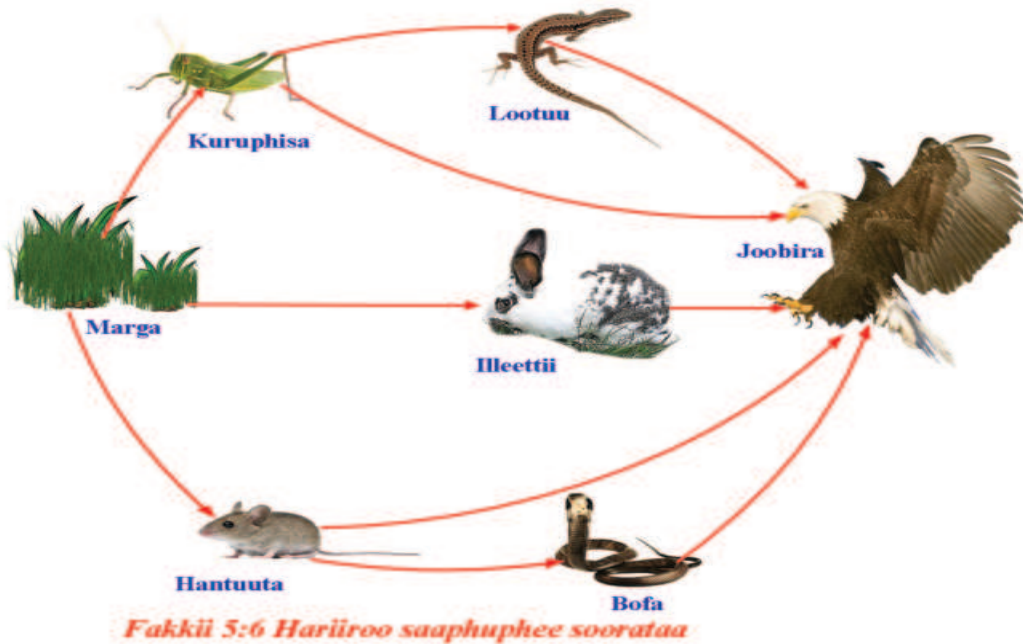
1. Funcaa soorataa armaan gadii irratti hundaa'uun gaaffilee itti aanan deebisi.

Marga → Hantuuta → Bofa → Culullee

- Orgaanizimoonni soorattoo jalqabaafi soorattoo lammaffaa isaan kami?
- Orgaanizimii isa kamtu anniisaa ifa aduu gara anniisaa keemikaalaatti jijjiiraa?

Saaphuphee Soorataa

Saaphupheen soorataa hariiroo soorataa walxaxaa ta'ee adeemsa orgaanizimiin tokko, orgaanizimii tokkoo ol sooratu yookiin orgaanizimoota hedduun sooratamudha. Kanaafuu, saaphupheen soorataa, ida'ama funcaalee soorataa hedduuti.



Ruqoolee Funcaa Soorataa

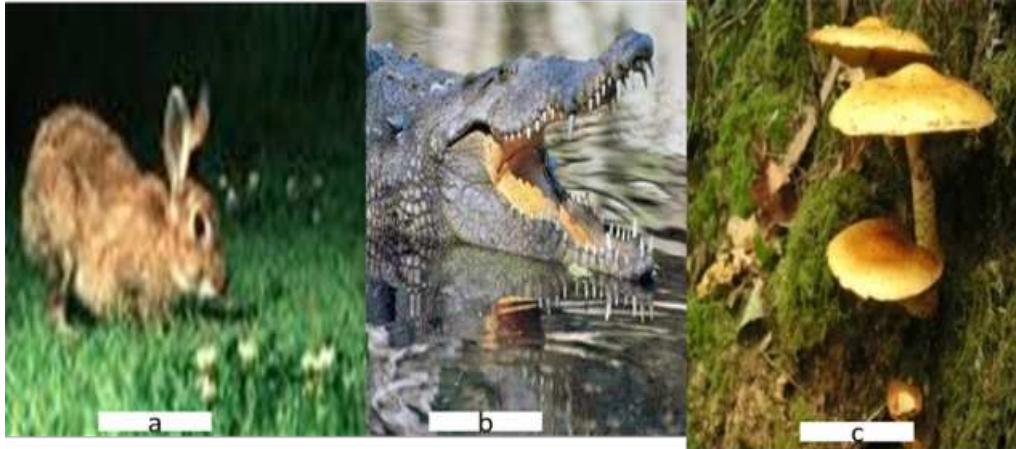
Akka waliigalaatti sirnakkoo keessatti akkaataa soorata isaanii argataniin orgaanizimoonni bakka gurguddaa sadiitti qoodamu. Ruqooleen kunniinis: Qopheessitoota, Soorattootafi burkuteessitoota jedhamu. Qopheessitoota kanneen jedhaman biqiloota adeemsa fotooseenteesisitti fayyadamanii nyaata ofii qopheeffataniidha. Biqiloonni anniisaa ifa aduu irraa, bishaan biyyee keessaafi CO₂ immoo atmoosfeerii (qilleensa) keessaa fudhachuun nyaata isaanii qopheeffatu.



Fakkii 5.7: Qopheessitoota gosa adda addaa(a-d)

Soorattoonni kanneen jedhaman immoo bineeldota biqiloota ykn bineensota biroo nyaachuun jiraataniidha. Bineensonni kallattidhaan biqiloota sooratan **soorattoota jalqabaa** yammuu jedhaman, bineensonni soorattoota jalqabaa sooratan immoo **soorattoota lammaffaa** (soorattoo foonii) jedhamu. Orgaanizimoonni qaama du'aa orgaanizimoota biroo diiguun soorata isaanii argatan **burkuteessitoota** jedhamu.

Adeemsa burkuteessuu keessatti kanneen qooda olaanaa qaban fangasiifi baakteeriyaa fa'a. Isaanis, qaama du'aa diiguun akka ciccitanii bullaa'an taasisu. Wantootni burkutaa'an kunniin biyyeetti makamuun gabbina biyyee fidu.



Fakkii 5. 8: Soorattoo jalqabaa(a), soorattoo 2ffaa(b)fi burkuteessitoota(c)

Qabxii ijoo:

- **Qopheessitoota (Awutootiroofota) - Orgaanizimoota ntaata mataa isaanii qopheeffachuu danda'aniidha.**
- **Nyaattota (Heetirootiroofota) - Orgaanizimoota nyaata mataa ofii qopheeffachuu hin dandeenyeefii orgaanizimoota biroo soorachuun jiraataniidha.**
- **Funcaa soorataa-** Tartiiba hariiroo soorataa salphaa ta'ee, karaa anniisaan dhangalee nyaataa yeroo orgaanizimoonni wal-sooratan orgaanizimii tokko irraa orgaanizimiitti darbuudha. Tokkoon tokkoo sadarkaalee funcaa soorataa gulantaa soorataa jedhama.
- **Saaphuphee soorataa-** Hariiroo soorataa wal-xaxaa ta'ee funcaa soorataa hedduu kan of keessaa qabuudha.

5.1.5 Piraamidoota Baayoloojikaalaa

Garee hundeessuun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adhaa.

1. Piraamidiin baayoloojikaalaa maali? Gosa meeqatu jiru?
2. Garaagarummaafi wal-fakkeenyi gosa piraamidoota kanaa maali?

Piraamidootni ikoloojikaalawaa hamma gatii anniisaa gulantaa soorataa keessatti argamu mul'isu. Tooftaa lakkoofsi orgaanizimootaa, hamma anniisaafi baayomaasiin orgaanizimootaa tokkoon tokkoo gulantaa soorataa irratti argamanii bifa giraafiitiin itti ibsamudha. Piraamidiin ikoloojikaalaa akaakuu sadiitu jira. Isaanis, piraamidii lakkoofsaa, piraamidii baayoomaasiifi piraamidii anniisaa ti.

1. Piraamidii lakkoofsaa

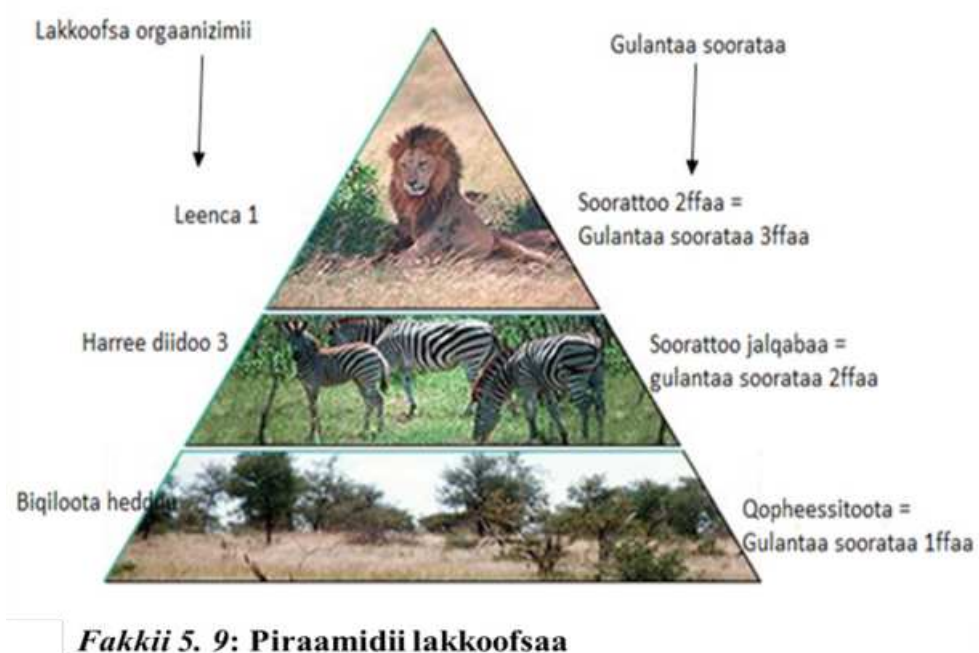
Piraamidiin lakkoofsaa, lakkoofsa orgaanizimootaa tokko tokkoo gulantaa soorataa irratti argaman mul'isa. Baay'ina orgaanizimootaafi hariiroo soorataa qopheessitootaafi soorattoota gidduu jiru agarsiisa. Bocni isaa sirnakkoo irraa sirnakkootti garaagarummaa qabaachuu danda'a. Sirnakkooowan hedduu keessatti lakkoofsi orgaanizimoota gulantaa soorataa gad-aanarraa gara

oliitti hir'ataa deemuu danda'a.

Haa ta'u malee sirnakkoowwan tokko tokko keessatti garuu lakkoofsi orgaanizimootaa dabalaa deema. Fakkeenyaaf mukni tokko (akka qilxuu guddaa) ilbiisota, allaattotaafi raammolee hedduun sooratamuu ni danda'a.

Akka waliigalaatti, qopheessitoota irraa gara gulantaa soorataa olaanaatti yammuu deemamu, lakkoofsi orgaanizimootaa xiqqaachaa adeema (Fakkii 5.9 ilaali).

Funcaa soorataa fakkii 5.9 kana keessatti lakkoofsi biqilootaa kan harree diidoo ni caala; lakkoofsi harree diidoo immoo kan leencaa ni caala. Haalli kun piraamidii armaan gadiitiin agarsiifama.



Gocha 5.4

Garee hundeessuun gaaffilee armaan gadii irratti mar'achuun gabaasa isaa golaaf dhiyeessaa.

1. Hanqinaalee piraamidoota baayoloojikaalaa keessatti mul'atan fakkeenya fudhachuun bal'inaan ibsaa.
2. Annisaan gulantaa soorataa jalqabaa irraa gulantaa soorataa isa itti aanutti yeroo daddarbu hir'achaa adeema. Sababa isaa maali?

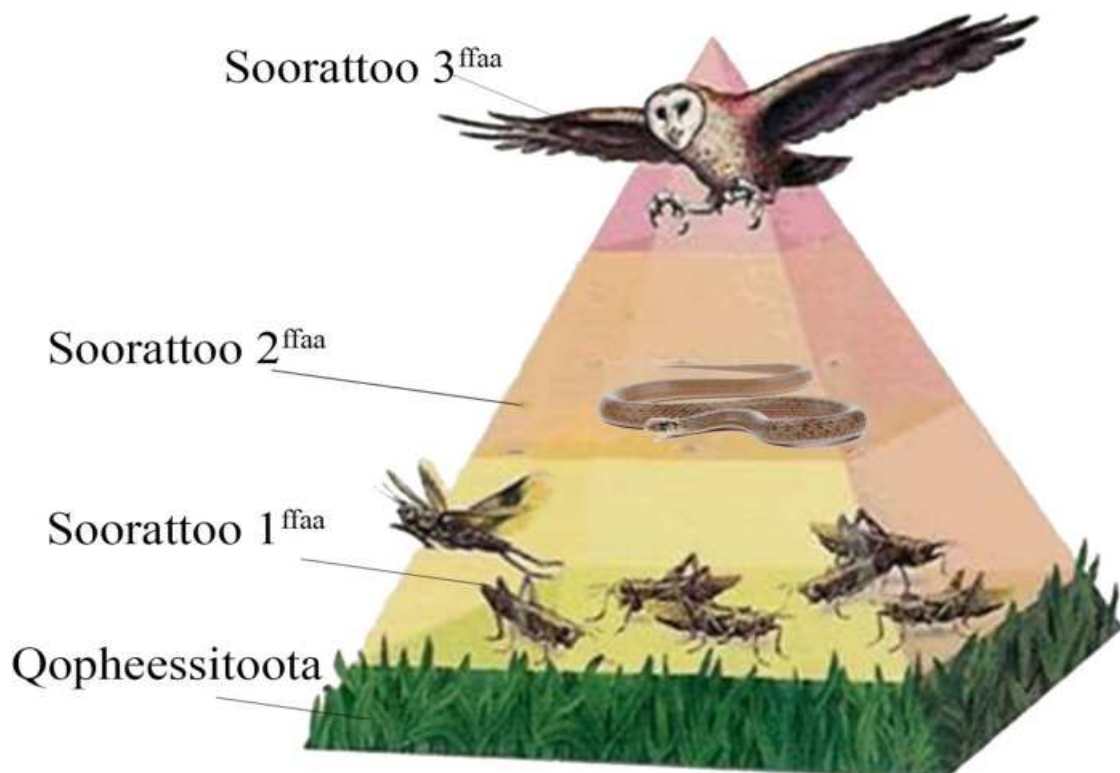
Qabxii ijoo

- ✓ Gulantaa soorataa 1^{ffaa} (qopheessitoota) irraa gara gulantaa soorataa olaanaatti yammuu deemnu lakkoofsi orgaanizimootaa hir'achaa adeema.
- Baay'inni biqilootaa (qopheessitootaa) baay'ina harree diidoo ni caala.

- Baay'inni harree diidoo immoo baay'ina leencaa ni caala.
- Baay'inni leencaa (gulantaa soorataa 3^{ffaa} irra jiru) baay'ina orgaanizimoota gulantaa soorataa 1^{ffaa} fi 2^{ffaa} dhaa gadi.

2. Piraamidii Baayoomaasii

Piraamidii baayoomaasii jechuun walitti qabaa wantoota orgaanikii lubbu qabeeyyii sirnakkoo keessatti argaman jechuudha. Ulfaatina tishuu goggeessa waliigalaa orgaanizimoota tokko tokkoo gulantaa soorataa irratti argaman agarsiisa. Piraamidiin baayoomaasii sirnakkoo dacheefi bishaanii boca garaa garaa qaba. Sirnakkoowwan dachee irratti gulantaa soorataa gad-aanaarraa gara olaanaatti baayoomaasiin **hir'ataa** deema. Kanaafuu, anniisaanillee hir'ataa adeema. Kuni immoo hir'ina baayoomaasii agarsiisa. Sirnakkoo bishaanii keessatti garuu gulantaa gad-aanaarraa gara itti aanutti baayoomaasiin **dabalaa** adeema.

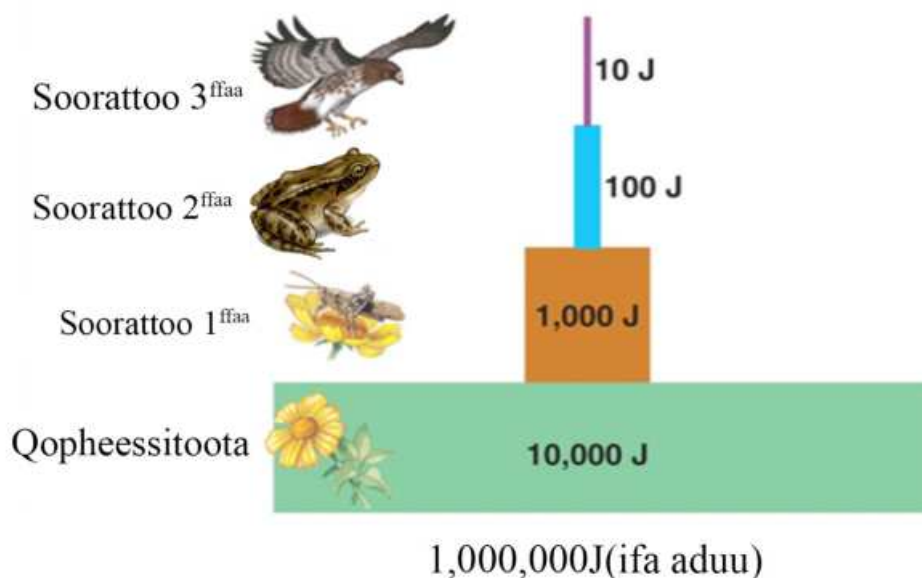


Fakkii 5. 10: Piraamidii baayoomaasii

3. Piraamidii anniisaa

Hamma anniisaa tokko tokkoo gulantaa soorataa irratti argamu mul'isa. Hammi anniisaa, yeroo hunda gulantaa soorataa gad-aanaa irraa gara itti aanutti **hir'ataa** deema. Giddu galeessaan, anniisaa 10% qofatu gulantaa soorataa tokko irraa gara isa itti aanuutti darba.

Kanaafuu, piraamidiin anniisaa yeroo hunda boca dhaabbataa qaba.



Fakkii 5:11 Piraamidii anniisaa

5.1.6 Marsaa waantotaa Yaa'a Anniisaa

Dhuunfaa dhuunfaan erga yaaddee booda garee miseensa barattoota shan qabu waliin ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adhaa.

1. Sirnakkoo keessatti wantoonni marsaa uuman maal fa'i? Kan hin uumne hoo?
2. Maddi bishaan dachee kanarraa maali?
3. Marsaa wantootaa jechuun maal jechuudhaa? Adeemsa kana keessatti qooda fudhattoonni maal fa'i?

Marsaa waantota

Marsaa albuudotaa jechuun adeemsa wantoonni sirnakkoo keessatti orgaanizimootaafi naannoo gidduutti naanna'anidha. Elemeentoonni qaama lubbu qabeeyyii ijaaran baay'eetu jiru. Isaan keessaa kanneen akka hayidiroojinii, kaarboonii, oksijinii, naayitiroojinii, salfariifi foosfarasii isaan ijoodha. Lubbu qabeeyyiin elemeentota kana bifa marsaa wantootaatiin argatu. Wantoonni sirnakkoo tokko keessa jiran itti fufiinsaan lubbu-qabeessaafi lubbu-maleeyyii gidduu ni naanna'u. Naanna'uun wantootaa ruqoolee sirnakkoo tokko gidduutti taassifamu kunis faayidaa baayoolojikaalaafi ikoolojikaalaa qaba. Marsaan wantootaa yookiin elementootaa kun otoo addaan citee jireenyi lubbu-qabeeyyii itti fufuu hindanda'u. Sababnis elementoonni uumama keessatti hamma murtaa'aa kan qaban waan ta'eefi.

Gocha 5.5

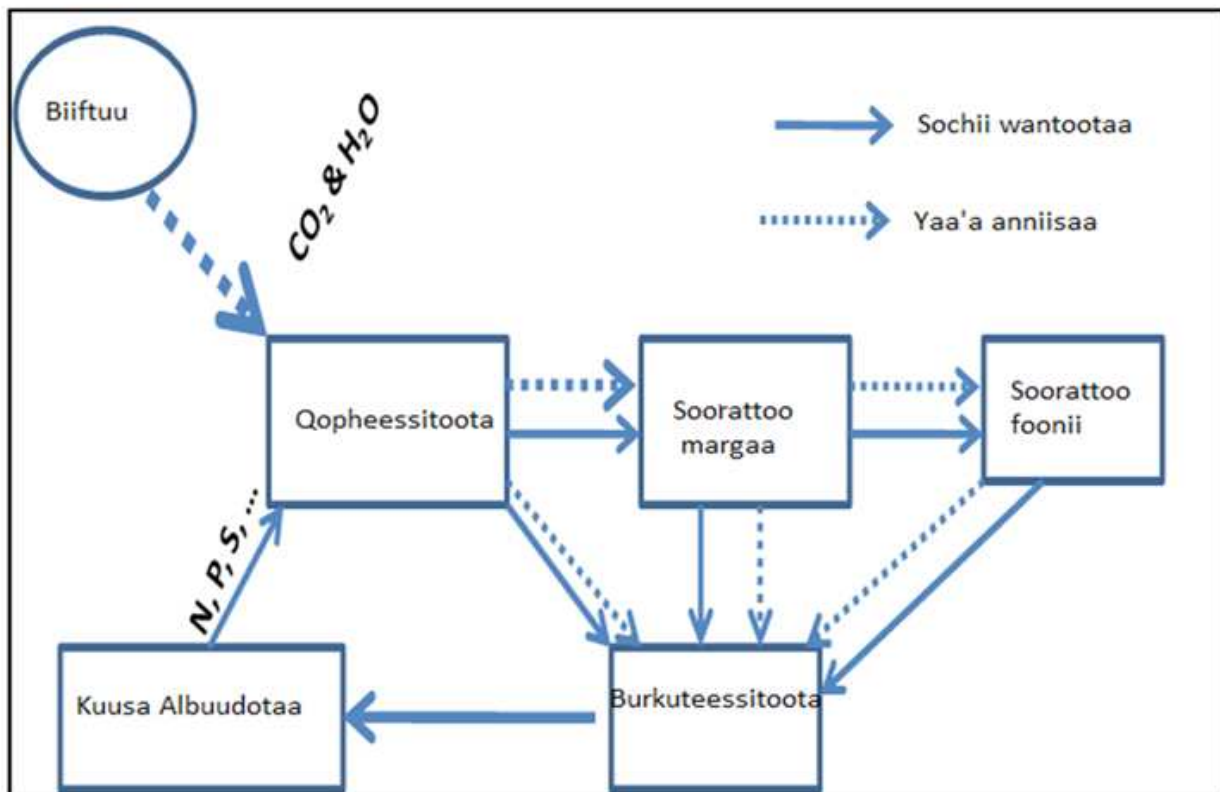
Garee hundeessuun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adhaa.

Gabaasa isaa bakka barsiisaan jirutti barattoota dareef gabaasa isaa dhiheessaa.

1. Elemeentota qaama lubbu-qabeeyyii ijaaran tarreessi. Faayidaa elementoonni kun qaama lubbu-qabeeyyii keessatti qaban tokko tokkoon ibsi.
2. Marsaa bishaanii, kaarbooniifi naayitiroojiinii kitaaba wabii dubbisuun yaadannoo qabachuun dareef ibsi.

Yaa'a anniisaa

Sirnakkoo keessatti anniisaan ifa aduu adeemsa fotoosinteesisiin gara qopheessitootaa seena. Qopheessitoonni immoo annisaa ifaa gara annisaa keemikaalaatti geeddaru. Annisaan keemikaalaa bifa soorataatiin adaduma gulantaa soorataa tokko irraa gara gulantaa soorataa itti aanuutti darbaa deemuun hir'ataa deema. Sababni hira'achuu kanaas, anniisaan bifa gubama soorataafi hoo'aatiin waan baraaxa'uufi dha. Sirnakkoo keessatti anniisaan kallattii tokko qofatti yaa'a (hin naanna'u) jechuudha.



Fakkii 5. 12: Yaa'a anniisaa fi hariiroo soorataa

Gilgaala 5.1**I. Gaaffiiwwan armaan gadii sirrii yoo ta'e dhugaa; dogoggora yoo ta'e immoo soba jechuun deebisi.**

1. Sirnakkoon sirna walitti dhufeenyaa fi hariiroo lubbu-qabeeyyii fi lubbu maleeyyii gidduutti uumamuu dha.
2. Hariiroon walutubbii hariiroo orgaanizimoonni lamaan walirraa bu'aa argataniidha.
3. Qabattoonni sirnakkoo keessatti argaman qabattoota baayoloojikaalawaa qofa.
4. Funcaan soorataa hariiroo soorataa salphaa bineeldota qofa gidduutti argamu dha

II. Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu.

5. Kanneen armaan gadii keessaa isa kamtu sirnakkoo jalatti hammatamaa?

A. Qopheessitoota	C. Burkuteessitoota
B. Soorattoota	D. Hunduu deebiidha
6. Qaama du'aa orgaanizimootaa diiguun anniisaa keemikaalaa kuufame kan gadi lakkisu

A. Baakteeriyaa	C. Burkuteessitoota
B. Fangasootaafi	D. Hunduu deebiidha
7. Paayiraamidii anniisaa ilaalchisee kan **sirrii hin taane** kami?

A. Boca ol qajeelaa qaba	C. Boca gombifamaa qaba
B. Jala bal'ata	D. Hundii sirrii miti
8. Filannoon tartiiba sirrii yaa'a anniisaa funcaa soorataa agarsiisu isa kami?

A. Marga→ Leenca→ Nama	C. Marga→ Re'ee→ Nama
B. Sa'a→ Marga→ Nama	D. Baala→ Simbirroo→ Lootuu
9. Hariiroo waliin jireenyaa orgaanizimoota lamaa gidduu ta'ee kan lamaanuu walirraa fayyadamoo ta'an agarsiisu

A. Komensaalizimii	C. Wal-adamsuu
B. Wal-utubbii	D. Maxxantummaa
10. Funcaa soorataas ta'ee saaphupheen soorataa kan ittiin eegalu

A. Qopheessitoota	C. Soorattoo jalqabaa
B. Soorattoo lammaffaa	D. Raaqaa nyaattota

III. Gaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni

11. Sababni hammi anniisaa qopheessitoota irraa gara nyaattotaatti yoo deemamu hir'achaa deemuuf maali?
12. Qabattoota lubbu-qabeeyyii lubbu- maleeyyii kanneen jedhaman eenyu fa'a?

5.2 Kunuunsa Qabeenya Uumamaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- amaloota biyyee irratti cuunfaa ni kennita;
- gosoota biyyee adda addaa ni addeessita;
- faayidaa biyyeen adda addaa uumama keessatti qabaniifi namaaf qaban ni ibsita;
- gosoota kunuunsa biyyee adda addaa ni tarreessita;
- gumii kunuunsa naannoo mana barumsaa keessatti hirmaachuun duula hubannoo uumuu keessatti qooda ni fudhatta;
- faayidaalee adda addaa biyyeen uumamaafi dhala namaaf qabu ni addeessita;
- maloota adda addaa bishaan kunuunsuuf oolan ni tarreessita.
- ruqoolee qilleensa atimoosfeerii ni addeessita;
- gochaalee adda addaa dhala namaa faalama qilleensaa fidan adda baasuun ni ibsita;
- dhiibbaa faalamni qilleensaa qabu fakkeenyaan ni ibsita;
- faayidaalee adda addaa qilleensi uumamaafi dhala namaaf qabu ni ibsita;
- sababaafi dhiibbaa ho'insa addunyaa ni ibsita;
- hamma CO_2 gara atimoosfeeriitti gadi lakkifamu hir'isuuf tarkaanfii adda addaa fudhatamuu qaban ni tarreessita;
- hiika bosonaa kennuun fakkeenya bosona uumamaa itophiyaa keessaa ni kennita;
- faayidaalee adda addaa bosonni uumamaafi dhala namaaf qabu ni ibsita;
- gochaalee adda addaa dhala namaa mancaatii bosonaa fidan adda baasuun ni ibsita;
- tarkaanfii adda addaa bosona kunuunsuuf oolan ni tarreessita;
- sonawwan heddummina lubbu-qabeeyyii tarreessuun ni addeessita;
- tooftaaleen adda addaa kunuunsa heddummina lubbu-qabeeyyii keessatti iddoo jiranitti (in-situ)fi iddoo jiraataniin alatti (ex-situ) jiru tarreessuun ni addeessita;
- beekumsa maddi isaa biyya keessa ta'eefi gochaalee adda addaa qabeenya uumamaa kan akka biyyee, bosonaafi kkf kunuunsuuf gargaaran fakkeenya ni kennita.

Gocha 5.6

Garee miseensota shan qabuun qabxiilee armaan gadii hojjedhaa. Waan hojjattan immoo dareef dhiheessaa.

1. Qabeenyi uumamaa maal akka ta'e erga ibsiteen booda kanneen naannoo mana barumsaatti argaman addaan baasuun gabaasa barreeffamaan dareef dhiheessaa.
2. Wantoonni qabeenya uumamaa dhabamsiisan maal fa'a akka ta'an addaan baasuun furmaanni rakkoolee kanaa maal akka ta'e gabaasa barreeffamaan dhiheessaa.

Qabeenya uumamaa jechuun wantoota naannoo keessatti argaman ta'ee kan dhala namaatiif faayidaa kennu hunda jechuudha. Fakkkeenyaaf qilleensa, biyyee, biqiloota, bineensota, albuudotaafi kan kana fakkaataniidha. Kunuunsa qabeenya uumamaa jechuun qabeenya uumamaa irratti miidhaa otoo hingeessisii qusannaan itti fayyadamuun eegumsa qabeenya uumamaa taasisuudha. Qabeenyi uumamaa kunis kanneen akka biqiloota, bineensota, kuufamoota albuudaa, biyyee, bishaan, qilleensafi foosilii boba'oo (fakkeenya: kattaa boba'aa, peetirooliyeemiifi gaazii uumamaa) dha. Qabeenyi uumamaa faayidaalee baayoloojikaalaa, dinagdee, sona hawaasummaa, bareedina uumamaafi barbaachisummaa aadaa naannootiif qabu.

5.2.1 Biyyee

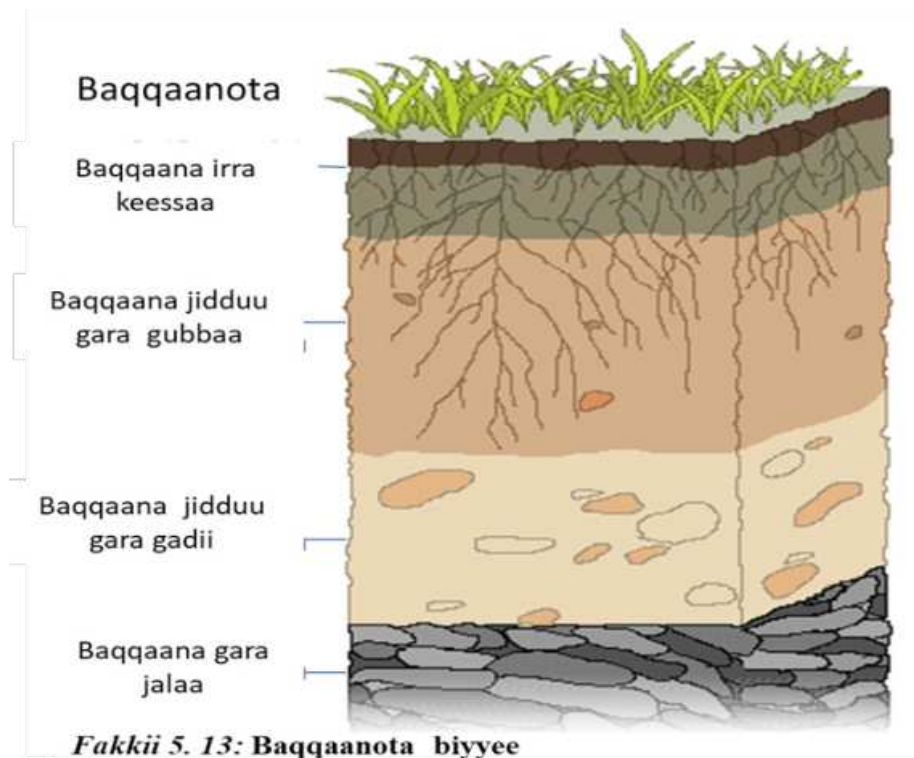
Hiika biyyee

Garaagarummaafi wal-xaxiinsa sirna biyyee irraa kan ka'e, hiika tokkoofi murtaa'aa biyyeedhaaf kennuun rakkisaadha. Kanaafuu, biyyeedhaaf hiikni baay'een hayyoota gara garaatiin kennamuuf yaalameera.

Akka waliigalaatti, biyyeen baqqaana dachee biqiloonni keessatti guddatan ta'ee kan wantoota albuudaa, qilleensa, bishaan, wantoota orgaanikiifi orgaanizimoota xixiqqoo of-keessatti qabateedha. Kanaafuu, biyyeen qabattoota fiizikaalawaa sirnakkoo ta'ee, baqqaana dachee guddina biqilootaaf murteessaa ta'edha. Biyyeen adeemsa fiizikaalawaa, keemikaalawaafi baayoloojikaalawaadhan yeroo dheeraa keessatti kattaa irraa uumama.

Biyyeen baqqaanota garaa garaa qaba (Fakkii 5. 13 ilaali).Isaanis gubbaarraa gara gadiitti,

- a) Baqqaana gubbaa- Baqqaana irra keessaa ta'ee kan wantoota orgaanikii albuuda hin qabne qabuudha.
- b) Baqqaana jala gubbaa-Kutaa hiddi biqilootaa keessatti argamaniifi albuudonni kuufamanii argamaniidha.
- c) Baqqaana gidduu-Kutaa biqiloota sirriitti utubee qabudha
- d) Baqqaana jalaa-Kutaa lubbu qabeeyyii baay'inaan hin qabnedha



Amaloota biyyee

Amaloonni biyyeen qaban dhiqama biyyeetiif shoora mataa isaanii qabu. Amaloonni fiizikaalawaa biyyee beekamoon kanneen armaan gadiiti.

Hamma suudoowwanii (soil texture) - Hamma tokko tokkoo suudoowwan biyyeeti. Suudoowwan biyyee uuman hamma gara garaa qabu. Isaanis, xiqqaa irraa gara guddaatti biyyee suphee, biyyee soondiifi biyyee cirrachaati. Biyyeen bay'een ida'ama suudoowwan biyyee sadaniiti. Suudoowwan biyyee dandeettii bishaan qabachuu biyyeefi soxchii bishaan biyyee keessatti godhu irratti gahee guddaa qaba.

I. Caasaa biyyee (Soil structure)—Sadarkaa walitti maxxaninsa suudoowwan biyyeeti. Caasaan biyyee, akkkaataa suudoowwan biyyee cirrachaa, supheefi soondii walitti hidhaman kan ibsuudha. Wantoonni orgaanikii (bosbosa biqilootaafi bineeldotaa) fi orgaanizimoonni biyyee (raammoo roobaafi baakteeriyaa) caasaa biyyee irratti dhiibbaa qabu. Caasaan biyyee dagaagina hiddaa, sochii qilleensaafi bishaan biyyee keessaa, dandeettii bishaan qabachuufi dhiqama dandamachuu biyyee irratti gahee qaba.

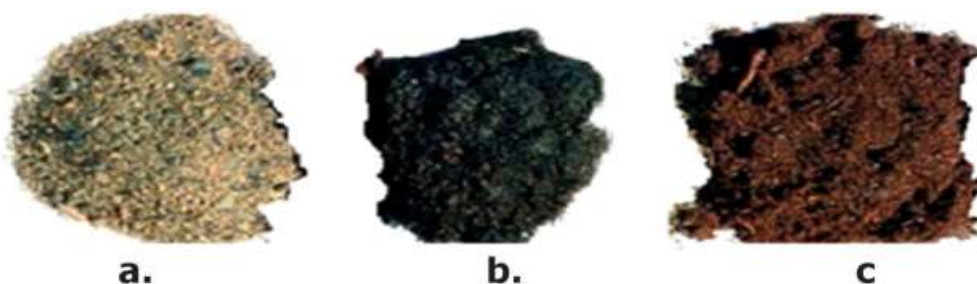
II. Humna walqabachuu suudoowwan biyyee- Humna wal-qabachuu paartikiloota biyyee gidduufi dhiibbaa inni caasaa biyyee irratti qabu dha. Yeroo jiidhinsaa, biyyeen suphee humna walitti qabachuu guddaa qaba.

Gosoota biyyee

Biyyeen gosoota suudoowwan hamma adda addaa qaban sadii of-keessaa qaba. Biyyeen hamma suudoowwan isaatiin bakka sadiitti qoodama. Isaanis: biyyee cirrachaa, biyyee supheefi biyyee soondii. Faffaca'iinsi suudoowwan kun baqqaanota biyyee keessatti garaagarummaa qabu.

Gabatee 5.1: **Dhiibbaa hammi suudoowwan biyyee amaloota biyyee irratti qabu agarsiisu**

Amaloota biyyee	Gosa suudoowwanii		
	Biyyee cirrachaa	Biyyee Soondii	Biyyee Suphee
Eddoo qilleensaa	Olaanaa	Giddugaleessa	Gadaanaa
Bishaan ofkeessa dabarsuu	Olaanaa	Giddugaleessa	Gadaanaa
Qabiyyee wantoota orgaanikii	Gadaanaa	Gaariidha	Giddu galeessa
Dandeettii bishaan qabachuu	Gadaanaa	Giddu galeessa	Olaanaa
Hamma suudoowwanii	2-0.05 mm	0.05-0.002 mm	< 0.002 mm



Fakkii 5. 14: Gosoota biyyee: Biyyee cirrachaa (a), biyyee suphee (b), biyyee soondii (c)

Biyyee cirrachaa

Biyyee suudoowwan isaa hammaan gurguddoo ta'aniifi haalaan walitti hin maxxannedha. Bishaan haala salphaan waan ofkeessa dabarsaniif guddina biqilootaaf filatamaa miti.

Biyyee suphee

Biyyee suudoowwan isaa hammaan baay'ee xixiqqoofi walitti maxxanee argamudha. Kanaafuu, bishaan xuuxuufi wantoota biroo of keessatti qabachuun dandeettii olaanaa qaba. Kana jechuun, bishaan akka gaariitti of keessa hin dabarsu. Biyyeen bishaaniifi qilleensa akka gaariitti of keessa hin dabarsine immo guddina biqilootaaf gaarii miti.

Biyyee soondii

Biyyeen soondii, gosa biyyee makaa suudoowwan hamma gara garaa qabudha. Bishaan of-keessa dabarsuufi of-keessatti qabachuu irratti amala giddu-galeessa gosoota biyyeewwan lamaanii waan qabuuf guddina biqilootaaf baay'ee filatamaadha. Akkasumas, suudoowwan biyyee biroo caalaa

gabbina qaba. Dabalataanis, biyyeen soondii, bosbosa wantoota orgaanikii waan qabuuf akka gaariitti bishaaniifi qilleensa galchuu danda'a. Kanaafuu, biyyeen soondii qonnaaf mijaa'aa dha.

Yaalii 5.1 Gosoota biyyee qo'achuu

Kaayyoo: Yaalii Salphaa hojjachuun gosoota biyyee sadan addaan baasuu. Wantoota yaalichaaf barbaachisan: Eddattoo biyyee, bishaanfi biikarii.

Tartiibawwan yaalichaa

1. Naannoo mana barumsaa irraa eddattoo biyyee funaannachuu
2. Biikarii bishaan qabate keessatti eddattoo biyyee naquu
3. Eddattoo biyyee bishaan akka wal-makuuf sirriitti sochoosuu

Suudonni biyyee akkamiitu jalarratti calalamuun kuufamaa?

Yaalii 5.2: Dandeettii bishaan of-keessatti qabaachuu biyyee qo'achuu

Kaayyoo: - Yaalii salphaa hojjachuun dandeettii bishaan of- keessatti qabachuu biyyee addaan baafachuu

Wantoota yaalichaaf barbaachisan: Siliindaroota safartuu, Faneelii waraqaa calaltuu qabate, eddattoo biyyee

Tartiiba yaalichaa

1. Siliindaroota safartuu sadii fudhachuun "A", "B", fi "C" jechuun moggaasuu.
 2. Fanalii waraqaa calaltuu qabate tokkoo tokkoo siliindarii keessa akkaataa calaluuf ta'utti kaa'uu.
 3. Siliindarii isa jalqabaatti biyyee humasiitiin badhaadhe naquu, siliindarii isa lammaffaatti biyyee suphee naquu, akkasumas siliindarii isa sadaffaatti biyyee cirrachaa naquu.
 4. Siliindaroota sadan keessatti bishaan wal-qixa ta'e suuta suuta jechuun itti naquu.
 5. Hama bishaanii biyyee keessa darbuun siliindarii keessatti kuufame galmeessuu. Bishaan biyyee keessa darbuuf yeroo ammamii akka fudhates galmeessuu.
1. Biyyee isa kamtu bishaan haala saffisaa ta'een ofkeessa dabarsee?
 2. Biyyee isa kamtu bishaan of keessatti qabatee tursee?

Faayidaalee biyyee

1. Faayidaalee biyyeen namaaf kennu maal fa'i?
2. Biyya keenya keessatti biyyee irraa meeshaalee akkamiitu tolfamaa?

Gocha 5.7

1. Taateewwan biyyeen akka manca'u taasisan maal fa'a akka ta'an, maloota kunuunsa biyyee beektu tarreesiitii hiriya kee waliin irratti mari'adhaatii calaqqee isaa dhiheessaa.
2. Elementoota biyyee keessaa hedduminaaniifi xiqqeenyaan barbaachisan addaan baasii dareef gabaasi.

Biyyeen faayidaa adda addaa qaba. Isaan keessaa muraasni akka armaan gadiitti dhiyaataniiru.

- a) Guddina biqilootaaf biyyeen barbaachisaa dha. Biqiloonni qilleensa, bishaaniifi albuudota adda addaa biyyee keessaa argatu.
- b) Biyyeen biqiloota utubee qaba. Biyyeen hidda biqilootaa hammachuun akka ofdanda'anii dhaabbatan gargaara.
- c) Meeshaalee manaa tolchuuf gargaara. Fakkeenyaaf, biyyeen suphee meeshaalee akka xuwwee, okkotee, hubboofi kanneen biroo mana keessatti tajaajilaaf oolan tolchuuf gargaara.
- d) Ijaarsa adda addaatiif oola. Fakkeenyaaf, dhaaba manaa dhoobuuf, cirracha irraa bilookkeettii tolchuufi kkf.
- e) Dawoo yookiin bidoollee orgaanizimootaati.

Biyyeen wantoota adda addaa of keessaa qaba. Wantoonni biyyee keessatti argaman kanneen akka albuudotaa, wantoota tortoraa biqilootaafi bineeldotaa, qilleensa, bishaaniifi lubbu qabeeyyii xixiqqoodha.

Gabbina biyyee

Gabbinni biyyee dandeettii biyyeen dhangaa barbaachisoo (essential plant nutrients)fi amaloota biyyee guddina biqilootaaf barbaachisoo ta'an qabaachuuti. Amaloonni biyyee kanneen akka amala fiizikaalaa, keemikaalaafi baayoloojikaalaa biyyeeti. Biyyeen gabbina qabu wabii nyaataa mirkaneessuuf, oomishaafi oomishtummaa dabaluuf akkasumas dinagdee biyyaa murteessuu keessatti gumaacha guddaa qaba.

Biyyeen gabbina qabu amaloota armaan gadiitiin ibsama. Isaanis,

1. Dandeettii bishaaniifi nyaata barbaachisoo biqilootaa gahaa ta'an of keessaa qabaachuu
2. Wantoota summaa'oo guddina biqilootaa quucarsan qabaachuu dhabuu
3. Gadi fageenya gahaa hidda biqilootaa simatuufi bishaan qabachuu danda'u qabaachuu
4. Bakka qilleensaa gahaa guddina hiddaaf mijataa ta'e qabaachuu
5. Baqqana irra keessa biyyee wantoota orgaanikii biyyee gahaa qaban qabaachuu

6. Maayikiroo-orgaanizimoota biyyee keessaa guddina biqilootaa fayyadan qabaachuu

Lafa qonnaafi gocha gara garaaf tajaajila kennu keessatti gabbina biyyee eeguuf tooftaa kunuunsa biyyee gara garaa hojiirra oolchuun barbaachisaadha. Sababni isaas, dhiqama biyyeefi miidhama biyyee gara garaa amaloota biyyeen qabu olitti ibsaman hir'isuu waan danda'uufi.

Albuudonni biyyee keessa jiran guddina biqilootaa baay'ee barbaachisoo ta'aniifi hamma xiqqaan barbaachisan muraasni kanneen gabatee keessatti argamaniidha.

Gabatee 5.2 Albuudota biyyee keessa guddina biqilootaa barbaachisan

T/L	Albuudota baay'ee barbaachisoo ta'an	Albuudota hamma xiqqaan barbaachisan
1	Naayititoojinii	Kiloorinii
2	Foosfarasii	Boroonii
3	Pootaasiyeemii	Koopparii
4	Salfarii	Ayiranii
5	Kaalsiyeemii	Maangaanizii
6	Maagneeziyeemii	Malbidiyeemii

Qabattoota gabbina biyyee dhabamsiisuu danda'an

Dhiqama biyyee

Adeemsi biyyeefi albuudonni baqqaana gubbaa lafarraa haramanii badan **dhiqama biyyee** jedhama. Dhiqamni biyyee immoo oomishni midhaanii akka xiqqaatu taasisa. Kana malees, guddina biqilootaa gufachiisuun gammoojjummaan akka babal'atu taasisa.

Sababoota dhiqama biyyee

Biyyeen taateewwan adda addaatiin dhiqama. Gabaabbinaan kanneen armaan gadii hubachuun ni danda'ama.

- Dhiqama biyyee bishaaniin uumamu**- Roobni cimaa biyyee gabbataa gubbaa lafaa irraa dhiqee dhabamsiisa.
- Harama biyyee bubbeen uumamu**- Bubbeen baqqaana biyyee gubbaa irraa suudoowwan biyyee hammaan xixiqqaa ta'an hedduu haruun qisaaseessa.
- Qabeenya uumamaa kanneen dhiqama hambisan mancaasuu**-Mukkeen ciruu, qorqisi-isani dhee chisuu, bosona gubuu
- Lafa akka hin taanetti itti fayyadamuu** – Kallattii lolaafi bubbee cabsuu dhabuu, irra-gadee qotuu, wantoota orgaanikii biqilootaa dhabamsiisuufi kan kana fakkaatudha.



Fakkii 5.15 Dhiqama biyyee

Tooftaalee Kunuunsa Biyyee

Rakkoo dhiqama biyyeetiin wal-qabatanii dhufan hambisuun oomishtummaa dabaluufi gammoojjummaa damdamachuun baay'ee barbaachisaadha. Haaluma kanaan, malootni dhiqama biyyee ittisan hedduutu jiru. Isaanis, daagaa ijaaruu, dalga qotuu, mukkeen dhaabuu, lafa biqilootaan golguu, midhaan tarreen facaasuu, midhaan wal-jijjiiruun facaasuufi kallattii bubbeen bubbisuun mukkeen dhaabuu dha.

- a) Daagaa qotuu:** Daagaa tolchuun gocha lafa tabba ta'e tokko bo'oo dalgee baasuun saffisa bishaanii xiqqeessuudha. Kunis, biyyeen lolaan akka hin dhiqamne godha.



Fakkii 5. 16: Lafa daagaan irratti tolfameefi biqilootni irratti dhaabaman

- b) Dalga qotuu:** Dhiqama biyyee lolaan uumamu ittisuuf dalga qotuu maloota ittisa biyyee keessaa isa tokko dha. Lafti olka'aan dalga qotamuu qaba. Kunis, biyyeen bokkaan haramnee akka hin badne taasisa.
- c) Biqiloota dhaabuu:** Naannoofi gaarawwan bosonni irraa manca'e biqiltoota deebisanii dhaabuun, biyyeen bishaaniin akka hin haramne gocha. Hiddi biqiltootaa biyyee walitti hidhee qabuuf gargaara.



Fakkii: 5.17 Hawaasa duula biqiltuu dhaabuu irratti hirmaataa jiran

d) Lafa biqilootaan golguu: Biyyeen lolaadhaan akka hin dhiqamne lafa irra baala afuu, qarmii midhaani lafarratti akka hafu gochuufi margaa uwwisuun barbaachisaa dha. Yoo kana hin taane, suudoowwan biyyee akka salphaatti roobaa fi bubbeef saaxilamu.

e) Midhaan tarreen facaasuu: Tooftaan kun bishaan qabuufi tursuun dhiqama biyyee hambisuu bira darbee bishaan lafa keessa akka gadi seenuun biyyee keessa tamsa’u taasisa.



Fakkii 5.18: Biqiltuu sararaan facaasuun dhiqama biyyee hambisuu

f) Midhaan wal-jijjiiruun facaasuu: Tooftaa ooyruu tokkorratti midhaan dheedhii adda addaa tartiibaan facaasuudha. Haalli kun dhangaalee nyaataa biyyee keessatti dabaluun, ilbiisonni midhaan hubaniifi dhiibbaa aramaan dhufu akka dandamatan gochuun fayyaa biyyee eega.



Fakkii 5.19: Midhaan gosa adda addaa wal-jijjiiruun facaasuun gabbina biyyee eegsisuu

g) Kallattii bubbeen bubbisuun mukkeen dhaabuu: Kallattii bubbeen dhufuun biqiloota tarree galchanii dhaabuun harama biyyee ittisuudha.



Fakkii 5.20: Biqiloota akkaataa bubbee ittisuun dhaabuun dhiqama biyyee hir'isuu

5.2.2 Bishaan

Gaaffii armaan gadii gareen irratti mari'adhaa

1. Mana keessan keessatti bishaan maal fa'iif itti fayyadamtu?
2. Faayidaa bishaan industiriif, qonnaafi humna elektiriikaa keessatti qabu maal akka ta'e ibsi.

Faayidaalee adda addaa bishaan uumamaafi dhala namaaf qabu

Lubbu-qabeeyyiin hundi jiraachuuf bishaan akka isaan barbaachisu beekamaadha. Mana jireenyaa keessatti bishaan tajaajila hedduuf oola. Fakkeenyaaf, dhugaatiif, nyaata bilcheessuuf, qulqullina meeshaaleefi qaamaatiifi kan kana fakkaataniif fayyada. Kana malees, bishaan muuta'uu sanyiifi guddina biqilootaatiif baay'ee murteessaa dha.

Bishaan bocaafi caasaa seelotaa eega. Bishaan seelii keessaa dhiibbaa uumuun seelonni humna alaa akka dandamatan taasisa. Bishaan wal-nyaatinsa keemikaalaa seelotaa keessatti qooda fudhachuun ruqoolee seelotaa ijaaruufi diiguu danda'a. Adeemsi fotoosinteesisiif biqiloonni bishaan gargaaramuun nyaata isaanii qopheessatan adeemsa ijaarsaati. Molekuloonni nyaataa kunniin bishaaniin bulbulamuun karaa ujummoo dhiigaa qaama lubbu qabeeyyii keessa geejjibamu. Karaa biroo immoo bishaan molukiloota gurguddoo diiguun seelonni dhangaa nyaataa akka argatan taasisa. Bishaan karaa dafqaafi gubama soorataatiin tempireechara qaamaa to'achuu danda'a. Akkasumas madda elektriikii ta'uun tajaajila. Dabalataanis, bishaan bashannanaafi qonna keessattis faayidaa olaanaa qaba.

Faalama Bishaanii

Bishaan kan faalamu yammuu wantootni qulqullina bishaanii hir'isan itti dabalamanii dha. Wantoonni madda bishaaniitti dabalamuun qulqullina bishaanii hir'isan **faaltota bishaanii** jedhamu. Akka waliigalaatti, faalamni bishaanii karaa lamaan uumama. Isaanis: adeemsa uumamaatiin (fakkeenyaaf, dhoohinsa voolkaanoo)fi gochaalee namaatiin. Gochaalee namaatiin wan-

tootabishaan faalan keessa xuraawa manaafi warshaalee keessa bahuun bo'oo xuraawaatiin bishaanitti dabalamanii dha. Faalama bishaanii ittisuuf tooftaaleen gargaaran muraasni: Xuraawaafi balffa madda bishaanitti gatu irraa of qusachuu, naannoo madda bishaanitti qulqullaa'uu dhiisuufi xuraawaa warshaalee keessaa bahan akka madda bishaanitti hin dabalanne ittisu dha.

Maloota adda addaa bishaan kunuunsuuf oolan

Malloota gara garaatti fayyadamuun bishaan kunuunsuun faayidaa barbaadameef oolchuun barbaachisaa dha. Isaan keessaa kanneen armaan gadii haa ilaallu.

1. **Bishaan Roobaa Kuusuu-** Bishaan roobaa kuusuu jechuun malleen garaa garaatti fayyadamuun bishaan kuusuu dha. Kunis kan raawwatamu gara kuusaa bishaanii keessatti yookiin gara bishaan lafa jalaatti akka galu taasisuuniidha.
2. **Hidha Bishaanii Tolchuu-** Hidha bishaanii tolchuun adeemsa bishaan kunuunsuu keessaa isa tokko ta'ee, laggeen hidhuun faayidaa adda addaatiif akka oolan taasisuu dha. Burqaafi lolaa adda addaa lafarra yaa'an qabuufi kuusuun tajaajila qonnaafi horiif fayyadamuun nidanda'ama
3. **Mukkeen Dhaabuu-** Mukkeen dhaabuun roobni yeroo isaa eeggatee akka roobu gochuun gammoojjummaa hir'isa.
4. **Maloota qonnaa gaarii fayyadamuu-** Lafa olka'oo ta'aniifi bishaan ofirra lolaasan, dalga qotuufi daagaa tolchuun biyyeen bishaan akka qabatee tursu gochuudha.
5. **Jallisii tolchuu-** Bishaan ujummoolee fayyadamuun biqiltoota obaasuun qisaasa'uu bishaanii ni hir'isa.
6. Madda bishaan lafa jalaa qusannaan itti fayyadamuu
7. Guyyaa kunuunsa bishaanii (bitootessa 22) kabajuun hubannoo babal'isuu.



Fakkii 5.21: Bishaan roobaa kuusuun hojii qonnaaf itti fayyadamuu

5.2.3 Qilleensa

1. Qilleensi maali? Faayidaan inni qabu hoo?
2. Qilleensi maaliin faalamuu danda'a?

Qilleensi makaa gaasota adda addaati. Qilleensi qabeenya uumamaa baay'inaan argamuufi jireenya lubbu qabeeyyiitiif baay'ee barbaachisaadha.

Ruqoolee Qilleensaa

Qilleensi ruqoolee kanneen akka oksijiinii, kaarbon daayooksaayidii, naayitiroojiinii, argoonii, hurka bishaaniifi k.k.f of keessaa qaba. Gaasonni qilleensa keessa jiran hamma garaa garaatiin argamu. Isaanis gabatee armaan gadii keessatti kaa'amaniiru.

Gocha 5.8

1. Ruqoolee qilleensaa beektu tarreessuun hamma gaasota ruqoolee qilleensaa gara keessaafi alaatti harganamu gabateedhaan agarsiisi.
2. Biqiltoota dhaabuun akkamiin hamma CO₂ qilleensatti gadi lakkifamu xiqqeessuun ho'insa addunyaa hir'isuu akka danda'amu gareen irratti marii'achuun calaqqee isaa golaaf dhiheessi.

Gabatee 5.3 Gaasota qilleensa keessa jiraniifi hamma isaanii

T/L	Ruqoolee qilleensaa	%
1	Naayitiroojiinii	78
2	Oksijiinii	21
3	Argonii	0.93
4	Kaarbondaayoksaayidii	0.04
5	Niyoonii, hiliyeemii, miteenii, hayidiroojiinii, kiriptooniifi hurka bishaanii	0.03

Faalama qilleensaa

Faalama qilleensaa jechuun wantoota jajjaboo, dhangala'oo ykn gaasota atmoosfeerii keessatti kuufamanii argamuun lubbu qabeeyyii miidhuu danda'an jechuu dha. Faaltonni qilleensaa atmoosfeeriitti gocha namaatiin gad-lakkifaman muraasni isaanii kanneen akka kaarboondaayoksaayidii, kaarboonmonoksaayidii, salfardaayoksaayidii, oksaayidoota naayitiroojiinii, dhukkeewwan sibiilota summaa'oofi kkf dha.



Fakkii 5: 22 Wantoota qilleensa faalan

Sababoota Faalama qilleensaa

Sababoonni faalama qilleensaa maddi isaanii uumamaan yookiin immoo nam-tolcheen ta'uu danda'a. Faalamni qilleensaa maddi isaanii uumama ta'e kanneen akka dhukkee bubbeedhaan baataman, gaasota akka CO_2 adeemsa gubama soorataatiin qaama lubbu-qabeeyyii irraa gad-lakkifaman, dhohiinsa volkaanoofi kan kana fakkaataniidha. Sababoonni faalama qilleensaa maddi isaanii gocha dhala namaa ta'an immoo konkolaattota (kaarbon monoksaayidii gad-lakkisu), xuraawaa qonnaan wal-qabatan (keemikaalota farra ilbiisotaa fi xaa'oo irraa qilleensatti gad-lakkifaman), aara industiriifi warshaalee keessaa gadi lakkifaman, haftee boba'aa kanneen akka faltii, cileefi qoraaniifi kan kana fakkaataniidha. Adeemsa boba'aa haftee keessatti, gaasonni akka kaarbondaayoksaayidii salfar-daayoksaayidii gara atmoosfeeriiti gadi lakkifamu. Fakkeenyaaf, salfar-daayoksaayidii atmoosfeerii keessatti molukilii bishaaniin wal-nyaachuun roobaa asiidaawaa uuma. Sababa kana irraa kan ka'e yeroo ammaa maddi anniisaa kanneen akka bubbeefi soolaarii miidhaa hin qabne babal'ifamaa jiru.

Dhiibbaa faalama qilleensaa

Qilleensi faalame dhiibbaa armaan gadii geessisuu danda'a.

- 1) **Rakkoo sirna hargansuufi onnee fida.** Faalamni qilleensaa rakkoo fayyaa kanneen akka dhukkuba sirna hargansuufi onnee fida. Fakkeenyaaf; aasmii, biroonkaayitii, dhukkuba onneefi kaansariifi kan kana fakkaatan sababa faalama qilleensaan uumanuu danda'u. Kanaafis kanneen sababa ta'an gaasota summaa'oo kanneen akka CO , SO_2 , H_2S fi NO_3 faadha.
- 2) **Hoo'i addunyaa akka dabalu taasisa.** CO_2 fi faaltoonni qilleensaa qilleesa marsaa lafaatti (atmoosfeerii) dabalamuun anniisaa biiftuu irraa dhufu xuuxuun hoo'i lafaa akka dabalu taasisu.
- 3) **Rooba aasidaawaa naannoo barbadeessuu uumuu.** Gaasonni nama miidhan kanneen akka oksaayidoota naayitiroojiniifi oksaayidoota saalfarii gad-lakkifaman coba bokkaa wajjin wal-fudhachuun rooba aasidaawaa uuma. Roobni aasidaawaa immoo namarratti, bineeldotaafi biqilootarratti miidhaa qaba.
- 4) **Baqqana uumamaan dachee uwwisu miidha.** Baqqaanni uumamaan dachee uwwisee argamu baqqana osoonii jedhamu sababa gaasota atmoosfeerii keessatti argamaniin haphachuun xiyya ifa aduu humna guddaa qabu (ultraviolet (UV) rays) gara dacheetti gadi dabarsa. Kun immoo lubbu qabeeyyii dachee irratti argaman hubuu danda'a.

Faayidaalee adda addaa qilleensi uumamaafi dhala namaaf qabu

Qilleensi jiruu fi jireenya dhala namaa keessatti faayidaa olaanaa qaba. Lubbu-qabeeyyiin hundi jiraachuuf soorata, bishaanifi oksijiinii isaan barbaachisa. Oksijiinii qilleensa naannoo keessaa argatu. Biqiloonni magariisni kaarboondaayooksaayidii qilleensa keessaa fudhachuun nyaata isaanii qopheeffatu. Adeemsa kana keessatti gaasii oksijiinii kan bineeldonni gara keessaatti fudhachuun itti fayyadaman qilleensatti gad-dhiisu. Kanaafuu, qilleensi sirna hargansuu keessatti ni fayyada.

Hargansuun adeemsa qilleensa hedduuminaan oksijiinii qabu gara keessatti ol fudhachuufi qilleensa kaarboondaayooksaayidii qabu immoo gara alaatti baasuudha. Akka waliigalaatti, faayidaa qilleensaa akka armaan gadiitti hubachuun nidanda'ama.

1. **Lubbuu itti fufsiisuufi guddinaaf oola.** Oksijiniin qilleensa keessa jiru gaasota lubbu-qabeeyyiin akka jiraatan godhan keessaa isa ijoodha. Lubbu-qabeeyyiin hundi gaasota akka O_2 fi CO_2 gara keessaafi gara alaatti harganu. Kaarboondaayoksaayidiifi naayitiroojiniin immoo guddina biqilootaaf gaasota ijoo ta'aniidha.
2. **Tempireechara to'achuu:** Qilleensi ho'aafi diilalla naannoo dabaluu fi hir'isuun tempireechara to'ata. Marsaan bishaaniis qilleensa irratti hirkata.
3. **Madda anniisaati.** Lubbu-qabeeyyiin seelii irraa ijaaraman. Seeliin immoo anniisaa barbaada. Annisaan seelonni fayyadaman immoo nyaata oksijiniin gubate irraa argama.
4. **Fotosinteesisii gaggeessuuf gargaara.** Adeemsa fotoosinteesisii keessatti biqiloonni CO_2 fayyadamuun nyaata mataa isaanii qopheeffatu. Oksijiniifi hurka bishaanii immoo gara atmoosfeeriitti gadi lakkisu.
5. **Madda human ibsaati.** Qilleensa fayyadamuudhaan human ibsaa yookiin eleektiriisiitii maddisiisuun danda'ameera.

Sababaafi dhiibbaa ho'insa addunyaa

Haalli qilleensa naannoo keenyaa haala tempireecharaa, bubbee, dhiibbaa atmoosfeeriifi rooba irratti hundaa'a. Haalonni kunniin immoo akkaataa jireenya lubbu-qabeeyyii naannoo keessa jiranii murteessu. Jireenyi dhala namaa naannoo uumamaa irratti rarra'a. Fakkeenyaaf; nyaanni nuti nyaannu, qilleensi nuti hargannu, bishaan nuti dhugnu, uffanni nuti uffannuufi kan kana fakkaatan naannoo uumamaan wal-qabatu.

Dhalli namaa yeroodhaa gara yerootti bosona ciruun, qorqisiisanii dheechisuufi karaa boba'aa haftee adda addaa qilleensa naannoo irratti dhiibbaa geessisuun tempireecharri dachee akka dabaluu godhaa jira. Gochi kun immoo gaasota taatee mana magariisaa gara atmoosfeeriitti gad-lakkisuun ho'i addunyaa akka dabaluu taasisu.

Gaasota mana magariisaa (Greenhouse gases) kanneen jedhaman CO_2 , Meteenii (methane), oksaayidii naayitireesiifi gaasota filoorinii (nam-tolchee) qabaniidha. Anniisaa ifa aduu lafa gahan keessaa dhibeentaan 90 gara atmoosfeeriitti oldeebi'uun (balaqqeessa'uun) gaasota atmoosfeeriitiin (gaasota mana magariisaan)

xuuxamu. Isaanis gara lafaatti deebi'anii ho'i addunyaa akka dabaluu godhu. Gaasonni atmoosfeerii kunniin akka mana magariisaa keessaa ho'a ifa aduu qabuun; kan lafa gahe immoo gara atmoosfeeriitti akka ol-hindeebine ittisuun ho'iinsi addunyaa akka dabaluu taasisu. Kanaafuu, cunqoon gaasota mana magariisaa olaanaafi keessumaayyuu CO_2 anniisaan ifa aduu darbaa ta'e akka qabamee lafatti deebi'u gochuun dabaliinsa ho'a addunyaatiif sababa guddaadha.

Faalama To'achuu

Hamma CO₂ gara atimoosfeeriitti gadi lakkifamuufi gaasota biroo hir'isuuf tarkaanfii adda addaa fudhatamuu qabu. Isaan keessaa muraasni:

1. Boba'aafi dhagaa cilee gargaaramuurra mala teeknooloojii fayyadamuu.
2. Gubama bosonaa hir'isuun biqiloota dhaabuu babal'isuu
3. Seerota fayyadama naannoo tumuun hojiirra oolchuu- wantoota naannoo akka hin faalletti seeraan fayyadamuu Fakkeenyaaf, haala xuraawaan manaa itti dhabamsiifamu hammayyeessuu
4. Madda anniisaa naannoo hin faalle fayyadamuu- Madda anniisaa kanneen akka soolaarii, bubblee fi ji'oothermaaliitti fayyadamuu.

5.2.4 Bosona

Gaaffilee armaan gadiirratti mari'achuun dareef gabaasaa

1. Bosonni maali?
2. Faayidaa biqiloonni/bosonni gumaachan maal fa'a?
3. Biqiloota maliif dhaabna?
4. Biqiloota akkamitti dhaabna?

Bosonni hawaasa baayoloojikaalaa mukkeen gurguddoon dhuunfatame ta'ee sanyii orgaaniizimoota dhibbaatamaan lakkaawwaman kan hammate dha. Bosonni biyyeefi albuudotni akka haramanii hin deemne eeguu keessatti ga'ee olaanaa qaba.

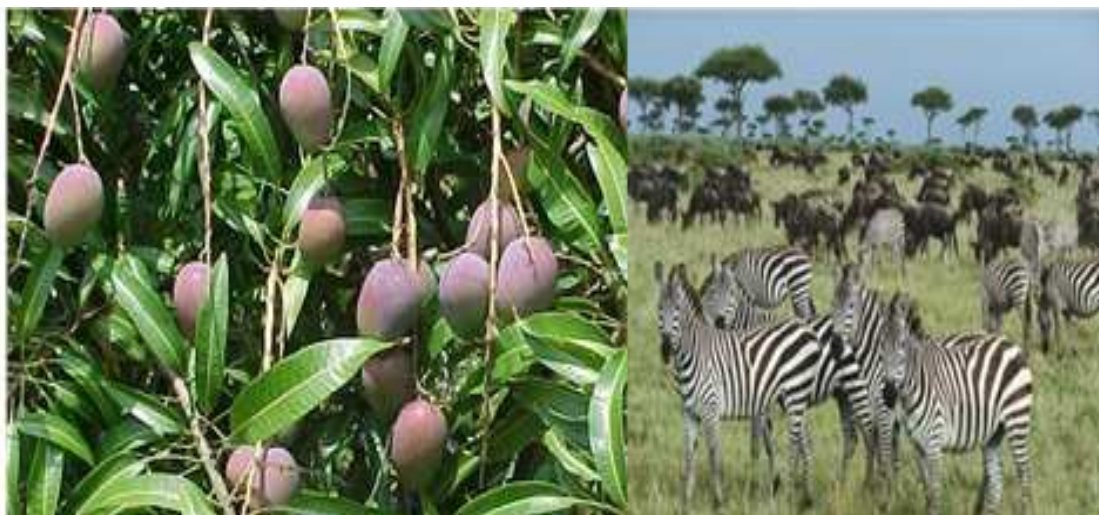


Fakkii 5. 23: Bosonna Harannaa paarkii biyyaalessa Baaleetti argamu

Faayidaalee Bosonaa

Bosonni lubbu-qabeeyyii sirnakkoo adda addaa keessa jiraniif faayidaa hedduu qaba. Isaanis,

1. **Madda roobaati.** Hurki mukkeen irraa gara atmoosfeeriitti gadi lakkiifamu atmoosfeerii keessatti gara cobaatti jijjiiramuun deebi'ee bokkaa uuma.
2. **Madda galiiti.** Meeshaalee manaa tolchuuf, qorichummaaf, fuduraaleefi kuduraalee adda addaa gurgurtaaf oolan bosonarraa argachuun ni danda'ama.
3. **Da'oo bineensotaati.** Mukkeen yookiin bosonni bidoollee bineesota bowwaa (bosonaa) kanneen akka simbirroo, ilbiisota, jaldeessa, qeerransaafii kan kana fakkaataniidha.
4. **Madda soorata adda addaati.** Kuduraalee, fuduraaleefi akkasumas bineeldonni fayyadaman bu'aa biqilootaati.
5. **Madaala qilleessa naannoo eeguuf.** Mukkeen hamma CO_2 atmoosfeerii keessa jiru xuuxuun hir'isuufi O_2 immoo gara atmoosfeeriitti gadi lakkisuun madaalli qilleensa akka eegamu taasisa.
6. **Madda oksijiniiti.** CO_2 xuuxuun oksijinii lubbu-qabeeyyiin itti fayyadaman immoo gadi lakkisa.
7. **Faalama bishaanii ittisuun fayyada.** roobaa xuraawaa adda addaa bifa lolaatiin gara laggeeniitti yaa'an qabee hambisuun faalama itttsa.
8. Dhiqama biyyee hir'isuun gabbin biyyee eeguu danda'a.
9. Miidhagina naannoo eeguufi daawwatoota hawwachuuf gargaara.



Fakkii 5. 24: Bu'aa biqilootaa (a) nyaataafi galiif (b) bakka jireenyaa bineensotaa ta'uu

Gocha 5.9

1. Gareedhaan ta'uun Waajjira Eegumsa Naannoo fi Kunuunsa Bosonaa deemuun akka Oromiyaatti bakkeewwan kunuunsi bosonni itti gaggeessamu maaliif akka kunuunsamu gaafachuun yaada argattan qindeeffachuun daree keetiif dhiyeessa.
2. Sababni bosonni manca'uuf, miidhaawwan manca'insa bosonaan dhufaniifi akkamitti hambisuun danda'amu kitaaba wabii dubbisuufi waajjira bosonaa naannoo kee jiru irraa odeeffachuun gabaasa isaa dareekeen dhiheessi.

Manca'ina Bosonaa

Uwwisni bosonaa yeroo ammaa akka addunyaatti jiru baay'ee yaadessaa dha. Sababni dhibbeentaan uwwisa bosonaa addunyaa gadi bu'eef irra caalaa gocha dhala namaatiin kan wal-qabatudha.

Sababoota Manca'insa Bosonaa

1. Lafa qonnaa babal'isuuf bosona ciruufi gubuu
2. Qoraaniifi cileef bosona mancaasuu
3. Meeshaalee manaafi ijaarsa manaatiif mukkeen ciruu
4. Balaa ibiddaatiin gubachuufi kan kana fakkaataniidha.



Fakkii 5. 25: Miidhaa adda addaa bosonarra gahaa jiru

Kunuunsa Bosonaa

Akka addunyaattis ta'e akka biyya keenyaatti, sababa manca'iinsa bosonaatiin kan ka'e gammoojjummaan babal'achuun ykn roobni xiqaaachaa dhufuufi gogiinsi mul'ataa deemuun rakkooleen hedduu uumamaa jiru. Rakkoolee kana hir'isuuf, yeroo ammaa kana addunyaan marti, biyya keenya dabalatee, tooftaalee eegumsa bosonaafi qabeenya uumamaa kanneen biroo ittisuuf gargaaran bocuun socho'aa jiru.

Malleen Kunuunsa Bosonaa

Namoonni faayidaa adda addaaf jecha mukkeen muru. Lafa qonnaa babal'ifachuuf jecha bosona ciru. Gochoonni kun immoo bosona mancaasu. Faayidaa bosona irraa argamu hunda argachuuf garuu bosona kunuunsuun barbaachisaadha.

Dhalli namaa beekumsaafi humna qabuun qabeenya uumamaa kunuunsee dhaloota dhufuuf dabarsuun waan filannoo hin qabneedha. Maloota bosona kunuunsuuf gargaaran tokko tokko akka kanaa gadiitti ibsamaniiru. Isaanis:

- a) Naannoo mukkeen irraa ciramaniifi kanaan dura bosonni irra hin turre deebisanii biqiloota dhaabuu
- b) Qabeenyi uumamaa (bosona dabalatee) qusannaafi of eegannoon kunuunsuun akka itti fayyadaman hawaaasa hubachiisuu
- c) Bosona ciranii lafa qonnaa babal'ifachuun rakkoo akka qabu hawaasaa hubachiisuu.



Fakkii 5. 26: Marii hawaasa godina Shawaa Lixaatti kunuunsa biqilootaa irratti taasifame

5.2.5. Heddummina Lubbu-Qabeeyyii

1. Heddumminni lubu-qabeeyyii maali?
2. Faayidaa heddumminni lubbu-qabeeyyii qabuufi ruqooleen heddumminaa lubbu-qabeeyyii maal fa'i?

Mata duree kana barachuun dura kutaa 7 boqonnaa 5 keessatti waa'ee heddummina lubbu-qabeeyyii mootummaa orgaanizimootaa shanan barattan yaadachuun barbaachisaadha. baratan Jechi heddummina lubbu-qabeeyyii yookaan heddummina baayoloojikaalaa jedhu baay'inaafi gosa sanyii orgaanizimootaati. Fakkeenyaaf, maayikiroo-orgaanizimoota, biqiloota, bineeldota, aadaa hawaasaafi sirnakkoo naannoo tokkooti. Kunis, sadarkaalee addaa addaatti ilaaluun ni danda'ama. Isaanis: heddummina jiinii, heddummina sanyii heddummina ikoloojikaalaa ti.

Gocha 5. 10

Heddummina lubbu-qabeeyyii eeguuf karoorri kunuunsaafi tarsiimoon hordofamuu qabuu maal ta'uu akka qabu kitaaba wabii dubbisuun, akkasumas ogeessa waajjira bosonaa naannoo kee jiru irraa odeeffachuun gabaasa isaa daree keetiif dhiheessi.

Sonawwan Heddummina Lubbu-Qabeeyyii

Akka waliigalaatti, bu'aan ruqoolee heddummina lubbu-qabeeyyii kunuunsuu irraa argamu baka sadiitti qoodamee ilaalamuu danda'a. Isaanis akka armaan gadiitti taa'aniiru.

1. Tajaajila Sirnakkoo

Heddumminni lubbu-qabeeyyii akka armaan gadiitti tajaajila sirnakkoo kennuu danda'a. Biqiloonni uumamaan naannoo bishaanii uwwisan rooba harkisuun madaala marsaa bishaanii eegu. Heddumminni baayolajikaalawaa uumama biyyee, caasaa biyyee, jiidhinsaafi sadarkaa albuudaa biyyee tursiisuuf ni gargaara. Kanaaf, sirnakkoon marsaa bishaaniifi wantoota biroo itti fufsiisuu keessatti ga'ee guddaa taphata.

2. Qabeenya baayolajikaalawaa–

Lubbu-qabeeyyiin baay'een jiraachuuf oomishtoota jalqabaa irratti hirkatu. Gama biraan immoo, qorichoonni addunyaa kanarratti argaman madda uumamaa irraa tolfaman.

3. Faayidaalee adda addaa hawwaasaaf kennan

Heddumminni lubbu-qabeeyyii madda nyaataa kanneen akka foonii, dammaafi kan kana fakkaatan waan ta'aniif hawaasaaf faayidaa hedduu kennu. Karaa biroo ammoo, turizimiifi gochaalee bashannanaaf kanneen akka adamoo, qurxummii kiyyeessuufi kkf ni oolu. Waan kana ta'eef, qabeenya uumamaa caalaatti itti fayyadamuuf waa'ee isaanii baay'ee beekuun barbaachisaadha. Kunuunsi heduumina lubu-qabeeyyii baayolajikaalaa sona aadaa dhaloota ammaafi fuulduraaf baay'ee barbaachisaa waan ta'eef har'a kunuunfamuu qaba.



Fakkii 5. 27: Heddummina sanyiiwwanii iddoo manaafi diree

Maloota kunuunsa heddumminaa lubbu-qabeeyyii

Kunuunsi sirna qabeessi lubbuun jiraachuu bineensota bosonaa, bosonaa fi lubbu qabeeyyii adda addaatiif wabiidha. Kunuunsi heddumina lubbu-qabeeyyiiif taasifamu hojii nama tokkoo osoo hin taane, qooda fudhattoota adda addaa hirmaachisa.

1. Iddoo jiranitti kunuunsuu jechuun maal jechuudha?
2. Iddoo jireenyaan alatti kunuunsuun hoo? Maaliin gargar bahu?
3. Faayidaalee iddoo bidoollee uumamaafi bidoollee uumamaan alatti kunuunsuun qabu barreesi.

Akka waliigalaatti, heddumminaa lubbu-qabeeyyii karaa lamaan kunuunsuun ni danda'ama: **Iddoo jireenyaattifi iddoo jireenyaan alatti kunuunsuudha.**

a) Iddoo jireenyaatti kunuunsuu (in-situ conservation)

Kunuunsa bidoollee, sanyii sirnakkoo iddoo jireenya uumamaa isaanitti godhamudha. Kun akka waliigalaatti tarsiimoo kunuunsaa kanneen biroo irra filatamaa dha. Hojiirra oolchuun isaa yeroo tokko tokko ulfaataa ta'ullee naannoon uumamaa isaanii madaqina addaa waan isaan hin gaafatneef faayidaa qaba. Fakkeenyaaf, paarkii biyyoolessaa hareena.

b) Iddoo jireenyaan alatti kunuunsuu(ex-situ conservation)

Kunuunsi lubbu-qabeeyyii (ruqoolee hedduumina lubbu-qabeeyyii) iddoo jireenyaan alatti taasifamuudha. Yeroo jijjiiramni qilleensaa uumamuufi sababa balaa uumamaatiin lubbu-qabeeyyonni naannoo uumamaa isaanitti jiraachuu dadhaban malli iddoo jireenyaan alatti kunuunsuu filatamaadha.

Fakkeenyaaf,

- Sanyii kuusuu (seed banks)
- Parkii biqilootaa (botanic gardens) nam-tolchee
- Paarkii bineensotaa (zoos) nam-tolchee
- Baankii jiinii (gene banks). Fakkeenya, kuusa jiinii firii mukkeenii fi bunaa godina jimmaa
- Horsiisa tishuu (Tishuu culture)

Maloota kunuunsa heddumminaa lubbu-qabeeyyii



5.2.6 Beekumsa xabboofi Kunuunsa Qabeenya Uumamaa

Beekumsa maatii yookiin namni kamiyyuu kunuunsa qabeenya uumamaaf qaban gaafattee addaan baasuun dareef dhiheessi.

Beekumsa Xabboo

Beekumsa xabboo jechuun beekumsa aadaa namoonni naannoo keessa jiraatan keessatti yeroo dheeraa keessa uummatanidha. Yaad-rimee, amantiifi akkaataa yaaduu uummanni tokko addunyaa keessa jiraatuuf qabuudha. Qabeenya uumamaa waan adda addaatiif tajaajila kenna. Bu'aan lafarraa argamu lubbuu qabee deema. Beekumsa xabboo gabbifachuun kunuunsa qabeenya uumamaa kanneen akka biyyee, bishaaniifi bineeldota bosonaa karaa fooyyee qabuun itti fayyadamuun ni danda'ama. Uummanni biyya keenyaa

bal'inaan naannoo baadiyyaa waan jiraatuuf beekumsa qonnaa hammayyaa caalaa beekumsa xabbootiin naannoo keessa jiraatu kunuunsa. Beekumsa xabboo jechuun, beekumsa namoota naannoo tokkoo naannoo uumamaa isaanii ittiin kunuunsanii jiraataniidha. Beekumsa xabboo gama biroon, qaama beekumsaa walitti hidhatiinsa cimaa uumama naannootiin walqabatee garee uummata naannootiin ijaaramu dha. Akkasumas, beekumsa xabboo kuufama haqaa sirna waliigalaa yaada rimeefi amantii uummanni naannoo uumamaa isaa keessatti qabu dha. Fakkeenyaaf, aadaa hawaasaa keenyaa keessatti erga midhaan hamamee manatti galee booda sanyii firiin isaa miidhagaa fi bareedaa ta'e keessaa filachuun bara itti aanuuf keewwatanii ni

facaafatu. Akkasumas, lafa dalaga qotuu, daagaa ijaaruu, bo'oo baasuufi kan kana fakkaatan beekumsa xabboo hawaasni itti gargaaramudha.

Kunuunsa qabeenya uumamaa

Uummata biratti naannoon uumamaa qaama jireenya dhala namaa akka ta’etti fudhatama. Hariiroo uumama naannoo waliin qabaniin xiyyeeffannaa addaa naannoo keessa jiraataniif kennu. Kunis karaa tokkoon faayidaa waan irraa argataniif, karaa biroo ammoo kabajaa seera uumamaatiif qaban irraa kan ka’e dha. Baroota dheeraaf, uummanni biyya keenyaa, beekumsa kunuunsa qabeenya uumamaa sirna qabeessa ta’e gabbifataniiru.

\Qabeenya uumamaa kunuunsuun seera uumamaafi seera duudhaati jedhanii fudhatu. Seerota kana lamaaniin hawaasni naannoo isaa wajjin karaa qajeelaa qabatee jiraata. Fakkeenyaaf, dacheen, bosonni, mukkeenii bishaan uummata Oromoo biratti safuu mataa isaanii waan qabaniif kunuunsa isaaniiif malu ni qabu.

Oromoota biratti lafti, *dachee haadha margoo* jedhamuun haadhaan bakka buufamti. Kunis lafti akkuma haadhaa waan hundaa baattee deemti jechuudha.

Fakkeenyaaf, Oromoonni bakka qaamni sadaffaa hin jirretti yoo waadaa waliif galan, “waaqaafi lafa fuulduratti” jennaan waadaan hin cabu. Sanyiin mukaa tokko tokko (Hoomii, Odaa, Birbirsaa fi Qilxuu), Oromoota bakka tokko tokko jiraatan biratti akka mallattoo duudhaatti waan laalamuuf ni kunuunfama. Bishaan qabeenya uumamaa keessaa isa tokko ta’ee akka eebbaatti, bakka kabajannaa sagantaa adda addaa, akkasumas mallattoo badhaadhinaa, fayyummaafi guddinaa ta’ee ilaalama. Fakkeenyaaf, Oromoon marga jiidhaa qabatee yoo eebbisu:

Jiidhaa, jiidhatti hafa,

Garba ta’aa, bal’adhaa jechuun eebbisa. Kun ammoo hammam qabeenya uumamaa wajjin hariiroo cimaa akka qabu agarsiisa.

Beekumsa xabboo kanneen jedhaman kanneen akka (1) sanyii waljijjiiranii facaasuu (Lafti qonnaa sanyii jijjiiranii facaasuun itti fayyadamiinsa sirna nyaataa hariiroo wal-xaxoo biyyee fi biqiltootaa gidduu jiru fooyyessa), (2) lafa dhiphaarratti waan hedduu oomishuu (Oomisha qooccoo). Beekumsi biyya keessaa akkaataa aadaa, duudhaa, safuu, naamusaafi waan dhowwaa ta’e akka seera uumamaatti ittiin fayyadamuu dha.

Mukkeen osoo hin mancaafne jala qotuun oomisha oomishuu danda’uu (Fakkii 5.28 ilaali).

- Akka hin taanetti muka muruun akka safuutti ilaaluu
- Mukkeen gurguddaa muruu dhabuun maayikiroo orgaanizimoonni xixiqqaa ijaan hin mul’anne carraa jala jiraachuu argachuun ofiifis jiraachaa biyyees gabbisaa deemu.



Fakkii 5.28 Odaa osoo hin muramiin jala qotachuun jiraachuu (naannoo Duukam)

Akka waliigalaatti, beekumsa xabboo muuxannoo baroota dheeraafi rakkinaalee naannoo waliin wal qabatan irratti hundaa’uun qabxiilee armaan gadii hojiirra oolchuu.

1. Sirna oomisha gara garaatti gargaaramuu – madaala uumamaa eeguun gabbina biyyee kunuunsuuf oomisha gos-tokkee qofa osoo hin taane sanyii adda addaa waljijjiranii facaasuu
2. Sonawwan qabeenya uumamaa ittiin eegan gabbifachuu- qabeenya uumamaa akkaata miidhaan irra hin geenyeen haala safuufi dudhaa hawwaasichaa eeguun itti fayyadamuu.
3. Beekumsa xabboo bifa saayinsaawwaafi hammayyaawaa ta’een madaqsanii hojii irra oolchuu
4. Itti gaafatamummaa hawaasummaa uumuu- Dhaloota dhufuuf qabeenya uumamaa kunuunsanii dabarsuuf itti gaafatamummaa fi dirqama qabaachuu.
5. Beekumsa xabboo dhaloota irraa dhalootatti akka daddarbu hubannoo hawwaasichaa cimsuu

Gocha 5.11

1. Akkaata qabatama mana barumsaa keessanii irratti hundaa’uun garee uumuun akkaata hawwaasni naannoo kee beekumsa xabboo fayyadamuun qabeenya uumanaa itti kunuunsuufi eegumsa taasisu irratti odeeffannoo qindeeffachuun dareekeetiif gabaasi.

Gilgaala 5. 2

1. **Himoota armaan gadii sirrii yoo ta’an “Dhugaa” yoo sirrii hintaane immoo “Soba” jechuun deebisi**
 1. Biyyeen suphee makaa biyyee suudoota xixiqqoo fi gurguddoodha.
 2. Dandeettiin bishaan qabachuu biyyee suphee ol’aanadha.
 3. Bishaan qabattoo baayoloojikaalawaa sirnakkoo keessaa isa tokkodha.
 4. Qilleensi walmakaa gaasotaa, hurka bishaanii fi wantoota jajjabooti

II. Gaaffiiwwan armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu

1. Bosona ciruun kanneen armaan gadii keessaa isa kam hir'isaa?
A. Hoo'a addunyaa C. Dhiqama biyyee
B. Gammoojjummaa D. Hamma roobaa
2. Kanneen armaan gadii keessaa isa kamtu dhiqama biyyee ittisaa?
A. Bosonaa mancaasuu C. Qorqisiisanii dheechisuu
B. Biqiloota dhaabuu D. Irraan gadi qotuu
3. Sababa ciramuu bosonaatiin gaasiin qilleensa marsaa lafaa (atimoosfarii) keessaa haphachaa deemu isa kami?
A. Kaarbondaayoksaayidii C. Oksijinii
B. Salfardaayoksaayidii D. Naayitiroojinii
4. Kunuunsi heddummina lubbu-qabeeyyii maaliif barbaachisee?
A. Manca'iinsi heddummina lubbu-qabeeyyii madaala ikooloojiikaala waan dhabamsiisuuf
B. Madda qorichaa ta'uun waan tajaajila kennaniif
C. Sona aadaa dhaloota ammaafi fuulduraa waan ta'aniif
D. Hunduu deebiidha
5. Qabeenya uumamaa kan hin taane isa kami?
A. Konkolaataa B. Qilleensa C. Bishaan D. Bosona

Cuunfaa Boqonnaa 5

Sirnakkoo

- ☞ Sirnakkoon hariiroo wal-xaxaa lubbu-qabeeyyiin walii wajjin qabaniifi lubbu-maleeyyii wajjin qabaniidha.
- ☞ Sirnakkoon ruqoolee lama qaba. Isaanis:
- ☞ Ruqoolee lubbu-qabeeyyii (*biotic component*) fi
- ☞ Ruqoolee lubbu-maleeyyii (*abiotic component*) dha.
- ☞ Qabattootni lubbu-qabeeyyii fi lubbu-maleeyyii sirnakkoo kunniin facaatii fi baay'ina orgaanizimoota naannoo keessaa ni murteessu.
- ☞ Ruqoolee lubbu-qabeeyyii qopheessitoota, soorattootaafi burkuteessitootadha.
- ☞ Orgaanizimoonni soorata mataa isaanii qopheeffachuu danda'an **qopheessitoota** jedhamu.
- ☞ Biqiloonni adeemsa fotoosinteesisiitiin nyaata isaaniqopheefatu.
- ☞ Lubbu-qabeeyyiin soorata ofii qopheeffachuu hin dandeenye, biqilootaafi bineeldota biroo kan sooratan **nyaattota** jedhamu.
- ☞ Orgaanizimoonni qaama du'aa diiguudhaan soorata isaanii argatan **burkuteessitoota** jedhamu.
- ☞ Funcaan soorataa tartiiba annisaan bifa soorataatiin biqiloota irraa gara bineeldotaatti, bineeldota irraa immoo gara bineeldota birootti ittiin dabru dha.
- ☞ Funcaaleen soorataa hedduu walitti hidhamanii, hariiroo soorataa walxaxaa ta'e uumu. Hariiroon soorataa walxaxaan kun **saaphuuphee soorataa** jedhama.
- ☞ Piraamiidii ikoloojikaalaa fayyadamuun hamma gatii anniisaa gulantaa soorataa ibsuun ni danda'ama. Piraamidoonni ikoloojikaalaa beekamoo ta'an sadiitu jiru. Isaanis: Piraamiidii lakkoofsaa, Piraamiidii baayoomaasiifi Piraamiidii anniisaa ti.
- ☞ Ruqooleen lubbu-maleeyyii wantoota lubbuu hin qabne naannoo keessatti argaman hunda haammata. Isaanis, qabattoota haala qilleensaa, qabattoota Biyyee, qabattoota Teessuma Lafaadha
- ☞ Yammuu sanyiiwwan garaagaraa hawaasa tokko keessa waliin jiraatan fedha nyaataa, bakka jireenyaafi amaloota orgaanizimii irratti hundaa'uun hariiroowwan hedduun orgaanizimoota gidduutti ni gaggeeffamu. Hariiroowwan sanyii gidduu gosa adda addaatu jira.
- ☞ Anniisaan sirnakkoo keessatti kallattii tokko qofaan yaa'a. Faallaa kanaan garuu wantoonni sirnakkoo tokko keessa jiran itti fufiinsaan lubbu-qabeessaa fi lubbu-dhabeessa gidduu ni naanna'u.
- ☞ Naanna'uun wantootaa ruqoolee sirnakkoo tokko gidduutti taassifamu kunis marsaa wantootaa jedhama.

- ☞ Isaan keessaa muraasa isaanii akka armaan gadiitti tarreeffamaniiru: Marsaa bishaanii, Marsaa kaarbonii, Marsaa Naayitiroojiniifi Marsaa foosfarasiiti.
- ☞ Wantoonni lubbu-qabeeyyii lubbu-dhabeeyyii addunyaa kanarratti argamaniifi lubbuu addunyaa kanaa utuban **qabeenya uumamaa** jedhamu.
- ☞ Wantoonni akka bishaanii, qilleensaa, biyyee, albuudaa, ifa aduu, biqiloota, bineeldotaafi wantoonni dhalli namaa itti gargaaramu hundinuu qabeenya uumamaa jalatti hammatamu jechuu dha.
- ☞ Hedduuminni lubbu-qabeeyyii baay'inaafi gosa sanyii orgaanizimootaati.
- ☞ Sadarkaalee addaa addaatti ilaaluun ni danda'ama. Isaanis,
- ☞ Akka waliigalaatti bu'aan ruqoolee hedduumina lubbu-qabeeyyii kunuunsuu irraa dhufu: tajaajila sirnakkoo, qabeenya baayoloojikaalawaafi faayidaa hawaasummaa ti.
- ☞ Akka waliigalaatti wantoonni yeroo ammaa hedduumina lubbu-qabeeyyii sodaachisaa jiran uumamni isaanii gocha dhala namaa ti.
- ☞ Tooftaalee kunuunsa hedduumina lubbu-qabeeyyii iddoo jireenyaatti kunuunsuufi iddoo jireenyaan alatti kunuunsuudha.

Gaaffilee Xumura Boqonnaa 5

Kutaa I: Himoota armaan gadii sirrii yoo ta'e "Dhugaa" yoo sirrii hin taane ammoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Sirnakkoo keessatti wantoonni hundi marsaa ni uumu.
2. Sirnakkoon tokko lubbu qabeeyyii qofa qabata.
3. Gosoota biyyee keessaa kan bishaan akka salphaatti ofkeessa dabarsu biyyee cirrachaati.
4. Marsaa bishaanii keessatti biqiloonni gahee hin qaban.
5. Bishaan qabattoota baayoloojikaalawaa keessaa isa tokko ta'ee jireenyaaf baay'ee barbaachisaadha.
6. Biqiloonni kanneen akka baaqelaa fi ataraa biqiloota warreen biroo caalaa biyyee hir'ina naayitiroojinii qabu irratti guddachuu danda'u.
7. Qonna aadaa fayyadaman fakkeenya iddoo jireenyaatti kunuunsuu ta'a.
8. Beekumsi biyya keessaa, kuufama haqaa sirna waliigalaa yaada rimeefi amantii uummanni naannoo uumamaa isaa keessatti qabu dha.
9. Piraamidiin anniisaa yeroo hunda boca dhaabbataa hin qabu.

Kutaa II: Kanneen roga “A” jalatti argaman kanneen roga “B” jala jiraniin walitti froomsi.

“A”

1. Hariiroo leencaafi kuruphee gidduuti uumamu.
2. Biyyee bishaan of keessatti qabachuun tursu
3. Hariiroo daraaraa biqilootaafi ilbiisotaa
4. Biyyee guddina biqilootaaf mijataa ta’e
5. Suudoowwan biyyee hammaan gurguddoo ta’an
6. Mala kunuunsa biyyee
7. Kunuunsa iddoo jireenyaatiin alaa
8. Hariiroo silmii fi loon gidduutti uumamu
9. Heddummina lubbu-qabeeyyii
10. Gulantaa soorataa 1^{ffaa} qabatu

“B”

- A. Biyyee suphee
- B. Biyyee soondii
- C. Biyyee cirrachaa
- D. Wal-utubbii
- E. Maxxantummaa
- F. Piriideeshinii
- G. Dalga qotuu
- H. Qopheessitoota
- I. Biqiloota manduubee
- J. Mana borootti leenca guddisuu
- K. Gosaafi baay’ina orgaanizimootaa

Kutaa III: Gaaffiwwan armaan gadiif deebii sirrii ta’e filadhu.

1. Gulantaa soorataa isa kamtu anniisaa **guddaa** qaba?
 - A. Qopheessitoota
 - B. Soorattoo tokkoffaa
 - C. Soorattoo lammaffaa
 - D. Soorattoo sadaffaa
2. Elemeentonni ijoo qaama lubbu-qabeeyyii ijaaruuf **baay’inaan barbaachisan** isaan kami?
 - A. Kaarboonii, hayidiroojinii, naayitroojinii, oksijinii
 - B. Kaarboonii, potaasiyamii, naayitroojinii, oksijinii
 - C. Kaaroonii, hayidiroojinii, Salfarii, oksijinii
 - D. Kaarboonii, bishaan, naayitroojinii, oksijinii
3. Kanneen armaan gadii keessaa orgaanizimii isa kamtu ifa aduu gara anniisaa keemikaalaatti geeddara?
 - A. Qopheessitoota
 - B. Soorattoota
 - C. Burkuteessitoota
 - D. Raqa nyaattota
4. Fakkeenya burkuteessitootaa kan ta’e isa kami?
 - A. Baakteeriyaa
 - B. Bishaan
 - C. Anniisaa
 - D. Bidoollee
5. Karaan nyaanni orgaanizimii tokko irraa gara orgaanizimii birootti daddarbu:
 - A. Adamsamaa
 - B. Adamsaa
 - C. Qopheessaa
 - D. Funcaa soorataa

6. Qabattoota lubbu- maleeyyii kan hin taane isa kami?
 A. Biyyee B. Ifa aduu C. Bishaan D. Biqiloota
7. Orgaanizimiin qaama du'aa diiguun gabbina biyyeef bu'aa buusan:
 A. Qopheessitoota C. Raqa nyaattota
 B. Burkuteessitoota D. Soorattoo margaa
8. Tartiibni sirrii sirnakkoo keessatti anniisaan ittiin yaa'u isa kami?
 A. Soorattoo margaa → Soorattoo foonii → Aduu → Qopheessitoota
 B. Aduu → Qopheessitoota → Soorattoo margaa → Soorattoo foonii
 C. Aduu → Qopheessitoota → Adamsitoota → Soorattoota
 D. Qopheessitoota → Aduu → Soorattoo foonii → Soorattoo margaa
9. Sirnakkoo tokko keessatti, saaphuphee soorataafi funcaa soorataa maaltu gargar baasa?
 A. Saaphupheen soorataa bineeldota irraa yoo eegalu funcaan soorataa ammoo qopheessitoota irraa eegala.
 B. Saaphupheen soorataa biqiloota irraa hin eegalu, funcaan soorataa garuu biqiloota irraa eegala.
 C. Saaphupheen soorataa bineeldota irraa yoo eegalu funcaan sooratas bineeldota irraa eegala.
 D. Saaphupheen soorataa wal-xaxaa yoo ta'u funcaan soorataa garuu adeemsa salphaadha.
10. Bineensonni bineensa biraa adamsuun nyaatu:
 A. Adamsamaa C. Adamsitoota
 B. Soor-lachee D. Soorattoo margaa
11. Sirnakkoo keessatti maddi anniisaa isa duraa maali?
 A. Kaarboohaydireetii C. Bishaan
 B. Ifa aduu D. Kaarbondaayoksaayidii
12. Funcaa soorataa jechuun maal jechuudha?
 A. Anniisaa ifa aduu irraa argamu
 B. Daddarbinsa anniisaa orgaanizimii irraa orgaanizimiitti taasifamu
 C. Nyaata darbaa biqilootaan kuufamu
 D. Hariiroo wal-xaxaa orgaanizimiin tokko orgaanizimii hedduu sooratu.
13. Kanneen armaan gadii keessaa tokko qabattoo fiizikaalawaa sirnakkoo **miti**.
 A. Bineeldota B. Biyyee C. Bishaan D. Albuudota
14. Kanneen armaan gadii keessaa mala kunuunsa biyyee kan **hin taane** isa kami?
 A. Daagaa tolchuu C. Bo'oo baasuu
 B. Irraan gadee qotuu D. Biqiltuu dhaabuu
15. Funcaa soorataa kanatti aanee jiru keessatti orgaanizimiin soorattoo lammaffaa isa kami?
 Marga → Illeettii → Bofa → Culullee
 A. Marga B. Illeettii C. Bofa D. Culullee

16. Kanneen armaan gadii keessaa isa kamtu marsaa hin qabu?

- | | |
|-------------------|-------------|
| A. Naaytiroojinii | C. Bishaan |
| B. Kaarboonii | D. Anniisaa |

17. Orgaanizimiin kallattiidhaan anniisaa ifa aduu fayyadamu gulantaa soorataa meeqaffaa irratti argama?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

18. Hariiroon raammoo minnii mar'immaan namaa keessa jiraatuufi nama sana gidduu jiru:

- A. Komensaalizimii B. Priideeshinii C. Wal-utubbii D. Maxxantummaa

Kutaa IV: Kanneen armaan gadiitiif deebiiwwan gaggabaabaa kenni.

1. Faaktaroonni sirnakkoo tokko keessatti tamsa'ina lubbu qabeeyyii irratti dhiibbaa geessisuu danda'an isaan kami?
2. Diyaameetiriin paartikiloota biyyee cirrachaa, soondiifi suphee meeqa meeqa ta'a?
3. Gosootni dhiqama biyyee gurguddoo eenyu fa'a?
4. Kunuunsa biyyee bifa ifaafi salphaa ta'een ibsi.
5. Adeemsa uumama biyyee keessatti taateewwan barbaachisan tarreessi.
6. Maloota kunuunsa biyyee yoo xiqqaate shan(5) tarreessi.
7. Bishaan faayidaalee adda addaa qaba. Hamma beektu tarreessi.
8. Hamma gaasota ruqoolee qilleensaa keessatti argaman gargar baasuun gabateedhaan agarsiisi.
9. Qabeenya uumamaa haaromfamuu danda'aniifi haaromfamuu hin dandeenye tarreessi.
10. Beekumsa biyya keessaadhaan wal-qabatee namoota naannoo kee jiran irraa odeeffachuudhaan gabaasa isaa gola barnootaa keetiif dhiheessi.

BOQONNAA 6

SIRNA SOOLAARII

Bu'aawwan Barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- sirna soolaarii keessatti waa'ee miseensota sirna soolaarii gurguddoo nihubatta;
- iddoo teessumaafi sochii pilaanetootaa sirna soolaarii keessatti nihubatta;
- garaagarummaa sochii saatalaayitootaafi pilaanetootaa sirna soolaarii keessatti argamanii addaan nibaasta;
- qaamolee gurguddoo sirna soolaarii keessatti argaman ni beekta;
- amala addaa lafti qabduufi amala pilaaneetootaa kan aduutiin walbira qabuun nihubatta;
- lafti jireenyaaf mijattuu ta'uu ishee nihubatta.

Seensa

Boqonnaa kana keessatti damee fiiziksii keessaa isa waa'ee hawaa qoratutu ilaalama. Lafa irra jiraannu dabalatee sirna soolaarii keessatti miseensonni eenyu akka ta'an bal'inaan ibsamee jira. Akkasumas, yaad-rimeewwan uumamaa sirna soolaarii ibsan kan hammateefi Lafti nuti irra jiraannu sirna soolaariitiin walbira qabamee walfakkeenyaafi garaagarummaan isaan gidduu jiru kan ilaalamu ta'a. Dabalataanis, Lafti nuti irra jiraannu lubbu qabeeyyiif hangam akka mijattuu taatees bal'inaan ibsamee jira. Barannoowwan kunniinis fakkeenyaafi fakkiwwaniin deeggaramanii dhihaatanii jiru.

6.1 Miseensota Sirna Soolaarii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- miseensota sirna soolaarii ni ibsita;
- pilaaneetota sirna soolaarii keessatti argaman hundaa nitarreesita;
- sirna soolaarii keessatti iddoo teessuma pilaanetota tokkoon tokkoo isaanii ni agarsiista;
- moodeela sirna soolaarii ni hojjatta.

Sirna Soolaarii

Gaaffilee:

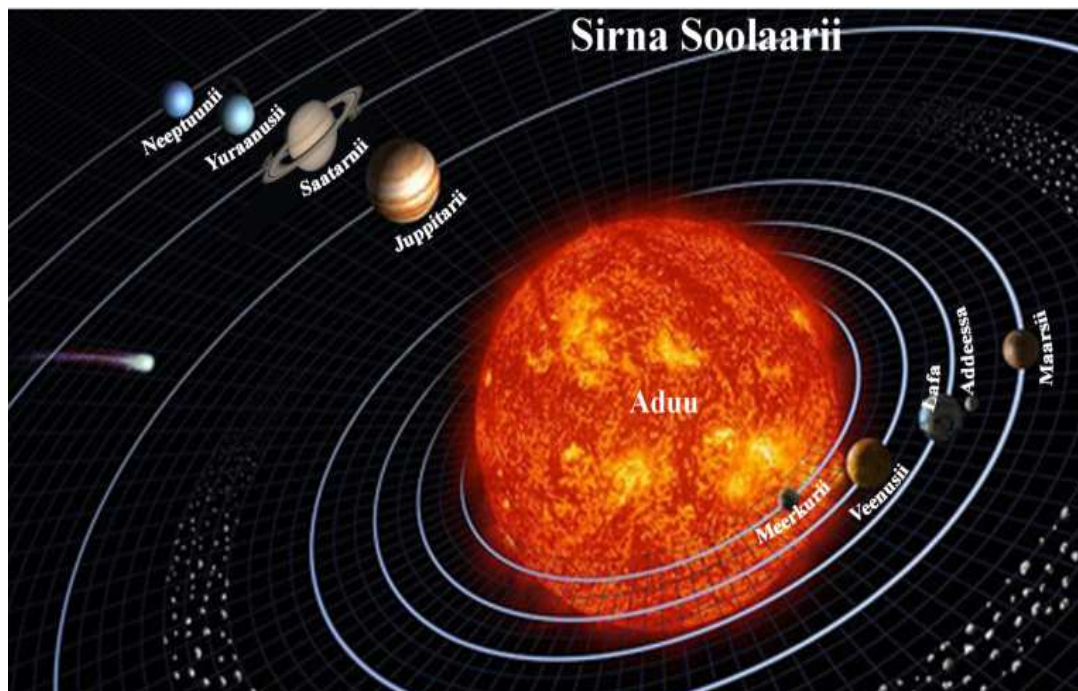
Waa'ee sirna soolaarii kutaa 7 keessatti baratte irratti hundaa'uun gaaffilee armaan gadii daree keessatti hiriyyoota keetiif ibsi.

1. Sirna soolaarii jechuun maal jechuudha?
2. Miseensonni sirna soolaarii eenyu fa'a?

Sirni soolaarii, aduu handhuura godhachuun wantootni biroo aduurra marsuudha. Uumamni sirna soolaarii waggoottan biiliyoona 4.6 kan lakkoofsiseedha. Sirni soolaarii aduu dabalatee qaamolee adda addaa of keessatti qabata. Isaanis: Aduu, pilaanetoota, astirooyidoota, koometoota, meetirooyidootafi kanneen biroo qaamolee sirna solaariiti.

Aduun hanga sirna soolaarii keessaa 99.86% qabatee jirti. Kutaa 7^{ffaa} tti pilaanetoota sirna soolaarii keessatti argaman 8 ta'uu baratee jirta. Isaanis: Meerkurii, Veenusii, Lafa, Maarsii, Juuppiitarii, Saatarnii, Yuuraanusii fi Neeptuuniidha.

Jalqaba Jaarraa 21^{ffaa} keessatti bara 2006 Pulutoon ramaddii pilaanetoota keessaa sababa xiqqeenya hangaa fi marsaa sarara aduutiin ala baatuuf ramaddii pilaanetoota keessaa baasuun **pilaanetoota duwwarfii** jalatti ramadamte. Kanaaf yeroo ammaa kanatti pilaanetootni aduurra marsan saddeet ta'uu saayinsiin ni agarsiisa.



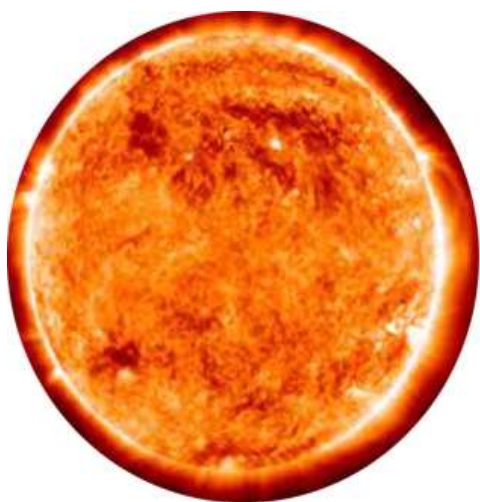
Fakkii 6.1: Sirna Soolaarii

Gocha 6.1:

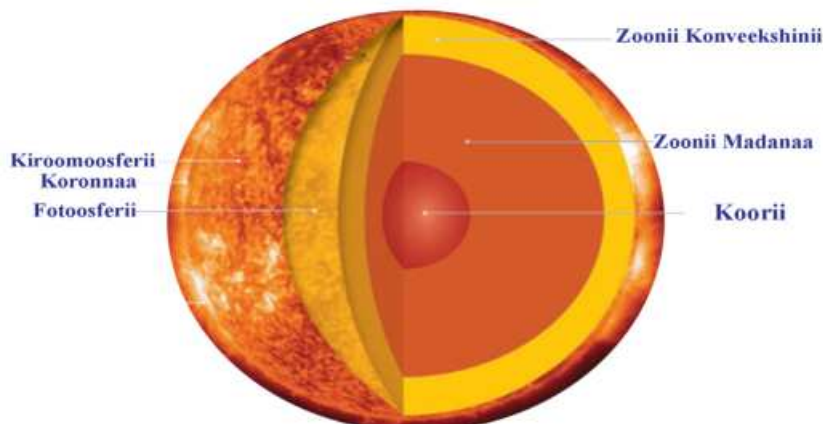
Gareen ta'uun moodeela sirna soolaarii hojjachuun dareef dhiheessaa.

6.1.1 Aduu

Aduun handhuura sirna soolaariiti. Aduun sirna soolaarii keessaa qabiyyee ol-aanaa kan qabdu yoo ta'u dhugaawwan aduu akka armaan gaadiitti dhihaatee jira.

**Aduu**

- Urjii handhuura sirna soolaariiti.
- Haydiroojiiniifi heeliyamiirraa ijaaramte
- Walnyaatiinsi nuukilarii qaama keessoo ishee keessatti gaggeeffama.
- Sirna soolaarii keessaa qabiyyee ol-aanaa 99.86% ta'u qabatti.
- Guddinni aduu tilmaamaan lafa harka miliyoona tokko ta'e ni qabaatti.
- Bocni aduu duqunqula sirriiti. Garaagarummaan diyaameetira mudhii isheefi bantoowwanii 10km qofa.
- Saffisni ifni aduu lafa dhaqqabuuf itti fudhatu sakondii 8 qofa.
- Teempireecharri keessoo aduu hanga 15,000,000oC gahuu danda'a.
- Atimoosfeerii aduu baqqaana sadi qaba. Footoosiirrii, kiroomoosfiiriifi koroona jedhamuun yaamamu.
- Teempireecharri dirra aduu 5000oC hanga 5700oC ta'a.

Anaatomii Aduu

Gilgaala 6.1

Himootni armaan gadii sirrii yoo ta'an "dhugaa" yoo sirrii hin ta'in immoo "soba" jechuun deebisi.

1. Sirna soolaarii keessatti urjii tokko qofatu jira.
2. Aduun haydiroojiiniifi hiiliyamii irraa tolfamte.
3. Qabiyyee sirna soolaarii keessa walakkaan aduun qabame.
4. Guddina aduu yoo tilmmaamne lafa harka miliyoona tokko ta'e hammachuu dandeessi.

6.1.2 Pilaanetoota

Pilaanetoonni sirna soolaarii keessatti argaman saddeeti. Isaanis; meerkurii, veenusii, lafa, maarsii, juuppitarii, saatarnii, yuuraanusiifi neeptuniidha. pilaanetoonni saddeettan akka armaan gadiitti tokko tokkoon ibsamaniiru.



Meerkurii

- Moggaasni maqaa sababa pilaaneetiin saffisaan samii keessa deemtuuf kennameef
- Pilaaneetii aduutti hiiqxee jirtuudha
- Addeessa hin qabdu
- Dirri ishee baay'ee hoo'a, dirra dhooqawaa bay'ee qabdi.
- Dirra addeessaatiin wal fakkaata. Teempiree charri guyyaa waan aduutti siiqxee argamtuuf hanga 400°C gaha.
- Meerkuriin harkisa giraaviitii xinnaa qabdi.
- Meerkuriin **atimoosfeerii (qilleensa ishee marse)** hin qabdu. Kana jechuunis, bubbeefi haala qilleensaa hin qabdu.
- Bishaaniifi qilleensi dirra isheerraatti hin argamu.

Gilgaala 6.2

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa.

1. Meerkuriin addeessa meeqa qabdi?
2. Teempireecharri meerkurii meeqa?
3. Dirri meerkurii dirra addeessa pilaaneetii kamiitiin walfakkaata?
4. Meerkuriin maaliif bubbeefi haala qilleensaa hin qabne?

Veenusii



- Pilaaneetii aduurraa fageenya 2^{ffaa} irratti argamtudha.
- Aduufi addeessatti aantee samii keessatti iftuudha.
- Addeessa hin qabdu.
- Bahiitii aduutiin duratti bahatti yoo mul'atte **bakkalcha barii** jennaan, Yommuu lixuu aduutiin boodatti dhihatti argamtu immoo **urjii galgalaa** jedhamti. Halkan qixxee keessatti samii irratti hin mul'attu.

- Veenus waan lafatti siiqxee argamtuufi hammaan Lafti walitti waan dhihaattuuf pilaaneetii **obboleettii lafaa** jedhamuun beekamti.
- Pilaaneetoota sirna soolaarii keessaa kan voolkaanoon baay'inaan irratti dhooheedha.
- Pilaaneetoota hundarra hoo'ituudha. Teempireecharri guyyaa waan aduutti siiqxee argamtuuf 460°C hanga 471°C gaha.
- Atimoosfeeriin veenuus kaarboondaay'oksaayidii irraa uumame. Kanaaf hoo'i veenusii duu-messaafi baqqaana kaarboondaay'oksaayidiitiin alatti hin bahu.

Gilgaala 6.3

Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kennaa.

1. Veenusiin addeessa meeqa qabdi?
2. Veenusiin pilaaneetii aduurraa meeqaffaa irratti argamtuudha?
3. Teempireecharri guyyaa veenusii meeqa?
4. Veenusiin maaliif obboleettii lafa jedhamte?



Lafa

- Moggaasni lafaa biyya Jarmanii irraa yoo ta'u, **biyyee** jechuudha.
- Pilaaneetii aduurraa sadaffaarratti argamtuudha.
- Addeessa tokko qabdi.
- Pilaaneetii addaa kan bishaan dhangala'oon irratti argamuudha.
- Pilaaneetii addaa kan lubbu qabeeyyiin irra jiraataniidha.

- Lafti baqqaanota **sadi** of keessaa qabdi. Isaanis: **kirastii**, **meentilii** fi **koorii** jedhamu. Kirastiin dirra lafaafi bishaanii gubbaarra jiru yoo ta'u, meentiliin gidduu kirastiifi kooritti argama. Kooriin lafaa handhuura lafaa ta'e baqaa dhagaa kan ta'eedha.
- Pilaanetii hammaan Meerkurii, Veenusiifi Maarsii caaltuudha.
- Atimoosfeerii mataa ofii qabdi. Atimoosfeeriin kun lubbu qabeeyyiif akka mijatuuf xiyya summaawaa aduurraa dhufu xuuxuun nihambisa.
- Teempireecharri giddugaleessi guyyaa 16°C dha.

Gilgaala 6.4

1. Maqaan lafaa maalirraa moggaafame?
2. Lafti pilaaneetii aduurraa meeqaffaa irratti argamti?
3. Teempireecharri giddugaleessaa guyyaa lafaa meeqa?
4. Lafti addeessa meeqa qabdi?



Maarsii

- Pilaaneetii diimtuu jedhamuun beekamti.
- Pilaaneetii aduurraa afraffaa irratti argamtuudha.
- Addeessa 2 qabdi. Isaanis: Fooboosiifi Diimoos jedhaman.
- Halluun ishee kan diimateef, sababa albuudni ayiran-oksaayidiin dirra isheerratti baay'atuufidha. Pilaaneetii hammaan meerkurii qofa caaltuudha.
- Voolkaanoo guddaan sirna soolaarii maarsirra jira. Innis **Olimpas Moonsii** jedhamuun beekama. Kunis, hojjaa 21km fi dalgeen isaa 600km kan qaabuudha.
- Atimoosfeerii haphataa taa'e qabdi. Atimoosfeeriin kun caalatti kaarboondaay'oksaayidii qaba, garuu hoo'a akka veenusiitti ukkaamsee hin qabatu.

Gilgaala 6.5

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Atimoosfeeriin maarsii caalatti maalirraa tolfame?
2. Maarsiin diimattee akka mul'attuuf albuudni taasise kami?

3. Maqaan voolkaanoo guddaan sirna soolaarii maarsiirratti argamu maal jedhama?
4. Maarsiin hammaan pilaaneetii kam caalti?



Juuppitarii

- Moggaasni Roomaanota durii biratti "Waaqa Samii" jedhamuun yaamama.
- Pilaaneetii aduurraa Shanaffaarratti argamuudha.
- Pilaanetoota gaasawoo keessaa isa jalqabaati
- Addeessota 79 qaba. Addeessonni juuppitarii gurguddoo ta'an afur addeessota Gaalaaliyoo jedhamu. Isaanis: Io, Yuurooppaa, Gaanimeedaafi Kaalistoo jedhamu.
- Addeessi guddaan sirna soolaarii Gaanimeedaan walakkaan kattaarraa waalakkaan cabbiirraa ijaaramte. Hammaanis meerkurii ni caala.
- Pilaaneetota jiran keessaa hammaan guddaadha.
- Obonboleettii guddaan irratti argamti. Saffisni bubbee kanaa 432km/hr nigaha. Bakki obonboleettiin kun atimoosfeerii Juuppiitarii keessatti uumamu ispootii diimaa guddaa uuma. Iddoon kun lafarraa teleskooppiin mul'ata.
- Juuppitariin haydiroojiinii 82%, heeliyamii 17% fi amooniyaafi miitteenii 1% irraa tolfame.
- Atimoosfeeriin Juuppitarii haphatee qorratuun yoo keessa seenaa adeemamu immoo yabbataa hoo'aa adeema.
- Teempireecharri giddugaleessi dirra Juuppitarii -120°C dha.

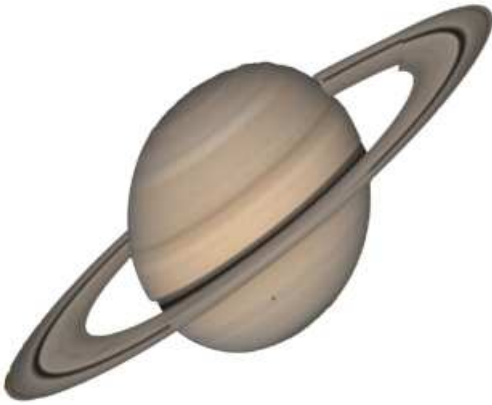
Gilgaala 6.6

Himootni armaan gadii sirrii yoo ta'e "dhugaa" yoo sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Juuppitariin pilaaneetii xiqqaadha.
2. Ispootii diimaa guddaan juuppitarii lafarra ijaan arguu dandeenya.
3. Addeessi guddaan sirna soolaarii Juuppitarii irratti argama.
4. Juuppitariin aduurraa pilaaneetii shanaffaa irratti argama.

Saatarnii

- Moggaasni roomaanota durii biratti "waaqa qonnaa" jedhamuun yaamama.
- Pilaaneetii aduurraa jahaffaarratti argamuudha.
- Pilaaneetii guddinaan 2^{ffaa} irratti argamuudha.



- Addeessota 82 qaba.
- Saatarniin teleskooppiin osoo hin hojjataminiin duratti beekamti.
- Teleskooppiin alatti pilaaneetii lafarraa mul'atan keessaa isa dhumaati. Qubeellaawwan saatarnii garuu teleskooppiin malee hin mul'atan.
- Qubeellaawwan saatarnii yeroo jalqabaaf saayintiistii Gaalaaliyoo Gaaliliitiin bara 1610 teleskooppiin mul'ifame.
- Pilaaneetii gaasawoodha. Baay'inaan haaydiroojiiniifi hiiliyamii irraa tolfamte.
- Saatarniin baay'ee salphoodha. Sababa haaydiroojiiniifi hiiliyamii irraa tolfameefidha. Kana jechuun rukkina xiqqaa qaba.
- Bubbeen obonboleettii baay'inaan atimoosfeerii saatarnii keessa naanna'u. Saffisni isaa hanaga 800km/hr gaha waan ta'eef sirna soolaarii keessatti isa ol-aanaadha.
- Teempireecharri giddugaleessi dirra Saatarnii -138°C hanga -178°C dha.
- Teempireecharri keessoo Saatarnii 57°C dha.

Gilgaala 6.7

Himootni armaan gadii sirrii yoo ta'e, "dhugaa" yoo sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisaa.

1. Saatarniin teleskooppiin qafa mul'ata.
2. Saatarniin pilaaneetii gaasawoodha.
3. Qubeellaa Saatarnii ijaan arguu ni dandeenya.



Yuraanusii

- Moggaasni Giriikota durii biratti "Waaqa Samii" jedhamuun yaamamti.
- Pilaaneetii jalqabaaf teleskooppiin argamteedha.
- Addeessota 27 qabdi.
- Yeroo jalqabaaf Yuraanusii kan arge Wiliyaam Hereescheel bara 1781 tti yeroo hawaa teleskooppiin qoratuudha. Pilaanetoota keessaa dalga ciisuun siqqee ofirra marti.
- Pilaaneetii gaasawoo keessaa ishee xiqqoodha. Haata'u malee lafa harka hedduun caalti.

- Atimoosfeeriin Yuraanusii caalatti haydiroojiinii yoo ta'u, miitteenii baay'ee ta'erraa ijaaramte. Miitteeniin ifa diimaa xuuxuun ifa cuquliisa burqisiisa. Kanaafuu, dirri yuraanus halluu cuquliisa-magariisawoon akka aguugamu taasisa.
- Pilaanetoota sirna soolaarii keessaa ishee qorrituudha.
- Teempireecharri guddaan dirra Yuraanus -153°C dha.
- Teempireecharri xiqqaan Yuuraanus -218°C ta'a.

Gilgaala 6.8

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni

1. Yuraanus pilaaneetii gaasawoodhaa?
2. Atimoosfeeriin Yuraanus caalatti maalirraa tolfame?
3. Gaasiin Yuuraanus halluu cuquliisa-magariisawoo akka qabaatu kan taasise kami?
4. Yuuraanus fageenya aduurraa pilaaneetii meeqaffaa irra jirti?



Neptuunii

- Moggaasni Roomaanota durii biratti "Waaqa Garbaa" jedhamuun yaamanti.
- Addeessota 14 qabdi.
- Pilaaneetii aduurraa 8^{ffaa} irratti argamtuudha
- Pilaaneetoota hunda caalaa fagaatti.
- Pilaaneetii gaasawoodha. haydiroojiniifi hiiliyamii irraa tolfamte. Pilaaneetiin Neeptuun baruma 1846 argamtetti, addeessi ishee jalqa-

baas mul'ate. Maqaan addeessa tanaa Tiriitoon yoo jedhamtu, wanti ishee adda taasisu faallaa sochii neeptuuniin siqqee ofirra naanna'uu isheeti.

- Atimoosfeerii cuquliisa haaydiroojiniifi miitteenii irraa tolfamte.
- Qubeellaawwan baay'ee haphataa ta'e qabdi.
- Haalli qilleensa hamaan sirna soolaarii neeptuunii irratti argama.
- Pilaanetoota keessaa ishee bubbeen itti baay'atuudha. Saffisni bubblee kanaa 1200km/hr nicaala.
- Teempireecharri guddaan dirra Neeptuunii -201°C ta'a.

Gilgaala 6.9

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni.

1. Triitooniin addeessa sirna soolaarii keessatti amala addaa akka qabaattu maalitu taasise?
2. Neeptuun lafarraa maaliin argamte?
3. Neeptuun aduurraa pilaaneetii meeqaffaa irra jirti?

6.1.3 Pilaanetoota diwaarfii

yeroo ammaatti pilaanetoota diwaarfii jalatti ramadamanii kan beekaman shaniidha. Isaanis; seerees, puluutoo, haawmiyaa, makmakeefi eeris jedhamuun waamamu. Seerees kan argamu gidduu maarsii fi juuppitariitti sabbata astirooyidii keessatti yoo ta'u, kan hafan afran immoo neeptuuniin boodatti aduurraa fagaatanii argamu.

Wantoon tokko pilaaneetii diwaarfii jedhamuuf ulaagaan waldaa astiroonoomii addunyaa kaahe guutuu qabu. Ulaagaaleen kunniin;

- Aduurra naanna'uu qabu,
- Hanga boca isaanii murteessuu danda'u kan qaban,
- Oorbiitii mataa ofii murtaa'aa ta'e kan hin qabneefi
- Addeessota kan hin ta'iniidha.

Pilaanetoota diwaarfii kanneen tokkoon tokkoo isaanii akka armaan gadiitti ilaalla.



Seerees

- Diyaameetiriin ishee 950km
- Teempireecharri dirra seerees -105°C
- Pilaaneetii diwaarfii aduutti hiiqxee argamtuudha.
- Addeessa hin qabdu.
 - Altokko aduurra naanna'uuf waggoota 4.6 itti fudhata.
- Pilaaneetii diwaarfii yeroo jalqabaaf mootara hawaa keessa adeemuun daawwatamteedha.
- Seerees sakondii tokkotti hanga ishee keessaa 6kg sababa hurkaatiin dhabdi.
- Hanga sabbata astirooyidii keessaa tokko sadaffaa gumaachiti.

Gilgaala 6.10

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Pilaaneetiin diwaarfii seerees eessatti argamti?
2. Seerees addeessota meeqa qabdi?
3. Teempireecharri dirra seerees meeqa?
4. Seerees altokko aduurra naanna'uuf yeroon itti fudhatu hammami?

**Puluutoo**

- Diyaameetiriin 2372km
- Teempireecharri dirra puluutoo -229°C
- Altokko aduurra naanna'uuf waggoota 248 itti fudhata.
- Addeessota shan qabdi.
- Pilaaneetii diwaarfii aduurraa fageenyaan lammaffaarra jirtuudha.
- Hanga bara 2006 ALA tti pilaaneetii saglaaffaa taatee galmooftee turte, garuu ulaagaa pilaaneetii waan hin guutiniif keessaa baasan.
- Pilaanetoota diwaarfii keessaa ishee guddoodha.
- Puluutoon harki tokko sadaffaan ishee bishaani.
- Puluutoon mootara hawaatiin daawwatamtee jirti.
- Puluutoon yeroo tokko tokko atimoosfeerii ni qabdi.

Gilgaala 6.11

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Pilaaneetiin diwaarfii puluutoo eessatti argamti?
2. Pilaanetoota diwaarfii keessaa ishee guddoon eenyu?
3. Teempireecharri dirra puluutoo meeqa?
4. Puluutoon addeessota meeqa qabdi?
5. Puluutoon altokko aduurra naanna'uuf yeroo hammamii itti fudhata?



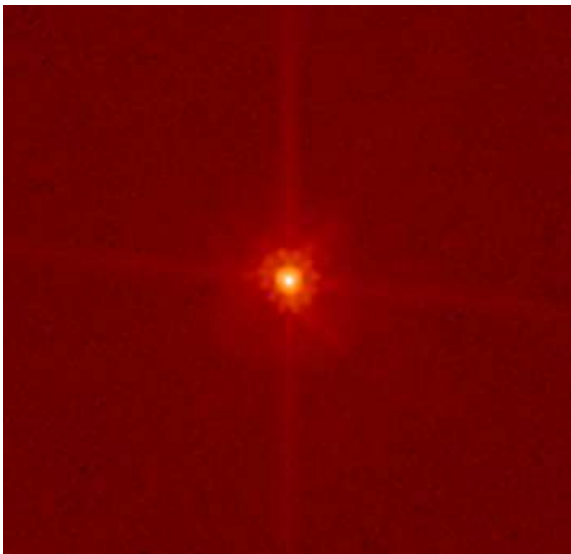
Haawmiyaa

- Diyaameetiriin mudhii 1960km hanga 1518km ta'a.
- Diyaameetiriin bantoo 996km ta'a
- Teempireecharri dirra puluutoo -241°C ta'a
- Altokko aduurra naanna'uuf waggoota 283.3 itti fudhata.
- Addeessota lama qabdi.
- Dheerinni guyyaa haawmiyaarratti sa'aatii 3.9 qofaaf tura.

Gilgaala 6.12

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Bocni haawmiyaa maal fakkaata?
2. Haawmiyaan addeessota meeqa qabdi?
3. Dheerinni guyyaa haawmiyaa sa'aatii meeqa ta'a?
4. Al tokko aduurra naanna'uuf haawmiyaaf yeroo hammamii itti fudhata?



Makmakee

- Diyaameetiriin mudhii 1434km yommuu ta'u diyaameetiriin bantoo immoo 1422km ta'a.
- Teempireecharri dirra makmakee -239°C ta'a.
- Altokko aduurra naanna'uuf waggoota 309.9 itti fudhata.
- Addeessa tokko qabdi.
- Makmakeen pilaaneetii diwaarfii dhiheenya kanatti argamteedha.

- Moggaasni maqaa kan kennameef erga argamtee waggaa sadihiin booda

Gilgaala 6.13

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Teempireecharri dirra makmakee meeqa?

2. Makmakeen addeessota meeqa qabdi?
3. Makmakeen altokko aduurra naanna'uuf yeroo hammamii itti fudhata?



Eeris

- Diyaameetiriin mudhii 2326km ta'a
 - Teempireecharri dirra eeris -231°C ta'a
 - Altokko aduurra naanna'uuf waggootii 560.9 itti fudhata.
 - Addeessa tokko qabdi.
 - Pilaaneetii diwaarfii makmakeetti aantee aduurraa fagaattee argamtuudha.
 - Eeris pilaaneetii diwaarfii guddinaan lammaffaa taateedha.
- Guddina isheetin wantoota sabbata astirooyidiitti argaman hunda hammachuu dandeessi.

Gilgaala 6.14

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Teempireecharri dirra eeris meeqa ta'a?
2. Eeris addeessa meeqa qabdi?
3. Eeris aduurra altokko naanna'uuf yeroo hangamii itti fudhata?

Gocha 6.2:

Gaaffii armaan gadii irratti kitaabota wabii irraa dubbisuun qaaccessuun dareef dhiheessi.

Astirooyidootni, koometoota, meetrooyidoota fi qaamolee sirna soolaarii biroo maal akka ta'an bal'inaan erga qaccessitee booda dareef dhiheessi.

6.2 Uumama Sirna Soolaarii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- saatalaayitoonni lafatti akkamitti akka naanna'an ni addeessita;
- sochii qaamolee gurguddoo sirna soolaarii keessatti argamanii ni ibsita;
- garaagarummaa sochii saatalaayitootaa fi pilaanetoota sirna soolaarii keessatti argamanii addaan ni baasta.

Gocha 6.3:**Gaaffilee armaan gadii irratti hiriyyoota kee waliin erga mari'atteen booda dareedhaaf ibsi.**

1. Aduun maal?
2. Sirni soolaarii hoo?
3. Sirni soolaarii sirna aduu maaliif jedhame siitti fakkaata?
4. Sirni soolaarii maali fa'a of-keessatti qabata?
5. Argamni sirna soolaarii waggoota meeqa lakkofiseera sitti fakkaata?
6. Hangi aduu lafaan wal bira qabamee yoo ilaalamu hangam ta'a jettee yaadda?

Saayinsiin waa'ee sirna Soolaarii qo'atu **Astironoomii** Yommuu jedhamu saayintistoonni waa'ee sirna soolaarii qoratan immoo **astironoomaroota** jedhamuun beekamu. Meeshaan waa'ee pilaaneetotaa lafa irra ta'uun ittiin qo'annu **Teeleskoppii** jedhama. Meeshaan ammayyaa hawaa keessa adeemuun qoratu immoo **mootora hawwaa keessa socho'u**(ispees kiraaft) jedhama. Kunis, pilaaneetota sirna solaarii keessatti argaman harka caalaan isaanii ittiin kan qo'atamaniidha.

Astironoomaroonni amaloota sirna solaarii hedduu qorannoo isaanitiin hubatanii akka armaan gadiitti yaada hiddama isaa kaa'aniiru.

1. Sirni soolaarii diriiraa ta'ee, pilaanetoota hunda kallattii tokko irra aduutti marsan qabatee jira.
2. Pilaanetoota akaakuu lamatu jiru. Isaanis pilaanetoota keessoo kanneen aduutti dhiyaatanii jiraatanii atimoosferiifi kattaa kan qabanii fi pilaanetoota gara alaa kanneen gaasa'oofi dhangala'oo cabbaa'aa ta'aniin tolfamaniifi aduurraa fagaatanii argamaniidha.
3. Qabiyyeen pilaanetoota alaa kan aduutiin kan wal fakkaatan yoo ta'u, kan keessoo garuu kan aduu wajjin tokkoodha.
4. Qaamoleen sirna solaarii keessatti argaman hundi isaanii umrii waggoota biiliyoona 4.6 gadi qabu.
5. Pilaanetoonni siiqqee isaanii irra gara fuulduraatti naanna'u, veenusii fi yuraanusiin garuu gara boodaatti naanna'u.
6. Aduun hanga sirna solaarii keessaa 99.86% qabatti.
7. Tokkoon tokkoon pilaanetootaa tilmaamaan aduurraa fageenya pilaaneetii dhiyoo kan ala isaanii harka lama fagaatu.

6.2.1. Sochii Qaamota Gurguddoo Sirna Solaarii

Gocha 6.4:

Gaaffiiwwan armaan gadii erga gareen irratti mari'attanii booda dareef dhiheessaa.

1. Sirna soolaarii keessatti qaamotni gurguddoon eenyu fa'iidha?
2. Sochiin qaamolee gurguddoo sirna soolaarii maal fakkaata?

Sirna Soolaarii keessatti qaamonni argaman: Aduu, Pilaanetoota, Satalaayitoota uumamaa, Astirooyidoota, Koometoota, Meetrooyidootaa fi gaasii awwaarawoo akka ta'e ilaallee jirra. Sochiin qaamota kanniinii bifa lamaan ilaalla.

Kunis, qaamotni gurguddoon orbiitii illiptikaalaa (geengoo fakkaatu) irra kallattiin aduutti marsu. Isaanis pilaanetoota saddeettaniidha. Pilaanetootni saddeettan kallattiidhaan orbiitii isaanirraa osoo hin bahin aduurra naanna'u. Pilaanetootni afur hammaan xiqqaatan aduutti hiiquun naanna'u. Isaanis Meerkurii, Veenusii, Lafa fi Maarsii yoo ta'an, pilaanetoota keessoo yookiin **pilaanetoota Terrestiriyaalii** jedhamuun beekamu. Pilaanetootni hafan afran hammaan baay'ee gurguddoo yoo ta'an, aduurraa fagaatanii naanna'u. Isaanis: Juuppitarii, Saatarnii, Yuuraanusii fi Neeptuunii yoo ta'an pilaanetoota alaa yookiin **pilaanetoota Jooviyaanii** jedhamuun beekamu.

Qaamonni al-kallattiin aduurra naanna'an gurguddoo kan ta'an pilaanetoota diwaarfii jedhamu. Isaanis: Seerees(Maarsii fi juuppitar gidduutti argamti), puluutoo, Eeris fi makmaakee (Neeptuunitti aananii) aduurra marsan.

Qaamonni biroo kan akka Satalaayitoota uumamaa, Astirooyidoota, Koometoota, Meetrooyidootaafi Gaasii awwaarawoo ta'anis al-kallattiin (oorbiitii murtaa'aa qabaachuu baatus) aduurra naanna'u. Satalaayitootni uumamaa pilaanetootarra naanna'an yommuu pilaanetootni aduurra naanna'an isaanis walumaan aduurra naanna'u.

6.2.2. Sochii Pilaanetoota Sirna Solaarii

Gocha 6.5:

Gaaffiilee armaan gadii irratti (beekumsa kutaa 7^{ffaa} irratti goonfattan fayyadamuun) mari'achuun dareef dhiheessaa.

1. Ilaalcha ji'ooseentarikii fi heeliyooseentarikii ibsi.
2. Sababa sochiin lafti taasistuun ta'iiwwan uumamu maal fa'i?

Bara durii saayintistoonni Giriikii baay'een isaanii pilaanetootni, aduun, urjiileefi addeessi daandii isfiirikalaa mataa isaanitiin lafatti marsu jedhanii barsiisaa turan. Haaluma kanaan taateen kuni moodela lafa giddugaleessaa sirna soolaarii yookiin ji'ooseentarikii jedhama. Yaad-hiddamni kunis osoo hin jijjiiramin jaarraa hedduuf kan itti fufe ture. Haata'u malee bara 1543tti Nikolaas Kopparnikas yaada lafti pilaaneetii ta'uu fi aduu kan marsitu ta'uu yaad-hiddama isaa kaa'ee ture.

Kunis, ilaalcha heeliyooseentarikii jedhamuun beekama.

6.2.3. Sochii Satalaayitootni Lafarra Marsan Taasisan

Gocha 6.6:

Gaaffilee armaan gadii irratti mari'achuun dareef gabaasi.

1. Saatalaayitiin maalidha?
2. Akaakuu saatalayitii meeqatu jiru? Ibsi.
3. Faayidaalee saatalaayitota nam-tolchee tarreessi?

Saatalaayitiin wantoota qaamolee gurguddootti marsaniidha. Saatalaayitootni gosa lamatu jiru.

Isaanis saatalaayitoota uumamaafi saatalaayitii nam-tolcheedha.

Saatalaayitoota Uumamaa (Addeessota)

Saatalaayitiin uumamaa qaamota gurguddaa pilaanetootarra marsaniidha.

Pilaanetootni saatalaayitoota uumamaa qaban jahatu jiru. Isaanis, gabatee armaan gadii keessatti ibsamaniiru.

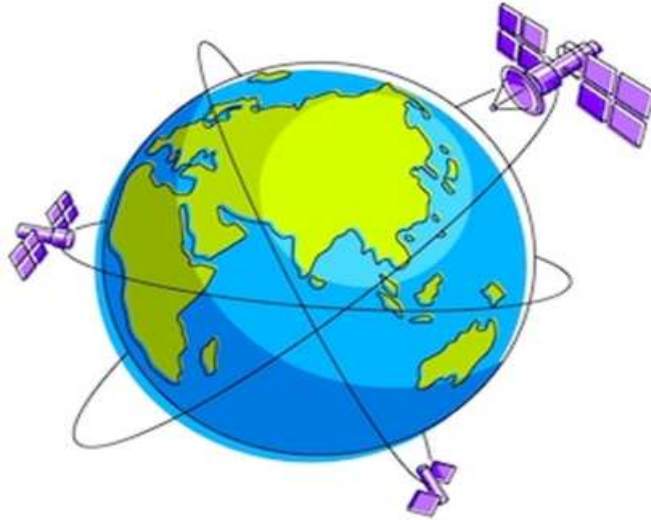
Gaabatee 6.1: Baay'ina Saatalaayitoota Uumamaa pilaanetootni qaban

T.L	Pilaanetootafi pilaanetoota duwaarfii	Baay'ina Addeessaa Mirkanaa'ee	Baay'ina Addeessa mirkanaa'utti jiruu	Ida'ama
1	Meerkurii	Hinqabu	Hinqabu	Hinqabu
2	Veenusii	Hinqabu	Hinqabu	Hinqabu
3	Lafa	1	0	1
4	Maarsii	2	0	2
5	Juuppitara	53	26	79
6	Saatarnii	53	29	82
7	Yuraanusii	27	0	27
8	Neeptuunii	14	0	14
9	Puluutoo	5	0	5
10	Eeriis	1	0	1
11	Haawmiyaa	2	0	2
12	Makmaakee	0	1	1
13	Seeriis	0	0	0
Ida'ama		158	56	214

Saatalaayitoota Namtolchee

Saatalaayitootni nam-tolchee meeshaa ilmi namaa hojjatee gara hawaatti akka lafarra marsituuf rookkeetti fayyadamuun ergamaniidha. Saatalaayitoonni nam-tolchee yeroo ammaa kanatti lafa marsan baay'etu jiru, akkasumas, fayidaawwan adda addaaf oolu.

Baay'inni saatalaayitootni nam-tolchee lafarra marsan 2,666 ta'uun beekameera. Isaan satalaayitoota keessaa 1,007 ta'an walqunnamtiidhaaf tajaajilu, 446 immoo lafa qorachuuf yoo ta'u kan hafan 97 iddoo lafaa akeekuuf (GPS) kan gargaaraniidha.



Fakkii 6.2: Sochii Saatalaayitoota lafarra marsanii

Faayidaalee Saatalaayitoota Nam-tolchee

Satalaayitootni nam-tolcheen baasii fi beekumsa guddaa gargaaramuun gara hawaatti kan furguggeeffamaniifi faayidaalee garagaraaf kan oolaniidha. Akkaataa tajaajila kennaniin saatalaayitootni nam-tolchee bakka baay'eetti qoodamu. Isaan keessaa,

- Satalaayitii agarsiistuu iddoo (GPS);
- Satalaayitii walqunnamtii (tamsaasa raadiyoo, Televizyiinii, intarneetii fi kanneen kana fakkaataniidha);
- Satalaayitii haala qilleensaa qorattu;
- Satalaayitii fakkii lafa kaastu;
- Satalaayitii wantoota hawaa keessa jiran qorattu;
- Satalaayitii buufata hawaa addunyaati.

Gilgaala 6.15

1. Pilaanetoota keessoo kan jedhaman eenyu fa'i?
2. Pilaanetoota alaa kan jedhaman tarreessi.
3. Pilaanetootni diwaarfii kan jedhaman maal fa'i?
4. Faayidaa saatalaayitoota nam tolchee tarreessi?
5. Saatalaayitoonni biyya keenyaa tajaajila maaliif oolu?

6.3 Lafa Sirna Soolaariin Walbira Qabuu

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- fageenya, guddina, iddoo teessumaa fi amala pilaaneetoota tokkoon tokkoo kan aduutiin wal bira qabuun nimadaalta.

Gocha 6.7:

Gaaffii armaan gadii irratti cimdiin erga mari’attaniin booda dareef dhiheessaa

1. Lafti teenya pilaanetoota biroorraa wanti adda ishee taasisu maal jettanii yaaddu?

Lafa

Lafti pilaaneetii aduurraa ishee sadarkaa sadaffaa irratti argamtuufi guddinaan pilaanetoota keessaa sadarkaa shanaffaa irratti kan argamtuudha. Fageenyi giddugaleessaa lafafi aduu gidduu 150,000,000Km ta’a. Sirna solarii keessatti guyyootaafi waggoonni lafaa sirna sochii pilaanetoota biroo ibsuuf tajaajila. Atimoosferiin lafaa atimoosferii pilaanetoota sirna solarii biroo irraa adda kan ta’eedha. Atimoosferiin kunis teempireechera mijataa ta’e uumuun bishaan faalkaalee sadaniin (jajjaboo, dhangala’oo fi gaasiin) akka jiraatu taasisa. Atimoosferiin lafaa irra caalaan ooksiijinii fi naayitiroojinii of keessaa qaba.

Fageenyi, halluun, guddina iddoo argamiinsa fi amalii addaa pilaanetootaa gabatee armaan gadii keessatti ibsamaniiru.

Gabatee 6.2: Fageenya, halluu, guddina iddoo argamiinsa fi amala addaa pilaanetootaa

Suura	Pilaanetoota	Halluu beekamaa	Fageenya giddugaleessa Aduurraa (AU) 1AU = 150000000km	Raadiyasii Mudhii giddugaleessa (Km)	Hanga giddu galeessa lafaatiin (lafa=1)	Rukkina giddugaleessa (g/cm ³)	Siiqqee ofirraa naanna'uuf yeroo itti fudhatu	Aduurra naanna'uuf yeroo yeroo itti fudhatu	Haqaaqama	Baay'ina addeessa qabanii
	Meerkurii	Daalacha	0.39	2,440	0.055	5.43	guyyoota 58.6	Guyyoota 87.9	0.00°	0
	Veenusii	Magaala/keelloofi Daalacha	0.72	6,051	0.82	5.24	guyyoota 243	guyyoota 225	177.3°	0
	Lafa	Cuqullisa magaalaa magariisaa fi adii	1.00	6,378	1	5.52	Sa'aatii 23.95	Waggaa 1	23.5°	1
	Maarsii	Diimaa, magaalafi magaalaa haphii	1.52	3,398	0.11	3.93	Sa'aatii 24.6	Waggaa 1.88	25.2°	2
	Juupitarii	Magaala, burtukana fi Magaalaa haphii	5.20	71,492	318	1.33	Sa'aatii 9.93	Waggaa 11.9	3.1°	79
	Saatarrii	Wargee, magaalafi cuqullisaa daalacha'u	9.54	60,268	95.2	0.70	Sa'aatii 10.6	Waggaa 29.5	26.7°	82
	Yuraanusii	Cuqullisaa magariisaa	19.20	25,559	14.5	1.32	Sa'aatii 17.2	Waggaa 83.8	97.9°	27
	Neeptuunii	Cuqullisaa	30.06	24,764	17.1	1.64	Sa'aatii 16.1	Waggaa 165	29.6°	14

6.4 Jireenyaaf Mijachuu Lafaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- amaloota addaa lafti qofti qabdu ni ibsita;
- lafti jireenyaaf mijooftuu akkamitti akka taate ni addeessita.

Gocha 6.8:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen erga mari’attanii booda daree keessatti hiriyyoota keessaniif gabaasaa.

1. Mijaa’ina lafti jireenya lubbu qabeeyyiif qabdu hamma dandeessan tarreessaa.

Lafti pilaanetoota biroorraa wanti adda ishee taasisu heddutu jiru. Isaan keessaa:

- i. Bishaan faalkaalee sadaniin (Cabbii, bishaanfi Hurka) jiraachuu.
- ii. Atimoosfeerii yabbuu ta’e kan xiyya summaawoo aduurraa dhufan xuuxuun jireenyaaf mijeessan qabdi.
- iii. Pilaanetoota keessaa kan lubbu qabeeyyiin irra jiraachuu danda’an ta’uun isheefi
- iv. Addeessa uumamaa tokko qabaachuu isheeti.

Cuunfaa Boqonnichaa

- Sirni soolaarii, adeemsa aduu handhuura godhatanii wantootni biroo aduurra marsaniidha.
- Aduun hanga sirna solaarii keessaa 99.86% qabatee jirti.
- Pilaanetootni sirna Soolaarii keessatti argaman 8 ta’u. Isaanis: Meerkurii, Veenusii, Lafa, Maarsii, Juuppitarii, Saatarnii, Yuuraanusiifi Neeptuniidha.
- Saayinsiin waa’ee sirna Soolaarii qo’atu **Astiroonoomii** yommuu jedhamu saayintiistoonni waa’ee sirna soolaarii qoratan immoo **astiroonoomaroota** jedhamuun beekamu.
- Meeshaan waa’ee pilaaneetota lafa irra ta’uun ittiin qorannu **Teeleskoppii** jedhama.
- Meeshaan ammayyaa hawaa keessa adeemuun qoratu immoo **mootora hawwaa keessaa socho’u**(ispees kiraaftii) jedhama.
- Saatalaayitiin wantoota qaamolee gurguddoo ta’anirra marsaniidha. Saatalaayitootni gosa lamatu jiru. Isaanis Saatalaayitoota **uumamaa** fi **Saatalaayitoota namtolchee** jedhamu.
- Saatalaayitiin nam-tolchee meeshaa ilmi namaa hojjatee gara hawaatti akka lafarra marsituuf rookkeetti fayyadamuun ergamaniidha.
- Faayidaan saatalaayitootaa: Qunnamtii bilbilaaf, Haala qilleensa naannoo qorachuuf, Tamsaasa televizhiniifi raadiyoofi kanneen kana fakkaataniif oolu.
- Lafti aduurraa pilaaneetii sadarkaa sadaffaa irratti argamtuufi guddinaan immoo sadarkaa shanaffaa irratti kan argamtuudha.

Gilgaala Boqonnichaa

1. **Himootni armaan gadii sirrii yoo ta’an, “dhugaa” sirrii yoo hin ta’in immoo “Soba” jechuun deebisaa.**
1. Fooboosiifi diimoos addeessota maarsiiti.
2. Pilaaneetiin addeessota baay’ee qabdu Juppitariidha.
3. Voolkaanoon baay’een sirna soolaarii veenusii irratti argama.
4. Puluutoon pilaaneetii diwaarfiidha.

II. Hiikkaa garee A jalatti kaahame jechoota garee B jalatti kaahameen walitti firoomsii.**Garee A**

5. Handhuura sirna soolaariiti
6. Bakkalcha barii yookiin galgalaa
7. Pilaaneetii aduutti dhihaattu
8. Satalaayitii lafaa
9. Pilaaneetii aduurraa fagaattee argamtu
10. Pilaaneetii adeessa baay'ee qabdu
11. Pilaaneetii diimtuu sirna soolaarii
12. Pilaaneetii aduurraa tartiiba jahaffaa

Garee B

- a. Meerkurii
- b. veenusii
- c. Uraanusii
- d. Saatarnii
- e. Maarsii
- f. Aduu
- g. Addeessa
- h. Neeptuunii

III. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii kenni.

13. pilaaneetiin lafaafi saatarnii gidduu jiran eenyu fa'i?
14. Pilaaneetiin qubeellaa baay'ee qabdu kami?
15. Pilaaneetiin aduutti dhihaattu maal jedhamti?.
16. Pilaaneetiin aduurraa fagaattee argamtu maal jedhamti?
17. Pilaaneetiin “pilaaneetii diimtuu” jedhamuun beekamtu kami?
18. Pilaaneetiin “pilaaneetii qubeellaa” jedhamuun beekamu isa kami?
19. Pilaaneetii kamirratti lubbu qabeeyyiin jiraata?
20. Sirna soolaariif handhuura kan ta'e maal?
21. Sirna Soolaarii kessatti urjiilee meeqatu jira?
22. Pilaaneetota keessaa inni guddaan maal jedhama?
23. Pilaaneetiin aduurraa torbaffaarratti argamtu maal jedhamti?
24. Bakkalchi barii pilaaneetii kam agarsiisa?
25. Sirna soolaarii keessatti pilaaneetii meeqatu argama?
26. Voolkaanoo guddaan sirna soolaarii eessarratti argama?
27. Pilaaneetoota addeessa hin qabne tarreessi.
28. Pilaaneetiin atimoosfeerii hin qabne kami?
29. Addeessi guddoon sirna soolaarii maal jedhamti?
30. Pilaaneetiin saffisaan aduu martu maal jedhamti?

BOQONNAA 7

TA'IIWWAN UUMAMAA

Bu'aawwan Barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- yaadota kanneen akka maddoota, faayidaa, uumama fakkaattiifi amaloota ifaan walqabatan adda nibaafatta;
- maalummaafi uumama sagalee nihubatta;
- taateewwan sagalee irratti hubannoo ni argatta;
- hiika kennuun amaloota ho'aa ni ibsita;
- garaagarummaa elektriikii salphaafi maagineetizimii addaan nibaafatta.

Seensa

Boqonnaan kun dameewwan fiiziksii keessaa waa'ee optiksii, sagalee, hoo'a, elektiriksiitiifi maagineetiizimii irratti xiyyeeffatee kan qophaa'eedha. Optiksii keessatti yaad-rimeewwan ibsaman keessaa waa'ee maddoota, amalootaafi ta'iiwwan ifaan walqabatan bal'inaan ibsamani jiru. Damee sagalee keessatti yaad-rimeewwan uumama sagalee, haala tamsa'ina sagalee, balaqqeessa'uu sagaleefi yaad-rimeewwan faalama sagaleetiin walqabatan kan keessatti ibsamaniidha.

Akkasumas, yaad-rimeewwan hiika hoo'aafi teempireecharaa, daddarbuu hoo'aafi wantootni hoo'a ittisan maal fa'a akka ta'an of keessatti hammateera. Gara birootiin, daandii elektirikii salphaa ijaaruu ruqoolee barbaachisan, waa'ee maagineetiifi amaloota isaanii, sararawwan humna maagineetiifi faayidaa maagineetiin ilma namaatiif qabu kan baratamu ta'a. yaad-rimeewwan kunniinis ibsa gahaadhaan, fakkeenyootaan, yaalii dalaguudhaan, faakkiiwwaniifi piroobleemota garagaraatiin haala barattoota sissii'eessaa barsiisuun danda'amuun kan qophaa'eedha.

7.1 Ta'iiwwan Ifaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- maddoota ifaa muraasa ni tarreessita,
- maalummaa balaqqeessa'uu fi dabbe darbuu ifaa ni addeessita,
- bittinnaa'uu ifaa ni ibsita,
- halluuwwan gama piriizimii tokkoo fuulduratti uumaman (ispeektiramii) ni agarsiista.

Dameen fiiziksii waa'ee uumamaafi amaloota ifaa qo'atu **optiiksii** jedhama. Ifti akaakuu dambalii keessaa tokko ta'ee wantoota naannoo keenyatti argaman irra qubachuun gara agartuu ija keenyaa gahuun akka arginuu taasisa. Ifti akaakuu anniisaati. Anniisaan ifaa immoo jireenya lubbuu qabeeyyiitiif baay'ee barbaachisaadha.

Fakkeenyaaf: ifti guddina biqiltootaaf, hoo'a maddisiisuufi kanneen kana fakkaataniif nu barbaachisu.

7.1.1. Maddoota ifaa

Gocha 7.1:

Gaaffiilee armaan gadii irratti gareen erga marii taasistanii booda waan mari'attan hiriyyoota keessaniif qoodaa.

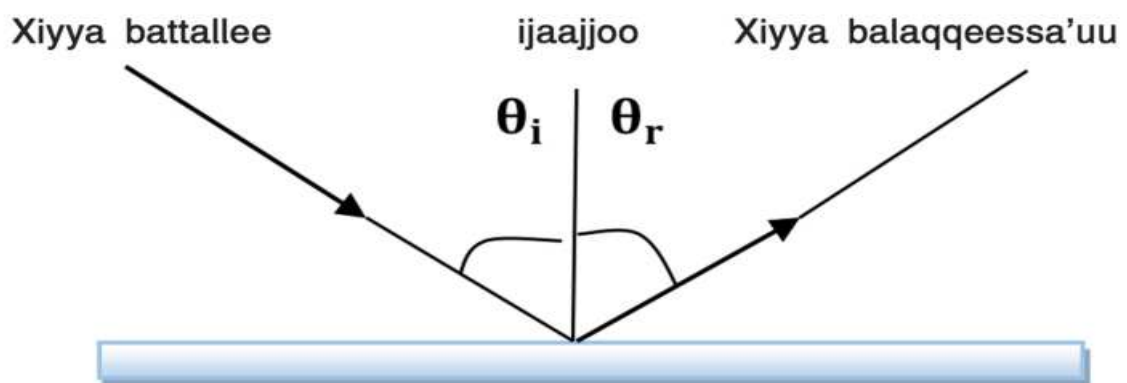
1. Maddoota ifaa jechuun maal jechuudha?
2. Fakkeenyota maddoota ifaa naannoo keessanitti argaman tarreessaa.

Wantoonni ifa maddisiisan bakka gurguddoo lamatti qoodamu. Isaanis; maddoota ifaa uumamaafi maddoota ifaa nam-tolchee jedhamuun beekamu.

- Maddoota ifaa uumamaa:** Maddoota ifaa uumamaa kan jedhaman kanneen ifaa ofirraa uumamaan burqisiisaniidha. **Fakkeenyaaf:** aduu, urjii, raammoowwan ifan, qurxummiwwan ifaniifi kanneen kana fakkaatan maddoota ifaa uumamaa beekkamoodha.
- Maddoota ifaa nam-tolchee:** Maddoonni ifaa nam-tolcheen harka namaatiin tolfamanii kan ifa maddisiisaniidha. **Fakkeenya:** ibidda, ampuulii(balbii), tirikaa, dingoofi kanneen kana fakkaataniidha.

7.1.2. Balaqqeessa'uu ifaa

Ifti dirra yaa'a maatarii tokko irra yommuu qubatu kallattii isaa jijjiirachuun gara duubatti deebi'a. Amalli ifaa kun **balaqqeessa'uu ifaa** jedhama.

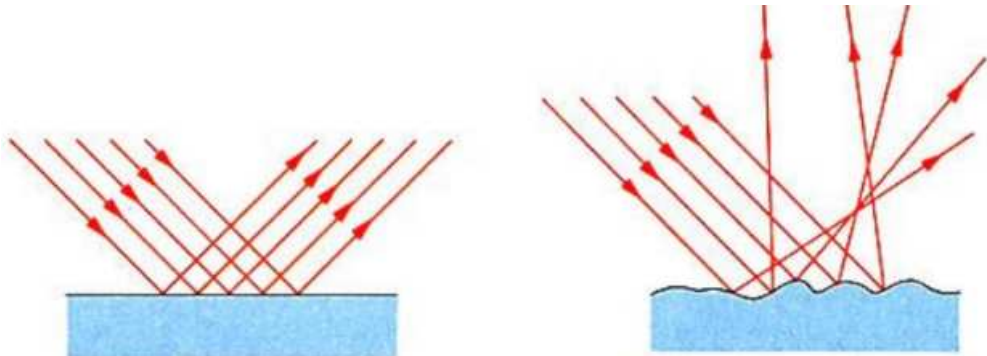


Fakkii 7.1: balaqqeessa'uu ifaa

Xiyyi ifaa madda irraa ka'u kun xiyya battallee yoo jedhamu xiyyi ifaa balaqqeessa'ee deebi'u immoo xiyya balaqqeessa'uu jedhama. Haaluma walfakkaatuun sararri ijaajjoo dirra ifti irraa balaqqeessa'u waliin kofa sirrii uuma. Kofti xiyya battalleefi ijaajjoo gidduutti argamu kofa battallee (θ_i) yoo jedhamu kofti ijaajjoofi xiyya balaqqeessa'uu gidduutti argamu immoo kofa balaqqeessa'u (θ_r) jedhama.

Dirra qaamota ifa balaqqeessisan irratti hundaa'uun balaqqeessa'uu ifaa bakka lamattii qooduu dandeenya. Isaanis:

- i. **Balaqqeessa'uu Sirnaawaa:** Xiyyoonni ifaa dirra lassanamaa irraa balaqqeessa'u, balaqqeessa'uu sirnaawaa jedhamu. Haala kanaan xiyyoonni balaqqee walii tarree ta'u.
- ii. **Balaqqeessa'uu Sirnaawaa hin taane:** Xiyyoonni ifaa qaama ququuqaa irraa balaqqeessa'u immoo balaqqeessa'uu mit-sirnaawaa(sirnaawaa hin taane) jedhamu. Balaqqeessa'uu mit-sirnaawaa kana keessatti xiyyoonni balaqqee walii tarree osoo hin taane kallattii adda addaatiin balaqqeessa'u.



a) Balaqqeessa'uu sirnaawaa

b) balaqqeessa'uu bittinnaawaa

Fakkii 7.2 balaqqeessa'uu sirnaawaafi balaqqeessa'uu sirnaawaa hin taane

Seera Balaqqeessa'uu Ifaa

Ifti dirra lassanamaa tokko irraa yoo balaqqeessa'u seera dhaabbataa hordofutu jira. Kunis Seera balaqqeessa'uu ifaa jedhama. Seerri balaqqeessa'uu ifaa seerota armaan gadii lamaan qabaata.

- i. Xiyyi battallee, xiyyi balaqqeessa'uufi ijaajjoon dirra tokko irratti argamuu,
- ii. Kofti battalleefi kofti balaqqeessa'uu wal qixa ta'u.

Fakkeenya:

1. Xiyyi battallee tokko daawwitii diriiraa ta'e irra sadhata ijaajjoon 30° uumuun irra qubate. Kofti xiyya battallee fi xiyya balaqqeessa'aa gidduu jiru meeqa ta'a?

Kennama
 $\theta_1 = 30^\circ$

Barbaadama
 $\theta_2 = ?$
 $\alpha = ?$

Furmaata
 $\theta_2 = \theta_1 = 30^\circ$
 $\alpha = \theta_1 + \theta_2 = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$

Gilgaala 7.1

Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kenni.

1. Balaqqeessa'uu ifaa jechuun maal jechuudha?
2. Balaqqeessa'uun ifaa akkamitti uumama?
3. Xiyyi battallee tokko daawwitii diriiraa ta'e irra sadhaata ijaajjoon 60° yoo uume kofti balaqqeessa'aa meeqa ta'a?

7.1.3. Dabee Darbuu Ifaa

Dabe darbuun ifaa amala ifti uumamaan qabu keessaa isa tokkoodha. Dabe darbuu ifaa hubachuuf gocha armaan gadii gareen ta'uun hojjadhaa.

Gocha 7.2

Kaayyoo: gocha kanaan booda waa'ee dabe-darbuu ifaa ni hubatta.

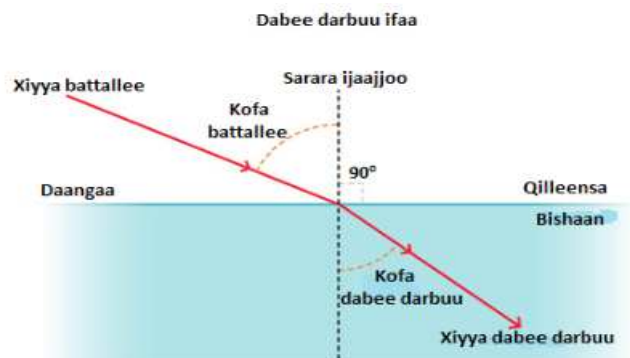
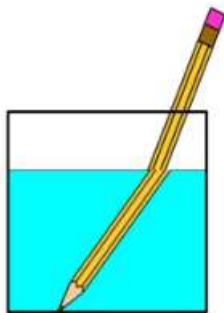
Meeshaalee barbaachisan: Burcuqqoo yookiin biikarii, bishaanfi qubeessaa

Tartiba:

1. Burcuqqoo yookiin biikariitti bishaan hanga walakkaa gahutti itti naqaa
2. Qubeessaa kofa sirriin/ol-qajeelchuun bishaan keessa kaahaa, waan hubattan galmeessa.
3. Amma immoo qubeessaa dalgeen/habalakaan bishaanicha keessa kaahaa, waan argitan galmeeffadhaa.

Calaqqee/Gaaffii:

1. Agarsiisa tartiiba 2^{ffaa} irratti maal akka daawwattan gareen waliif ibsaa
2. Tartiiba 3^{ffaa} irratti hoo maal daawwattan?
3. Walumaagalatti agarsiisa irraa maal hubattan?



Fakkii 7.3: Dabe-darbuu ifaa

Ifti yaa'a maatarii tokko irraa gara yaa'a maatarii birootti yommuu darbu sababa garaagarummaa rukkina optikaalaa irraa kan ka'e kallattii isaa jijjiiruun adeema. Haalli kunis, **dabee darbuu** ifaa jedhama. Ifti yommuu dabbe darbu kan hin jijjiiramne **firkuweensii** isaati. Saffisni ifaafi agarsiistuun dabiinsaa ni jijjiirama.

Seera Dabee Darbuu Ifaa

- Xiyyi battallee, xiyyi dabbe darbuufi ijaajjoon dirra tokko irratti argamu.
- Reeshiyoon saayinii kofa battalleefi saayinii kofa dabbe darbuu dhaabbataadha.

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_1}{n_2} = \text{dhaabbataadha. Kunis, seera isneelii jedhama.}$$

n_1 fi n_2 agarsiistuu dabiinsa maatariiwwaniiti.

Agarsiistuun dabiinsaa yaa'a garagaraaf akka gabatee armaan gadiitti kaahamee jira.

Gabatee 7. 1: Agarsiistuu dabiinsa yaa'a maatarii garagaraa

Yaa'a maatarii	Agarsiistuu
Vaakiyuumii	1
Qilleensa	1.000277
Bishaan	1.33
Beenzina	1.5
Alkoolii	1.36
Zeeytii nyaataa	1.45
Fuullee	1.5-1.7
Daaymandii	2.4

Fakkeenya:

1. Xiyyi ifaa battallee 60° sarara ijaajjoo irra qabu qaama dhangala'oo rukutuun kofa 37° n dabbe darbeef rukinni optikaalaa dhangalaa'oo meeqa ta'a?

Kennama Barbaadama Furmaata

$$\theta_1 = 60^\circ$$

$$n_2$$

$$\text{Seera Isneel irraa: } n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\theta_2 = 37^\circ$$

$$n_2 = \frac{n_1 \sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{1 \sin 60^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{0.866}{0.6} = 1.44$$

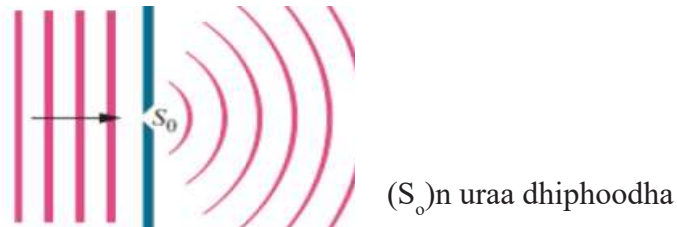
$$n_1 = 1$$

Gilgaala 7.2

1. Xiyyi ifaa qilleensarraa gara fuullee ($n=1.5$) qabutti kofa battallee 30° n yoo dabbe darbe, kofti dabe darbuu meeqa ta'a?
2. Xiyyi ifaa yaa'a tokkorraa gara yaa'aa birootti yommuu darbu maal fa'atu jijjiirama?

7.1.4. Bittinnaa'uu ifaa

Bittinnaa'uun ifaa ta'iiwwan ifaa keessaa tokko yoo ta'u, yommuu dambaliin ifaa wantoo gufuu itti ta'u bira darbu yookiin qaawwa dhiphoo keessa darbu ni babal'ata. Ta'iin akkanaa kun bittinnaa'uu ifaa jedhamuun beekama.



Fakkii:7.4 Bittinnaa'uu Ifaa

Jirufi jireenya ilma namaa keessatti bittinnaa'uun ifaa ta'iiwwan guyyaa guyyaan raawwatamuudha.

Akka fakkeenyaatti:

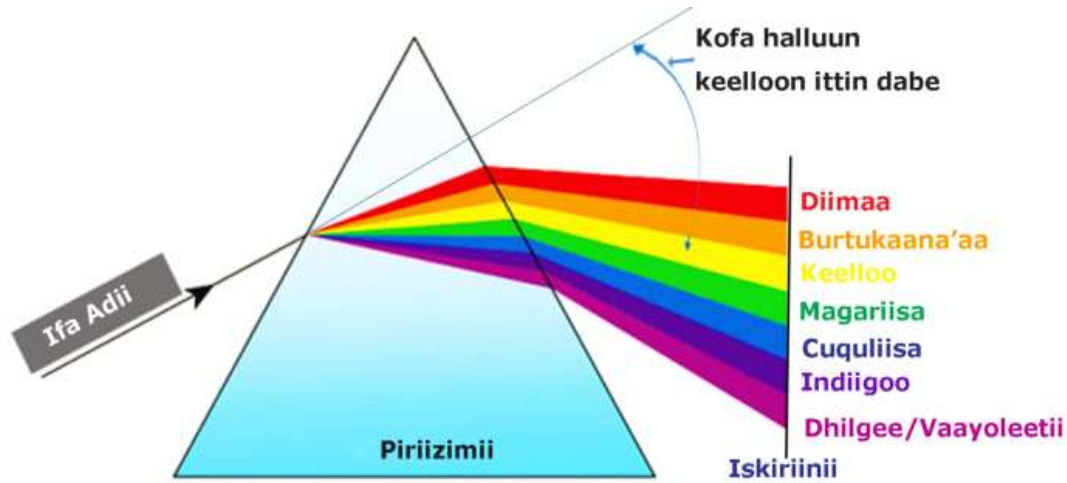
- Tiriikaa ifaa jiru harka keenyaan aguuguun suuta qubbeen keenya yommuu addaan bannu, ifti qubbeen keenya keessaan darbu yoo babal'atu argina.
- Dirra CD isa calaqqisaa ta'e yoo ifti rukutu, halluuwwan sabbata waaqaa fakkaatu yoo calaqqisu argina.
- Naafxaa yookiin zeeytii yoo bishaanitti naqnu, halluuwwan garagaraa sababa bittinnaa'uu ifaatiin argina.

Gocha 7.3:

Mee fakkeenya bittinnaa'uu ifaa jiruuf jireenya keenya keessatti nu muudatan biroo daree keessatti hiriyyoota keetiif dhiheessi.

7.1.5. Ispeektiramii ifaa

Ifti adiin yommuu piriizimii fuullee keessa darbu, ni daba. Piriizimicha keessaa yommuu bahuus dabee darbuun gara ifa halluuwwan garagaraatti addaan bittinnaa'uun iskiriinirratti mul'ata. Halluuwwan iskiriinirratti mul'atan kunniin ispeektiramii ifaa jedhamu. Ispeektiramiin ifaa halluuwwan torba beekamoo ta'an qaba. Kunis kan agarsiisu ifti adiin makaa halluuwwan torbaa ta'uu isaati. Halluuwwan iskiriinirratti mul'atan haala tartiiba firikiweensii isaanitiin xiqqaarraa gara guddaatti yommuu tarreessinu: Diimaa, Burtukaana, Keelloo, Magariisa, Cuquliisa, Indiigoo fi Hamara (Vaayoleetiidha).



Fakkii:7.5 Ispeektiramii Ifaa

7.2 Mul'achuufi uumamuu fakkaattii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- faayidaa ifaa ni ibsita;
- wantoota gara garaa akka dabarsoo ifaa, gariin dabarsoo ifaafi ittisoo ifaatti adda baasauun ni ramadda;
- fakkaattiin akkamitti akka uumamu ni agarsiista.

7.2.1 Faayidaa ifaa

Gocha 7.4:

Faayidaawwan ifti qabu gareen mari'achuun daree keessatti waliif dhiheessaa.

Ifti ilma namaatiif faayidaalee hedduu qaba. Isaaan keessaa muraasni akka armaan gadiitti tarreeffameera.

- Nyaata bilcheessuuf,
- Guddina qaama ilma namaatiif,
- Wantoota arguuf yookiin wantoonni akka mul'ataniif,
- Hoo'a kennuuf,
- Jarmoota garagaraa ajjeessuufi kannee kana fakaataniif.

7.2.2 Dabarsoo, Gariin-Dabarsoofi Ittisoo Ifaa

Gocha 7.5:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'adhaa.

1. Dabarsoo ifaa jechuun maal jechuudha?
2. Gariin-dabarsoo ifaa jechuun maal jechuudha?
3. Ittisoo ifaa jechuun maal jechuudha?

Ifti sarara qajeelaa qabatee adeema. Bakka duwwaa (Vaakiyuumii) fi yaa'a muraasa keessa daddarba. Vaakiyuumii keessa saffisa dhaabbataa ta'een tamsa'a.

Qaamolee tokko tokko keessas ifti daddarbuu nidanda'a. Waantoonni yookiin qaamoleen akkasii **dabarsoo** ifaa jedhamu. **Fakkeenyaaf:** Fuullee, bishaaniifi qilleensi dabarsoowwan ifaati.

Qaamoleen biroo tokko tokko immoo ifa isaan irra qubate hamma murtaa'e dabarsuun hamma hafe immoo deebisanii balaqqeessisu. **Fakkeenyaaf:** fulleewwan konkolaattota ammayyaafi foddaa manneen ammayyaa ifaa gariin dabarsu. Meeshaaleen akkasii kunneen **Gariin-dabarsoo** ifaa jedhamu.

Qaamoleen tokko tokko immoo ifti qaama isaanii keessaa akka daddarbu hin eeyyaman. Qaamoleen kunniin ittisoo ifaa jedhamu. **Fakkeenyaaf:** mukaa, dhaaba manaa, dhakaa fi kanneen kana fakkaataniidha.

Gilgaala 7.3

Meeshaalee naannoo keessanitti argaman kan ifa dabarsan, kan gariin-dabarsaniifi ittisoo ifaa ta'an gabatee armaan gadii keessatti guuti.

Bay'ina tarree gabatee itti dabaluu ni dandeessa.

T.L	Dabarsoowwan ifaa	Gariin-dabarsoowwan ifaa	Ittisooowwan ifaa

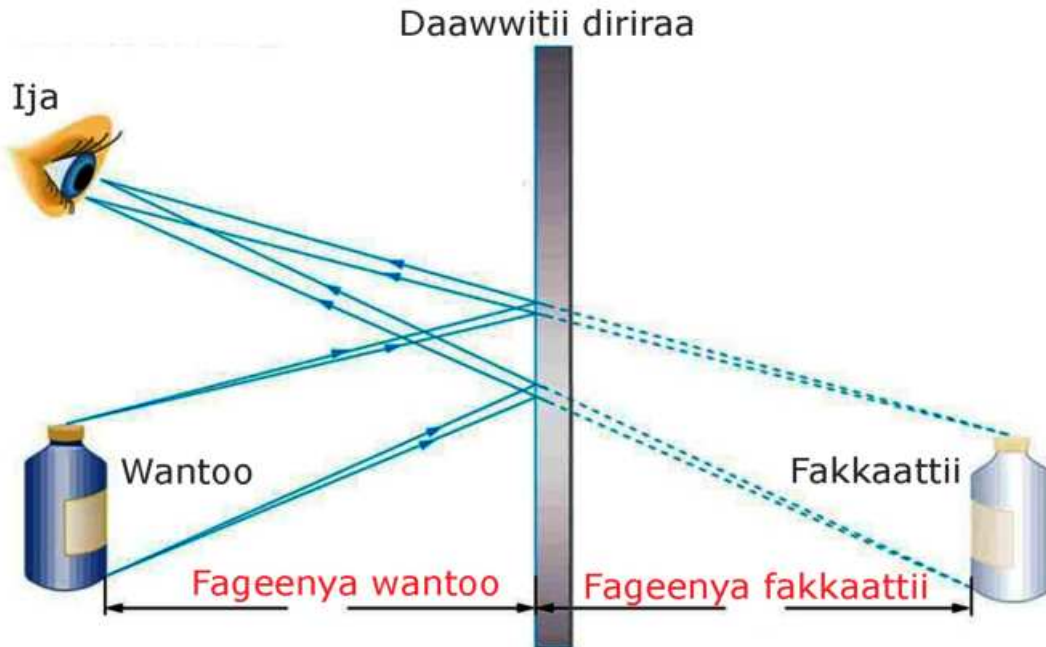
7.2.3 Uumama Fakkaattii Daawwitii Diriiraa

Gocha 7.6:

Gaaffiilee armaan gadiirratti erga gareen mari'attanii booda daree keessatti waliif dhiheessaa.

1. Yommuu daawwitii keessatti of ilaaltan fakkaattii keessan ilaalchisee maal argitu?
2. Fakkaattiin uumamu amala akkamii qaba?

Daawwitiin dirra diriiraa mucucaataa duubni isaa siliivariin kan dibame ta'ee ifa kan balaqqeessisuudha. Xiyyi ifaa wantoo irraa gara ija keenyaatti balaqqeessisu xiyyi ifaa duuba daawwitiitti kan ka'e waan fakkaatuuf fakkaattii uumame kana argachuuf xiyyoota balaqqeessa'an qabxii daawwiticha itti tuqan irraa sararri yaadaa duuba daawwitichaatti uumamu.



Fakkii 7.6: Fakkaattii daawwitii diriiraan uumamu

Fakkaattiin akkasii fakkaattii yaaddoo jedhama. Fakkaattii yaaddoo iskiriinii irratti agarsiisuun hin danda'amu.

Amaloota Fakkaattii Daawwitii Diriiron Uumamanii

Amaloonni fakkaattii daawwitii diriiron uumamanii akka armaan gdiitti tarreeffamanii jiru. Isaanis,

- Fakkaattii yaadooti;
- fageenyi wantoo fi fageenyi fakkaattii wal qixa;
- hojjaan fakkaattii fi wantoo wal qixa;
- dalga fuggifamaa (bitaa fi mirga kan waljijjiire) fi
- Ol-qajeela ta'a.

7.3 Sagalee

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- sagaleef akka akaakuu anniisaatti hiika nikennita;
- akkaataa sagaleen itti uumamu ni ibsita;
- sagaleen akkamitti akka uumamu ni agarsiista;
- yaa'a sagaleen keessa daddarbuu danda'u addaan nibaafatta;
- saffisa sagaleen jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii keessa ittiin daddarbu guddaa irraa gara xiqqaatti, akkasumas, xiqqaa irraa gara guddaati nitartiibessita;
- sababoota faalama sagalee ni ibsita;
- sadarkaa dhageettii sagaleewwan adda addaa addaan nibaafatta;
- tooftaawwan faalama sagalee ittiin hir'isan nitarreessita;
- hiika gohaa/awwaattuu nikennita, hojiirra oolmaa isaas ni agarsiista.

Gocha 7.7:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun daree keessatti hiriyyoota keessaniif dhiheessaa.

1. Sagalee jechuun maal jechuudha?
2. Sagalee amma golaafi golaan alatti dhagahaa jirtan hunda tarreessaa.
3. Sagaleen akkamitti uumama?

Sagaleen akaakuu anniisaa ta'ee, kan gurra namaatiin miiraa'uu danda'uudha. **Fakkeenyaaf:** waca sinbiraa, iyyiinsa bineensotaa, sagalee muuziqaa, sagalee konkolaattotaafi kanneen kana fakkaataniidha.

7.3.1 Uumama Sagalee

Sagaleen hollannaa wantootaatiin uumama. Hollannaan hundi garuu sagalee uumuu hin danda'an. Fakkeenya hollannaa sagalee uumuu danda'anii: Hollannaa foo'aa giitaaraa, maasiinqoo, kiraaraa, hollannaa dirra dibbeefi kanneen kana fakkaataniidha.

Sagaleen tokko uumamuuf qaama hollatu, yaa'a keessa darbuu fi gurri dhagahuu danda'u jiraachuu qaba.

Yaalii 7.1: Uumama Sagalee

Kaayyoo: Yaalii kana erga dalagdanii booda akkaataa sagaleen itti uumamu nihubatta.

Meeshaalee Barbaachisan: Minjaala, Sarartuu mukaa yookiin pilaastikaa

Adeemsa:

1. Sarartuu sochii tokko malee minjaala irra kaahi.
2. Waan dhageessu galmeeffadhu.
3. Sarartuu walakkaa isaa minjaalarra kan hafe qilleensarra akka rarra'u taasisi.
4. Fiixee sarartuu walakkaa minjaalarra jiru akka hin sochoonetti harka tokkoon gadi qabuun fiixee sarartuu qilleensarra rarra'ee jiru gadi harkisuun gadi dhiisi. Waan dhageesse galmeeffadhu.

Calaqqee:

1. Sarartuun minjaalarra yommuu taa'u sagalee dhageessisaa?
2. Sarartuu fiixeen walakkaa qilleensarra rarra'ee jiru harkisuun yoo lakkiifan sagalee nidhageessisaa?
3. Yaalii kanarraa maal hubatte?

7.3.2 Daddarbuu Sagalee**Gocha 7.8:**

Gaaffiilee armaan gadii cimdiin ta'uun waliif ibsaa.

1. Sagaleen iddoo tokkorraa gara birootti ni daddarbaa?
2. Sagaleen maal fa'i keessa daddarba/socho'a?

Sagaleen iddoo tokkoo gara iddoo birootti darbuuf dirqama yaa'a(meeshaa) maatariitu isa barbaachisa. Maatariin hundi sagalee ni daddabarsu, garuu haalli ittiin dabarsan tokkoo miti. Sagaleen caalatti jajjaboo keessa yoo daddarbu, dhangala'oon immoo gaasii caalatti sagalee of keessa dabarsa. Sagaleen iddoo duwwaa (Vaakiyumii) keessa hin darbu.

Sagaleen yommuu tamsa'u firikuweensii mataa isaa qaba. Sagaleen reenjii firikuweensii isaa irratti hundaa'un bakka saditti qoodama.

- a) **Sagalee miira'aa:** firikuweensii reenjii naannoo 20Hz hamma 20,000Hz
- b) **Sagalee miira'aan olii:** firikuweensii reenjii 20,000Hz olitti gurra keenya miidhuu danda'a.
- c) **Sagalee mir'aan gadii:** firikuweensii 20Hz gadiitti waan baay'ee xiqqaa ta'eef gurra namaan dhagahamuuf rakkisaadha.

7.3.3 Saffisa Sagalee Yaa'a Adda Addaa Keessatti

Saffisni sagaleen wantoota adda addaa keessatti qabaatu caasaa molekiyuulota wantichaa irratti hundaa'a. Saffisni sagalee jajjaboo keessatti waan suudoowwan jajjaboo keessa jiran walitti dhihaataniif haala salphaan walitti bu'iinsa suudoowwan itti aanan wajjiin godhamuun saffisaan

daddabarsu. Saffisni sagalee dhangala'oofi gaasii keessatti suudoowwan isaanii baay'ee addaan fagaatanii waan argamaniif walitti bu'iinsi gidduu isaanitti uumamu xiqqaadha. Kanaafuu, saffisni sagalee jajjaboo keessatti guddaadha. Kan dhangala'oo immoo yommuu itti aanu, kan gaasii keessattii immoo baay'ee xiqqaadha.

Gabateen armaan gadii yaada olirratti ibsame caalatti akka ifa ta'u kan godhuudha.

Gabatee 7.3: Saffisa sagaleen maatarii garagaraa keessatti qabaatu

Faalkaa	Maatarota	Saffisa sagalee 0°C irratti m/s dhaan.
Gaasii	Haayidiroojinii	1270
	Qilleensa	331.5
	Oksijiinii	326
Dhangala'oo	Bishaan qulqulluu	1410
	Bishaan ashaboo	1450
	Alkoolii	1150
Jajjaboo	Ayiranii	5950
	Koopparii	5010
	Fullee	5500

Saffisa sagalee qilleensa keessatti

Saffisni sagalee qilleensa teempireecharri isaa 0°C irratti 331m/s ta'a. Saffisni sagalee qilleensa keessatti teempireechara irratti hundaa'a. Teepreecharri qilleensaa 1°C dhaan yommuu dabaluu saffisni sagalee 0.6m/s tiin dabala. Haaluma kanaan saffisni sagalee qilleensa teempireecharri isaa T ta'e keessatti qabaatu (V_T)n hima heerregan yommuu ibsamu,

$$V_T = V_o + \frac{0.6\text{m/s}}{^{\circ}\text{C}} \cdot T$$

V_o = saffisa sagalee qilleensa 0°C irratti qabaatu = 331m/s, T n teempireechara

Fakkeenya:

1. Saffisni sagalee qilleensa keessaa teempireechara 20°C irratti meeqa ta'a.

$$\begin{array}{l} \text{Kennama} \\ V_o = 331.5\text{m/s} \\ T = 20^{\circ}\text{C} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Barbaadama} \\ V_T \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Furmaata} \\ V_T = V_o + \frac{0.6\text{m}}{^{\circ}\text{C}} \\ = 331.5\text{m/s} + \frac{0.6\text{m/s}}{^{\circ}\text{C}} 20^{\circ}\text{C} \\ = 331.5 \text{ m/s} + 12\text{m/s} \\ = 343.5\text{m/s} \end{array}$$

2. Saffisni sagalee qilleensa tasgabba'aa keessaa 348m/s ta'a. Teempireecharri qilleensi kun qabu meeqa?

Kennama

$$V_o = 331.5 \text{ m/s}$$

$$V_f = 348 \text{ m/s}$$

Barbaadama

T

Furmaata

$$V_T = V_o + \frac{0.6 \text{ m/s}}{^\circ\text{C}} T$$

$$\Rightarrow T = \frac{V_f - V_o}{0.6 \text{ m/s}} ^\circ\text{C}$$

$$= \frac{348 \text{ m/s} - 331.5 \text{ m/s}}{0.6 \text{ m/s}} ^\circ\text{C}$$

$$= \frac{16.5 \text{ m/s}}{0.6 \text{ m/s}} ^\circ\text{C} = 27.5 ^\circ\text{C}$$

Gilgaala 7.4

Gaaffilee armaan gadiitiif deebii kenni.

1. Sababa saffisni ifaa jajjaboo keessatti guddatuuf ibsi.
2. Saffisni sagalee teempireechara meeqa irratti 343.5m/s ta'a?
3. Saffisni sagalee iddoo teempireecharri qilleensaa 40°C ta'etti meeqa ta'a?

7.3.4 Faalama Sagalee

Gocha 7.9:

Gaaffilee armaan gadii irratti erga mari'attaniin booda daree keessatti hiriyyoota keessaniif dhiheessaa.

1. Faalama sagalee jechuun maal jechuudha?
2. Wantootni faalama sagalee fidan maal fa'a?

Faalama Sagalee jechuun, akka waliigalaatti sagalee ol-ka'aa namaafi lubbu qabeeyyii jeequu danda'uuf saaxilamuudha. Hamma sagalee tokkoo safartuuwwan garagaraa fayyadamuun ibsuun nidanda'ama.

Safartuun sagalee inni duratti ibsame firikiweensii isaatiin yoo ta'u, kan biroo immoo sadarkaa sagaleetiin ibsama. Sadarkaan sagalee yuunitii deessi-beelii (dB) tiin safarama. Sadarkaan sagalee xinnaan 0dB yoo ta'u, ol-aanaan immoo 140dB ta'a.

Haaluma kanaan Waldaan Fayyaa Addunyaa akka ibsetti, sagaleen yoo sadarkaan isaa 70dB gadi ta'e fayyaa namaa fi lubbu qabeeyyii irratti rakkoo hin fidu. Namni tokko guyyaatti sa'aatii saddeetiif sagalee 85dB dhaaf yoo saaxilame, rakkoo irratti geessisuu danda'a. Sagaleen 85dB kun naannoo tiraafikiin konkolaataa itti baay'atutti sagalee uumamuu danda'uudha. Sagaleen sadarkaan isaa 85dB olii faalama sagalee kan fiduudha.

Wantoota Faalama Sagalee Fidan

Naannoon keenya wantoota garagaraatiin faalamuu danda'a. Keessattuu wantoonni faalama sagalee fiduu danda'an baay'eedha. Isaan keessaa muraasni:

- Sagaleewwan konkolaataa, ambulaansii, tiraaktaraa,
- Sagalee naannoo ijaarsi geggeeffamu irraa bahanfi maashinoota adda addaa irraa bahan,
- Sagalee ol-ka'aa fi yeroo dheeraaf manneen muuziqaarraa, manneen dhugaatii, manneen sinimaafi kanneen kana fakkaataniidha.

Rakkoo Faalamni Sagalee Fidu**Gocha 7.10:**

Faalamni sagalee rakkoo akkamii ilma namaa irratti fiduu akka danda'u gareen mari'achuun daree keessatti waliif gabaasaa.

Faalamni sagalee fayyummaa keenyarratti rakkoowwan armaan gadii akka fiduu danda'u hubachuun barbaachisaadha.

- **Dhukkuba dhiibbaa dhiigaa:** Dhukkubni kun faalama sagalee yeroo dheeraatiin dhufuu danda'a.
- **Hirriiba dhabuu:** Kun yeroo baay'ee kan uumamu yoo iddoon nuti jiraannu naannoo daandii konkolaataan itti baay'atutti ta'e naannoo buufata konkolaataafi iyyi garaagaraa bakka jiru hirriiba nama dhorkuun dhibee cimaatiif nama saaxiluu danda'a.
- **Guddina daa'immaniif:** Daa'imman namoota biroo caalaa sagalee saffisaan miireeffatu. Kun immoo daa'imman irratti rakkoo xiin-sammuu, rakkoo dhageettiifi qaama isaanii hubuu danda'a.

Gilgaala 7.5

Wantoota faalama sagalee fidan biroo kan beektan tarreessaa.

Maloota Faalama Sagalee ittiin Hir'isan**Gocha 7.11:**

Maloota faalama sagalee ittiin hir'isuu danda'an tarreessaa.

Sagaleen yoo faalame jireenya ilma namaa irratti rakkoo guddaa fida. Faalama sagalee uumamu tokkoof tooftalee armaan gadiitti fayyadamuun hir'isuun ni danda'ama,

- Madda sagalee ofirraa fageessuu qabna,
- Iddoo faalamni sagalee jirutti kan hojjannu yoo ta'e, aguuggii gurraatti fayyadamuu qabna,
- Sagalee raadiyoo, televiziyiiniifi kanneen kana fakkaatan xiqqeessanii dhaggeeffachuudha.

7.3.5 Balaqqeessa'uu Sagalee (Gohaa)

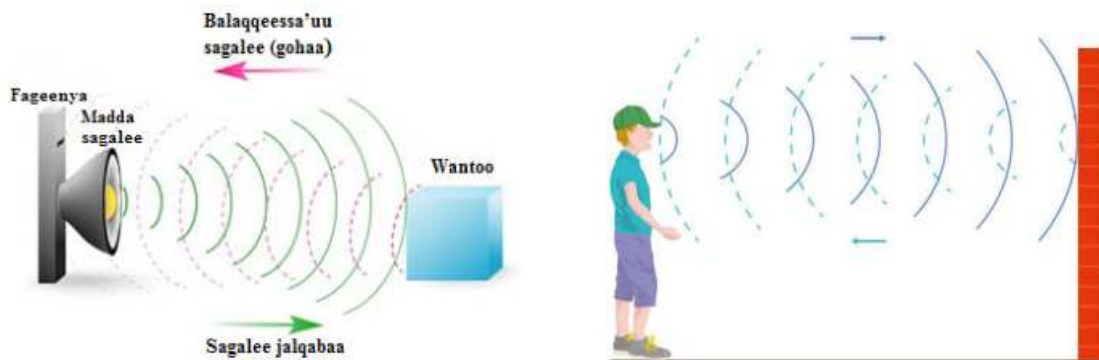
Gocha 7.12:

Gaaffilee armaan gadiirratti gareen mari'achuun daareef dhiheessaa.

1. Iddoo mukkeen gurguddoon jiranitti yookiin qileerra dhaabbannee yoo iyyine maalitu uumama?
2. Sagaleen kun akka naannoo keessaniiti maal jedhama?

Sagaleen tokko maddarraa ka'uun wanta gufuu itti ta'u (dhagaalee, mukkeen, gamoowwaniifi kanneen kana fakkaatan) tokkotti yommuu bu'u hammi murtaa'e xuuxamee, kan hafe immoo gara dhufetti deebi'a. Sagaleen deebi'e kun balaqqeessa'uu sagalee, awwaattuu yookiin gohaa jedhama.

Balaqqeessa'uun sagalee kan uumamu yoo sagaleen madda irraa ka'e tokko wanta gufuu itti ta'u rukutuun balaqqeessa'ee sakondii 0.1 turee dhufe qofaadha. Kana jechuun gurri namaa sagaleewwan lama addaan baasuu kan danda'u yoo sakondii 0.1 tiin addaan bahanii dhufaniidha.



Fakkii:7.7 Balaqqeessa'uu Sagalee (Goha)

Faayidaa Balaqqeessa'uu Sagalee (Gohaa)

Balaqqeessa'uun sagalee jiruuf jireenya ilma namaatiif faayidaawwan heddu qaba. Faayidaawwan gohaa keessaa isaan muraasni;

- Saffisa sagalee qilleensa keessa jiru beekuuf:** Saffisa sagalee qilleensa keessa jiru safaruuf madda sagalee wanta balaqqeessisu irraa fageenya beekamaa irra kaahuun turtii sagaleen maddarraa bahuun hanga iddoo maddaatti deebi'uun qabaatuun safarama.

Sagaleen madda sagaleefi qaama balaqqeessisu gidduu si'a lama adeema waan ta'eef, saffisni sagalee hima herregaa $v = \frac{2S}{t}$ tiin shallagama.

Fakkeeniyota:

1. Iddoo saffisni sagalee qilleensa keessatti 345m/s ta'etti fageenya inni xiqqaan uumama gohaaf maddi sagalee gufuu sagalee irraa fagaachuu qabu isa kami?
 - a) 20m
 - b) 17.25m
 - c) 34.5m
 - d) 69m

Kennama

$$V = 345 \text{ m/s}$$

$$t = 0.1 \text{ s}$$

Barbaadama

S

Furmaata

$$V = \frac{2S}{t} \Rightarrow S = \frac{Vt}{2} = \frac{345 \text{ m/s} \times 0.1 \text{ s}}{2} = 17.25 \text{ m}$$

ii. **Isteetooskooppii:** Isteetooskooppiin meeshaa dooktarri meedikaalaa dhahata onneefi sochii sombaa, dhagahuuf itti fayyadamu sababa balaqqeessa'uu sagaleetiin dalaga.

iii. **Gadi-fageenya qaamota bishaanii safaruuf:** kan akka laggeen gurguddoo, haroowwan, galaanaa fi garbaa safaruuf gargaara.

Gilgaala 7.6

Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kenni

1. Rakkoowwan faalamni sagalee fiduu danda'u tarreessi.
2. Maloota faalama sagalee ittiin hir'isan keessaa shan tarreessi.
3. Faayidaaleen balaqqeessa'uu sagalee ilma namaaf qabaatu tarreessi.

7.4 Hoo'a

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- hiikkaa hoo'aa ni kennita;
- karaalee hoo'i ittiin daddarbu ni ibsita;
- wantoota hoo'a sirriitti daddabarsaniifi hoo'a hin dabarsine (ittisoo hoo'aa) jechuun addaan baasuun niramadda.

7.4.1 Hiikkaa Hoo'aa

Gocha 7.13:

Cimdiin ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mari'achuun daree keessatti ibsaa.

1. Hoo'i maali?
2. Hoo'i jiraachuu maaliin beekna?

Hoo'i akaakuu anniisaati. Namootni baay'een hoo'aafi teempireechara akka qaama safartammoo tokkootti fudhatu. Hoo'aafi teempireecharri garuu qaamota safartamoo garagaraati. Teempireecharri hamma safara hoo'ina yookiin qorrina qaama tokkoo yommuu ta'u, hoo'i garuu akaakuu anniisaa qaama teempireechara ol-aanaa qabu irraa gara qaama teempireechara gad-aanaa qabutti daddarbuudha. Yuunitiin waaltawaa hoo'aa juulii (J) dha.

Maddootiin hoo'aa beekamoon kan akka ibidda, aduu, boba'aa dhangala'oo, elektirikii fi kanneen kana fakkaataniidha.

7.4.2 Daddarbuu Hoo'aa

Daddarbuu hoo'aa jechuun yaa'insa hoo'aa qaama hoo'aa irraa gara qaama qabbanaa'aatti taasisuudha. Daddarbuun hoo'aa gargaarummaa teempireecharaa qaamolee yookiin iddoowwan lama qaama tokkoo gidduutti raawwatu hammaa iddoon lachuu wal-qixa ta'utti kan daddarbu ta'a. Karaleen hoo'i ittiin daddarbu sadiitu jira. Isaanis, *Tuqaatii*, *Koonveekshiniifi Madana* jedhama.

Daddarbuu Hoo'aa Tuqaatiin

Tuqaatiin karaalee hoo'i bakkaa teempireechara guddaa qabu irraa gara qaama yookiin bakkaa teempireechara xiqqaa qabuutti hollannaa suudoowwanii dabaluun teessuma isaanii osoo hin jijjiirin daddarbuudha.

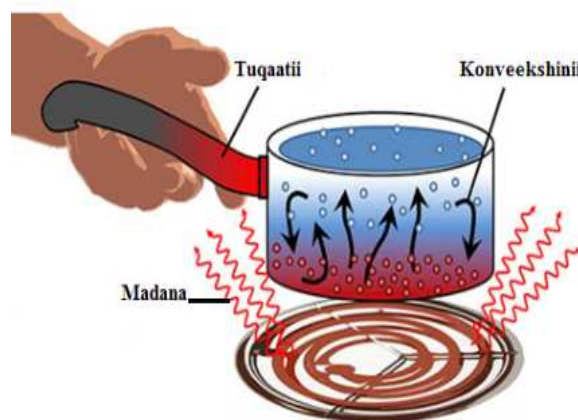
Fakkeenya; Sibiila fiixeen ibidda keessa jiru qarqara isaa irra yoo qabde harka kee guba, Shaayii hoo'aa burcuqqoo keessa jiru harka keetiin burcuqqoo qabattee dhuguuf harka kee gubu, gubaa qabannaa meeshaa bunaa ittiin akooftuu fi kanneen kana fakkaataniidha.

Daddarbuu Hoo'aa Koonveekshiniin

Laboobaa ibiddaan naannoon isaa hoo'a waan argatuuf ni hoo'a. gama biraatiin bishaan yommuu hoo'isnu qaamni bishaanii hundi nihoo'a. Haala kanaan daddarbuun hoo'aa **Koonveekshiniin** jedhama.

Daddarbuu Hoo'aa Madanaan

Hoo'i aduu irraa maddu adeemsa madanaan daddarbuun lafa gaha. Madana hoo'aa jechuun daddarbiinsa hoo'aa bifa dambalii ellektiroomaagineetiin baatamee raawwatuudha. Dambaliin elektiroomaagineetii yaa'a maatarii keessaa fi vaakiyuumii keessa darbu nidandaa'a. Akkasumas, madaanni hoo'aa lamaan keessayyuu darbuu ni danda'a jechuudha. Madaanni biifuufi xuuxuun haala uumama wantootaa irratti hundaa'a. Biifuu yookiin xuuxuu gaarii kan ta'e wanta qaama gurraacha qabu yoo ta'u, wanti qaama adii immoo balaqqeessa'uu cimaa qaba.



Fakkii 7.8 daddarbuu hoo'aa

7.4.3 Dabarsoo fi Ittisoo Hoo'aa

Wantoonni naannoo keenyatti argaman saffisni isaan hoo'a ittiin dabarsan garagara. Akkasumas wantoonni hoo'a of keessa hindabarsines nijiru.

Dabarsoo Hoo'aa: Wantootni hoo'i qaama isaanii keessa akka daddarbu heeyyamaniidha.

Fakkeenya: ayiranii, kooparii fi sibiliilonni biroo dabarsoowwan hoo'aa gaariidha.

Ittisoo Hoo'aa: Wantoonni qaama isaanii keessa hoo'a hin dabarsineedha.

Fakkeenya: muka, huccuu suufii, bishaan, fuulleefi kanneen kana fakkaatan ittisoo hoo'aati.

Gilgaala 7.7

Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii kenni.

1. Wantoonni naannoo keessan jiran hundi haala wal fakkaatuun hoo'a of keessa nidabarsuu?
2. Wantootni hoo'a saffisaan of keessa dabarsan tarreessi?
3. Wantoota hoo'a of keessa hin dabarsine tarreessii?

7.5 Daandii Elektirikii Salphaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- wantoota daandii elektiriikii salphaa ijaaruuf gargaaran nitarreessita;
- daandii elektiriikii salphaa ni ijaarta.

Gocha 7.14:

Gaaffiilee armaan gadii gareen irratti mari'achuun dareef dhiheessaa.

1. Daandii elektirikii jechuun maal jechuudha?
2. Daandiin elektirikii salphaan ruqoolee ittiin ijaaramu tarreessi.

Daandii Elektirikii Salphaa

Elektirikiin naannoo keenyatti faayidaalee heddu nuuf kennuun beekama. Fakkeenyaaf; ifa nuuf kennuun, televiziyiniin akka hojjatuuf, bilbilli keenya akka chaarja'uufi kanneen kan fakkaataniif nu gargaara.

Gaaffii: Ifaan akkamitti elektirikiirraa akka argamuu danda'u waaliif ibsaa.

Yaalii:

Mata duree: Daandii elektirikii salphaa ijaaruu

Kaayyoo: Yaalii Kanaan booda daandiin elektirikii salphaa akkamitti akka ijaaramu nishaakalta.

Meeshaalee barbaachisan: Balbii tirikaa, dhagaa baatirii lama, shiboo koopparii dheerinni isaa 50cm, maastishii yookiin iskoochteppii, murtuu shiboo.

Adeemsa yookiin tartiiba yaalii:

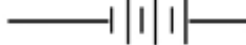
1. Shiboo qopheeffatte bakka lamatti muri
2. Shiboowwan lamaan fiixeewwan dhaagaa baatirii tokko jalaafi tokko immoo gubbaan walqabsiisi.
3. Shiboowwan fiixee hafan tokko fiixee jalaa kan hafe fiixee gubbaa balbiitti hidhi. Balbichi maal ta'e?
4. Dhagaa baatirii lama yoo goote hoo ifaarratti maal hubatte?

Gaaffii: Yaalii hojjatte kanarraa maal hubatte? Gareen waliif ibsaa.

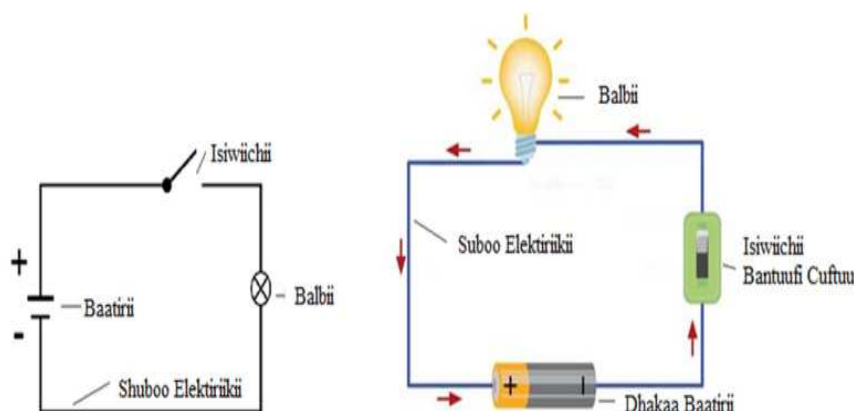
Kaarentiin elektirikii qabxii tokkorraa gara qabxii birootti yaa'uuf daandii cufaa ta'e barbaada. Daandiin elektirikii salphaan ruqoota sadi irraa tolfama. Isaanis, madda caalmaa kuufamaa, balbiifi bantuu-cuftuu (iswiichii) yommuu ta'u ruqooleen kunniin dabarsoo elektirikiitiin walqabsiifamu.

Ruqooleen daandii elektirikiifi iddo bu'eewwan isaanii gabatee armaan gadii keessatti ibsamaniiru.

Gabatee 7. 2: Ruqoolee sarkiyuutii elektirikiifi iddo bu'ee isaanii

Ruqoolee	Iddo Bu'ee
Bantuu-Cuftuu (iswiichii)	
Seelii	
Baatirii	
Balbii	

Daandii elektirikii salphaan daandii elektirikii kan madda caalmaa kuufamaa tokko, dabarsoo elektirikii, balbii tokkoofi iisiwiichii tokko qabuudha.



Fakkii: 7.9 Daandii elektirikii salphaa

Gocha 7.15:

Balbii, dhagaa baatirii, iswiichii shuboo elektriikiin walqabsiisuun daandii elektriikii salphaa ijaari.

7.5.1 Maddoota Caalmaa Kuufamaa

Caalmaan kuufamaa qabxiilee chaarja'an lama gidduutti chaarjotni akka yaa'an kan taasifamuudha. Yaa'insi chaarjotaa kunis kaarentii elektirikii jedhama. Maddoonni caalmaa kuufamaa beekamoo ta'an seelii elektirikii, seelii soolaariifi jenereetara.

Kaarentiin elektirikii dabarsoo keessa yaa'uu kan danda'u yoo fiixeen isaa lamaan gidduu caalmaan kuufamaa jiraate qofaadha. Maddoota caalmaa kuufamaa kan ta'an kan akka Seelii elektirikii, Seelii fotoo elektirikiifi Jeneratara irraa madduu danda'a. caalmaan kuufamaa gara biraatiin voolteejii jedhamuun beekama.

Seelota Elektirikii

Maddoota voolteejii beekamoo ta'an keessaatti baay'inaan kan argamu seelii elektirikiiti. Seeliiwwan elektirikii anniisaa keemikaalaa gara anniisaa elektirikiitti jijjiiru. Seeliiwwan elektirikii gosa lamatu jira. Isaanis, seelii jalqabaa (tokkoffaa) fi seelii lammaffaa jedhamu.

- a) Seelota Elektirikii Jalqabaa (Tokkoffaa):** Seelota sababa jijjiiramoota keemikaalaa isaan keessatti adeemsifamuun kaarentii elektirikii maddisiisaniidha. yeroo tokkoof qofa guutumatti erga itti fayyadamneen booda lamuu itti fayyadamuu hin dandeenyu.

Fakkeenyaaf: dhagaa baatirii.

- b) Seelota Elektirikii Lammaffaa:** Seelii irra deddeebi'amee chaarjessuun si'a baay'eef itti fayyadamuu dandeenyuudha. Fakkeenyaaf: Baatrii konkolaataa, baatrii moobaayilaa fi kan kanneen fakkaataniidha.

7.5.2 Dabarsoowwaniifi Ittisoowwan Elektirikii

Maateeriyaalotni hundi haala kaarentii elektirikii dabarsaniifi hin dabarsine irratti hundaa'uun bakka lamatti qoodamu. Isaanis, dabarsoowwanii fi ittisoowwan elektirikii jedhamu.

- a) Dabarsoowwan elektirikii:** Meeshaan atomoota elektiroonota walabaa baay'ee qabaniin tolfamaniidha. Dabarsoowwan meeshaa kaarentii elektirikii of keessa dabarsaniidha.

Fakkeenyaaf: ayiranii, koopparii, alumuuniyamii, niikeeliifi kanneen kana fakkaataniidha.

- b) Ittisoowwan elektirikii:** Meeshaalee amala faallaa dabarsoowwanii qabaniidha. Ittisoowwan meeshaalee elektiroonota walabaa hin qabane yookiin muraasa ta'an qofa qabaniidha. Kaarentiin ittisoo keessa akka hin sochooneef nidaangeffamu. **Fakkeenyaaf:** Muka, pilaastika, fuullee fi kanneen kana fakkaataniidha.

Gilgaala 7.8

Meeshaalee naannoo keessanitti argaman tarree dabarsoo elektirikii fi tarree hittisoo elektirikii gabatee armaan gadii keessatti tarreessi.

Tarree dabarsoowwan elektirikii	Tarree ittisoowwan elektirikii

7.6 Maagineetiizimii**Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu**

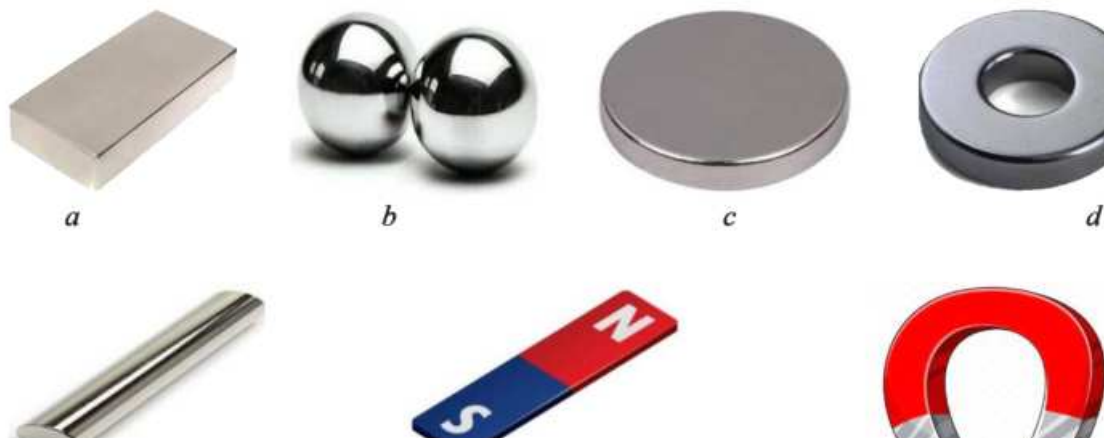
Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- hiika maagineetizimii nikennita;
- yaalii sasalphaa ni hojjatuu, sararawwan humna maagineetii ni uumta/hojjatta;
- faayidaa maagineetii ni ibsita.

Maagineetiizimiin damee fiiziksii ta'ee waa'ee maagineetiifi amaloota isaa kan qoratuudha.

7.6.1 Maagineetii

Maagineetiin cittuu sibiilaa ta'ee wantoota akka ayiranii, makaa ayiranii, niikeeliifi kanneen kana fakkaatanii kan ofitti harkisuudha. Maagineetiin yeroo jalqabaaf biyya Turkii magaalaa maagineezhiyaa jedhamuttii argame. Maagineetiin uumamaan kan jiraniifi ilma namaatiin kan tolfaman nijiru. Dhagaan liidii maagineetii kan uumamaan argame yommuu ta'u, maagineetonni nam-tolcheen immoo namaan kan tolfaman ta'ee ayiranii yookiin makaa ayiranii irraa tolfamu. Maagineetiin nam-tolcheen boca adda addaatiin oomishamu. Isaanis: maagineetii boca siliindaraa, boca piiriizimii, boca kotte fardaa, fi kanneen kana fakkaataniin argamu.



a. maagineetii rog-afree

b. maagineetii dhuqunqulaawaa

c. maagineetii diiskii

d. maagineetii qubeellaa

e. maagineetii siliindarii

f. ulee maagineetii

g. maagineetii kottee fardaa

Fakkii: 7.10 Maagineetii boca garagaraa

7.6.2 Wantoota Maagineetawoofi Mit-Maagineetawoo

Wantoonni hundi maagineetiin harkifamuu hin danda'an. Wantootni humni maagineetii irratti dalagaa'uu fi dalagaa'uu dhabuu isaa irratti hundaa'uun iddoo lamatti qoodamu. Isaanis:

a) Wantoota Maagineetawoo: Wantoonni humna maagineetiitiin harkifaman wantoota maagineetawoo jedhamu. **Fakkeenyaaf:** ayiranii, mismaara, lilmoo, niikeelii, koobaaltiifi kanneen kana fakkaataniidha

b) Wantoota Mit-maagineetawoo: Waantootni mit-maagineetawoon wantoota humna maagineetiitiin harkifamuu hindandeenyeedha. **Fakkeenyaaf:** muka, pilaastikii, dungoo, koopparii, alumuuniyamii, warqii, dhagaa, fuulleefi kanneen kana fakkaataniidha.

7.6.3 Maagineetii Gonninee fi Maagineetii Sinsinee

Maagineetiin amalli maagineettummaa isaa osoo hin badin yeroo dheeraaaf turuu danda'u **maagineetii gonninee** jedhama. **Fakkeenyaaf:** Maagineetii mana yaaliitti tajaajilan, maagineetii ispiikarii keessatti fayyaduufi kanneen kana fakkaataniidha.

Maagineetiin amalli maagineettummaa isaa yeroo gabaabaaf qofa turu **maagineetii sinsinee** jedhamu. **Fakkeenyaaf:** mismaara maagineetiin rigame yeroo gabaabaaf amala maagineetii akka horatu taasisa.

7.6.4 Amaloota Maagineetii

Amalootni beekamoon maagineetii akka armaan gadiitti tarreeffamanii jiru.

- Maagineetiin bantoowwan lama qaba. Isaanis: bantoo kaabaa fi bantoo kibbaa jedhamu. Humni maagineetii naannoo bantoowwaniitti nicima. Bantoowwan maagineetii addaan baasuun hin

danda'amu, kana jechuun maagineetiin bantoo tokko qofa qabu hin jiru.

- Bantoowwan maagineetii walfakkaatan lama yoo walitti dhiheessan waldhiibu. Bantoowwan maagineetii lama wal hin fakkaannee immoo wal harkisu. Inni kun, seera maagineetiizimii jedhama.
- Maagineetiin kamiyyuu walaba ta'ee qilleensa keessatti rarra'e fiixeewwan isaa gama kallattii kaabaafi kibbaatti of sirreessee dhaabbata.

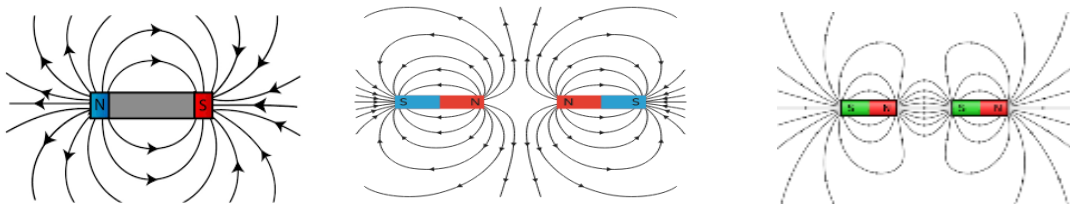
Gilgaala 7.9

Gareen ta'uun gaaffilee armaan gadii qaaccessuun dareef dhiheessaa.

1. Maagineetiizimiin maali?
2. Maagineetiin hoo?
3. Maagineetiin boca akkamii fa'a irraa hojjatama?
4. Amaloota maagineetii beekamoo ta'an tarreessaa.

7.6.5 Maappii Sararawwan Humna Maagineetii

Humni maagineetii humna hin-tuqine keessaa isa tokkoodha. Maagineetiin tokko wantoota maagineetawoo ta'an osoo hin tuqin itti dhiheessuun qofa ofitti harkisuu danda'a. Bakki naannawa maagineetii humni maagineetummaa dhaqqabuu danda'u kun **dirree maagineetii** jedhama. Sararootni yaadaa kan humna maagineetii tokko agarsiisu sararaawwan humna maagineetii jedhamu.



Fakkii:7.11 Maappii sararaawwan humna maagineetii

Yaalii 7.2: Sararaawwan humna Maagineetii ijaaruu

Kaayyoo: Yaalii kana erga dalagdaniin booda, sararaawwan humna maagineetii ni ijaartu.

Meeshaalee barbaachisan: Ulee maagineetii tokko, daakuu ayiranii(Sibiila), waraqaa kooppii.

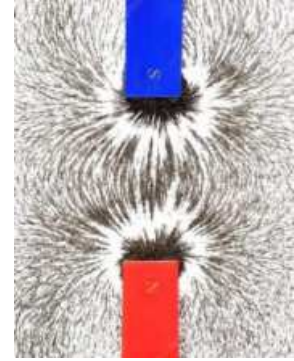
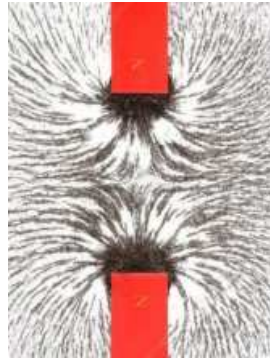
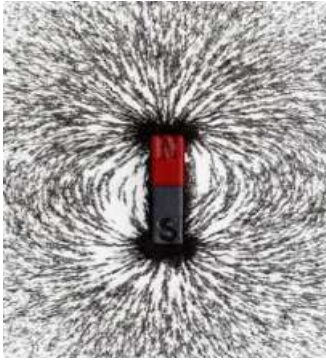
Tartiiba yaalii:

1. Ulee maagineetii minjaala irra kaahaa.
2. Waraqaa kooppii ulee maagineetii gubbaarra kaahaa.
3. Suuta suutaan daakuu ayiranii waraqicharratti naannoo maagineetiin jirutti firfirsaa.
4. Waan daawwattan galmeeffadhaa.

Calaqqee: Erga yaalii dalagdaniin booda gaaffilee armaan gadii deebisaa.

1. Yaalii irraa maal hubattan?

2. Mee sararaawwan waraqaa irratti mul'atan fakkii isaa kaasaa.



Fakkii:7.12 Sararaawwan maagineetii daakuu ayiraniin uumamu

Amaloota Sararaawwan Humna Maagineetii

Sararaawwan humna maagineetii amaloota armaan gadii qabaatu. Isaanis:

- Sararaawwan humna maagineetii maagineetiin alatti immoo bantoo kaabaa irraa gara bantoo kibbaatti yoo adeemu, maagineetii keessatti immoo bantoo kibbaa irraa gara bantoo kaabatti osoo wal hinqaxxaamurin diriirfamu.
- Sararaawwan humna maagineetii gonkumaa wal hinqaxxaamuran.
- Sararaawwan humna maagineetii naannoo bantoowwaniitti niheddummatu waan ta'eef humna maagineetii cimaa qabaatu. Kunis, humni maagineetii baay'ina sararaawwan humna maagineetii irratti hundaa'a.

7.6.6 Faayidaa Maagineetotaa**Gocha 7.16:**

Gareen ta'uun gaaffilee armaan gadii qaaccessuun dareef dhiheessaa.

1. Faayidaalee maagineetiin qabu tarreessaa?
2. Maagineetiin meeshaalee akkamii fa'a keessatti argamu?

Maagineettonni faayidaalee heddu ilma namaatiif kennu. Faayidaawwan maagineetii keessaa muraasni akka armaan gaditti tarreeffamaniiru.

- Warshaalee keessatti wantoota maagineetaawoofi miti maagineetaawoo adda baasuuf gargaaru;
- Maagineettonni koompaasota hajjachuuf gargaaru;
- Meeshaalee elektirooniksii garagaraa kan akka mootaroota, raadiyoo, televiziyiinii, koompiitara, moobaayilaafi kanneen kana fakkaatan hojjachuuf gargaara.



Fakkii: 7.13 Meeshaalee Maagineetiitti fayyadamuun hojjataman

Cuunfaa Boqonnichaa

- Dameen Fiiziksii waa'ee uumamaa fi amaloota ifaa qo'atu optiiksii jedhama.
- Ifti akaakuu dambalii keessaa tokko ta'ee wantoota naannoo keenyatti argaman irra qubachuun gara miira ija keenyaa gahuun akka arginu taasisa.
- Maddootiin ifaa uumamaa, maddoota ifa of irraa burqisiisaniidha. Maddootiin ifaa namtolchee, isaan harka namaatiin tolfamuun ifaa maddisiisaniidha.
- Ifti dirra yaa'a maatarii tokko irraa yommuu qubatu kallattii isaa jijjiirachuun gara duubatti yaa'a maatarii duraan keessa tamsa'aa turetti deebi'u balaqqeessa'uu ifaa jedhama.
- Amala ifti yaa'a maatarii tokko irraa gara yaa'a maatarii birootti yommuu darbu sababa rukkina optikaalaa garaagarummaa qabuun kallattii isaa jijjiiruun darbu dabbe darbuu ifaa jedhama.
- Bittinnaa'uun ifaa ta'ii ifti qaawwa dhiphoo keessa bahu yookiin wanta gufuu itti ta'u (ittisoo ifaa) keessa darbu diddiriiruudha.
- Bittinnaa'uu ifa adii piriizimiin taasifamu keessatti, halluuwwan iskiriinirratti mul'atan torban, ispeektiramii ifaa jedhamu.
- Qaamoleen ifti isaan keessa akka darbu eeyyaman dabarsoo ifaa jedhamu. Qaamoleen ifa hamma murtaa'e qofa dabarsan gariin-dabarsoo ifaa jedhamu. Wantoonni akka mukaa, dhakaa fi kan kanneen fakkaatan ifa of keessa hin dabarsine ittisoo ifaa jedhamu.
- Sagaleen akaakuu anniisaa ta'ee, kan gurra namaatiin miiraa'uu danda'uudha.
- Sagaleen hollannaa wantootaatiin uumama.
- Sagaleen iddoo tokkoo gara iddoo birootti darbuuf dirqama yaa'a maatarii isa barbaachisa.
- Sagaleen caalatti jajjaboo keessa yoo daddarbu, dhangala'oon immoo gaasii caalaa sagalee dabarsa.

- Sagaleen iddoo duwwaa (Vaakiyuumii) keessa hin darbu.
- Saffisni sagalee jajjaboo keessatti guddaadha, dhangala'oo keessatti giddugaleessaan yoo saffisu gaasii keessatti xiqqaadha.
- Saffisni sagalee qilleensa keessatti teempireechara irratti hundaa'a. Tokkoon tokkoon Teempireecharri qilleensaa 1°C tiin yummuu dabaluun saffisni sagalee 0.6m/s tiin dabala.
- Faalamni sagalee, sagalee ol-ka'aa namaa fi lubbu qabeeyyii jeequu danda'uuf saaxilamuudha.
- Wantootni faalama sagalee fiduu danda'an: Sagaleewwan konkolaataa, ambulaansii, maashinoota adda addaafi kanneen kana fakkaataniidha.
- Faalamni sagalee fayyummaa keenyarratti rakkoo fiduu danda'a.
- Faalama sagalee hir'isuuf tooftaaleen gargaaramnu hedduu ta'us, madda sagalee ofirraa fageessuu, iddoo faalamni sagalee aguuggii gurraatti fayyadamuu, sagalee raadiyoo, televiziyinii xiqqeessanii dhaggeeffachuufi kanneen kana fakkaatan isaan muraasadha.
- Taateen sagaleen tokko maddarraa ka'uun wanta gufuu itti ta'utti bu'uun gara dhufetti deebi'uun balaqqeessa'uu sagalee, awwaattuu yookiin goha jedhama.
- Balaqqeessa'uu sagalee jiruufi jireenya ilma namaa keessatti faayidaawwan hedduu qaba.
- Hoo'i akaakuu anniisaa sababa sochii paartikilootni maataricha keessa socho'aniin qabaataniidha.
- Daddarbuun hoo'aa, yaa'iinsa hoo'aa qaama hoo'aa irraa gara qaama qabbanaa'aatti taasifamuudha. Kunis karalee *tuqaatii*, *koonveekshinii fi madanaan* taasifamuu danda'a.
- Wantootni hoo'a saffisaan of keessa dabarsan dabarsoo hoo'aa jedhamu. Isaan hoo'a saffisaan of keessaa hin danbarsine immoo ittisoo hoo'aa jedhamu.
- Daandii elektirikii salphaa ijaaruuf ruqooleen nubarbaachisan: madda caalmaa kuufamaa, balbii fi bantuu-cuftuu (iswiichii) yommuu ta'an ruqooleen kunniin dabarsoo elektirikiitiin walqabsiifamu.
- Caalmaan kuufamaa kaarentii elektirikii akka uumamu humna taasisuudha.
- Maateeriyaalotni hundi haala kaarentii elektirikii dabarsaniifi dabarsuu dhiisan irratti hundaa'uun dabarsoowwaniifi ittisoowwan elektirikii jedhamuun bakka lamatti qoodamu.
- Maagineetiizimiin damee fiiziksii ta'ee waa'ee maagineetiifi amaloota isaa kan qoratuudha.
- Wantootni humna maagineetitiin harkifaman wantoota maagineetawoo jedhamu. Waantootni mit-maagineetawoon immoo wantoota humna maagineetitiin harkifamuu hin dandeenyeedha.

- Maagineetiin amalli maagineetummaa isaa osoo hin badin yeroo dheeraaaf turuu danda'u maagineetii gonninee jedhama. Maagineetiin amalli maagineettummaa isaa yeroo gabaabaaf qofa turu maagineetii sinsinnee jedhamu.
- Faayidaaleen maagineetiin ilma namaatiif kennu keessaa muraasni: koompaasota haggachuuf, wantoota maagineetawoo fi mit-maagineetawoo addaan baasuuf, ayiranii guddaa ol-kaasuuf, meeshaalee elektirooniksii garagaraa hojjachuuf gargaara.

Gilgaala Boqqonnichaa

1. Himooni armaan gadii sirrii yoo ta'an "Dhugaa" yoo sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Hoo'a cabbii keessatti argachuu ni dandeenya.
2. Dabe darbuun ifaa kan uumamu yoo ifti yaa'a tokkorraa gara yaa'a birootti darbu kallattii jijjiirratuudha.
3. Fakkaattiin daawwitii diriiraan uumamu bitaafi mirga kan wal-jijjiireedha.
4. Balaqqeessa'uun sagalee ilma namaaf faayidaa hin qabu.
5. Maagineetiin amalli maagineetummaa isaa yeroo dheeraaf turu maagineetii sinsinnee jedhama.

II. Gaaffilee armaan gadiitiifi qubee deebii sirrii qabate filachuun deebisi.

6. Kanneen armaan gadii keessaa amala ifaa kan ta'e kami?

A. Balaqqeessa'uu	C. Bittinnaa'uu
B. Dabee darbuu	D. Hunduu deebiidha.
7. Xiyyi ifaa madda isaa irraa dhufu kofa 60° n diirra daawwitii diriiruu rukutuun yoo balaqqeessa'e, kofti battallee isaa meeqa ta'a?

A. 20°	B. 40°	C. 30°	D. 60°
---------------	---------------	---------------	---------------
8. Wantoon hojjaa 10cm qabu fuuldura daawwitii diriiraa irraa 5cm fagaatee yoo dhaabbate, fakkattiin wantoo kana irraa hammam fagaatee uumama?

A. 2cm fagaatee fuuldura daawwitii irratti uumama.
B. 10cm fagaatee duuba daawwitii irratti uumama.
C. 5cm fagaatee duuba daawwitii irratti uumama.
D. 10cm fagaatee fuuldura daawwitii irratti uumama.
9. Dameen fiiziksii waa'ee amalootaafi taateewwan maagineetii qo'atu maal jedhama?

A. Makaaniksii	B. Maagineetiizimii	C. Optiksii	D. Elektiriksiitii
----------------	---------------------	-------------	--------------------

10. Kanneen armaan gadii keessaa tokko taatee hoo'aa miti.

- A. Qabee dabaluu wantootaa
- B. Jijjiirraa faalkaa
- C. Hangi wantootaa dabaluu
- D. hurkuu

III. Gaaffilee armaan gadiitiif bakka duwwaa irratti deebii sirrii ta'e guuti.

- 11. Yabbinni yookiin haphinni optikaalaa yaa'a maatarii maal _____jedhama.
- 12. Ifti yoo qaawwa dhiphoo keessa darbuun babal'atu _____ jedhama.
- 13. Sagaleen iddoo tokkoo gara iddoo birootti daddarbuuf _____ barbaada.

IV. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii kenni.

- 14. Ruqooleen daandii elektirikii salphaa ijaaruuf barbaachisan afran tarreessi.
- 15. Faayidaalee maagineetiin ilma namaaf qabu keessaa shan tarreessi.
- 16. Halluuwwan ispeektiramii ifaa irratti mul'atan tarreessi.
- 17. Saffisni sagalee iddoo qilleensa teempireecharri isaa 35°C ta'etti meeqa?
- 18. Karaalee hoo'i qaama tokkorraa gara birootti daddarbuun tarreessi.