

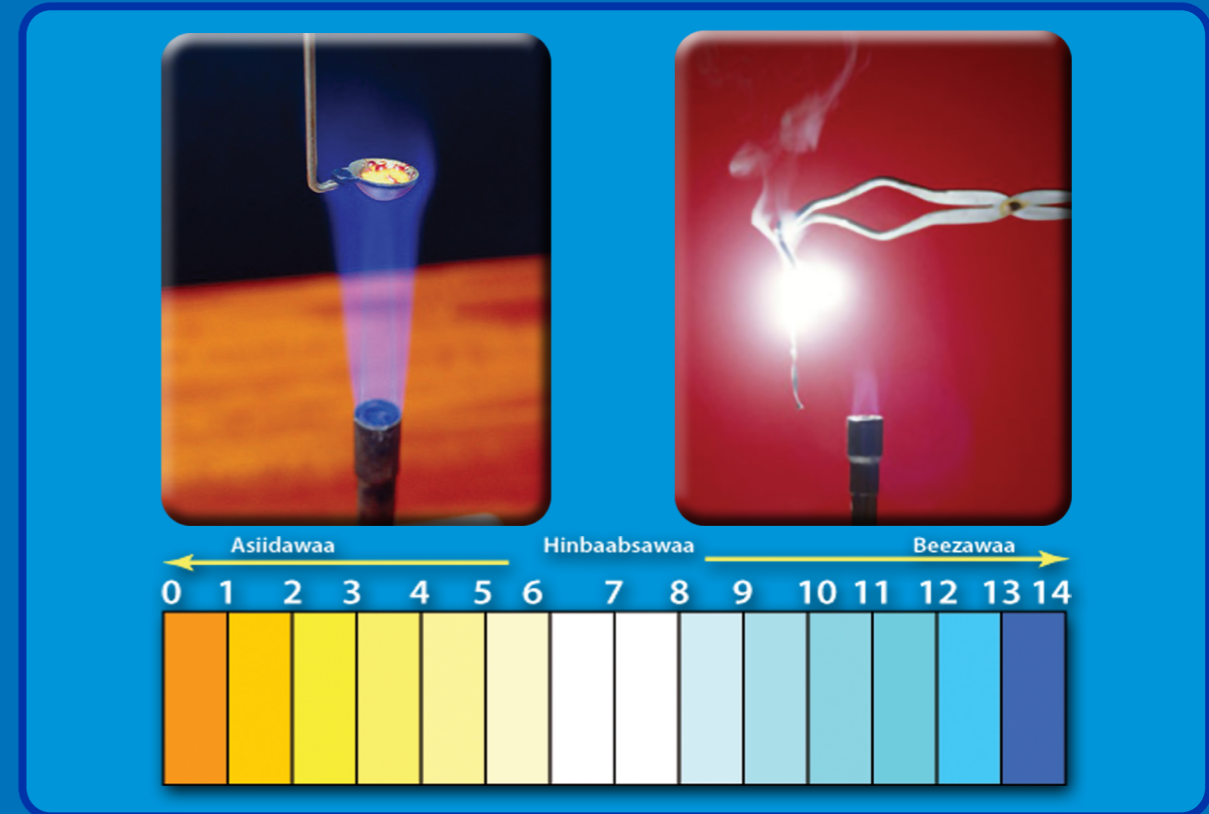


KEEMISTIRII KEEMISTIRII

Qajeelcha Barsiisaa
Kutaa 8

Qajeelcha Barsiisaa
Kutaa 8

KEEMISTIRII Qajeelcha Barsiisaa Kutaa 8



ISBN 978-99944-2-296-8



RIPAABILIKII FEDERAALAWAA DIMOOKIRAATAWAA ITOOPHIYAATTI
MINISTEERA BARNOOTAA

MOE



RIPAABILIKII FEDERAALAWAA DIMOOKIRAATAWAA ITOOPHIYAATTI
MINISTEERA BARNOOTAA

Gatiin Birrii 19.60

KEEMISTIRII

Qajeelcha Barsiisaa

KUTAA 8

Barreessitootaa fi Gulaaltota

Caadlaa Raggaasaa (M.Sc.)

Tolasaa Margoo (B.Sc., M.Ed.)

Madaaltota

Fiqaaduu Birhaanuu (B.Ed.)

Jarman Nagaash (B.Ed.)

Balaaynah Maammuyye (B.Ed.)



RIPAABILIKII FEDERAALAWAA DIMOOKIRAATAWAA
ITOOPHIYAATTI MINISTEERA BARNOOTAA



Kanmaxxfanfame A.L.I. bara 2006 Ripaabilikii Federaalawaa Dimookiraatawaa Itoophiyaatti Ministeera Barnootaa jalatti piroojektii fooyya'insa Barnoota walii-galaatinidha. Piroojektiin kunis maallaqaan kan deggeramu dhaabbilee IDA credit number 4335-ET, the Fast Track Initiative Catalytic Fund fi Mootummoota Finland, Italy, Netherlands fi United kingdom dha.

© 2013 Mirgi kan Ripaabilikii Federaalawaa Dimookiraatawaa Itoophiyaatti Ministeera Barnootaati. Mirgi hundi eegamaadha. Kutaan kitaaba kanaa kamtuu hayyama abbaa mirgaa, Ministeera Barnootaa yokiin haala labsii Ripaabillikii Federaalawaa Demookiraatawaa Itoophiyaa, Negaariit Gaazexaa lakkoofsa labsii 410/2004 – labsii qabeenyi sammuu yokiin mirga ollummaan qabu eegsisuun kaninni hayyameef irraa barreeffamaan kennamuun alatti baay'isuun, haala addaatiin ittigargaaramuuf kaawwachuun, elektirooniksiin, magineetiin, sagaleenii fi wantoota kana fakkaatan birootiin baay'isuun yokiin kuusuun dhorkaadha.

Ministeerri Barnootaa qaamota gareeewwanii fi namoota kitaaba kana maxxansiisuu irratti qooda fudhatanii fi boodas qajeelcha barsiisaa itti dabalaa galatoomfachuu barbaada.

Wantoota akka hin fudhatamne mirgi isaanii eegame tokko tokko hayyamaan kana keessa galaniiru. Abbaa mirgaa wantoota kanaa ta'ee kan sirriitti hin ibsamiin yoo jiraate, Ministeera Barnootaa, Arat-kiiloo, Lakkoofsa saanduqaa 1367, Addis Ababa jedhee nuuf barreessuu danda'a.

Qophaa'ee kan maxxanfame

STAR EDUCATIONAL BOOKS DISTRIBUTORS Pvt. Ltd.

24/4800, Bharat Ram Road, Daryaganj,

New Delhi – 110002, INDIA

fi

ASTER NEGA PUBLISHING ENTERPRISE

P.O. Box 21073

ADDIS ABABA, ETHIOPIA

Under GEQIP Contract No. ET-MoE/GEQIP/IDA/ICB/G-07/09-F

I SBN 978-99944-2-296-8

BAAFATA

Ibsa Waliigalaa Barsiisaaf i

BOQONNAA 1

RAMADDII KOMPAAWUNDOOTAA 1

1.1 Seensa 2

1.2 Kompaawundoota orgaanikii 8

1.3 Kompaawundoota inorgaanikii 18

BOQONNAA 2

SIBIILOTA BARBAACHISOO TOKKO TOKKOO 47

2.1 Amaloota Gooroo Sibiilootaa 49

2.2 Soodiyemii fi Pootaasiyemii 60

2.3 Maagniziyemii fi Kaalsiyemii 66

2.4 Aluminiyemii..... 71

2.5 Ayiranii..... 75

2.6 Koopparii fi Silvarii (Meetii..... 78

2.7 Warqii, Pilaatiniyemii fi Taantaalaamii..... 81

2.8 Laaqota..... 85

BOQONNAA 3

SIBIILALOOTA BARBAACHISOO TOKKO TOKK 93

3.1 Amaloota gooroo sibiilalootaa..... 94

3.2 Kaarboonii 95

3.3 Naayitiroojiinii 98

3.4	Foosfarasii	100
3.5	Oksijiinii.....	102
3.6	Salfari	103
3.7	Faayidaalee kompaawundoota sibiilalootaa beekamoo tokko tokko.....	105

BOQONNAA 4

KEEMISTIRII NAANNOO 107

4.1	Qilleensa.....	109
4.2	Bishaan.....	119
4.3	Biyyee	133
4.4	Boba'oo	139

BOQONNAA 5

SHALLAGA FOORMULAA IRRATTI HUNDAA'E 145

5.1	Seensa	147
5.2	Hanga Atoomaawaa, Hanga Mo'akiyuulaawaa Fi Hanga Foormulaa.....	150
5.3	Yaadrimee Moolii	155
5.4	Dhibbantaa Qabiyyee Kompaawundootaa	163
5.5	Foormulaa Murteessuu	166

SIILABASII BARNOOTA KEEMISTIRII KUTAA 8 ... 173

Odeeffannoo Waliigalaa Barsiisaa/Barsiistuu Keemistirii Kutaa 8tiif

Kitaabni barataa kutaa 8^{ffaa}, barattoonni adeemsa baruu-barsiisuu keessatti si'aayinaan hirmaatanii beekumsaa fi ogummaa (dandeettii) sadarkaa kanatti akka baratan barbaadamu, gonfachuuf akka danda'an gochuuf akeekkamee kan qophaa'ee dha.

Kanaafuu, ga'een barsiisaa barachuu barattootaaf haala mijaawaa uumuu, tooftaalee barsiisuu kanneen barattoota dammaqinaan hirmaachisan (barattoota giddu-galeessa godhatan) fayyadamuun barattoonni akka si'aayinaan baratan qajeelchuudha. Kana malees, madaallii walitti fufaa fayyadamuun, firii madaallichaa irraa argame irratti hundaa'uun adeemsa baruu barsiisuu foyyeessuu fi barachuu irratti rakkoo barattoota qunnamaniif yeroo yerootti furmaata kennuudha.

Qajeelchi barsiisaa kunis akeekuma kana hojiirra oolchuuf, barsiisaa/tuuf yaada tokko tokko kennuuf yaadamee kan qophaa'ee dha.

Tooftaalee baruu, barsiisaan barattoota si'aayinaan (dammaqinaan) hirmaachisuu fi madaallii walitti fufaa haala gaariin hojiirra oolchuuf dursaan karoora barnootaa qopheeffachuun barbaachisaadha. Qabxiileen armaan gadii adeemsa baruu-barsiisuu keessatti waan godhamuu qaban tokko tokko gabaabbinaan ibsu.

1. Garee Uumuu

Mala si'aa'inaan barachuu keessaa inni tokko hojii gareeti. Kanaafis, barattoota daree keessa jiran, garee adda addaatti qooduun ni barbaachisa. Bakka taa'umsa isaanii, tartiiba lakkoofsa daree keessatti ittiin waamaman, yookiin dandeettii isaanii irratti hundaa'uun yookiin barattoota cimoo, giddu-galeessa, suuta kan hubatan yookiin immoo walmakaa taasisuun akka barbaachisummaa isaatti garee akka uuman qajeelchi. Garee uumame kanas Garee 1, Garee 2, Garee 3 fi kan kana fakkaatan jechuun moggaasi. Tokkoo tokkoon garee uumamanii, dura ta'aa fi barreessaa qabaachuu qabu. Barattoonni hundinuu hojii garee keessatti hirmaachuuf carraa argachuu qabu. Fakkeenyaaf dura-ta'aa, barreessaa, to'aataa yeroo fi k.k.f ta'uu ni mala. Kanas dabaree dabareen waljijjiiruu qabu. Gareewwanii fi miseensonni isaanii waggaa guutuu dhaabbatummaan kan itti fufan ta'uu hin qaban jechuudha. Kanaafis gareewwan keessa deebitee ijaaruu ni dandeessa. Kunis torbaniin, baatiin, baatii lama lamaan, giddu-galeessa seemisteeraan yookiin xumura seemisteeraatti ta'uu ni danda'a.

2. Marii fi Hojiiwwan Gamtaan Hojjataman

Boqonnaawwan, matadureewwanii fi matadureewwan xiqqaa hundaa keessatti, barattootni yaada dhiyaate irratti mari'achuun hojjachuun hubachuu akka danda'aniif gochaaleen adda addaa kennamanii jiru. Kana malees, hojiiwwan gamtaan hojjataman kan biroos fakkeenyaaf hojiin piroojeektii kennamaniiru. Barattootni gochaalee kennaman irratti yommuu mari'atan:

- ◆ marii yookiin hojii gamtaan hojjataman kamiyyuu keessatti, barattootni hundinuu hirmaachuu isaanii hordofi.
- ◆ daqiiqaawwan muraasaaf, isaan waliin marii keessatti hirmaachuun akkaataa mariin itti gaggeeffamaa jiru hordofuun qajeelchi.
- ◆ bakka barbaachiisaa ta'etti argamiitii, deeggarsaa fi qajeelcha kenniif.
- ◆ hubannoo irratti rakkinni yoo isaan mudate yaada ka'umsaa kenniif.
- ◆ gamtaan hojjechuu barattootaa, caalaatti mijeessuuf gaaffilee gochaan walqabatan darbii darbii gaafadhu.
- ◆ yaaddeebii (feedback) yerootti kenniif.

3. Dareef Dhiyeessuu

Barattoonni dhimmoota armaan gadii dareef akka dhiyeessan irraa eeggama:

- i. gochaalee boqonnaawwan keessa jiran ilaalchisee waan hubatan.
- ii. yaalii erga gaggeessanii booda hubannaa fi xiinxala argatan.
- iii. gabaasa qu'annaa mataduree murtaa'e irratti qophaa'e.
- iv. gabaasa piroojeektii fi k.k.f.

Kanaafuu, hirmaannaa barattootni marii keessatti qaban dabaluu qabxiilee armaan gadii irratti xiyyeeffadhu.

- a. Gareewwan yaada isaanii dabareen dhiyeessuu qabu. Fakkeenyaaf, Garee 1 fi Garee 2, yoo Gocha 1.1 akka dhiyeessan ta'e, Garee 3 fi Garee 4 yookiin gareen biroo immoo Gocha 1.2 akka dhiyeessan taasisuu ni dandeessa.
- b. Yommuu gareen tokko yeroo lammaffaaf yookiin sadaffaaf akka dhiyeessuuf carraan kennamuuf, miseensotni hundi carraa akka argatanii fi dabaree dabareen akka dhiyeessan taasisi. Barataan tokkichi irra deddeebi'ee akka hojjetuuf (dhiyeessuuf) carraa hin kennaniif. Barattoonni hunduu dabaree dabareen akka carraa argatan haala mijeessi.
- c. Gareen tokko yommuu hojii isaa dhiyeessu, barattoota daree keessa jiran kan biroo, gaaffii akka gaafatan yookiin wanta gareen tokko dhiyeesse irratti yaada qaban akka kennaniif carraa kenni.

4. Yaalii

Yaaliiwwan adda addaa kitaaba barataa keessatti kennamanii jiru. Yaaliiwwan kunniin keessaa irra caalaan isaanii, haalli yoo mijaawaa ta'e barattootaan hojjetamuu qabu. Kanaafuu, yommuu barattootni yaalii kana gaggeessan yookiin osoo hin gaggeessin dursitee dhimmoota armaan gadii irratti hojjechuu (qophaa'uu) qabda.

- a. Yaalii kenname barattootni osoo hin hojjetiin ofii keetii dursii hojjachuu yaali.
- b. Keemiikaalotaa fi appaaraatasiwwan yaalii gaggeessuuf fayyadan, dursii qopheessi.

- c. Barattoonni yaalicha yommuu dalagan ofeeggannoo gochuu qaban waraqaa bal'aa irratti barreessuun bakka mul'atutti fannisi. Osoo yaalii hin eegaliin barattootaaf sirritti ibsi.
- d. Barattootni of eeggannoo attamii keemiikaalotaa fi appaaraatasiiwwaniif gochuu akka qaban ilaachisuun qajeelfama kenni.
- e. Meeshaalee yaalichaaf barbaachisaan barattootaaf dhiyeessi.
- f. Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu ilaalchisee rakkoolee barattoota qunnamaniif ibsa barbaachisaa kenni.
- g. Barattootni adeemsa yaalichi akka ittiin hojjetamu ibsame qofa hordofuun yaalicha akka hojjetan qajeelfama kenniifi.
- h. Yaalii kamiyyuu taanaan barattootni, yaada ofii isaanii fudhatanii akka hin hojjenne gorsi. Yoo yaada haarawa qabaatanillee dura barsiisaatti dhiyeessuun irratti mariisiisuun mirkanaa'uu akka qabu itti himi.
- i. Yaalii booda gareen gabaasa akka dhiyeessan taasisi.
- j. Tokkoo tokkoon miseensa garee yaalii keessatti hirmaannaa ga'aa qabaachuu mirkaneeffadhu.

5. Yaad-rimeewwan walsimsiisuu (Harmonizing Concepts)

Wayitii kenname hunda keessatti qabiyyee kitaaba barataa keessa jiru ofii keetii qofa ibsuun yeroo fudhachuu hin qabdu. Ga'een kee inni guddaan barattootni gocha kenname irratti erga mari'atanii booda yookiin yaalii kenname erga hojjetanii booda waan hubatan, kan isaan ofiif dhiyeessan waliin walsimsiisuun yaada xumuraa kennuu dha. Kanaafuu, ibsa gabaabaa qofa kennuun barattoonni adeemsa baruu-barsiisuu keessatti akka hirmaatan gochuun sirraa eegama.

Mataduree qajeelcha kana keessatti “akkaataa barnoonni itti kennamu” jedhu jalatti gochaalee kennaman keessatti yaad-rimeewwan barattootni hubachuu qabanii fi deebiin gaaffilee hubannoo fi xiinxailii yaaliiwwan jalatti kenamanii dhiyaatanii jiru. Malliwwan baruu barsiisuu tokko tokkos eeramaniiru. Kanaas, haala naannoo mana barnootaa, meeshaalee barnootaa fi leecalloowwan biroo qabdu irratti hundaa'uun, foyyeessuun itti fayyadamuu ni dandeessa. Yaada marii garee irratti kenname yommuu walsimsiiftu, yaad-rimeewwan marii keessatti hin xuqamiin akka kaasan yaada ka'umsaa kennuufiin barbaachiisaa dha.

6. Madaallii Walitti Fufaa (Continuous Assessment)

Ammaan duratti, madaalliin barattootaa kan bu'uureeffamu hojii daree, hojii manaa, qormaataa fi firii barattootni argatan qofa irratti ture. Tooftaaleen madaallii armaan olitti tarreeffaman kun madaalliif barbaachisoo yoo ta'anillee, raawwii barattootaa ilaachisee, yaada guutuu kanneen kennanii miti. Kanaafuu, hojiin barataa tokkoo tokkoo wayitii kennamee keessatti mataduree xiqqaa, mataduree guddaa, fi boqonnaa hundaa keessatti guutummaatti madaalamuu qaba. Kana gochuuf tarreeffama mirkaneeffannaa (chick list) fi ulaagaa madaallii (rubiiriikii) qabaachuu ni barbaachisa.

Galmees madaallii keessatti waa'ee tokkoo tokkoo barataa haala armaan gadii irratti hundaa'uun galmeessuu qabda.

- ◆ Hirmaannaa marii keessatti qaban.
- ◆ Marii booda yaada dareef dhiyaatu irratti hirmaannaa isaan godhan.
- ◆ Yaada marii walsimsiisuuf gaaffilee gaafataman illaalchisee, hirmaannaa isaan deebisuu keessatti qaban.
- ◆ Ga'ee isaan yaalii hojjechuu keessatti qaban.
- ◆ Ga'ee isaan gabaasa qopheessuu fi waan yaalii irraa hubatan dhiyeessuu keessatti qaban.
- ◆ Hojii piroojeektii dhiyeessuu keessatti hirmaachuu isaanii.
- ◆ Qorannoo fi barreessuu keessatti ga'ee isaan qaban.
- ◆ Abbaltii manatti kennaman hojjachuun yeroon dhiyeessuu isaanii.
- ◆ Hojii dhuunfaan kennameef hojjachuun isaanii.
- ◆ Deebii isaan kanneen armaan gadiif kennan ilaalchisee:
 - ✳ Hojii daree
 - ✳ Hojii mana
 - ✳ Battallee
 - ✳ Qormaata gidduu fi xumura seemisteeraati.

As irratti kan hubachuun barbaachisu, madaalliin kun kan walitti fufiinsa qabu ta'uu isaa ti. kana jechuun raawwiin hojii tokkoo tokkoon barataa adeemsa baruu fi barsiisuu keessatti qabuuf qabxiin kenname; akkuma qabxiwwan battallee, qormaata seemisteera giddu-galeessaa fi xumura seemisteeraatti madaallii keessa galuu qaba. Firii madaallii kana fayyadamuun, adeemsa baruu-barsiisuu qajeelchuu fi foyyeessuun, akkasumas barattoota barachuu irratti rakkina qaban gargaarutu barsiisaa irraa eegama.

7. Gaaffilee Dabalataa

Gaaffileen dabalataa qajeelcha kana keessatti kutaa hunda jalatti kennamanii jiru. Gaaffileen mallattoo (*) qaban barattoota sadarkaa ga'umsaa, isa xiqqaa isaan irraa eeggamuu gaditti hojjetaniif qophaa'an. Barattootni sadarkaa ka'umsaa isa xiqqaa irraa eeggamuu olitti hojjetan immoo gaaffilee hunda isaanii akka dalagan gochuun barbaachisaa dha. Kunis daran dandeettii isaanii cimsuuf isaan gargaara.

8. Qabsiisa kennuu

Tokkoo tokkoo qabiyyeewwan kutaa hundaa jala jiranii irratti qabsiisa (yaadannoo) kennuun sirraa hin eeggamu. Qabiyyeewwan barattootni erga gochaalee hojjachuun irratti mari'atanii hubatanii fi erga yaalii hojjetanii xiinxalan booda qabsiisa gabaabaa (yaada guduunfaa) kennuu qabda. Yaad-rimeewwan marii keessatti ka'an walsimsiisuuf, yaada dabalataan kennituuf hatattamaan barreessuu akka qaban hubachiisi. Abbaltii dubbisuu dursaan akka barbaachisummaa isaatti kennuufiin gaariidha. Yeroo kanas qabxiwwan ijoo akkaataa itti qabachuu danda'an irratti qajeelchuun dansaadha.

9. Deebii Gilgaalaa

Gilgaalawwan kitaaba barataa keessatti, matadureewwan hunda jalattii fi dhuma boqonnaalee irratti kennamaniif, deebiin isaanii qajeelcha kana keessatti kennamee jira. Kanaafuu, yeroo barbaachisaa ta'etti itti fayyadamuu ni dandeessa.

10. Tooftaalee Baruu-barsiisuu (Teaching Techniques)

Qabiyyeewwan keemistirii kutaa 8 keessa jiran barsiisuuf tooftaa barsiisuu barattoota giddu-galeessa godhatetti fayyadamuun barbaachiisaa dha. Kun immoo barattootaaf carraa dubbachuu, dhaga'uu, barreessuu, dalaguu fi dhimoota adda addaa irratti yaada kennuu kenna. Irra guddaa hirmaannaa barattootaaf xiyyeeffannoon kennamuu qaba. Kanaafis, gochoonni ogummaawwan adeemsa saayinsaawaa (*science process skills*) irratti xiyyeeffatan, kanneen barattoonni akka ramaduu, waldorgomsii fi waliin madaaluu, qunnamuu, gaaffilee gaafachuu, ragaaf hiikkaa kennuu fi yaadrimeewwaniitti fayyadamuu danda'an taasisanii fi ogummaa rakkoowwaniif furmaata kennuu akka gabbifatan carraa uumaniif kennamaniiru. Haala kanaan ga'een barsiisaa maloota si'aayinaan barattoota adeemsa baruu-barsiisuu keessatti hirmaachisan fayyadamuun barachuu barattootaaf haala mijeessuu, barattoota qajeelchuu fi karaarra buusuu ta'uu qaba.

Faayidaaleen tooftaa barsiisuu barattoota giddu-galeessa godhatee:

- ◆ Raawwii barattootaa fooyyeessuu danda'uu isaa.
- ◆ Muuxannoo gadi-fageenyaan yaaduu dabaluu isaa.
- ◆ Barnoota keessatti barattoota hirmaachiisuu danda'uu isaa.
- ◆ Ilaalcha gaarii barattootni barnoota irratti qaban dabaluu isaa.
- ◆ Muuxannoo quunnamtii barattootni qaban dabaluu isaa.
- ◆ Muuxannoo ofiin barachuu guddisuu isaati.

Tooftaaleen barattoonni si'aayinaan hirmaachaa akka baratan taasisan kan adda addaatu jiru. Haata'u malee, isaan keessaa tokko tooko keemiistirii barsiisuuf mijaa'oo ta'uu dhiisuu danda'u. Tooftaalee kana keessaa kan keemiistirii barsiisuuf mijaa'oo ta'an tokko tokko armaan gaditti kennamani jiru. Isaan kanneenii fi kan biroos barsiisaan akka haala qabatamaa naannoo isaattii fi leccalloo qabu irratti hundaa'uun itti fayyadamuu ni danda'a.

10.1. Od-ibsa Gabaabaa (Gapped lecture)

Qabiyyee barsiistu kutaa xixiqqaatti qooduun (daqiiqaa 15 keessatti xumuramuu kan danda'u) gocha atattamaa daqiiqaa 5 hanga 10 keessatti xumuramuu danda'u kenniifi. Gochicha irratti erga mari'atanii hojjetanii booda ibsa dabalataa daqiiqaa 5–15 keessatti xumuramuu fi kan bifa gaaffii fi deebiin barattoota hirmaachisuu danda'u kenniifi. Fakkeenyaaf, waa'ee hiikkaa orgaanik keemistiirii mala kanaan barsiisuun ni danda'ama.

10.2. Gamtaan Barachuu (Cooperative or collaborative learning)

Kun barattoonni akka hojii gamtaan dalagan yaadamee kan qophaa'u yommuu ta'u, hojii piroojektii yookiin hojii garees ni dabalata. Kunis kallattii adda addaatiin barsiisaa fi barattoota biroo irraa akka odeeffannoo argatan gargaara. Hojii ofii isaanii madaaluufis ga'ee qaba.

10.3. Marii Garee (Group discussion)

Kun tooftaa barsiisuu kan barattootni lakkoofsaan 4–6 ta'an hojii tokkicha gareen hojjechuun gabaasa marii isaanii dareef dhiyeessanii dha. Tooftaan kun boqonnaalee fi mata dureewwan hedduu keessatti hojii irra ooluu ni danda'a. Fakkeenyaaf, waa'ee miidhaa dhugaatiin alkoolii fidu mala kanaan barsiisuun ni danda'ama.

10.4. Yaada Dareef Dhiyeessuu (Presentation)

Tooftaan kun barattootni mataduree tokko fudhachuun haala ofii hubataniin dareef akka dhiyeessan gochuu dha. Kunis dhuunfaan yookiin gareen ta'uu ni danda'a. Fakkeenyaaf, waa'ee faayidaa ashaboolee haala kanaan barsiisuun ni danda'ama.

10.5. Agarsiisa (Demonstration)

Kun mala barsiisaan akkaataa wanti tokko itti hojjetamuu danda'u ofii hojjachuun barattootaatti ittiin agarsiisuu dha. Fakkeenyaaf, meeshaalee fi keemikaaloonni ga'aan yoo jiraachuu baatan yookiin balaa kan fidu yoo ta'e, yaalii tokko barsiisaan hojjatee barattootaatti agarsiisuu ni danda'a.

10.6. Yaalii (Experiment)

Kun mala baruu-barsiisuu kan barattoonni adeemsa yaaliin tokko akka ittiin hojjatamu kennameef hordofuun, yaalicha hojjachuun firii argatan galmeessuun, firii yaalicha xinxalanii gabaasa qopheessuun, ittin dhiyeessanii dha. Fakkeenyaaf, amaloota asiidootaa Yaalii hojjechuun qorachuu fi k.k.f tooftaa kanaan barsiisuun ni danda'ama.

10.7 Maappii yaad-rimee (Concept map)

Tooftaan kun yaadrimeewwan mata duree ta'e tokko jalatti kennaman bifa agarsiisaan mul'isuu dha. Kana keessatti barattootni mataduree tokko walkeessa fuula waraqaatti barreessuun yaadrimeewwan mata-durichaan walqabatan akkaataa itti walitti dhufeenya qaban jechoota muraasaan ibsuun bifa chaartiin agarsiisu. Kana irraa ka'uun karaa adda addaa yaadrimeewwan xixiqqoo fi fakkeenyawwan isaanii ni barreeffamu. Fakkeenyaaf, ramaddii kompaawundootaa mala kanaan barsiisuun ni danda'ama.

10.8 Gaaffii fi Deebii (question and answer)

Tooftaan kun adeemsa baruu fi barsiisuun gaggeeffamaa jiru keessatti barsiisaan gaaffilee gaafachuun adeemsa barachuu barattoota isaa kan ittiin cimsuu dha. Barattoota adeemsa baruu barsiisuu keessatti hirmaachisuufis ni gargaara. Keessattuu yommuu barattoonni daree keessatti heddumatan hirmaachisuuf tooftaa gaaridha. Fakkeenyaaf,

waa'ee garaagarummaa tarreewwan homologasii haayidrookaarboonootaa gidduu jiru mala kanaan barsiisuun ni danda'ama.

10.9 Fakkii Saphuuphuu (Spider diagram)

Barattootni mataduree tokko giddu-galeessatti barreessuun yaadrimeewwan yookiin mata dureewwan isaan walqabatan kanneen biroo immoo naannoo mataduree kanaatti tarreessanii sararaan walqunnamsiisuu dha. Fakkeenyaaf, tooftaan kun yaadrimee oksaayidootaa, beezotaa fi k.k.f. barsiisuuf ni fayyada.

10.10 Abuura Qabatamaa (gochawaa)

Barattootaaf hojiin tokko tokko kan abuura qabatamaa irratti hundaa'an akka hojjatan ni kennamaaf. Garuu akkaataa itti hojjatan ofumaa wixinuun barsiisaaf dhiyeessu. Kanaan booda barsiisaa waliin irratti mari'achuun erga mirkanaa'ee booda ittiin hojjatu. Fakkeenyaaf, wantoota nyaataman akkamitti asiidii ta'uu fi dhiisuu isaanii addaan baasuun beekuun akka danda'amu; haala kanaan akka qoratan gochuun ni danda'ama.

10.11 Qu'annoo adeemsiisuu

Barattootaaf mataduree kennuufiin kitaaboota, intarneetii CDROM fi k.k.f fayyadamuun akka qu'atan gochuu dha. Fakkeenyaaf, faayidaalee asiidota tokko tokkoo qo'achuun akka dhiyeessan gochuun ni danda'ama. Kunis ogummaa qo'annoo saayinsii akka shaakaluun hojiin agarsiisan gargaara.

10.12 Ilaaluun Barachuu (Visual-based active learning)

Tooftaan kun barattootni moodeelii, fakkii fi chaartii fayyadamuun wanta qabatamaa ta'e tokko akka barataniif gargaara. Haala kanaan, gabatee peeredikii fayyadamuun waa'ee sibiilotaa yookiin sibiilalootaa barsiisuun ni danda'ama.

10.13 Yaada Maddisiisuu (Brain storming)

Tooftaan kun barattootni dhuunfaan, garee xiqqaan, garee guddaan yookiin barattoonni daree hundi hirmaachuun, waa'ee mataduree tokkoo irratti wanta beekan hunda akka barreessaniif yookiin yaada maddisiisan kan gargaaruudha. Yaadni isaan barreessan yookiin kennan sirrii yookiin dogoggora ta'uu ni mala. Garuu yaadni dhiyaate hundi ni fudhatama. Tooftaan kun barattootni waa'ee wanta tokkoo utuu hin baratin dursanii waa'ee wanta sanaa waan beekan akka tarreessaniif carraa kennaaf. Kana malees beekumsa dugduubaa isaanii sakkatta'uufis ni fayyada. Fakkeenyaaf, waa'ee salfarrii haala kanaan barsiisuu eegaluun ni danda'ama.

Kana malees, tooftaawwan barattoota dammaqinaan hirmaachisan kanneen akka yaaduu-cimdeessuu, hiruu, fi k.k.f fayyadamuun ni danda'ama.

Weebsaayitii armaan gadiitti fayyadamuun waa'ee tooftaalee baruu barsiisuu barataa giddu-galeessa godhatanii ilaalchisee odeeffannoo dabalataa argachuu ni dandeessa.

i) <http://www.ntlf.com/html/lib/bib/91-9dig.htm>

- ii) <http://ctl.byu.edu/active-learning-techniques/>
- iii) <http://pdfcast.org/pdf/strategies-to-incorporate-active-learning-into-online-teaching>
- iv) <http://ijklo.org/volume5/IJELLOv5p215-232Pundak669.pdf>

11. Barattoota Dadammaqsuu fi Barbaachisummaa isaa

Barattootta dadammaqsuu jechuun, gochaalee adda addaa keessatti akka hirmaatan, gargaarsa dabalataa kennuufiin isaan tumsuu dha. Barsiisaan tokko adeemsa baruu fi barsiisuu keessatti barattoota dadammaqsuu fi haala mijataa uumuutu irraa eegama. Barattoota dadammaqsuuf barsiisaan isaan jajjabeessuu fi onnachiisuu qaba. Dammaqiinsi kanneen armaan gadiitiif adeemsa baruu-barsiisuu keessatti ni fayyada.

- ◆ Odeeffannoo akkaataa karoora qabameetti barattootatti dabarsuuf.
- ◆ Barattootni hirmaattota dammaqoo akka ta'aniifi.
- ◆ Yaad-rimeewwan haala salphaa ta'een barattootni akka hubataniif.
- ◆ Adeemsi barsiisuu kan barattoota hawwatu taasisuufi.
- ◆ Kaayyoo barbaadame galmaan ga'uu fi k.k.f. dha.

Karaa birootiin immoo dammaqiinsi kanneen armaan gadiitiif barataa ni fayyada.

- ◆ Barnoota dammaqinaan hordofuuf.
- ◆ Hirmaannaa isaanii dabaluuuf.
- ◆ Hubannoo isaanii dabaluuuf.
- ◆ Gosa barnootichaa irratti fedhii gaarii akka qabaatan gochuufi.
- ◆ Raawwii isaanii irratti firii gaarii akka galmeessanii fi k.k.f. dha.

Tooftaan barsiisuu barattoota giddu-galeessa godhate kana keessatti barsiisaanis barattoota dammaqinaan barsiisuuf ga'ee qaba. Tooftaa kanaan barsiisuun dadhabsiisaa fi nuffisiisaa osoo hin ta'in, barsiisaan ga'ee adda addaa akka qabaatu kan godhuu dha. Tooftaan kun barsiisaafis faayidaalee armaan gadii ni qaba.

- ◆ barattoota waliin walitti dhufeenya gaarii akka qabaataniif.
- ◆ muuxannoo barsiisuu haarawa horachuuf.
- ◆ hojii barsiisuu keessatti caalaatti fedha gaarii qabaachuuf.
- ◆ dandeettii addaa fi waa kalaquu barattootaa addaan baasuuf.
- ◆ barattootni tokko tokko akka kophaa barachuu dandaa'an gargaaruuf.
- ◆ barattootni hawaasa keessa jiraatan akka tajaajilaniif ogummaa isaanii guddifachuu akka danda'aniif, barsiisaan ga'ee isa irraa eeggamu akka taphatuuf.
- ◆ dandeettii waa kalaquu babal'isuuf.
- ◆ dandeettii ofiin barachuu gabbisuufi dha.

BOQONNAA 1

RAMADDII KOMPAAWUNDOOTA

Wayitii waligalaa 17

SEENSA

Boqonnaan kun bakka saditti qoodamee dhiyaate. Kutaan inni jalqabaa waa'ee seensa ramaddii kompaawundoota orgaanikii fi inorgaanikii dhiyeessa. Dabalataan, hiikkaa orgaanik keemistirii fi inorgaanik keemistiriis ni kenna. Mataduree lammaffaan immoo waa'ee kompaawundoota orgaanikiiti. Xiyyeeffannoo guddaan gareewwan tarree homologasii haayidirookaarboonotaa: alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaaf kenname. Keemistirin haayidirookaarboonotaa baay'ee bal'aadha. Kanaafuu, asitti fuuleeffannaa guddaan foormulaa fi moggaasa maqaa miseensota kurnan duraa alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaaf kenname. Faayidaaleen haayidirookaarboonotaa tokko tokkoo kan akka miiteenii, iiteenii, piroopeenii, buteenii, okteenii, dekeenii, iitiinii, piroopiinii fi iitaayiniis gabaabbinaan ni dhiyaatu. Dabalataanis, faayidaalee haayidirookaarboonotaa oksijiinii of keessaa qaban muraasaa, kanneen barbaachisoo ta'an kan akka itaanoolii, itaanyiiki asiidii fi foormaliniis hanga tokko kaasuun yaalameera.

Kutaa sadaffaan waa'ee kompaawundoota inorgaanikii irratti xiyyeeffata. Jalqaba kan dhiyaatu ramaddii kompaawundoota inorgaanikiiti. Itti fufuun immoo hiikkaawwan, amaloota, qophiiwwanii fi faayidaalee oksaayidootaa, asiidotaa, beezotaa fi ashabooleetu dhiyaata. Kutaa kana keessatti yaaliiwwan tokko tokko kanneen amalootaa fi qophii oksaayidoota, asiidotaa fi beezotaa irratti xiyyeeffatan dhiyaataniiru.

Akkuma odeeffannoo waliigalaa keessati ibsamuuf yaalameetti, qabiyyeewwan boqonnaa kanaa barsiisuuf maloota (tooftaalee) si'aayinaan barachuu adda addaatti fayyadamuun barbaachisaadha. Kanaafis, tooftaalee baruu fi barsiisuu kanneen akka yaada maddisiisuu, marii garee, od – ibsa gabaabaa, gaaffii fi deebii, maappii yaadrimee, kaartuun yaadrimee, danaa saphuuphuutii fi kanneen kana fakkaatanitti fayyadamuu ni dandeessa.

Bu'aalee Boqonnichaa

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ◆ *Orgaanikii fi inorgaanikiitti ramadamuu kampaawundootaa ni ibsu;*
- ◆ *Maqaa, foormulaa fi faayidaalee haayidirookaarboonotaa ni beeku;*

- ◆ *Oksaayidoota, asiidota, beezotaa fi ashabooleetti ramadamuu kompaawundoota inorgaanikii ni ibsu;*
- ◆ *Amaloota, qophii fi faayidaalee oksaayidootaa, asiidotaa, beezotaa fi ashaboolee beekamoo ni beeku;*
- ◆ *Ogummaa bulbuloota asiidii, beezii fi hinbaabsawoo ittiin adda baafatan ni horatu;*
- ◆ *Ofeeggannoon yeroo asiidii fi beeziin hojjatan godhamuu qaban ni ibsu;*
- ◆ *Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana waliin deeman kanneen akka ilaaluun hubachuu, ramaduu, waliin madaaluu fi waldorgomsiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yaalii wixinuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu/furuu ni danda'u.*

Mata-dureewwan Gurguddoo

1.1 Seensa

1.2 Kompaawundoota orgaanikii

1.3 Kompaawundoota inorgaanikii

Deebii Gaaffilee keessadeebii

1.1 SEENSA

Wayitiin kenname: 1

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsaa fi barnoota mata duree kanaatti:

- ◆ *Kompaawundoonni orgaanikii fi inorgaanikiitti akka ramadaman ni himu,*
- ◆ *Keemistirii orgaanikii akka qo'annoo kompaandoota kaarboonii ofkeessaa qabanitti hiikkaa ni kennu,*
- ◆ *Keemistirii inorgaanikii akka qo'annoo kompaawundoota kaarboonii of keessaa hinqabneetti hiikkaa ni kennu.*

Dursanii karoorsuu

Kabajamoo barsiisaa/ttuu, barattoonni si'aayinaan akka baratan taasiisuuf, akkaataa gareen itti ijaaraman dursitee mijeessuun barbaachisaadha. Dabalataanis, waa'ee

ramaddii kompaawundootaa ilaalchisee dursaan kitaaba barataa yookiin kitaabolee wabii biroo dubbisuun gaarii dha. Yaadrimeewwan boqonnichaa fi maappii yaadrimeewwan yookiin maappii sammuu, dursaan qopheessuun yommuu barsiistu itti fayyadamuun shaakalsiisuu dandeessa. Kunis maappicha keessatti iddoo hin guutamin hambisuun akka barattoonni guutan gaafachuun hirmaachisaa barsiisuun ta'uu ni danda'a. Mala maappii yaadrimeen yommuu fayyadamuun barsiistu, gocha hojjatanii fi yaadota adda addaa walitti fiduun yaaddeebii (feedback) kennuufis si gargaaruu danda'a. Kanaafis, yaadrimee sammuu haayidrookaarboonotaa, dursaan qopheeffadhu.

Meeshaalee barnootaa

Ashaboo nyaataa (soodiyem kiloorayidii) fi sukkaara, chaartii ramaddii kompaawundotaa mul'isu.

Akkaataa Barnoonni itti Kennamu

Mata duree kana barsiisuuf, maloota yaada maddisiisuu, marii fi maloota si'aayinaan barachuu, kanneen birootti fayyadamuun ni danda'ama. Mataduricha eegaluuf **Gocha ka'umsaa** kenname, barattoota gareen qooduun irratti akka mari'atan qajeelchi. Gochichi ramaddii wantootaa isa keemistirii kutaa 7^{ffaa} boqonnaa 2^{ffaa} keessatti baratan irratti hundaa'uun barattoonni akka yaada maddisiisan kakaasa. Dabalataanis, amaloota fiizikaalaa fi keemikaalaa akka yaadatani fi wantoonni amaloota (fiizikaalaa fi keemikaalaa) isaanii irratti hundaa'uun akka ramadamuu danda'an akka hubatan gargaara. Walumaagalatti beekumsa dugduubaa isaaniis sakkatta'uuf si gargaara. Maricha keessatti yaadni dogoggoraa yoo jiraate, ofuma isaaniitii akka dogoggora ta'uu isaa hubatan qajeelchi. Sababii adda addaatiin barattootni tokko tokko marii garee keessatti si'aayinaan hirmaannaa hin godhan ta'a. Kanaafuu, barattoota kana adda baafachuun hojii garee isaanii keessatti akka hirmaatan jajjabeessi. Rakkoo isaaniis addaan baafachuun gargaarsaa fi gorsa barbaachisaa kenniif. Kanamalees, hojii garee keessatti qooda marii garee gaggeessuu fi barreessaa ta'uu fi kan kana fakkaatan akka qabaatan haala mijeessi.

Marii isaanii booda, garee biroo wajjin yaada akka wal jijjiiran yookiin akka barattoota dareef dhiyeessan haala mijeessi. Dhumarratti, yaada waliigalaa armaan gadii irra akka ga'an qajeelchi.

1. Kompaawundiin wanta walfudhannaa keemikaalaa atoomota elementoota akaakuu lama yookiin lamaa oliin uumamu. Bishaan, sukkaarri, dhagaan hoofii fi kan kana fakkaatan fakkeeniyota kompaawundootaati. Kompaawundoota miliyoona hedduun lakkaawamantu addunyaa kanarra jiru.

2. Ramaddiin kompaawundootaa karaa adda addaatiin adeemsifama. Ramaddiiwwan kanneen keessaa inni tokko kan qabiyyee (qabbeentaa) fi amaloota keemikaala isaanii irratti hundaa'u dha. Keemistirii kutaa 7^{ffaa} keessatti barattoonni, kompaawundonni oksaayidoota, asiidoota, beezotaa fi ashabooleetti akka ramadaman barataniiru. Kanaaf, waan kanaan dura baratan irratti hundaa'uun yaada armaan olii kana akka maddisiisan qajeelchi.

Kampaawundoonni gareewwan adda addaatti kan ramadaman madda isaanii irratti hundaa'uunis ta'uu ni danda'a. Kanas, orgaanikii fi inorgaanikiitti ramadamu kompaawundootaa kaasuun **gocha 1.1** waliin walqabsiisuun erga gochicha hojjattanii booda ibsiif. Garuu, ramaddiin ammayyaa orgaanikii fi inorgaanikii jedhu kun kan hundaa'u, maddarratti osoo hin ta'in, qabiyyee isaanii irratti akka ta'e dhawaata dhawaatan hubachiisi.

3. Elementoonni haala baramaa (idilee) keessatti wantoota akka salphaatti wantoota biroo haaraawaatti hin caccabnee dha. Elementootni atoomota akaakuu tokko irraa ijaaramu. Yeroo elementoonni lama yookiin lamaa ol ta'an walnyaatan kompaawundii uumu. Kanaafuu, kompaawundiin atoomota elementoota lama yookiin lamaa ol kan adeemsa keemikaalawaan walfudhatan ofkeessaa qaba.
4. Bishaanii fi alkooliin dhangala'oo hallu - dhabeeyyii dha. Foolii isaanitiin akka salphaatti addaan bahu. Bishaan foolii dhabeessa; alkooliin garuu foolii adda ta'e qaba. Qaphxii danfinaa isaanii safaruun addaan baasuunis ni danda'ama. Dhiibbaa qilleensi atm 1tti (qixa diiriira galaanaatti) qaphxiin danfina bishaanii 100°C yoo ta'u, kan alkoolii garuu 78°C. Kunis amaloota isaanii irratti hundaa'uun addaan baasuu akka ta'e hubachiisi.

Gochi 1.1 barattoonni maddoota kompaawundootaa irratti akka yaada maddisiisanii fi yaada maddisiisan kana irratti hundaa'uun, kompaawundoonni akkamitti akka orgaanikii fi inorgaanikiitti ramadamaa turan akka hubatan gargaaruuf yaadamee kan qophaa'e dha. Kanaafuu, gareen irratti mari'atanii yaada isaanii dareef erga dhiyeessanii booda qaphxilee armaan gadii irratti bu'uuruun yaaddeebii kenniif. Kanas kaayyoo barannichaa waliin walsimsiisuun ibsa gochichatti aanee jiru waliin wal qabsiisuun ibsuufi yaali.

1. Wantoonni baay'een naannoo keenyatti argaman irra jireessi isaanii kompaawundoota orgaanikii yookiin kanneen kompaawundoota orgaanikii irraa tolfamani. Dhadhaa, pirootiinii, cuunfaa loomii, pilaastikii, sitiriik asiidii, laaktik asiidii fi kkf fakkeenyooota kompaawundoota orgaanikiiti.

2. Bishaan, cirracha, ashaboo nyaataa, naayitriik asiidii, sulfariik asiidii, foosforiik asiidii, warqii, ayiraniif fi kan kana fakkaatan fakkeenyoota kompaawundoota inorgaanikiiti.
3. Sukkaarri kompaawundii organikiiti. Ashaboo fi bishaan kompaawundoota inorgaanikiiti. Sukkaarri shankoorra irraa oomishama. Kanaafuu, lubbu-qabeeyyii irraa madda jechuu dha.
4. Maddi kompaawundoota orgaanikii hedduu, lubbu-qabeeyyii waan ta'aniif walitti dhufeenya ni qabu. Maqaaan orgaanikii jedhuyyuu matuma isaatiin orgaanizimoota kan jedhu irraa dhufe. Garuu, yeroo ammaa kana kompaawundoonni orgaanikii laabooraatoorii keessattis qophaa'uu akka danda'an, erga argannoo Wooleer ibsite booda hubachiisi.

Seenaa ramaaddii kompaawundoota orgaanikii fi inorgaanikii irratti erga mari'achiiftee booda od-ibsa gabaabaa (od-ibsa ifa ta'e daqiiqaa 10 hanga 15) fayyadamuun, seenaa guddina orgaanik keemistirii keessatti gumaacha Wooleer godhee fi hiikkaa kompaawundoota orgaanikii fi inorgaanikii hubachiisi. Ibsa kana keessatti mala gaaffii fi deebii barattoota hirmaachiisi. Ibsa kee deebii gocha 1.1 irratti isaan kennann waliin wal qabalsiisuu hin dagatin. Akka fakkeeniyatti, kompaawundoota beekamoo kan akka ashaboo nyaataa (soodiyeem kiloorayidii) fi sukkaaraa gargaaramuun gaariidha. Barattoonni raawwii olaanaa qaban, waa'ee tiyoorii lubbummaa (vital force) akka hubatan abbaltii dubbisaa kenniif. Kunis Tiyoorii kompaawundoonni orgaanikii akka lubbu qabeeyyii qofa irra maddan (dhufan) ibsu akka ta'e ibsiif. Tiyooriin kun amma Fireediriik Wooleer, yuuriyaa qopheessuutti akka hojiirra oolaa ture akka hubatan qajeelchi.

Gilgaala 1.1 Akka hoj-dareetti kennuufiin akka hojjatan jajjabeessi. Deebii isaanii irratti hundaa'uun hub-dogoggorri (dogoggorri hubannoo) yaad rimee yoo jiraate, yaaddeebii kennuufiin akka sirreeffatan qajeelchi.

Deebii Gilgaala 1.1

1.

a. Inorgaanikii	b. Orgaanikii	c. Orgaanikii
d. Inorgaanikii	e. Inorgaanikii	f. Orgaanikii
g. Orgaanikii	h. Inorgaanikii	
2. Lakkoofsi baay'ina kompaawundoota orgaanikii isa kan inorgaanikii ni caala.
Barattoonni tokko tokko akka tasaa baay'inni kompaawundoota orgaanikii maaliif isa kan inorgaanikii caaluu danda'e gaaffii jedhu kaasuu ni danda'u ta'a. Kanaafis kan armaan gadii deebii ta'uu ni danda'a.

Kaarbooniin elektiroonota vaalaansii 4 qaba. Caasaa elektiroonawaa gaasii luujii qabaatee suukanaawaa ta'uuf, atoomiin kaarboonii atoomota elementoota biroo afur waliin hidhoo qeenxeen, sadiin waliin immoo isa tokkoo waliin hidhoo dachaan, yookiin immoo lama waliin isaan keessaa tokkoo waliin hidhoo sadeen waltti hidhamuu qaba. Kanaafuu, kaarbooniin hiidhoo cancala sirrii (qajeelaa) geengoo fi damee qabu uumuuf dandeettii adda ta'e qaba. Elementoota hedduu wajjinis walnyaatinsa adeemsiisuu danda'a. Sababa kanaaf kompaawundoota hedduu uuma.

Ibsa kana garuu, barattoota fedhii olaanaa qabaniif kophaatti yoo ta'e malee, sadarkaa kanatti barattoonni hafan akka beekan dhiibbaa irratti gochuun barbaachisaa miti.

3. a. Keemistirii inorgaanikii b. Keemistirii orgaanikii
 c. Keemistirii orgaanikii d. Keemistirii orgaanikii

Tooftaa Madaallii

Hojii tokkoo tokkoon barataa walitti fufiinsaan madaaluu qabda. Kanas haala qajeeltoon gaggeessuuf gabatee **ruubriikii** (ulaagaa) kan raawwii barattootaa guyyaa guyyaan itti galmeeffattu qopheeffadhu. Isa kana mata-duree hundaafuu qopheeffachuu qabda. Dura yeroo barattoonni gocha ka'umsaa fi gocha 1.1 irratti mari'atan, yaada isaan yeroo marii adeemsisan kennan, marii booda yaad-deebii kennanii fi deebii **Gilgaala 1.1** sakkatta'uun raawwii isaanii galmeessuu fi madaaluu ni dandeessa.

Raawwii isaanii galmee irraa ilaaluun barachuun barattootaa akka fooyya'u yaad-deebii yeroo yeroon kenniif. Dabalataan, madaallii dhuunfaa fi madaallii hiriya fayyadamuun raawwii barattootaa sakkatta'uu ni dandeessa. Kunis raawwii isaanii cimsuuf si gargaaruu ni danda'a.

Barattoota sadarkaa barbaadamee ol hojjetan dinqisiifachuun, warra sadarkaa barbaadame irratti hojjetan, cimaniif akka itti fufuun hojjetan jajjabeessi. Warra raawwiin isaanii gad-aanaa ta'ee fi barachuu irratti rakkoo qaban garuu sagantaa addaa baafadhuutii mata duree kana keessatti waan barachuu (titooriyaalii) qaban akka gonfatan karaalee adda addaatiin gargaari. Kunis barnoota dabalataa kennuufiin, gochawwan dabalataa adda addaa kennuufiin yookiin hiriyootaan akka walgargaaran haala mijeessuun ta'uu ni danda'a.

Gaaffilee Dabalataa

Hubannoo barattootaa daran cimsuuf, akka barbaachisummaa isaatti gaaffilee dabalataa armaan gadii fayyadamuun gaariidha. Bakka hanqinni barachuu jiru sakkatta'uun gaaffilee dabalataa kaayyoo barannichaa irratti hundaa'an kan biroos qopheessuun itti fayyadamuu ni dandeessa.

Barattootni kennaa addaa qaban gaaffilee dabalataa hunda deebisuu qabu. Haa ta'u malee, gaaffilee mallattoon (*) irratti godhame barattoota suuta jechuun barataniifi. Yaada kanatti akka waliigalaatti qajeelcha barsiisaa kana keessatti bakka hundatti itti fayyadami.

- *1. Kanneen armaan gadii kompaawundoota orgaanikii yookiin inorgaanikiitti ramadi:
- | | |
|---------------------|--|
| a. Sukkaara | b. Soodiyem haayidiroojiin kaarbooneetii |
| c. Aseetiik asiidii | d. Kaarboon daayooksaayidii |
| e. Nooraa | f. Maaginiiziyem salfeetii |
| g. Sitiriik asiidii | h. Kooppar oksaayidii |
2. Faayidaan qorannoo Fireedrik Wooleerin gaggeeffamee maali?

Deebii Gaaffilee Dabalataa

- 1
- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| a. Orgaanikii | b. Inorgaanikii | c. Orgaanikii |
| d. Inorgaanikii | e. Inorgaanikii | f. Inorgaanikii |
| g. Orgaanikii | h. Inorgaanikii | |
2. Osoo Fireedrik Wooleer yuuriyaa hin qopheessin dura, namoonni hundinuu kompaawundoota orgaanikii, kompaawundoota inorgaanikii irraa qopheessuun tasumaa hin danda'amu jedhanii waan amanaa turaniif, gama kanaan yaaliin godhame hin turre. Kun immoo guddina orgaanik keemistiriif gufuu guddaa ta'ee tureera. Biqiltoonni humna lubbummaa (vital force) kompaawundii orgaanikii oomishuu isaan dandeessisu akka qabanis barsiisaa turaniiru. Argannoon Wooleer kun garuu kompaawundoota orgaanikii laaboraatoorii keessatti qopheessuun akka danda'amu agarsiise. Sababa kanaaf, keemistootni kompaawundoota orgaanikii lubbu-qabeeyyiin alatti laabooratoorii keessatti qopheessuun akka danda'amu hubatani. Qophii yuuriyaa booda, kompaawundootni hedduun qophaa'aniiru. Yaadni humna lubbummaa (vital force) biqiltootaas ni fashalaa'e.

1.2. KOMPAAWUNDOOTA ORGAANIKII

Wayitiin kenname: 4

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Foormulaa gooroo alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa ni barreessu,*
- ◆ *Foormulaa keemikaalaa alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa kurnan jalqabaa ni barreessu,*
- ◆ *Miseensota alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinoota kurnan duraa ni moggaasu,*
- ◆ *Faayidaalee beekamoo kompaawundoota orgaanikii tokko tokko ni tarreessu.*

Dursanii Karoorsuu

Duraan dursa waa'ee foormulaa fi moggaasa haayidirokaarboonootaa akkasumas faayidaa kompaawundoota orgaanikii irratti abbaltii dubbisaa kennuufiin gaariidha. Matadureen kun gochaalee hedduu waan qabuuf, deebiiwwan gochaalee kanaa barattoonni erga ofumaa hojjatanii booda yaad-deebii kennuuf akka si gargaaru qajeelcha barsiisaa dursaan dubbisuun hubadhu. Kana malees, chaartii ramaddii kompaawundoota haayidirokaarboonii agarsiisu dursaan qopheessuun itti gargaaramuun gaarii ta'a.

Meeshaalee Barnootaa

Chaatii ramaddii kompaawundoota haayidirokaarboonii agarsiisu, eddattoowwan kompaawundoota orgaanikii (fakkeenyaaf, pilaastika, gommaa, zayita, aspiiriinii, yuuriyaa, saamunaa,) fakkii wixinee ijaarsa baayoogaasii.

Akkaataa Barnoonni itti kennamu

1.2.1 Foormulaa Haayidirokaarboonootaa

Mataduree kanaaf, maloota si'aayinaan barachuu kan akka od-ibsa gabaabaa, yaadaa maddisiisuu, marii garee, yaaduu-cimdeessuu-waliihiruu fi mala hojii dhuunfaa fayyadamuun ni danda'ama.

Calqabarratti yaadrimee haayidrookaarboonota jedhu kana irratti hubannoo ka'umsaa akka argatan **Gocha 1.2** irratti mari'achuun yaada akka maddisiisan qajeelchi. Yaada isaanii irraa ka'uun deebii armaan gadii kenniifi.

1. Haayidrookaarboonoonni kompaawundoota molakiyuulonni isaanii kaarboonii fi haayidiroojinii qofa ofkeessaa qabani dha. Kanaafuu, waan kaarboonii ofkeessaa qabaniif garee kompaawundoota orgaanikii keessatti ramadamu.
2. Kaarboonii fi haayidiroojinii qofa.
3. Maqaan waliigalaa haayidrookaarboonota jedhu kun maqaa elementoota molakiyuuloota isaanii keessa jiran lamaan jechuun haayidiroojinii fi kaarboonii kan jedhu irraa dhufe.

Kanatti aansuun, chaartii qopheeffatte fayyadamuun ramaddii haayidrookaarboonootaa agarsiisaa yaada gabaabaa kennuufiin mari'achiisi. Itti aansuun barattootni **Gocha 1.3** hojjetanii, deebii isaaniis dareef akka dhiyeessan qajeelchi. Marii garee mijeessuun waan ifa hin taane ibsiif. Gocha kana keessatti foormulaa gooroo alkeenotaa irraa ka'uun foormulaa gooree molakiyuuloota alkeenotaa isaan kurnan duraa barreessuu akka danda'an hordofuun gargaari.

Dabalataan, yaadrimee tarree homologasii (garee maatii) hubatanii, hojii irra akka oolchan gargaari.

Gochaa 1.3 kana irratti yaada waliigalaa armaan gadii irra akka ga'an qajeelchuun, hirmaannaa tokkoon tokkoo barataa hordofuun madaali.

1. Foormulaa alkeenota atoomota kaarboonii, sadii, shanii, torbaa fi sagal qaban walduraa duuban C_3H_8 , C_5H_{12} , C_7H_{16} fi C_9H_{20} dha.
2. C_6H_{14} irraa yoo CH_2 hir'ifte, C_5H_{12} argatta. Haaluma walfakkaatuun, yoo C_6H_{14} irratti CH_2 idaate C_7H_{16} argatta. Kanaafuu, C_5H_{12} fi C_7H_{16} homologii garee maatii C_6H_{14} ti. Garaagarummaan qabbeentaa (qabiyyee) miseensota tarree homologii alkeenotaa walitti aananii jiranii CH_2 dha.

Waa'ee alkeenotaa yommuu baratan waan hubataniin waliin wal qabsiisuun, waa'ee foormulaa alkiinotaa irratti yaada ka'umsaa erga kenniteefi booda, **Gochaa 1.4** gareen akka hojjetan qajeelchuun, deebii isaanii karaa bakka bu'aan, dareef akka dhiyeessan haala mijeessi. Marii booda yaada waliigalaa armaan gadii irra akka ga'an karaarra buusuun dhumarratti yaaddeebii kenniif.

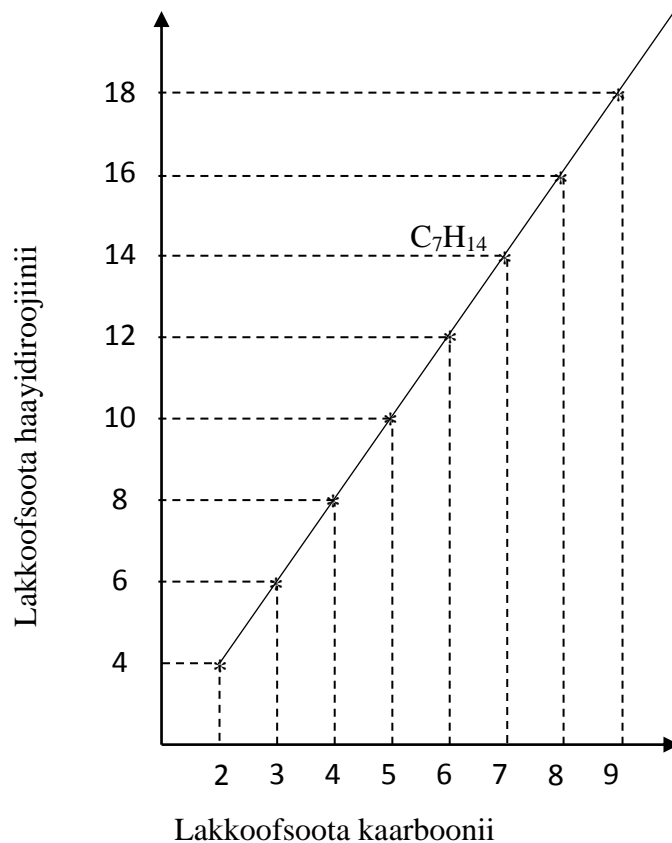
1. Garaagarummaan miseensa alkeenii isa calqabaa (CH_4) fi miseensa alkiinii isa calqabaa (C_2H_4) gidduu jiru lakkoofsa kaarboonii isaaniiti. Gaaffiin miseensi tarree homologasii alkeenii inni calqabaa kaarboonii tokko molokiyuulii isaa keessaa qaba, garuu kan alkiinii maaliif lama qabaate jedhu gaafatamuu ni danda'a ta'a yookiin immoo alkiiniin molokiyuulii isaa keessaa atoomii kaarboonii tokko qofa qabu jiraachuu ni danda'a. Yoo jiraachuu baate sababiin isaa maali? Gaaffileen jedhan tarii ka'uu ni malu ta'a. Sadarkaa kanatti waa'ee hidhoo waan hin baranneef barattoota hundaaf ibsuun rakkisaa dha. Gaaffiin isaa barattoota cimoon ka'uun waan hin oolleef, gara fulduraatti kutaalee olaanaan keessatti akka baratan itti himi; yoo barbaachisaa ta'e barattoota fedhii olaanaa qabaniif deebii armaan gadii kophaatti ibsiif.

Alkiinii salphaan inni calqabaa atoomoota kaarboonii lama qaba. Sababni isaas alkiinonni hundi hidhoo kaarboonii- kaarboonii dachaa qabu. Kanaafuu, hidhoo dachaa kana qabaachuuf yoo xinnaate molokiyuulicha keessa atoomonni kaarboonii lama jiraachuu qabu. Kana garuu barattoota raawwii olaanaa qaban beekumsa isaanii daran cimsuuf yoo ta'e malee, sadarkaa kanatti barsiisuun hin barbaachisu.

2. Foormulaan alkiinota atoomota kaarboonii afur, ja'a, saddeetii fi kudhan qabanii walduraa duubaan: C_4H_8 , C_6H_{12} , C_8H_{16} fi $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$ dha.
3. Foormulaan alkiinootaa C_nH_{2n} dha. Kanarraa ka'uun gabatee lakkoofsa kaarboonii fi haayidiroojiinii walbiratti agarsiisu kan armaan gadii barattoota waliin mari'achaa qopheessi.

C	2	3	4	5	6	7	8	9
H	4	6	8	10	12	14	16	18

Ragaa (daataa) kana fayyadamuun xiyyaa "X" irratti lakkoofsa atoomota kaarboonii xiyyaa "Y" irratti immoo lakkoofsa atoomota haayidiroojiinii kaasuun giraaficha irraa foormulaa C_7H_{14} akka barbaadan qajeelchi. Deebii fakkii armaan gadii irratti mul'atu argachuu isaanii mirkaneeffadhu.



Foormulaan alkiinii kaarboonii torba qabuu giraaficha irraa xuqaa $(x, y) = (7, 14)$ irraa ka'uun C_7H_{14} ta'a.

Barattoonni raawwii olaanaa qaban giraaficha irraa foormulaa alkiinotaa lakkoofsa atoomota kaarboonii 10 ol qabanii akka barbaadan taasiisuun beekumsa isaanii akka cimsatan gochuun gaarii dha.

Hubachiisa: waljala jijjiirraan xiyyaa 'X' lakkoofsa atoomota haayidiroojiiniif, xiyyaa 'Y' immoo lakkoofsa atoomota kaarbooniif gochuun ni danda'ama. Garuu dhundhulli (islooppiin) giraafichaa ni jijjiirama. Deebiin isaa garuu tokkuma.

Marii isaanii irratti yaada waliigalaa erga kennitee booda, mee foormulaa gooroo alkaayinootaatti darbuun (ce'uun) ibsa gabaabaa erga kenniteefi booda, **Gochaa 1.5** akka hojjatan qajeelchi. Gochi kun foormulaan gooroo alkaayinotaa fayyadamuun, foormulaa gooree tokkoon tokkoo miseensa alkaayinoota salgan jalqabaa barreessuu akka shaakalan isaan gargaara. Dabalataanis, foormuloota alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa walbira qabuun wal dorgomsiiisuuf gargaara. Kunis garaagarummaa fi

walfakkeenya isaan gidduu jiru akka hubatan taasiisa. Gochicha hojjatanii erga xumuranii booda yaada isaanii dareef akka dhiyeessan jajjabeessi. Adeemsa marii isaanii keessa deebii armaan gadii irra akka gahan qajeelchuun hordofi. Barattoota kana hubachuu irratti rakkina qaban addaan baasii gargaari.

1.

Lakkoofsa atoomawaa kaarboonii	Foormulaa alkaayinotaa
1	-
2	C_2H_2
3	C_3H_4
4	C_4H_6
5	C_5H_8
6	C_6H_{10}
7	C_7H_{12}
8	C_8H_{14}
9	C_9H_{16}

- Foormulaan alkeenii, alkiinii fi alkaayinii atoomotaa kaarboonii sagal qabanii wal duraa duubaan C_9H_{20} , C_9H_{18} fi C_9H_{16} dha.
- Garaagarummaa fi walfakkeenya isaanii, akka fakkeeniyatti molakiyuulota atoomota kaarboonii sagal qaban kanneen fudhachuun, akka armaan gadiitti ibsamuu danda'a. Lakkoofsi atoomota haayidiroojiinii C_9H_{20} lakkoofsa atoomota haayidiroojinii C_9H_{18} keessaa lamaan caala. Haaluma walfakkaatuun lakkoofsi atoomota haayidiroojinii C_9H_{18} , lakkoofsa atoomawaa haayidiroojinii isa C_9H_{16} lamaan ni caala. Kanaafis, garaagarummaan molakiyuuloota alkeenii, alkiinii fi alkaayinii lakkoofsa kaarboonii walqixa qabanii baay'ina atoomota haayidiroojiniiti.

1.2.2 Moggaasa Maqaa Haayidirookaarboonootaa

Mata duree kanaaf, od-ibsa gabaabaa, marii garee fi mala dhiyeessa si'aayinaan barachuu birootti fayyadamuu ni dandeessa. Od-ibsa gabaabaa fayyadamuunii fi mari'achiisuun maxxantuu duraa (prefix) alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa akkasumas maxxantuu boodaa (suffix) isaanii akka hubatan taasisi. Kanaafis gabatee 1.1 kan kitaaba barataa keessa jiru waraqaa bal'aa irratti kaasuun fayyadamuu ni dandeessa. Kanaan booda, garee uumuun **Gocha 1.6** irratti akka mari'atan haala mijeessi. Marii isaanii hordofuun akka yaadawwan armaan gadii irra ga'an qajeelchi.

1. Kompaawundoonni haayidirookaarboonotaa hedduu waan ta'aniif, isa tokko isa gara biraa irraa yookiin kompaawundoota biroo irraa adda baasuu fi qu'annoo isaanii salphisuuf maqaa addaa moggaasuufiin barbaachiisaadha.
2. Maqaan haayidirookaarboonotaa karaa sirna-qabeessaan moggaafama. Kana jechuunis, yommuu kompaawundoonni kunniin moggaafaman seerri keemistoonni kanumaaf tuman hordofamuu qaba jechuu dha

Kanatti aansuun immoo garee ijaaruun **Gochaa 1.7** akka hojjetan godhi. Gochi kunis foormulaa gooroo hojiirra oolchuun foormulaa gooree tokkoon tokkoo molakiyuuloota alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinotaa kurnan duraa akka barreessanii fi maqaalee isaanii barreessuu akka shaakalan isaan gargaara. Marii gareef haala mijeessi, gaaffilee kanneen hubachuu isaanii mirkaneeffadhu. Marii isaanii booda, yaada fi deebii isaanii dareef akka dhiyeessan jajjabeessi.

Isaan booda deebii isaanii akka sirreeffatan gabatee armaan qadii, gabatee gurraacharratti barreessuun barattoota mari'achiisaa deebii sirrii gabaticha keessatti guuti. Kunis barannichaaf guduunfaa kennuuf si gargaara.

1.

Atoomoota kaarboonii	Foormulaa alkeenotaa	Maqaa alkeenotaa	Formalaa alkiinotaa	Maqaa alkiinotaa	Formulaa alkaayinotaa	Maqaa alkaayinotaa
1	CH ₄	Miiteenii	-	-	-	-
2	C ₂ H ₆	Iiteenii	C ₂ H ₄	Iitiinii	C ₂ H ₂	Iitaayinii
3	C ₃ H ₈	Piroopeenii	C ₃ H ₆	Piroopiini	C ₃ H ₄	Piroopaayinii
4	C ₄ H ₁₀	Buteenii	C ₄ H ₈	Butiinii	C ₄ H ₆	Butaayinii
5	C ₅ H ₁₂	Peenteenii	C ₅ H ₁₀	Peentiinii	C ₅ H ₈	Peentaayinii
6	C ₆ H ₁₄	Heekseenii	C ₆ H ₁₂	Heeksiinii	C ₆ H ₁₀	Heeksaayinii
7	C ₇ H ₁₆	Heepteenii	C ₇ H ₁₄	Heeptiinii	C ₇ H ₁₂	Heeptaayinii
8	C ₈ H ₁₈	Okteenii	C ₈ H ₁₆	Oktiinii	C ₈ H ₁₀	Oktaayinii
9	C ₉ H ₂₀	Nooneenii	C ₉ H ₁₈	Nooniinii	C ₉ H ₁₆	Noonaayinii
10	C ₁₀ H ₂₂	Deekeenii	C ₁₀ H ₂₀	Deekiinii	C ₁₀ H ₁₈	Deekaayinii

- 2 Walfakkeenya fi garaagarummaa alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinoota gidduu jiran kan armaan gadii ta'uu isaa akka hubatan taasisi.

Ibsawwan	Alkeenota	Alkiinota	Alkaayinoota
Foormulaa Gooroo	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
Maxxantuu duraa (hundee maqaa)	Lakkoofsa atoomota kaarboonii	Lakkoofsa atoomota kaarboonii	Lakkoofsa atoomota kaarboonii
Maxxantuu boodaa	eenii	iinii	aayinii
Miseensa calqabaa	Miiteenii (CH_4)	Itiinii (C_2H_4)	Itaayinii (C_2H_4)

1.2.3 Faayidaalee Kompaawundoota orgaanikii

Mataduree xiqqaa kana barsiisuuf maloota yaada-maddisiisuu, od-ibsa gabaabaa, marii garee, hojii piroojeektii fi maloota si'aayinaan barachuu birootti fayyadamuu ni dandeessa.

Mataduree xiqqaa kana **Gocha 1.8** akka hojjatan gochuun mala yaada maddisiisuutti fayyadamuun kompaawundoota orgaanikii jireenya guyyaa guyyaa isaanii keessatti, isaan qunnaman akka tarreessan gochuun eegaluu ni dandeessa. Marii isaanii keessatti gaaffilee gochicha kana keessatti kennamaniif deebii armaan gadii kennuu ni danda'u ta'a. Atis wantoota naannoo isaaniitti argaman hedduu faayidaa isaanii waliin dursan galmeessuun maricha keessatti akka yaada maddisiisaan akka ka'umsaatti itti fayyadamuu ni dandeessa.

1. Wantoota akka
 - ◆ Maargaarinii, vingaarii kan soorataaf oolan
 - ◆ Xaa'oowwanii fi farra ilbiisotaa
 - ◆ Pilaastikoota adda addaa kanneen akka boorsaa, kophee, boombaa.
 - ◆ Qorichoota garaagaraa, saamuunaa fi kan kana fakkaatan kaasuun ni danda'ama.

Deebiin kun naannoo naannoottis akkuma muuxannoo barattootaatti, gargar ta'uu danda'a.

2. Wantoonni orgaanikaawwan namtolcheen jireenya namaa foyyeessuu keessatti faayidaa hedduu qabu. Wantoonni jireenya guyyuu keessatti faayidaarra oolan hedduun isaanii kanneen kompaawundoota orgaanikii irraa oomishamanii dha. Fakkeenyaaf huccuuwwan, daawaawwan, pilaastikoonnii fi kanneen kana fakkaatan wantoota namtolchee dha (seenteetikiidha). Saamunaa zayitaa yookiin cooma soodiyeem haayidirooksaayidii wajjiin danfisuun tolfama. Erga yaadawwan kana akka ka'umsaatti ibsitee booda, barattoonnis marii keessa fakkeenyawwan biroo akkka kennan jajjabeessi.

Kanaan booda, akka garee uuman haala mijeessuun, wal duraa duubaan faayidaawwan beekamoo miiteenii, piroopeenii, buteenii, okteenii, iitiinii, piroopiinii, itaanoolii, itaanooyik asiidii fi foormaaliin irratti mari'achiisi. Kanaafis, qabxiilee marii qajeelchuuf si gargaaranii fi yaada ka'umsaa tokko tokko dura kitaaba barataa dubbisuun haala naannoo barattootaan wal qabatuun qopheeffadhu. Barattoonnis dursaan dubbisanii akka dhufan itti himuun gaariidha.

Kanaan booda, **piroojeektii 1.1** akka hojjatan qajeelchi. Hojii proojeektii kanaa yeroo kennitu:

- ◆ Wanti daawwatamuuf karoorfame jiraachuu isaa;
- ◆ Qaama daawwachiisu waliin dursaan haasaawuun haala mijeessuu;
- ◆ Qophii barbaachisu hundaa raawwachu kee mirkaneeffadhu.

Duraan dursuun barattoota irratti mari'achiisuun kaayyoo isaa fi waan piroojeekticha keessatti hojjatan hubachuu isaanii mirkaneeffadhu. Kanamalees, barattootaaf qajeelfamaa fi gorsa barbaachisu hunda kennuufin hubachiisi.

Bakka ijaarsaa baayoogaasii, naannoo isaanii jiru kana erga daawwatanii booda akkaataa qophii isaa irratti gabaasa akka barreessan godhi. Gabaasa isaanii keessatti wantoota baayoogaasiin irraa qophaa'u, akkamitti akka qophaa'uu fi dhimma maaliif ummatni akka itti fayyadamu irratti akka xiyyeeffatan hubachiisi. Gabaasawwan isaanii dubbisuun yaad-deebii kennuufin tokko keessaa filachuun dareef akka dhiyaatu haala mijeessi.

Dhumarratti **Gocha 1.9** akka hojjatan qajeelchi. Gochi kun dhiibbaa dhugaatiin alkoolii fidu akka hubatan gargaara. Marii gareef haala mijeessi, marii isaanii keessatti qabxiilee armaan gadii kaasuun akka hubatan qajeelchi.

1. a. Dhugaatiin alkoolii fayyaa namaarratti miidhaa guddaa qaba. Namoonni dhugaatii baay'isan dhibee adda addaatiif ni saaxilamu. Fakkeenyaaf: dhibee sombaaf saaxilamuu ni danda'u.
- b. Namoonni dhugaatii baay'isan miidhaa dinagdeetiifis ni saaxilamu. Qabeenya isaanii dhimma dhugaatiif oolchu; akkasumas yeroo misoomaaf ooluu qabu bakka dhugaatiitti dabarsuun ni qisaasessu.
- c. Dhugaatiin alkoolii gama hawaasummaatiin walitti bu'iinsa uumuun, miidhaa qaamaa, akkasumas jeequmsa maatii fi hawaasaa ni fida. Yakkas ni babal'isa.

2. Alkoolii dhuganii konkolaataa oofuun balaaf nama saaxila. Lubbuu fi qabeenya ni barbadeessa. Rakkoo kana furuun kan danda'amu:
- ◆ Barumsa kennuun jijjiiramni amalaa akka dhufu gochuu,
 - ◆ Alkoolii dhuganii oofuu seeraan dhorkuu fi kan kana fakkaatan kaasuun ni danda'ama.
 - ◆ Gochi kun keemistirii hawaasummaa walsimsiisuun yaada isaanii akka babal'ifata gargaara.

Gilgaala 1.2 Akka hoji-maneetti kenniifi. Yaad-deebii (feedback) isaa yeroon kennuufiin ni barbaachisa.

Tooftaa Madaallii

Raawwii barattootaa hirmaannaa isaan hojii garee keessatti taasisanii fi hubannoo isaan qaban irratti hundaa'uun madaaluu ni dandeessa. Dabalataan, raawwii isaanii kan madaaltu gabaasa **piroojeektii 1.1** irratti yaada isaan calaqqisiisani fi gabaasicha sororsuun ta'uu ni danda'a. Kana malees gilgaala 1.1 fi 1.2 hojjachiisunii fi battallee kennuufiin madaaluus ni dandeessa.

Barattoota raawwii olaanaa qaban dinqisiifachuun, caalaatti akka cimani fi beekumsa isaanii babal'ifatan gilgaala dabalataa qajeelcha kana keessa jiru akka hojjatan gochuu fi hojii qorannoo mana dubbisaa kennuufi ni dandeessa. Barattoota dandeettii irraa barbaadamu hojjatan irra caalaatti akka ciman jajjabeessi.

Barattoota ga'umsa (dandeettii) isaan irraa eegamuu gaditti raawwatan, tooftaa adda addaa baafachuun gargaarsa dabalataa akka isaan barattoota kaaniin (biron) walgitan taasisu kenniifi. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan akka baratan yookiin hiriyoota waliin akka qo'atan haala mijeessuufiin ni barbaachisa.

Gaaffilee dabalataa

1. Haayidirookaarbooniin maali?
2. Kanneen armaan gadii alkeenota, alkiinotaa fi alkaayinoota ta'uu isaanii adda baasii ramadi.
 - a. $C_{11}H_{24}$
 - b. $C_{22}H_{24}$
 - c. $C_{26}H_{50}$
3. Kompaawundoota armaan gadiitiif foormulaa isaanii barreessi.
 - *a. Alkeenii atoomotaa kaarboonii afur qabu.
 - b. Alkeenii atoomotaa kaarboonii digdama qabu.

- *c. Alkaayinii atoomota kaarboonii shan qabu.
- *d. Alkiinii atoomotaa kaarboonii jaha qabu.
- e. Alkeenii atoomota kaarboonii kudha afur qabu
- f. Alkaayinii atoomota haayidiroojinii digdamii afur qabu.

Deebii gaaffilee Dabalataa

- Akkuma maqaan isaanii agarsiisu, kompaawundootni haayidirookaarboonii, atoomota kaarboonii fi haayidiroojiinii qofa molakiyuulota isaanii keessaa qabu. Fakkeenyaaf alkeenonni, alkiinonni fi alkaayinoonni haayidirookaarboonota.
- | | | | | | |
|----|----------|----|----------|----|------------|
| a. | Alkeenii | b. | Alkiinii | c. | Alkaayinii |
|----|----------|----|----------|----|------------|
- | | | | | | |
|----|-------------|----|----------------|----|----------------|
| a. | C_4H_{10} | b. | $C_{20}H_{42}$ | c. | C_5H_8 |
| d. | C_6H_{12} | e. | $C_{14}H_{30}$ | f. | $C_{13}H_{24}$ |

Deebii Gilgaala 1.2

Kutaa I: Filannoo

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 1. C | 2. B | 3. C | 4. D | 5. A |
| 6. D | 7. B | 8. D | | |

Kutaa II: walitti firoomsuu

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 1. C | 2. G | 3. F | 4. D | 5. E |
| 6. A | 7. B | | | |

Kutaa III: Gaaffilee Deebii gabaabaa qaban.

- | | | | | | |
|----|-------------|----|-------------|----|-------------|
| a. | C_5H_{10} | b. | C_7H_{16} | c. | C_6H_{10} |
| d. | C_8H_{16} | e. | C_9H_{20} | | |
- | | | | | | |
|----|----------|----|----------|----|------------|
| a. | alkiinii | b. | alkeenii | c. | alkaayinii |
| d. | alkeenii | | | | |
- | | | | |
|----|--------------------------|----|---------------------------|
| a. | C_8H_{18} , Okteenii | b. | C_8H_{16} , Oktiinii |
| c. | C_8H_{14} , Oktaayinii | d. | C_7H_{14} , Heeptiinii. |
| e. | C_9H_{20} , Nooneenii | | |

1.3. KOMPAAWUNDII INORGAANIKII

Wayitiin kenname: 12

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ◆ *Kompaawundoonni inorgaanikii oksaayidoota, asiidotaa, beezotaa fi ashabooleetti akka ramadaman ni himu;*
- ◆ *Hiikkaa oksaayidootaa ni kennu;*
- ◆ *Oksaayidoota sibiilawoo fi sibiilalawootti ni ramadu;*
- ◆ *Fakkeeniyota oksaayidoota sibiilawoo fi sibiilalawoo ni kennu;*
- ◆ *Hiikkoo oksaayidoota beezawoo fi oksaayidoota asiidawoo ni kennu;*
- ◆ *Fakkeeniyota oksaayidoota beezawoo fi oksaayidoota asiidawoo ni kennu;*
- ◆ *Amaloota oksaayidoota asiidawoo fi oksaayidoota beezawoo ni ibsu;*
- ◆ *Qophii oksaayidoota asiidawoo fi oksaayidoota beezawoo ni ibsu;*
- ◆ *Salfarii qilleensa keessatti gubuun salfar daayooksaayidii laaboraatorii keessatti ni qopheessu;*
- ◆ *Amala asiidummaa salfar daayooksaayidii hubachuuf waraqaa liitimasii cuquliisa jiidhaa ni fayyadamu;*
- ◆ *Riibanii maagniiziyemii qilleensa keessatti gubuun maagniiziyem oksaayidii laaboraatorii keessatti ni qopheessu;*
- ◆ *Amala beezummaa bulbula maagniiziyem oksaayidii mirkaneessuuf waraqaa liitimasii diimaan ni fayyadamu;*
- ◆ *Asiidiin wanta yoo bishaan keessatti bulbulame ayoonii haayidiroojiinii gad-lakkisu jechuun hiikkaa asiidii ni kennu;*
- ◆ *Fakkeeniyota asiidotaa tokko tokko ni kennu;*
- ◆ *PH akka safara asiidummaa fi beezummaa bulbulootaatti ni ibsu;*
- ◆ *Iskeelii PH ni ibsu;*
- ◆ *Walnyaatinsa kallattii elementootaa fi walnyaatinsa oksaayidii asiidawoo fi bishaaniin qophaa 'uu asiidotaa ni ibsu;*
- ◆ *Amaloota asiidotaa ni ibsu;*
- ◆ *Amaloota asiidotaa irratti yaalii ni gaggeessu;*

- ◆ *Faayidaalee beekamoo haayidirookilooriik asiidii, naayitiriik asiidii fi salfariik asiidii ni tarreessu;*
- ◆ *Beezonni wantoota asiidota hinbaabsessan jechuun hiikkaa beezotaa ni kennu;*
- ◆ *Alkaaliin wanta bulbula bishaanii keessatti ayoonii OH^- gadi lakkisu ta'uu ni ibsu;*
- ◆ *Fakkeenya beezota beekamoo tokko tokko ni kennu;*
- ◆ *Walnyaatinsa sibiilota si'aawoo fi bishaaniin akkasumas walnyaatinsa oksaayidoota beezawoo fi bishaaniin beezota ni qopheessu;*
- ◆ *Amaloota alkaalota yookiin beezotaa ni ibsu;*
- ◆ *Yaaliiwwan hojjechuun amaloota beezotaa ni qoratu;*
- ◆ *Faayidaalee beekamoo soodiyem haayidirooksaayidii, kaalsiyem haayidirooksaayidii fi maagniziyem haayidirooksaayidii tokko tokko ni tarreessu;*
- ◆ *Hiikkaa asiidotaa fi beezota cunqoo fi callabbaa'oo ni kennu;*
- ◆ *Bulbuloota asiidotaa fi beezota cunqoo ni ibsu;*
- ◆ *Bulbuloota asiidotaa fi beezota callabbaa'oo ni ibsu;*
- ◆ *Of eeggannoo yommuu asiidotaa fi beezotaan hojjetan godhamuu qaban ni ibsu;*
- ◆ *Fakkeenya ashaboolee beekamoo tokko tokko ni kennu;*
- ◆ *Ashabooleen kompaawundoota ayoonoota poosatiivii beezotaa fi ayoonoota negaatiivii asiidotaatiin uumaman jechuun hiikkaa ni kennu;*
- ◆ *Ashaboolee beekamoo tokko tokko ni moggaasu;*
- ◆ *Ashabooleen, ashaboolee atoom-gos-lamee fi ashaboolee atoom-gos-sadeetti akka ramadaman ni himu;*
- ◆ *Hiikkaa ashaboolee atoom-gos-lamee ni kennu;*
- ◆ *Hiikkaa ashaboolee atoom-gos-sadee ni kennu;*
- ◆ *Fakkeenya ashaboolee atoom-gos-lamee fi ashaboolee atoom-gos-sadee ni kennu;*
- ◆ *Maloota walnyaatinsa kallattii elementootaa fi walnyaatinsa hinbaabsawaan ashaboolee qopheessuu ni ibsu;*
- ◆ *Faayidaalee ashaboolee beekamoo tokko tokko ni tarreessu.*

Dursaan karoorsuu

Qajeelcha barsiisaa fi kitaaba barataa yookiin kitaabolee wabii biroo adda addaa kamiyyuu dubbisuun hubannoo guutuu qabiyyee barnoota kanaa irratti argachuuf yaali.

- ◆ Qaphxilee fi yaadota yeroo od-ibsa, marii, yaalii fi gochaalee adda addaa ka'an irratti qophii gochuu kee mirkaneeffadhu. Gaaffilee yeroo od-ibsa fi xumura barannoo irratti gaafataman dursaan qopheeffadhu.
- ◆ Meeshaalee deeggarsa barnootaa qopheeffachuu kee fi haaraa yookiin kan fooyya'e ta'uu isaa dursaan mirkaneeffadhu. Kan mana barnootatti hin argamne yoo ta'an dursaan qopheessuun barattootatti agarsiisuun dura sirroomina isaa yaaluun ni barbaachisa. Yoo siif danda'ame, yommuu meeshaalee barnootaa qopheessitu wantoota naannoo keetti argamaniitti fayyadami.
- ◆ Meeshaaleen deeggarsa barnootaa kee:-
 - Qabiyyee fi haala barattoota keetiif mijatuu fi walsimatu ta'uu isaanii.
 - Haala ifaa ta'een kan mul'atanii fi salphaan kan barattoonni arguu fi hubachuu danda'an ta'uu isaanii mirkaneeffadhu.
- ◆ Yoo mataduree yaalii qabu barsiistu, barattoota osoo hin hojjachiisin dura ofii kee yaali. Akasumas, meeshaaleen laabooraatoorii, keemikaalonnii fi kanneen biroo, yaalii gaggeesuuf barbaachisan haala gahaan jiraachuu isaanii mirkaneeffadhu. Yaalichi firii barbaadame kennuu kan danda'u ta'uu isaa duraan dursii hojjadhuutii mirkaneeffadhu.
- ◆ Dabalataan meeshaaleen qulqulluu ta'uu isaanii fi keemikaalootni sirrii fi kan hin manca'in ta'uu isaanii mirkaneeffadhu.
- ◆ Sadarkaa hundattuu barattoota madaaluuf karoora qabaachuu kee mirkaneeffadhu; fakkeenyaaf yeroo marii barattoota kee jajjabeessuu fi kan kana fakkaataniifi.
- ◆ Tarreeffama mirkaneeffannoo tokkoon tokkoo hirmaannaa barattoota ittiin hordoftuu qopheeffadhu. Kunis ciminaa fi hanqina isaanii irratti hundaa'uun gargaarsa (deeggarsa) barbaachisu gochuuf kan si gargaaru ta'uu qaba. Karoora madaallii barattootaa qopheeffadhu. Kanaafis, odeeffannoo dabalataa, argachuuf boqonnaa kana keessatti kutaa madaallii ilaali.

Meeshaalee Deeggarsa Barnootaa

- ◆ Gabatee peeredikii.
- ◆ Nyaata fi dhugaatii saamsaman tokko tokko, kan maqeessa (leebilii) ofirraa qaban.
- ◆ Gabatee ofeeggannoo yommuu asiidotaa fi beezotaan dalagan ibsu.
- ◆ Keemikaalootaa fi apparaatasii kitaaba barataa keessatti eeraman.

Akkaataa Barnootni itti kennamu

Mataduree kana barsiisuuf maloota baruu-barsiisuu kanneen akka yaada maddisiisuu, mala marii, od-ibsa, qorannoo, agarsiisaa fi yaalii fayyadamuu dandeessa. Barattoota kee adeemsa baruu-barsiisuu keessatti akka hirmaatan jajjabeessi.

Erga mataduree kana irratti yaada ka'umsaa kennitee booda, mee barattootni **Gochaa 1.10** irratti yeroo muraasaaf gareen akka mari'atan haala mijeessi. Garee muraasas affeeruun yaada marii isaanii akka dareef dhiyeessan qajeelchi. **Gochi 1.10** kan wixiname barattootni, kanneen kutaa 7^{ffaa} keessattii fi matadureewwan boqorndaa kanaa keessatti baratan akka yaadatani fi kompaawundoota akaakuu adda addaa jireenya keenya guyyuu keessatti fayyadan akka hubatan gochuun fedhii barachuu akka horatan gargaaruufi. Nyaatnii fi dhugaatiin keenya baay'inaan asiidoota, ashaboolee fi hinbaabsawoo dha. Qodaawwan nyaataa fi dhugaatii kan maqeessa ofirraa qaban dursaan walitti qabachuun dareetti fiduun akka si gargaaran itti himi.

Maqeessawwan qodaa nyaataa fi dhugaatii irra jiru daree keessatti minjaala irra tarreen kaa'i. Asiidawaa, beezawaa yookiin hinbaabsawoo ta'uu isaanii fi qabiyyee isaanii akka addaan baafatan bifa agarsiisan itti mul'isaa waan hubatan irratti akka mari'atan qajeelchi.

Asitti gabatee peeredikii fayyadamuun elementoota wantoota maqeessaa irraa dubbisuun galmeessan keessa jiran akka himan gaafadhu. Kana booda kompaawundootaa fi elementoota wantoota walitti qaban kanneen keessa jiran addaan baasuu akka yaalan gargaara.

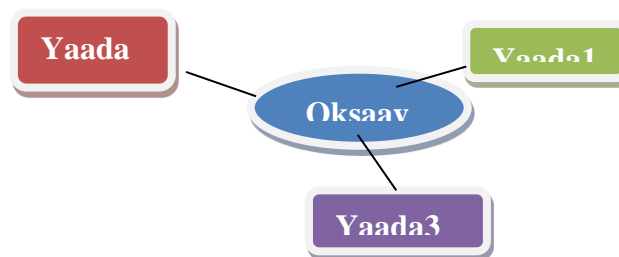
Marii isaanii booda yaaddeebii armaan gadii kenniifi.

1. a. Oksaayidoonni kompaawundoota atoom-goslamee elementii oksijinii fi elementii biro of keessaa qabaanii dha. Orgaanikiitti kan ramadaman hin jiran. Oksaayidoonni hundinuu CO fi CO₂ dabalatee kompaawundoota inorgaaniikiiti
 - b. ♦ Itaanooyik asiidiin kaarboon yommuu qabaatu haayidirookilooriik asiidiin garuu hin qabu.
 - ♦ HCl dha
 - c. Beezonni kompawundoota oksaayidoonni dibiilawoon bishan waliin walnyaatiinsa adeemmiisanii uumamaniidha.
 - ♦ Ashabooleen kompaawundoota walnyaatinsa asiidootaa fi beezota gidduutti gaggeeffamuura uumamanii dha.
2. Deebiin akka naannootti garaagara.

Dabalataan, ramaddiin kompaawundoota inorgaanikii (oksaayidoota, asiidoota, beezotaa fi ashaaboolee) qabiyyee fi amaloota isaanii irratti hundaa’uun akka ta’e hubachiisi. Kanas isa kutaa 7^{ffaa} boqonnaa 2^{ffaa} keessatti baratan irraa ka’uun barattoonni yaada akka maddisiisan gochuun ta’uu ni danda’a.

1.3.1 Oksaayidoota

Barnoota kana yommuu eegaltu fakkii saphuuphuu (spider diagram) fayyadami. Jecha ijoo oksaayidii jedhu gabatee gurraacha yookiin dabtara isaanii irraatti barreessuun barattoonni waa’ee yaadrimee kanaa waan beekan akka naannoo jecha ijoo kanaatti marsanii barreessan qajeelchi. (Fakkii armaan gadii ilaali). Kutaa torba keessatti waa’ee oksaayidootaa hanga tokko barachuu isaanii yaadachiisi.



Fakkii 1.1 Fakkii saaphuuphuu

Kanaan booda yaada isaanii irraa ka’uun, oksaayidiin maal akka ta’e ibsiif; akkasumas kompaawundoota atoom-gos-lamee jechuun maal jechuu akka ta’e akka himan gaafadhu. Hirmaannaa isaan gaaffii ati gaafattu deebisuuf taasisan erga dinqisiifattee booda, yaad-deebii kenniifi.

Itti fufuun, mee **Gochaa 1.11** irratti barattoonni gareen akka mari'atan taasisi. Yaada marii gareen irratti walii galan, dareef akka dhiyeessan barattoota muraasa affeeri. **Gochi 1.11** kun kan wixiname barattootni salphaatti qabiyyeewwan oksaayidii akka adda baafataniifi. Kana malees, oksaayidoota gara oksaayidii sibiilawoo fi sibiilalawootti akka ramaduu danda'an isaan gargaara. Haaluma kanan akka hubatan gargaaruun yaaddeebii armaan gadii kenniif.

1. a. Kaarboondaayioksaayidii, CO_2 :- C fi O
 b. Maagneziyem oksaayidii, MgO :- Mg fi O
 c. Kaalsiyem oksaayidii, CaO :- Ca fi O
 d. Soodiyem oksaayidii, Na_2O :- Na fi O.
 e. Salfar daayoksaayidii, SO_2 :- S fi O
2. Oksijiiniidha.
3. Oksaayidoota armaan olii keessaa oksaayidoota sibiilawoon MgO , CaO fi Na_2O yommuu ta'an, oksaayidoota sibiilalawoon immoo CO_2 fi SO_2 dha. Oksaayidootni sibiilawoo elementii sibiilawoo (Mg, Ca fi Na) fi oksijiinii of keessaa qabu. Oksaayidootni sibiilalawoo garuu elementii sibiilawoo (C fi S) fi oksijiinii of keessaa qabu.
4. Akaakuuwwan oksaayidii akkaataa qabbeentaa (qabiyyee) isaaniitiin haala deebii gaaffii lakkoofsa '3' armaan olii keessatti kennameen addaan bahee ramadama.

Gochi 1.12 kan wixiname barattootni hiikkaa oksaayidii gadi fageenyaan akka hubatan shaakalsiisuufi. Barattootni oksaayidoota foormulaa isaanii ilaaluun kompaawundoota kanneen biroo keessaa addaan akka baasan isaan gargaara.

1. A. Cl_2O_7 : Kiloorinii, (Cl) fi Oksijiinii (O)
 B. KOH : Pootasiyemii, (K), Oksijiinii (O) fi Haayidiroojinii (H)
 C. H_2O_2 : Haayidiroojinii, (H) fi Oksijiinii (O)
 D. NO_2 : Naayitroojinii, (N) and Oksijiinii, (O)
 E. HClO_3 : Haayidiroojinii, (H) , Kiloorinii, (Cl) fi Oksijiinii, (O)
 F. MnO_2 : Maangaaniizii, (Mn) fi Oksijiinii, (O)
 G. $\text{Fe}(\text{OH})_2$: Ayiranii, (Fe), Oksijiinii, (O) fi Haayidiroojinii (H)
 H. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$:Leedii, (Pb), Naayitiroojinii, (N) fi Oksijiinii, (O)
 I. HCl : Haayidiroojinii (H) fi Kiloorinii, (Cl)

2. Kompaawundoonni atoom-gas-lameen, Cl_2O_7 , H_2O_2 , NO_2 , MnO_2 fi HCl dha. HCl malee isaan hafan oksaayidoota. Sababni isaas kompaawundoota atoom gos-lame oksiijiinii ofkeessaa qabani dha. Kanneen keessaa $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ HClO_3 fi KOH kompaawundoota atoom-gas lamee miti. Kanaafuu oksaayidootas miti.

A. Akaakuuwwan oksaayidootaa

Barannoo kana oksaayidootni akkamitti gareetti akka ramadaman gaafachuun eegaluun ni danda'ama. Deebii isaanii erga caqastee booda, yaaddeebii kennuun, hiikkaawwan oksaayidoota sibiilawoo fi sibiilalawoo akka hubatan fakkeenya kennuun ibsiif. Barattoonnis fakkeenya mataa isaanii akka kennan gaafadhu. Kanas **Gocha 1.10** keessatti waan hubatan waliin walqabsiisuun marii keessatti yaada akka kennan qajeelchi. Itti fufuun **Gochaa 1.13** fi **Gochaa 1.14** irratti yeroo muraasaaf akka mari'atan qajeelchi. Marii booda barattoota afur garee adda addaa keessaa affeeruun (lama **Gochaa 1.13** fi lama immoo **Gochaa 1.14**) irratti yaada isaanii akka ibsan taasisi. Kanaan booda deebii armaan gadii irratti bu'uuruun yaaddeebii kennuun ni danda'ama.

Gochaa 1.13

1. a. Maagniiziyem oksaayidii b. Zinki oksaayidii,
- c. Ayiran oksaayidii d. Litiyeem oksaayidiin

Hundi isaanii oksaayidoota sibiilawoo dha.

Gochi 1.14 kan wixiname barattootni oksaayidoota sibiilawoo fi oksaayidoota sibiilalawoo adda baasanii akka ramadani fi ulaagaaleen ramaddii isaanii maal akka ta'e akka ibsan gochuun gareewwan oksaayidoota kanneen lamaan akka hubatan gargaaruufi.

Na_2O fi K_2O oksaayidoota sibiilawoo dha. Sababiin isaa sibiilaa (Na,K) fi oksiijiinii qofa irraa waan ijaaramaniifi dha. CO fi P_2O_5 immoo oksaayidoota elementoota sibiilawooti. Sababiin isaa sibiilalaa (C,P) fi oksiijiinii qofa waan of keessaa qabaniifi. Barannoo kana gocha walitti firoomsuu akka tooftaa maloota si'aayinaan barachuu **Gochaa guutuu** tti (“**plenary Activity**”) fayyadamuun cimsuun ni danda'ama. Kaardii tuuta kompaawundootaa qabu barattootaaf raabsi. Tuutni inni jalqabaa, maqaawwan oksaayidoota sibiilawoo, oksaayidoota sibiilalawoo fi kompaawundoota biroo, tuutni inni lammaffaan immoo foormulaa oksaayidootaa fi kan kompaawundoota biroo akka qabaatu gochuun kan qophaa'an ta'uu qabu. Tuutni kun halluu adda addaa haa qabaatu. Kaardoota kana waliin maki. Garuu, tuuta keessaa inni tokko, tuuta isa kan

biroo wajjin walitti firoomuu qaba. Barattoonni cimdiin kana walitti akka firoomsan taasisi. Malli kun barsiisaan hubannoo barattoota isaa madaaluuf baay'ee waan gargaaruuf yoo barbaachisaa ta'e, mala baruu-barsiisuu foyyeessuufis ni gargaara.

Dhumarratti, gabatee peeredikii keessatti elementoonni sibiilawoon eessatti akka argaman akka agarsiisan gaafadhu. Kanas akka deebiisuuf isaan gargaaru kutaan 7^{ffaa} keessatti barachuu isaanii yaadachiisi. Elementoonni kun oksaayidoota sibiilalawoo kan uuman ta'uu isaanii akka yaada waliigalaatti akka hubatan qajeelchi.

Barattoonni akkaataa oksaayidoonni sibiilawoonii fi sibilalawoon itti qophaa'an akka qalbeeffatan, yaalii armaan gadii hojjachuun barattootatti agarsiisi. Waan yaalicha irraa hubatan irratti erga gareen mari'atanii booda gabaasa yaalichaa gareen akka qopheessan taasisi. Yoo haalli mijaa'an jiraate barattoonni of eeggannoon akka hojjatan gochuun ni danda'ama.

Mataduree: Qophii Oksaayidootaa

Kaayyoo: oksaayidoota Ayiranii fi Kaarboonii qopheessuu.

Meeshaalee fi Keemikaaloota: wuulii ayiranii, chaarkoolii, waraqaa litmasii, kibriitii, gubduu baansanii, qabduu, saahinii hurkisiisoo.

Akkaataa yaalichi Itti hojjatamu:

A. Qophii Ayiran (II) oksaayidii

- ◆ Bishaan 20 mL biikarii abbaa 150 ml keessatti naqi. Baqqaanni bishaanii biikariin akka ho'aan hin babbaqaqne gochuuf gargaara.
- ◆ Wuulii istiilii (ayiranii) qabduun qabiitii amma ibiddi itti qabatutti labooba Waadduu baansanii keessatti qabi.
- ◆ Saffisaan wuulii gubachaa jiru biikaricha keessa buusi.
- ◆ Waan daawwattee hubatte galmeessi.
- ◆ Amma qabeen dhangala'icha biikaricha keessa jiruu 30 – 40 ml ga'utti bishaan itti dabali. Kanaan booda akka bulbulamu sochoosi.
- ◆ Itti aansuun waraqaa litmasiin qori.

B. Qophii Kaarboon daayooksaayidii

Chaarkoolii qabduun qabuun yookiin fal'aana difilagireetiingii keessa kaa'uun akka ibiddi itti qabatee boba'uu taasisi.

- ◆ Hatattamaan mukukkula chaarkoolii biikarii sirritti maqqeeffame kan abbaa 150 mL keessa buusi.
- ◆ Waan daawwatanii hubatan akka galmeessan qajeelchi.
- ◆ Bishaan 30 – 40 ml itti dabalii saahiinii hurkisiisoo itti qadaadi. Gaasiin biikaricha keessatti kuufame akka bulbulamu sochoosi.

Garee Laabii isaanii waliin hojjachuun gaaffilee armaan gadii akka deebisan qajeelchi. Deebii gaaffilees akka gabaasa laabooraatoorii waliin sitti kennan itti himi.

1. Walqixxaattoo keemikaalaa madaalamaa walnyaatinsa:
 - a) kaarboonii fi oksiijiinii barreessi
 - b) ayiranii fi oksiijiinii barreessi
2. Oksaayidoota lamaan keessaa isa kamtu oksaayidii sibiilawoo dha? Oksaayidii sibiilalawoon hoo isa kami?

Fe₂O₃ oksaayidii beezawoo yommuu ta'u, CO₂ immoo oksaayidii asiidawoodha.
3. Oksaayidoonni kunniin asiidawoo dha moo beezawoo dha?

Erga gabaasa isaanii sitti kennaniin booda gaaffii xinxaallii fi hubannoo kanaaf yaaddeebii armaan gadii kenniifi.

 1. a. $C + O_2 \rightarrow CO_2$
 - b. $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$
 2. CO₂ oksaayidii sibiilalawoodha; Fe₂O₃ oksaayidii sibiilawoo dha.

Fe₂O₃ oksaayidii beezawoo yommuu ta'u, CO₂ immoo oksaayidii asiidawoodha. Waa'ee oksaayidii beezawoo fi oksaayidii asiidawoo kanatti aansuun akka baratan itti himuun barannoo itti aanutti ce'uu ni dandeessa.

B. Amaloota Oksaayidootaa

Barannoo kana kan eegaltu barattoota kee oksaayidoota, garee oksaayidoota sibiilawoo fi oksaayidoota sibiilalawootti ramaduu danda'uu isaanii, gaaffii gaaffachuun erga mirkaneeffattee booda ta'uu qaba. Kanaan booda ramaddii oksaayidootaa kana amaloota isaanii waliin akka walqabsiisuun hubatan gargaari. Haala gaariin akka hubatan yaalii 1.1 fi yaalii 1.2 yommuu hojjatan yaadrimee kanaan walqabsiisuun akka irratti mari'atan qajeelchi.

Yaadrimee kana gabatee peeredikii fayyadamuun barattoonni, elementoonni oksaayidii beezawoo fi oksaayidii asiidawoon uuman toora kamitti akka argaman addaan baasuuf akka yaalan gargaari. Dhumarratti **Gilgaala 1.3** akka hojjatan, hoji-manee kenniifi.

Deebii Gilgaala 1.3

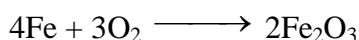
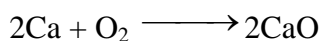
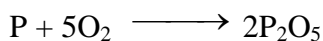
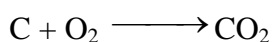
1. Oksaayidii beezawoon kooppar (II) oksaayidii fi soodiyem oksaayidii.
 \Rightarrow Oksaayidii asiidawoon: salfar daayioksaayidii fi kaarboon daayoksaayidii dha.
2. i. 'A'n oksaayidii asiidawaadha. 'B'n immoo oksaayidii beezawaadha.
3. Oksaayidii beezawoon waraqaa liitmasii diimaa gara cuquliisaatti jijjiira. Asiidii waliin walnyaachuun ashaboo fi bishaan uuma. Oksaayidii asiidawoon waraqaa liitmasii cuquliisa gara diimaatti jijjiira. Beezii waliin walnyaachuun ashaboo fi bishaan uuma.

Qophii Oksaayidootaa

Maloota oksaayidoonni ittiin qophaa'an lamaan jechuunis;

1. Walnyaatinsa kallattii elementootaa fi oksijiinii,
2. Ho'aan diigamuu kompaawundootaa tokko tokko irratti ibsa gabaabaa erga kenniteefi booda **Gocha 1.15** akka hojjatan taasisi.

Gochi 1.15 kan wixinameef, barattootni oksaayidootni walfudhannaa kallattii elementootaan akkaataa itti qophaa'an walqixxaattoo keemikaalaa barreessuun akka ibsan shaakalsiisuufi. Kanaaf, mee barattootni **Gochaa 1.15** gareen hojjatanii deebii isaanii dareef akka dhiyeessan haala mijeessi. Dhiyeessa isaanii booda, walqixxaattoo keemikaalaa armaan gadii barattoota hirmaachisaa, gabatee gurraacha irratti barreessuun barattootaaf yaaddeebii kenni.



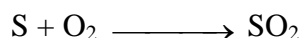
Dhuma irratti **Gilgaala 1.4** akka hoj-maneetti kenniifi:

Mataduree kana yaalii 1.1 fi yaalii 1.2 hojjachiisuun yaad-rimeewwan kanneen qabatamaan akka hubatan taasisi. Barattootni kee yaaliin yommuu gaggeeffamu waan hubatan of-eeggannoon akka galmeessan qajeelchi. Wanta daawwatan gaaffii yaalicha keessatti kenname irratti hundaa'uun akka ibsan taasisi. Firii yaalii irratti mari'achiisuun kanneen armaan gaditti ibsame akka hubatan gargaari.

Yaalii 1.1

Yaalii 1.1 Barattoonni akka hojjatan qajeelchi. Amaloota oksaayidoota asiidawoo qabatamaan akka qoratani hubatan gargaari.

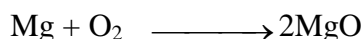
Salfariin qilleensa keessatti gubachuun gaasii halluu cuquliisa qabu, kan salfar daayoksaayidii jedhamu uuma. Bulbulli gaasii argame bishaan xinnoo keessatti halluu liitmaasii cuquliisa gara diimaatti jijjiira. Kanaafuu, SO₂ oksaayidii asiidawoo dha. Garuu, halluu liitmasii diimaa hin jijjiiru.



Yaalii 1.2

Yaalii 1.2 (qophii maaginiiziyem oksaayidii) barattoonni akka hojjatan haala mijeessi. Kunis amaloota oksaayidoota beezawoo qabatamaan barattoonni akka yaalii hojjachuun qoratani hubatan gargaara.

Riibaniin maagniiziyemii okisijiinii keessatti yommuu gubate daakuu adii oksaayidii maagniiziyeemii fi ifa calaqqisaa kenna.



Bulbulaan daakuu MgO yommuu qubaan sukkuumame akkuma saamunaa kan muculuquu dha. Bulbulaan kun halluu liitmasii diimaa gara cuqulisaatti jijjiira. Kanaafuu, bulbulaan uumamu bulbulaa beezawoodha jechuu dha.



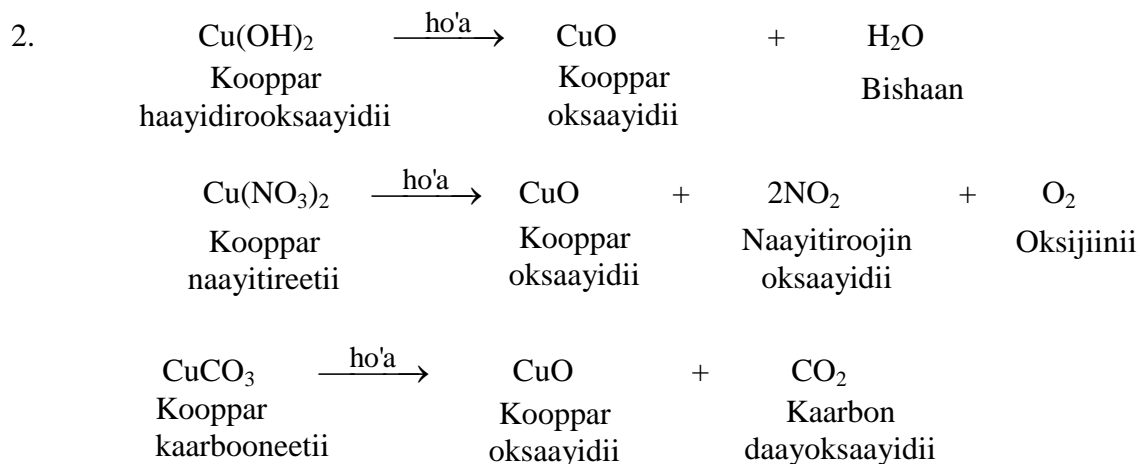
Yaalii lamaan erga hojjachiftee booda, mala beekamoo qophii oksaayidoota ta'an lamaan armaan gadii keessaa yaaliiwwan kanneen keessatti isa kam akka hojiirra oolchan akka himan gaafadhu.

1. Walnyaatiinsa kallattii elementootaa fi oksijiinii
2. Hoo'aan diigamuu kompaawundooati.

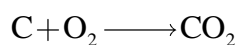
Dhumarratti gilgaala 1.4 akka hojjatan gochuun yaaddeebii kennuufin baranicha cimsi.

Deebii Gilgaala 1.4

1. Naayitireetoonni yommuu ho'aan diigaman, naayitiroojiin daayoksaayidiitu (NO₂) uumama. Kaarbooneetoonni immoo yommuu ho'aan diigaman kaarboon daayoksaayidiitu (CO₂) uumama.



3. Chaarkoolii kaarbooniidha. Kanaafuu, yommuu chaarkooliin gubatu kaarboon daayoksaayidiitu uumama. Kaarboon daayoksaayidiin oksaayidii asiidawoo dha.



1.3.2 Asiidoota

Gochi 1.16 kan wixinameef amaloota asiidootaa tokko tokko hubachiisuufi. Eddattoo fuduraalee (burtukaana, loomii fi timaatimii) fi bishaanii fi saamunaa daree keessatti fidi. Mee barattootni akka gochicha hojjachuun irratti mar'atanii fi waan mariin irra gahan dareef akka dhiyeessan haala mijeessi.

Dhuma irratti qaphxiilee armaan gadii akka guduunfatti kaasuun marii garee kana xumuri.

1. Asiidotni hundi dhandhama dhangaggaa'aa qabu. Fuduraaleen hedduu kan akka burtukaanaa, loomii, timaatimii ni dhangaggaa'u. Farsoon turee fi aannan ture ni dhangaggaa'uu. Sababiin isaa asiidummaa waan qabaniif. Asiidiin loomii fi burtukaana keessatti argamu sitiriik asiidii dha.
2. Vinegaarii fi bishaan saamunaa finjaalaa adda addaa keessa jiran qubaan sukkuumuun wanta itti dhaga'amee akka ibsan taasisi. Dhandhamni vinegaarii dhangaggaa'aa dha. Kanaafuu, vinegaarii asiidii ta'a. Saamunaan ni muculuqa. Dhandhamni isaa hadhaawaadha. Kunis dhandhama beezii akka ta'ee fi boqonnuma kana keessatti gara fulduraatti akka baratan itti himi.

Of eeggannoo:- Barattootni wantoota kamiyyuu asiidawaa yookin beezawaa ta'uu isaanii addaan baafachuuf yoo barsiisaan ajaje malee dhandhamuun dhorkaadha. Kanas dursaan sirriitti hubachiisi.

Itti aansuun, **fakkii 1.8** kitaaba barataa irra jiru irraa maal akka hubatan gaafadhu. Dhuma irratti jechi *asiidii* jedhu maal irraa akka dhufe ibsiifi. Barattoonni madda asiidoota uumamaan argaman erga tarreessanii booda akka irratti mari'atan qajeelchuun yaada guduunfaa kenniifi yookiin barattoonni akka kennan jajjabeessi.

Piroojektii 1.2

Piroojektii 1.2 kan wixiname barattoonni asiidoota jireenya guyyuu isaanii keessatti akka nyaataa fi dhugaatiitti itti fayyadaman akka beekanii fi asiidonni hundi balaa akka hin fidne akka hubataniifi. Kanneen armaan gadii maddoota asiidotaa fi maqaa asiidotaa beekamoo uumamaan argamaniiti. Maqaaleen kunniin barattootaaf haarawaa miti. Kanaafuu, marii keessa isaanii kaasuu ni danda'u ta'a.

1.

Nyaata/Dhugaatii	Asiidii nyaaticha/dhugaaticha Keessatti argamu
1. Loomii	Sitiriik asiidii
2. Burtukaana	Sitiriik asiidii
3. Aannan dhangaggaa'aa	Laaktiik asiidii
4.Lallaafaa	Kaarbooniik asiidii
5. Bishaan Amboo	Kaarbooniik asiidii
6.Dhadhaa same	Butaariik asiidii
7.Vinegaarii	Aseetiik asiidii
8.Shaayii	Taaniik asiidii
9.Kookaa Koollaa	Kaarbooniik asiidii

2. Siitiriik asiidii (loomii fi burtukaana), kaarboonikii asiidii (lallaafaa fi bishaan amboo), laaktiik asiidii (aannan), butaariik asiidii (dhadhaa), boorik asiidii (qoricha ijji ittiin dhiqamu), amiinoo asiidii (pirootiinii) fi kkf kaasuun ni danda'ama. Itti fufuun, asiidootni bishaan keessatti ayoonii H^+ kennuu isaanii ibsi. Asiidoota laabooraatoorii beekamoo sadi, naayitrik asiidii, HNO_3 , haaydirookiloorik asiidii, HCl fi sulfariik asiidii, H_2SO_4 akka mana dubbisaa deemani amaloota, qophii fi faayidaalee isaanii qu'atanii gabaasan qajeelchi. Barattoonni Asiidoota baay'ee beekamoo hin taane kan akka siitiriik asiidii, acheettoo, kaarboonikii asiidii, meetaanooyik asiidii, beenzooyik asiidii beekuu qabu.

Faayidaa iskaalii pH erga ibsitee booda **Gocha 1.17** akka hojjataniif barattoota jajjabeessi. Gocha kanas akka armaan gadiitti hojjachuu isaanii mirkaneeffadhu.

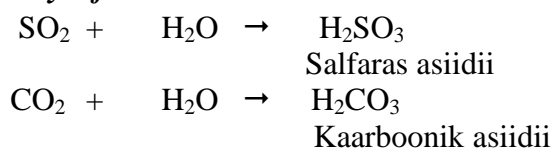
Dhangala'oon baatirii konkolaataa fi vinegaariin pHn isaanii 7 gadi waan ta'eef, asiidawoo dha. Bishaan pHn isaa 7 waan ta'eef, hinbaabsaawaa dha. Raacitii soodaa (soodiyeem haayidroojin kaarbooneeti) fi aannan maagineeshiyaa immoo pHn isaanii 7 ol waan ta'eef, beezawoo dha.

Karaalee asiidoonni ittiin qophaa'uu danda'an irratti yaada bal'aa argachuuf kitaabotaa keemistirii adda addaa dubbisi. Kutaa kanaaf garuu kanneen kitaaba barataa irratti kennaman lamaan qofti ga'aa dha.

Gochi 1.18 kan kenname asiidiin walnyaatinsa kallattii elementootaan qophaa'uu akka danda'u erga hubatanii booda gaaffilee kennamaniif deebii akka kennaniifii dha. Deebiin isaan kennan sirrii ta'uu isaa kanneen armaan gaditti kennamanii wajjiin wal bira qabdee erga ilaaltee booda yaadrimeewwan walsimsiisi.

1. $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$
2. Amalli gaasii haayidiroojiin ayoodaayidi gogaa fi bulbulli bishaan haayidiroojin ayoodaayidii qaban tokko miti. Sababiin isaas gaasiin haayidiroojiin ayoodaayidii bishaan keessatti utuu hin bulbulamin hinbaabsaawaa dha. Erga bulbulamee garuu asiidawaa ta'a. Kanaaf amalli isaanii tokko miti jechuu dha.
3. Asiidii bishaan dhabeeyyii jechuun, oksaayidoota bishaan wajjin walnyaatiinsa uumuun asiidii kennanii dha.

Fakkeenyaaf:



Gocha armaan olii keessatti karaaleen lameen asiidonni itti qophaa'uu danda'an xuqamanii jiru. Mata duree kana ibsaa fi fakkeenyawwan kitaaba barataa keessatti kennaman daqqiqaa muraasaaf erga ibsitee booda guduunfi.

Ayooniin haayidroojinii (H^+) qabata (sababa) amaloota asiidootaa akka ta'e barattootni akka beekaniif asiidota kanneen akka haayidrookiloorik asiidii (HCl), Naayitriik asiidii (HNO_3) fi salfariik asiidii (H_2SO_4) gabatee gurraacha irratti barreessuun tokkoo tokkoon isaanii haayidroojinii of keessaa akka qaban itti agarsiisi. Kana boodas amaloota asiidootaa kanneen kitaaba barataa keessatti yaaliiwwan kennaman irratti hundaa'uun ibsa barbaachisaa ta'e kenni.

Gochi 1.19 kan wixinameef taatee asiidonni agarsiistota asiidii – beezii irratti qaban barattoonni qabatamaan akka hubataaniif yaadameeti. Cuunfaan loomii yommuu shaayitti naqamu biti shaayichaa akka jijjiiramuu fi kunis shaayiin akka agarsiistotaatti loomiin immoo asiidii ta’uu isaa akka hubatan taasis:

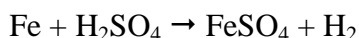
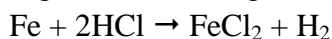
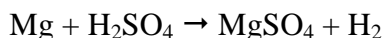
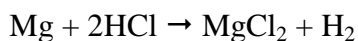
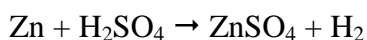
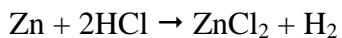
Yaaliin 1.3 taatee asiidonni agarsiistota asiidii – beezii irratti qaban ilaalchisee yaalii hojjatamuu qabuu dha. Yaalii kana dalaguuf meeshaalee fi keemikaalota barbaachisoo ta’an dursii qopheeffadhu. Yaalii kana barattoonni sirriitti gaggeessuu isaanii hordofuun gabaasaa akka barreessaniif jajjabeessi. Gabaasa isaanii keessatti gaaffilee hubannoo fi xinxaalii jalatti kennaman akka armaan gadiitti deebisuu isaanii mirkaneeffadhu.

1. Waraqaa liitmasii diimaan ujummoo yaalii keessatti halluun isaa hinjijjiiramne. Waraqaan liitmaasii cuquliisni garuu, gara diimaatti jijjiirame.
2. Feenooliftaaliiniin ujummoo yaalii isa sadaffaa keessatti halluu isaa utuu hinjijjiirin hafe.
3. Mitaayilii burtukaanawaan ujummoo araffaa keessatti halluu diimaa agarsiise.
4. Yaalii kana irraa ka’uun yaada waliigalaa gabatee armaan gadii keessatti argamu irra ga’uun ni danda’ama.

Wantoota agarsiistotaan Qorataman	Waraqaa liitmasii diimaa	Waraqaa liitmasii cuquliisa	Feenooliftaaliin	Mitaayil burtukaana waa
HCl callabbaa’aa	diimaa	diimaa	halludhabeessa	diimaa
Cuunfaa loomii	diimaa	diimaa	halludhabeessa	diimaa
H ₂ SO ₄ callabbaa’aa	diimaa	diimaa	halludhabeessa	diimaa

Asiidonni sibiilota si’aawoo tokko tokko waliin walnyaachuun gaasii haayidiroojinii fi ashaboo akka kennan fakkeenya kitaaba barataa keessatti kenname gabatee gurraacha irratti barreessuun ibsi.

Yaalii 1.4 keessatti tokkoo tokkoon sibiilota kennamanii yommuu asiidota keessa buufaman gaasiin akka uumamu kan qabatamaatti mul’isuu dha. Battala sibiilawwan ujummoowwan asiidii qaban keessa bu’anitti haanxii muka boba’aa jiruu yommuu gara afaan ujummichaatti siqsiifnu sagalee “poop” jedhutu dhagaa’ama. Kun kan hubachiisu, gaasiin haayidiroojinii uumamuu isaati. Walqixxaattoo walnyaatinsawwan kanneenii akka armaan gadiitti barreessuu isaanii mirkaneeffadhu.



Yaaliin 1.5 walnyaatiinsa asiidonni kaarbooneetootaa fi haayidroojin kaarbooneetoota waliin adeemsisan ilaalchisee kan qophaa'ee dha. Yaalii kana barattoonni erga hojjatanii booda gaaffilee hubannoo fi xinxaallii jala jiraniif deebii sirrii ta'e deebisuu isaanii kanneen armaan gadii waliin walbira qabii ilaali.

1. Dhagaan hoofii yommuu tokko tokko asiidichatti dabalamu, gaasii kaarboondaayoksaayidiitu uumama. Yommuu soodiyem baayikaarbooneetiin tokko tokko asiidicha irratti naqamus gaasiidhuma kanatu uumama.
2. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. Ulee fullee bishaan nooraa taliila keessa cuubuun gaasicha ujummicha keessa ba'aa jirutti yoo qabnu bishaanichi ni addaata. Kun immoo gaasiin uumame kaarboondaayoksaayidii ta'uu isaa mirkaneessa.
4. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Barattootni **Gocha 1.20** akka dalaganiif jajjabeessi. Gocha kana irraa waa'ee walnyaatinsa hinbaabsawaa qabatamaatti hubachuu ni danda'u. Qotee bulaan tokko maasiin (oyiruun) isaa yoo asiidawaa ta'e, kuuwik laayimii (kaalsiyeem oksaayidii), islaakdi laayimii (kaalsiyeem haayidrooksaayidii) yookiin immoo chookii (kaalsiyeem kaarbooneetii) itti dabaluu sirreessuu akka danda'u, barattootni akka beekan taasisi. Kunis kan ta'eef, kanneen armaan olitti kennaman beezota waan ta'aniif, asiidii maasii sana keessa jiru waliin walnyaatinsa hinbaabsawaa waan uumaniif ta'uu isaa ibsi.

Yaaliin 1.6 walnyaatinsa soodiyem haayidrooksaayidii fi haayidrookiloorik asiidii gidduu jiru walnyaatinsa hinbaabsawaa akka ta'e qabatamaatti hubachiisuuf kan wixinamee dha. Haaluma kanaan

1. Feenooftaaliiniin bulbula HCl keessatti halluu dhabeessa
2. Gara daanguleessaatti jijjiirame. Kunis asiidichi waan hinbaabsawameefi.
3. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Faayidaalee asiidotaa kitaaba baraataa keessatti kennaman erga ibsitee booda yaada dabalataa armaan gadiitti fayyadamuun **gocha 1.21** waliin walqabsiisi.

Yaada dabalataa

Salfariik Asiidii fi Faayidaalee salfariik asiidii

- ◆ Caalaadhumatti xaa'oo kanneen akka amooniyeem salfeetii ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) oomishuuf fayyada.
- ◆ Wantoota biroo kanneen akka faayibarii nam – tochee, qalama, qoricha, waraqaa fi dhuka'aa oomishuuf ni fayyada.
- ◆ Sibiilota qulqulleessuu fi boba'aa calaluuf ni fayyada.

Faayidaalee Haayidrookiloorik asiidii.

Haayidrookiloorik asiidiin:

- ◆ Wantoota kanneen akka qorichaa, qalama, fiilmii suuraa, fi pilaastikoota kanneen akka pvc oomishuuf ni fayyada.
- ◆ Oomisha kiloorinii fi maagniiziyeem kiloraayidiifis nifayyada.
- ◆ Sibiila utuu hin gaalvaanessin qulqulleessuuf.

Faayidaalee naayitirik asiidii

Naayitirik asiidiin:

- ◆ Amooniyeem naayitreetii (NH_4NO_3) oomishuuf. Amooniyeem naayitreetiin xaa'oo oomishuuf ni fayyada.
- ◆ Faayidaan inni lammaffaan dhuka'aa oomishuuf.

Deebii Gilgaala 1.5

1. Deebii kanaf kitaaba ilaali
2. $2\text{K} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{H}_2$
3. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4.
 - a. Lamaanuu keessatti hallu – dhabeessa waan ta'eef
 - b. Waraqaan liitmaasii diimaan bishaan keessatti diimaadhuma (halluu isaa hinjijjiru). Jalqaba yoo beezi keessa buufne culquliisa ta'a. Culquliisa kana immoo yoo asiidii keessa buufne gara diimaatti jijjiirama.

1.3.3 Beezota

Beezotni maal akka ta'an ibsuun dura, barattootni **gocha 1.22** gareen akka hojjatan jajjabeessi. Gochi kun kan wixinameef beezonni hundi ayoonii haayidrooksaayidii akka of keessaa qaban hubannoo kennuuf jechaa dha.

Gocha kana akka armaan gadiitti hubachuusaanii mirkaneeffadhu.

1. Kompaawundoota kennaman hunda keessaa ayoonii haayidrooksaayidii (OH^-) tu argama.
2. Bishaa keessatti:
 - ◆ NaOH 'n ayoonii soodiyeemii (Na^+) fi ayoonii haayidrooksaayidii (OH^-) gad lakkisa.
 - ◆ KOH 'n ayoonii pootaasyeemii (K^+) fi ayoonii haayidrooksaayidii (OH^-) gad lakkisa.
 - ◆ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ n ayoonii kaalsiyeemii (Ca^{2+}) fi ayoonii haayidrooksaayidii (OH^-) gad lakkisa.
 - ◆ Akkasumas $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ayoonii maagniisiyeemii (Mg^{2+}) fi ayoonii haayidrooksaayidii (OH^-) gad lakkisa.
3. Maqaan kompaawundoota kanaa jecha haayidrooksaayidii jedhuun dhuma.
4. Kompaawundoonni kunniin ayoonota sibilawaa fi ayoonii haayidrooksaayidii (OH^-) kan qaban yoo ta'u, asiidonni immoo ayoonota sibiilalawaa fi ayoonii haayidroojinii (H^+) qabu.

Ibsa itti fufuun beezonni ayoonii haayidrooksaayidii of keessaa waan qabaniif maqaan isaanii jecha of keessaa haayidrooksaayidii jedhu gara dhumaa irraa akka qabu xuquun mata duree kana gara xumuraatti fidi.

Qophii Beezotaa

Qophii beezotaa ilaalchisee karaalee beekamoo lamaan kitaaba barataa keessatti kennaman **yaalii 1.7 fi 1.8** irratti hundaa'uun ibsa barbaachisaa ta'e kenni. Yaaliiwwan kana keessatti hirmaannaan barattootaa barbaachisaa waan ta'eef ofii isaaniitiin akka gaggeessaniif haal – duree barbaachisaa ta'e mijeessi.

Yaaliin 1.7 beezonni walnyaatinsa sibiiloonni si'aawoon bishaanii wajjiin adeemsiisaaniin qophaa'uu akka danda'an kan agarsiisuu dha. Barattoonni gaaffilee hubannoo fi xinxaalii jalatti kennaman akka armaan gadiitti deebisuu isaanii mirkaneeffadhu.

- Cittuun sibiilaa kaalsiyemii bishaan keessa yomuu bu'u, kaalsiyeem haayidrooksaayidii fi haayidroojiniitu uumama.
- Halluun liitimasii diimaa gara cuquliisaatti, halluun feenooliftaaliinii immoo gara daanguleessa (piinkii) tti jijjiirama. Kunis koompaawundiin uumame (kaalsiyeem haayidrooksaayidiin) akka beezii ta'e agarsiisa.
- Wantoonni uumaman lamaanuu (kaalsiyeem haayidrooksayidiinii fi haayidroojiniin) haaraa dha.
- $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

Yaaliin 1.8 karaa biroo beeziin itti qophaa'uu danda'uu agarsiisuuf kan qophaa'ee dha.

- Kaalsiyemiin qilleensa keessatti yommuu gubatu kaalsiyem oksaayidiitu uumama.
 $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$
- Daaraa gubannaa kaalsiyemii kanatti bishaan yoo naqame kaalsiyem haayidrooksaayidiitu uumama.
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- Halluu diimaan gara cuquliisaatti jijjiirame.

Amaloota beezotaa

Amalootni beezotaa haaluma amaloonni asiidotaa ittiin ibsamaniin ibsamu. Asiidoonni ayoonii haayidroojiniin akkuma beekaman, beezonni immoo ayoonii haayidrooksaayidiin beekamuu isaanii barattoonni beekuu qabu. Amaloota beezotaa kitaaba barataa keessa jiran erga tarreessitee booda, beezota dhandhamuun balaa akka qabu barattoota akeekkachiisi.

Yaaliin 1.9 Amaloota beezotaa keessaa tokko kan ta'e, taateewwan beezonni agarsiistota irratti qaban ilaa'chisee kan qophaa'ee dha. Yaalii kana barattoonni akka hojjataniif haalduree mijeessi. Yaalicha erga hojjataniin boodas gabaasa isaanii keessatti hubannoo fi xinxaalii isaanii mirkaneeffachuuf deebii armaan gadii waliin deebii isaanii wal bira qabii ilaali.

- Halluun feenooliftaaliinii bulbulaawwan kanneen keessatti daanguleessa (piinkii dha).
- Halluun mitaayilii burtukaanawaan gara halluu keellootti jijjiirama.
- Waraqaan liitmaasii diimaan gara cuquliisaatti jijjiirama, inni cuquliisaa immoo halluusaa hin jijjiiru.

Ibsa amaloota beezotaa itti fufuun beezonni hundinuu asiidii wajjin walnyaachuun ashaboo fi bishaan akka uuman fakkeenya kitaaba barataa keessatti kennaman fudhachuun ibsa barbaachisaa ta'e kenni.

Faayidaalee beezotaa tokko tokko

Beezonni akka amooniyem haayidrooksaayidii hojii qulqulleessaaf mana keessatti hojiirra oola. Maaginiziyem haayidrooksaayidiin asiidii irra-darbaan garracha keessa jiru hinbaabseessuuf akka qorichaatti mana qorichaatti gurgurama. Kanaafuu yoo naannoo keessanitti kan beekaman ta'e faayidaalee beezota kanneenii akka sitti himaan gaafachuun eegaluu ni dandeessa.

Kanatti aansuun faayidaalee soodiyem haayidrooksaayidii (NaOH), maaginiziyem haayidrooksaayidii (Mg(OH)₂) fi kaalsiyem haayidrooksaayidii kitaaba barataa keessa jiruu ibsuufin, kanaan booda Gocha 1.23 akka hojjatan taasiisi.

Gochichi ogummaalee qo'annoo saayinsii boqonnaa kana waliin deeman tokko tokko akka gabbifatan isaan gargaara. Qorannoo isaaniin kanneen armaan gadii argachu ni danda'u ta'a.

Soodiyem haayidrooksaayidiin ashaboollee soodiyemi qopheessuu fi waraqaa oomishuuf oola. Kaalsiyem haayidrooksaayidii gogaa dibiqsuu fi, bishaan qalqulleessaaf fayyada. Maaginiziyem haayidrooksaayidii asiidii hin baaseessuuf oola.

Asiidotaa fi Beezota cunqoo fi Callabaa'oo, cimoo fi dadhaboo

Mata duree kana eegaluuf **gocha 1.24** barattoonii akka hojjatan taasisi. Gochi kun asiidii cimaa fi dadhabaa addaan baasuuf kan wixinamee dha. Gocha kana akka armaan gadiitti hubachuu isaani mirkaneeffadhu.

Ujummoo yaalii A keessatti balaqaa (qoffee) baay'eetu uumame. Ujummoo B keessatti garuu xiqqoo tu uumame. Kun kan ta'eef haayidrookiloorik asiidiin asiidii cimaa yoo ta'u, aseetik asiidiin garuu asiidii dadhabaa waan ta'eefi. Yeroo baay'ee jechoonni cimoo, dadhaboo, cunqoo fi callabaa'oo jedhan jechoota wal rukutan waan ta'aniif sirriitti ibsamuu qabu. Kana irratti ibsi kitaaba barataa keessatti kenname waan jiruuf, dursitee dubbisuudhaan qophii barbaachisu godhi.

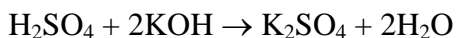
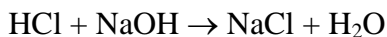
Of eeggannoo yommuu asiidotaa fi beezotaan hojjatan godhamuu qabu.

Asiidonni fi beezonni cimoon balaa nama irraan ga'uu waan danda'aniif barattoonii ofeeggannoo gochuu qabu. Kanaaf eeggannoowwan kitaaba barataa irratti kemamanii fi kitaabota biroo irraa barbaaduun akka gaariitti akka hubataniif waraqaa guddaa irratti

qubee guddaadhaan barreessii laaboraatoorii keessatti yookaan bakka isaan arguu danda'anitti maxxansiif (kaa'iif) kanaas cimsuun bal'inaan akka hubatan **gocha 1.25** hojjachiisi. Qajeelfama qopheessan dhaaba daree irratti maxxansi.

Deebii Gilgaala 1.6

1. Deebii kanaaf kitaaba dubbisi
2. Walnyaatiinsa hinbaabsaawaa jedhama.



3.

Agarsiistoo	Bulbula	Halluua
Waraqaa liitimasii cuquliisa	Haayidirookiloorik asiidii	Diimaa
Feenooliftaalini	Soodiyem haayidirooksaayidii	Daanguleessa (Pinkii)
Waraqaa Liitimasii diimaa	Amooniyaa	Cuquliisa
Waraqaa liitmasii cuquliisa	Soodiyem haayidirooksaayidii	Cuquliisa

4. a. Asiidii b. Beezii c. beezii
d. Asiidii e. Asiidii

1.3.4 Ashaboolee

Mata duree kana walnyaatiinsi asiidiifi beezii maal akka uumu barattoota gaafachuun eegali.

Jechi ashaboo jedhu, ashaboo nyaataa qofa akka hintaane baarttoonni beekuu qabu. Ashabooleen adda addaa akka jiraniifi maqaa ashabooleen akkamitti akka beekuun danda'amu kitaaba barataa keessatti barreeffamee waan jiruuf akka gaariitti dubbisuun ibsa barbaachisaa ta'e kenni.

Gochi 1.26 ashaboolee irratti kan kennameedha. Gocha kana barattoonni erga hojjatanii booda deebii sirrii deebisuu isaanii, deebii armaan gadii wajjiin walbira qabuun mirkaneeffadhu.

1. a. KCl K⁺ beezii irraa, Cl⁻ immoo asiidii irraa dhufan
b. MgCl₂ Mg²⁺ beezii irraa, 2Cl⁻ immoo asiidii irraa dhufan.
c. Na₂SO₄ 2Na⁺ beezii irraa, SO₄²⁻ immoo asiidii irraa dhufan.
d. CaCO₃ Ca²⁺ beezii irraa, CO₃²⁻ immoo asiidii irraa dhufan.

2. $MgCl_2$ ayoonota akaakuu lama of keessaa qaba. Isaanis Mg^{2+} ayoonii fi Cl^- ayoonii dha.

Na_2CO_3 ayoonota akaakuu lama of keessaa qaba. Isaanis Na^+ ayoonii fi CO_3^{2-} ayoonii dha.

Ibsa itti fufuun ashaboolee atoom – gos – lamee fi atoom – gos – sadeen akkamitti akka uumaman fakkeenya fudhachuun ibsi. Ashabooleen walynaatinsa hinbaabsaawoo asiidiif fi beeziitiin qopheeffamuu akka danda’an yaadachisuun, Karaalee biroonis akka jiran fakkeenya kitaaba barataa irraa dubbisuun ibsa irratti kenni. Ibsa kana keessatti maloota kunneen keessaa malli irra caalaa mijaa’aan walnyaatinsa asiidii fi beezii ta’uu isaa akka beekan godhi.

3. ♦ Ashoboo atom-gos-lamee: KCl fi $MgCl_2$
 ♦ Ashoboo atom-gos –sadee Na_2SO_4 fi $CaCO_3$

Gocha 1.27 akka armaan gadiitti deebisuu isaanii mirkaneeffadhu.

1. a. KNO_3
Asiidii inni irraa dhufe naayitiriik asiidii (HNO_3) yommuu ta’u beeziin immoo pootaasiyem haayidrooksaayidii (KOH) dha.
 - b. Na_2SO_4
Asiidiin $\rightarrow H_2SO_4$ (salfariik asiidii)
Beeziin $\rightarrow NaOH$ (soodiyem haayidrooksaayidii)
 - c. $CaCl_2$
Asiidiin $\rightarrow HCl$ (haayidirookiloorik asiidii)
Beeziin $\rightarrow Ca(OH)_2$ (Kaalsiyem haayidrooksaayidii)
2. Ashaboolee naayitireetootaa jechuun ashaboolee naayitiriik asiidii irraa maddanii fi kanneen NO_3^- ayoonii qaban jechuu dha.

Faayidaa Ashaboolee

Faayidaa ashaboolee kitaaba barataa keessatti barreeffamee jiru sirriitti erga dubbiftee booda, ibsa barbaachisaa ta’e kenni.

Gochi 1.28 faayidaa ashaboolee irratti kan qophaa’ee dha. Barattoonni gocha kana gareen erga hojjatanii booda gabatee kenname deebii sirrii ta’een akka guutaniif jajjabeessi. Deebiin isaaniis akka armaan gadiitti ta’uu isaa mirkaneeffadhu.

Maqaalee kompaawundoonni ittiin beekaman	Foormulaa	Qophii	Faayidaalee
Soodiyem kiloorayidii (Ashaboo nyaataa)	NaCl	Walnyaatiinsa NaOH fi HCl	Nyaata keessatti Koompaawundoota kanneen akka NaOH qopheessuuf,
Soodiyem kaarbooneetii (daaraa soodaa)	Na ₂ CO ₃	Walnyaatiinsa NaOH fi H ₂ CO ₃	Qophii saamunaa, ditarjeentii, qoricha (dawaa), burcuqqoo fi gaasii amooniyaa.
Pootaasiyem naayitireetii	KNO ₃	Walnyaatiinsa KOH fi HNO ₃	Baaruda raasaa qopheessuuf, raasaa dhuka'aa omishuuf, xaa'oo dha
Kaalsiyem kaarbooneetii	CaCO ₃	Walnyaatiinsa Ca(OH) ₂ fi H ₂ CO ₃	Simintoo omishuuf Fullee oomishuuf,
Daayi'amooniyem foosfeetii	(NH ₄) ₂ PO ₄	Walnyaatiinsa NH ₄ OH fi H ₃ PO ₄	Xaa'oo omishuuf

Deebii gilgala 1.7

1. a. Haayidrookiloorik asiidi + Maginiziyemii →
maginiziyem kiloorayidii + Haayidroojinii
- b. Haayidrookiloorik asiidii + koopp aar oksaayidii →
kooppar kiloorayidii + Bishaan
- c. Haayidrookiloorik asiidii + soodiyem haayidirooksaayidii →
soodiyem kiloorayidii + Bishaan

- d. Haayidrookiloorik asiidii + kaalsiyem kaarbooneetii →
kaalsiyem kilooraaayidi + kaarboondaayoksaayidii + bishaan
- e. Haayidrookiloorik asiidii + soodiyem haayidroojin kaarbooneetii →
soodiyem kilooraaayidii + kaarboondaayoksaayidii + bishaan
- f. Haayidrookiloorik asiidii + amooniyaa →
amooniyeem kilooraaayidii + bishaan
- g. Bakka kilooraaayidii, salfeetii fi naayitireetii buusuun hojjachuun ni danda'ama.
2. – Na₂CO₃
– Ca₃(PO₄)₂

Tooftaa Madaallii

Barsiisaa/tuu, mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii (gahumsa) kenname irratti hundaa'uun, gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan hordofuun barattoonni, sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaani madaaluun barbaachisaadha.

Walumagalatti adeemsa baruu fi barsiisuu mata duree kanaa qajeelchuuf madaalli baroonootaa hojjiirraa fayyadamuu barbaachisaadha. Kunis adeemsa baruu barsiisuu keessatti gocha tokkoon tokkoon barataa raawwatu hordofuun rakkoo barachuu irratti mudate addaan baasuun barachuu barattootaa fooyyeessuudha.

Dhuma irratti gabaasaa yaalii, yeroo marii yaada isaan kaasanii fi deebii isaan **gochaawwanii fi gilgaalaaf** kennan akkasumas battallee kennuun madaallii maraa matadurichaa adeemsiisuun ni danda'ama.

Barattoota sadarkaa ga'umsaa isa xiqqaadha oliitti raawwatan akka caalaatti ciman jajjabeessi.

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa isaan irraa eegamu gadiitti raawwatan, tooftaalee adda addaa baafachuun gargaarsa dabalataa kan isaan akka barattoota kaniin waligiitan isaan gargaaru keennuufiidha. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan akka baratan yookiin hiri'oota cimoo waliin akka qayyabatan haala mijeessuufiin ni barbaachisa. Yeroo barnootaas ilaalcha addaa argachuu qabu.

Tooftaalee Hordoffii fi Madaallii Boqonnichaa

Gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan boqonnaa guutuu keessatti kaayyoo goree irratti hundaa’uun sadarkaa gohumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaaluun barbaachiisaadha. Haaluma kanaan:

1. Barattooni sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamu irratti hojjetan:

- Kompaawudnoonni orgaanikii fi inorgaanikiitti akka ramadaman ibsuu,
- Foormulaawwan, maqaa fi faayidaalee haayidirookaarbonootaa beekuu,
- Kompaawundoonni inorgaanikiin oksaayidoota, asiidotaa beezotaa fi ashabooletti ramadamuu isaanii ibsuu,
- Amaloota, qopii fi faayidaalee oksaayidoota asiidotaa beezotaa fi ashaboolee beekamoo ibsuu,
- Dandeettii asiidotaa fi beezotaa ittiin addaan baafatan gabbifachuu,
- Ofeeggannoo yommuu asiidotaa fi beezotaa hojjetan godhamuu qaban ibsuu danda’uu qabu.

Kana mirkanneeffachuuf raagaalee madaallii maraa matadureewwan boqonnicha keessa jiran irratti gaggeessuun qindeeffattee fi qorumsa kennuun soorstee galmeeffate akasumas deebii isaanii gaaffilee keessa dabiif kennaan ilaaluun sorosite fayyadamuun ni danda’ama.

2. Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamu olitti hojjetan

Barattooni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjetan dinqisiifamuu fi hojiin isaanii beekamuufii qaba. Jajamuu fi caalaatti akka hojjetan jajjabeeffamuu qabu malee hamleen isaanii tuqamuu hin qabu. Kanamalees gochata dabalataa sadarkaa isaanii gitu kennuufiin beekamusaa isaanii akka babaliifatan gochuun gaariidha.

3. Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa eegamu gadiitti hojjetan

Barattooni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa isaan irraa eegamu gadiitti raawwatan, tooftaalee adda addaa baafachuun gargaarsa dabalataa kan isaan akka battoota kaniin waligiitan isaan gargaaru kennuufiidha. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan akka baratan yookiin hiri’oota cimoo waliin akka qayyabatan haala mijeessuufiin ni barbaachisa. Yeroo barnootaas ilaalcha addaa argachuu qabu.

Deebii gaaffilee Keessa Deebii

I. Filannoo

1. C 2. B 3. B 4. B 5. D 6. C 7. C 8. D
 9. B 10. C 11. C 12. B 13. D 14. A 15. B

II. Walitti firoomsuu

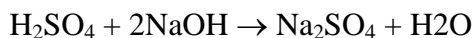
16. D 17. B 18. C 19. E 20. A

III. Gaaffilee Deebii Gabaabaa

21. A. C_4H_{10} B. C_8H_{16} C. C_7H_{12}
 22. A. $C_{10}H_{22}$ B. C_3H_6 C. $C_{10}H_{18}$ D. C_4H_8
 23. Maxxantuuwwan duraa met-, iit, itt-, proop-, but-, penti-, heks-, -hept-, -okt-, non, deek- lakkoofsa atoomota kaarboonii molaikiyuuloota isaanii keessa jiru agarsiisa. Maxxantuun boodaa-eenii, -iinii fi aayinii walduraa duubaan miseensa alkeenii, alkiinii yookiin alkaayinii ta'uu agarsiisa.
 24. A. Haayidirookiloorik asiidii
 B. Salfariik asiidii
 C. Naayitiriik asiidii
 25. A. Oksaayidii beezawoo B. Oksaayidii asiidawoo
 C. Oksaayidii beezawoo D. Oksaayidii asiidawoo
 26. Amalli asiidotaa bishaan keessatti bulbulamuun ayoonii haayidiroojinii gad lakkisuu isaa irratti hundaa'a. Gaasiin HCl gogaan ayoonii haayidiroojiinii bilisa waan hin qabneef, halluu liitmasii gogaa hinjijjiiru. Garuu, yommuu waraqaa liitmasiin gaasii HCl xuqe gaasichi haalluu waraqaa cuquliisa gara diimaatti jijjiira. Sababni isaa asiidichi bishaan waraqicharra jiru keessatti bulbulamuun H^+ waan gadi lakkisuufi. Haaluma walfakkaatuun gaasiin HCl bishaan keessatti yommuu bulbulamu ayoononni haayidiroojinii gadlakkisa. Ayoonin kun jijjiirama halluu agarsiistotaaf sababa ta'a.

27. Walnyaatinsa hinbaabseessaa jechuun walnyaatinsa asiidii fi beezii giddutti adeemsifamu jechuu dha.

Fakkeenyaaf

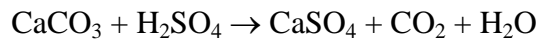


28. Aannan hammuma ititaa adeemu asiidumman isaa dabala. Kanaafu, u pH'n hir'achaa adeema.
29. Ni hadhaa'u, pH'n isaanii torbaa ol, haalluu agarsiistoo ni jijjiiru. Asiidii ni hin baabseessu.
30. A. Haayidirookiloorik asiidii
 B. Soodiyem oksaayidii
 C. Maaginiiziyem kaarbooneetii
 D. Maaginiiziyem haayidrooksaayidii
31. Ayoonii haayidiroojinii (H^+)
32. a. Naayitireetota

Fakkeenyaaf:

1. Pootaasiyem naayitireetii (KNO_3)
 2. Amooniyem naayitireetii (NH_4NO_3)
- b. NaOH, KOH, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NH_4OH fi kan kana fakkaatan
- Deebiin biroos jiraachuu ni danda'u
- $$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- $$2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- $$2\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- $$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$

33. a. Asiidonni kompaawundota bishaan keessatti ayoonaa'uun ayoonii haayidiroojinii (H^+) gad lakkisanii dha.
- b. Beezonni wantoota asiidii hinbaabseessuun ashaboofi bishaan uumanii dha.
- c. kompaawundiin oksijiinii fi elementii biroo kompaawundii atoom-gos-lamee ta'e.
- d. Ashabooleen foormulaa isaanii keessaa atoomota elementootaa akaakuu sadi qaban atoom – gos – Sadee jedhamu.
34. a. $KOH + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + H_2O$
- b. $Ca(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$
- c. $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$
- d. $NH_4OH + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3 + H_2O$
35. Kaarbooneetii + Asiidii \rightarrow Ashaboo + Kaarboondaayoksaayidii + bishaan.

Fakkeenyaaf:

Kitaabbilee Wabilee

1. Darrell D. Ebbing, Steven D. Gammon, *General Chemistry*, 6th edition, 1999, Houghton Mifflin Company, New York.
2. Donald A. McQuarrie, Peter A. Rock, *General Chemistry*, 1984, W.H. Freeman, New York.
3. Jean B. Umland, Jon M. Bellema, *General Chemistry*, 3rd edition, 1999, Brooks/Cole, Pacific Grove.
4. John, C. K. and Paul, M. T. *Chemistry and Chemical Reactivity*, 5th edition). 2003, USA: Thomson Learning Inc.
5. Kenneth W. Whitten, Raymond E. Davis, M. Larry Peck, George G. Stanley, *General Chemistry*, 7th edition, 2004, Brooks/Cole, Belmont.
6. Martin S. Silberberg, *Chemistry, the molecular Nature of Matter and Change*, 4th edition, 2006, Mc Graw Hill, New York.

Websiitoota:

1. <http://chemistry.about.com/od/lecturenoteslabs/a/Alkanes.htm>
2. http://en.wikibooks.org/wiki/Organic_Chemistry/Alkanes
3. <http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/carey/student/olc/ch02alkane.html>
4. http://www.cliffsnotes.com/study_guide/Alkanes-Halogenation.topicArticleId-22667,articleId-22607.html
5. <http://www.chemguide.co.uk/organicprops/alkanes/background.html>
6. <http://en.wikipedia.org/wiki/Alkene>
7. <http://www.chemguide.co.uk/organicprops/alkenemenu.html>
8. <http://www.chemguide.co.uk/organicprops/alkenes/background.html>
9. <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/503alkenes.html>
10. <http://research.cm.utexas.edu/nbault/teach/alkenes1.html>
11. <http://en.wikipedia.org/wiki/Alkyne>
12. <http://www.ucc.ie/academic/chem/dolchem/html/dict/alkynes.html>
13. <http://www.chem.ucalgary.ca/courses/351/Carey5th/Ch09/ch9-1.html>
14. <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/addyne1.htm>

BOQONNAA 2

SIBIILOTA BARBAACHISOO TOKKO TOKKO

Wayitii waligaalaa 12

Seensa (Mildhuu)

Boqonnaa kana keessatti waa'ee sibiilota barbaachisoo tokko tokkotu dhiyaata. Boqonnichi, waa'ee amaloota gooroo sibiilootaa, soodiyemii fi pootaasiyemii, maaginiziyemii fi kaalsiyemii, aluminiyemii, ayirani, kooparii fi meetii, warqii, taantaalaamii fi pilaatiniyemii akkasumas waa'ee laaqii (allooyii) ofkeessaa qaba.

Haaluma kanaan, boqonnichi kun matadureewwan gurguddoo sadeetiitti qoodamee dhiyaate.

Matadureen inni calqabaa, waa'ee amaloota gooroo sibiilootaati. Barattooni, kutaa 7^{ffaa} boqonnaa 5 keessatti amalli sibiilummaa tarree keessatti mirgaa gara bitaatti, garee keessaa immoo gubbaa irraan-gadee akka dabalaa adeemu barataniiru. Mata-duree kana keessatti immoo amaloota gooroo fiizikaalaa sibiilootaa tokko tokkootu dhiyaata. Amaloonni kunniin sibiilotni adda addaa maaliif faayidaa adda addaa irra akka oolan hubachuuf gargaaru.

Mataduree isa lammaffaa keessatti, waa'ee soodiyemii fi pootaasiyemiitu dhiyaata. Mataduricha keessatti, waa'ee argamsaa, oorota beekamoo fi faayidaalee sibiiloota kanneenii fi faayidaalee kompaawundoota isaanii tokko tokkoo qayyabatu.

Mataduree sadaffaa keessatti, waa'ee maaginiziyemii fi kaalsiyemiitu dhiyaata. As keessattis waa'ee argamsaa, oorota beekamoo fi faayidaalee magniiziyemii, kaalsiyemii fi kompaawundoota isaanii baratu.

Mataduree arfaffaa keessatti, waa'ee aluminiyemiitu dhiyaata. Waa'ee argamsaa, oorota beekamoo fi faayidaalee aluminiyemiitu gabaabbinaan ibsama. Elementiin kun yeroo ammaa kana faayidaalee hedduu qabaatullee, amma jaarraa 19^{ffaatti} maaliif akka elementiitti osoo hin aburamiin akka tures si'aa'inaan walqabsiisuun ni hubatu.

Mataduree shanaffaa keessatti waa'ee argamsa, oorota beekamoo fi faayidaalee ayiraniitu dhiyaata. Ayiraniin bara durii irraa kaasee beekamaa akka ta'ee fi kan faayidaa hedduu kennu ta'uu ni hubatu.

Mataduree ja'afaa keessatti, waa'ee argamsa, oorota beekamoo fi faayidaawwan sibiilota koopparii, fi silvariitu (meetiitu) dhiyaata. Barattoonni sibiilotni koopparii fi silvarii lamaanuu bara dheeraaf durii eegale kan beekaman ta'uu fi kunis kan saa'ina isaaniin walqabatu ta'uu isaa ni hubatu.

Mataduree torbaffaan waa'ee argamsa, oorota beekamoo fi faayidaawwan warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ibsa. Sibiilonni kunniinis akkuma silvarii fi koopparii akka elementii bilisaatti kan argamanii fi kunis si'aa'inaan akka walqabatu ni hubatu.

Mataduree isa dhumaa keessatti immoo, sibiilaa fi sibiilota, yookiin sibiilaa fi sibiilala irraa makaa uumaman, kan sibiilota irraa uumaman caalaa faayidaa- qabeeyyii ta'an, kan laaqoota jedhamantu dhiyaata. Faayidaawwan laaqootaa tokko tokko amaloota isaanii walqabsiisuun ni ka'u.

Matadureewwan armaan olii yookiin walumaagalatti keemistiriiin addeessaa (descriptive chemistry) yommuu barsiifamu tooftaa ijoon qabatamaa (firoomaa) taasiisuu dha. Kunis kan ta'uu danda'u, haala qabatamaa jireenya barattootaa fi beekumsa isaanii kan dugduubaa waliin wal qabsiisani (walitti firoomsaanaa) dhiyeessuni. Kanaafuu barnooticha yommuu dhiyeessitu, barattoonni kutaa 7^{ffaa} keessatti, waa'ee amaloota wantootaa, waa'ee afaan keemistirii, waa'ee caasaa wantootaa fi waa'ee amalootaa fi ramaddii elementootaa waan barataniin walqabsiisuun barsiisuun gaariidha. Kanamalees faayidaalee sibiilonni kunniin naannoo isaaniitti kennan akka fakkeeniyatti kaasuu barnooticha qabatamaa taasiisuun, barattoonni barachuuf akka fedhii horatan taasisa. Faayidaalee sibiilota kanneenii amaloota isaanii fi haala jireenya naannoo barattootaa waliin walqabsiisuun dhiyeessuun, barattoonni barnoota baratan naannoo isaanii waliin walqabsiisuun akka hojiirra oolchanis ni gargaara .

Kana malees barnoota boqonnichaa barsiisuuf mala si'aan inaan barachuu kanneen akka yaada maddisiisuu, lgaaffii-deebii, marii garee, yaaduu-cimdeessuu - hiruu, qu'annaa mana kitaabaa adeemsiisuu, hojii piroojektii fi kan kana fakkaatan fayyadamuun ni barbaachisa.

Bu' aawwan Boqonnaa

Barattonni adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ◆ Amaloota gooroo sibiilota ni beeku,
- ◆ Argamsaa fi faayidaalee soodiyemii, pootasiyemii, maagniziyemii, kaalsiyemii, aluminiyemii, ayiranii, koopparii, silvarii(meetii), warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ni ibsu,

- ◆ Oorota beekamoo fi barbaachisoo soodiyemii, pootaasiyemii, maagniziyemii, kaalsiyemii, aluminiyemii, ayiranii, koopparii, silvarii (meetii), Warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ni hubatu,
- ◆ Amalootaa fi faayidaalee beekamoo laaqotaa tokko tokko ni ibsu,
- ◆ Dandeettii ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana waliin deeman: ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi hojiin rakkoo hiikuu hojiin ni agarsiisu.

Matadureewwan Gurgurdo

- 2.1 Amaloota Gooroo Sibiilotaa
- 2.2. Soodiyemii fi Pootaasiyemii
- 2.3 Maagniziyemii fi Kaalsiyemii
- 2.4. Aluminiyemii
- 2.5. Ayiranii
- 2.6. Koopparii fi Silvarii (Meetii)
- 2.7. Warqii, Pilaatiniyemii fi Taantaalaamii
- 2.8 Laaqota

↔ *Deebii Gaaffillee Keessa-deebii*

2.1 AMALOOTA GOOROO SIBIILOTAA

Wayitiin ramadame 1

Dandeetti (Gahumsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Amaloota gooroo sibiilotaa ni tarreessu,*
- ◆ *Amaloota gooroo sibiilotaa yaaliidhaan ni qoratu,*
- ◆ *Erga namoota sibiilota tumanii fi warqii dhangalaasan daawwatanii booda amaloota Fe, Ag fi Au irratti hojii gabaasa piroojeektii isaanii ni dhiyeessu.*

Dursanii Karoorsuu

Kabajamoo barsiisaa/tuu barattoonni boqonnaa darbe keessatti, maloota si'aa'inaan barachuu adda addaa kan akka yaalii wixinuu fi hojjachuu, marii garee, yaada maddiisiisuu keessatti hirmaachuu, dhuunfaan abbaltii kennamuuf hojjachuu, hojii piroojeektii hojjachuu, gabaasa qopheessuun dhiyeessuu fi kan kana fakkaataniin fayyadamuun barachaa turaniiru. Mataduree kana keessattis yaalii fi gochaalee adda addaa akka hojjatan, gareen mari'achuun, gabaasa qopheessuun akka dhiyeessan ni gaafatamu. Akkasumas, ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin

deeman kanneen akka ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaada-rimeetti fayyadamuuf rakkoo hiikuu ni shaakalu. Kanaafis, hojiin piroojeektii tokko, yaaliin tokkoo fi gochoonni gaggabaaboon saddeet kennamaniiru. Haaluma kanaan, akkaataa dhuunfaan yookiin gareen itti hojjatan dursiitee haala mijeessuun gaariidha. Kunis kan raawwatamu, wayitii barnootichaaf kenname waliin madaalchisuun karoora baafachuun ta'a. Yaaliiwwanii fi gochaawwan kennaman kanneeniif meeshaalee barbaachisan qopheessuuf, dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaariidha.

Matadurichaaf wayitii tokko qofatu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaaba barataa irraa dubbisani akka dhufan abbaltii dubbisuu kenniifi. Gochoonni hedduun sasalphaa fi jireenya isaanii guyyuu waliin kan walqabatan waan ta'aniif, isaan keessaa tokko tokko barattoonni, ofumaaf yeroo boqonnaa isaanii akka hojjatanii dhufan dursanii itti himuun, haala mijeessuufiin gaarii ta'a.

Barattoonni si'aayinaan akka baratan taasiisuuf akkaataa gareen itti ijaaraman dursitee mijeessuun barbaachisaadha.

Mata-dureen kun matadureewwan boqonnichaa kanneen biroo keessaa, yommuu waa'ee faayidaalee tokkoon tokkoon sibiilotaa barsiistuu, barattoonni akka faayidaalee fi amaloota isaanii walqabsiisuun, faayidaawwanee sibiilonni naannoo isaaniitti kennaniin walitti firoomsuun akka qabataman hubtan gargaara. Kanaafuu mataduree kana sirritti barachuun, barrattoonni akka dammaqinaan matadureewwan hafan baratan waan gargaaruuf, mataadurichaan walqabatee haala naannoo isaanii jiru qorachuun dursaan qophii, ga'aa gochuun baay'ee barbaachisaadha.

Meeshaalee barnootaa

Cittuuwwan, shiboowwn yookiin fooyiilii sibiilotaa kanneen kan akka ayiranii, aluminiyemii, koopparii, maagniziyemii, ziinkii, saantima, gadduumii, salfarii, wantoota sibiila irra tolfaman kan naannoo isaaniitti argaman kan biroo.

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Mataduree kana barsiisuuf, maloota yaada maddisiisuu, hojii piroojeektii hojjachiisuu, yaalii hojjachiisuu, mala agarsiisaa, marii garee fi maloota si'aa'inaan barachuu kanneen birootti fayyadamuun ni danda'ama. Adeemsa baruu-barsiisuu keessatti, ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deemanii fi kanneen bu'aalee boqonnichaa keessatti ibsaman, kanneen akka daawwachuu, ramaduu, ilaaluun hubachuu, waliin madaaluu fi wal-dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yaada xumuraa kennuu fi yaad-rimeetti fayyadamuu akka shaakalan yommuu yaalii, hojii piroojeektii fi gochoolee mata duricha keessatti kennaman akka hojjatan haala mijeessitu, xiyyeeffannoo kennuufiin barbaachisaa dha.

Mataduree kana eegaluun dura, yaada waliigalaa boqonnicha keessa jiru akka hubatanii fi barachuuf kaka'umsa horatan, barattoota gareetti qooduun gocha seensaa hojjachiisi. Kunis barattoonni akka seensa boqonnaa kanaatti, adeemsa baruu- barsiisuu keessatti hirmaachuun maqaa fi faayidaalee sibiilota beekamoo akka ibsaniif yaadamee kan qophaa'eedha. Sibiilonni beekamoon tokko tokko kanneen akka warqii, meetii, koopparii, ayiranii fi aluminiyemii bakka baay'eetti ni beekamu. Barattoonni maqaa sibiilota kanneenii wallaalanillee, wantoota isaan irraa tolfaman kanneen akka faayaa, fooyilii nyaatni ittiin maramu, meeshaalee alwaadaa, mismaaraa fi sibiilota ijaarsaa kan biroo, fireemii foddaa fi karraa, saantimoota, shiboo elektiriikii, ujummoo bishaanii sibiila irraa tolfame, sibiila dhagaa baatirii keessa jiruu fi kanneen kana fakkaatan naannoo isaaniitti ni argu; sibiilota ta'uu isaanis ni beeku. Kana bira darbee, qaamni konkolaattootaa, xiyyaaraa fi maashinoota akka tiraaktarii sibiilota irraa akka tolfaman beekuu ni danda'u. Dabalees kutaa torbaffaa boqonnaa lammaffaa keessatti akkasumas kutaa shanaaffaatti yommuu waa'ee akaakuu wantootaa fi amaloota wantootaa baratan, waa'ee sibiilota fi sibiilalootaa hamma tokko barataniiru. Achi keessattis, maqaalee sibiilota tokko tokkoo kanneen akka ziinkii (dhagaa baatirii keessa ni jira), aluminiyemii (fooyilii hancaqqiin ittiin maran), ayiranii (mismaara, sibiilota ijaarsaa) fi kan kana fakkaatan akka fakkeenyaatti ka'aniiru. Kanas barnoota kana yoo barsiistu akka beekumsa dugduubaa barattootaatti fayyadamuun barnooticha yommuu dhiyeessitu qabatamaa taasisuu danda'a. Beekumsa jireenya guyyuu isaanii keessatti horatanii fi beekumsa dugduubaa isaanii kana irraa ka'uun barattoonni gocha seensaa yommuu hojjatan akka yaada maddisiisan qajeelchi. Bakka barbaachisaa ta'eetti qabxiilee barbaachisu kaasuuf akka isaan gargaaru, yaada ka'umsaa kenniifi. Isaanis, marii isaanii keessatti, kanneen armaan gadii kaasuu ni danda'u ta'a.

1. Warqii, meetii, aluminiyemii, ziinkii, koopparii fi kan kana fakkaatan kaasuu ni danda'u ta'a.
2.
 - a. Warqiin faaya tolchuuf
 - b. Meetiin faaya tolchuuf
 - c. Kooppariin shiboo elektiriikii tolchuuf, saantima tolchuuf,
 - d. Ayiraniin ijaarsaaf adda addaaf (riqicha, hadiida, gamoo fi kan kana fakkaatan)

3. Warqiin lafa keessaa qotamee akka ba’u ni dhaga’u. Kanaafuu, akkuma warqiitti lafa keessaa argamu jechuu ni danda’u. Yaada kana yoo kaasan sirrii ta’uu isaanii itti himuun, kunis bifa sibiila biliisaatiin yookiin kompaawundiitiin ta’uu akka danda’uu fi akka boqonnaa kana keessatti boodarratti baratan yaadachiisi.

Yaada mataduree kana jalqaba irra jiru, akka dubbisani hubatan itti himuun yaada tokko tokko gabatee peeredikii waliin walqabsiisuun erga ibsitee booda, amaloota sibiilota gooroo gochawwan kennaman hojjachiisaa, haala armaan gadiitiin tokko tokkoon dhiyeessuu ni dandeessa.

- i. **Calaqqisa sibiilawoo:** Calaqqisummaa sibiilaa jireenya isaanii keessatti ni argu waan ta’eef, calaqqisuun ifa aduu balaqqeessiisu irraa kan ka’e ta’uu isaa ibsuun, gareen **Gocha 2.1** akka hojjatan gareetti qooduun qajeelchi. Gocha kana yommuu hordoftee hojjachiistu, qabxiilee armaan gadii akka ka’umsaatti fayyadamuun yaaddeebii kenniifi.

Gabatee 2.1: Halluu, bifaa fi cimina sibiilota

Wanta	Halluu	Bifa (calaqqisaa/ dimimmisaadha)	Cimina (Baay’ee cimaa/Baay’ee cimaa miti)
Ayirani	Odolcha	Ni calaqqisa	Baay’ee cimaadha
Aluminiyemii	Adii Meetaawaadha	Ni calaqqisa	Cimaadha
Koopparii	Diimaa	Ni calaqqisa	Cimaadha

“Faayidaan calaqqisuu sibiilaa maali?” gaaffii jedhu gaafachuun deebii isaanii irraa ka’uun: sibiilonni tokko tokko cimaa waan ta’anii fi yeroo dheeraaf osoo hin ligidaa’in waan turaniif, akkasumas waan calaqqisaniif (dhanga’aniif) faayaa fi saantimoota tolchuuf akka oolan ibsuun, fakkeenya sibiilota akkanaa akka kennan gaafadhu. Fakkeenyi isaan kaasuu danda’an sibiilota kanneen akka warqii, meetii, ayirani fi aluminiyemii kanneen naannoo hedduutti beekaman ta’uu ni danda’a.

- ii. **Cimina:** Sibiilotni maaliif ijaarsa riqichaaf akka hojii irraa oolan akka himan gaafachuun, deebii gaaffii kanaaf kennan irraa ka’uun; kunis cimina isaanii waliin akka walqabatu, faayidaa sibiilonni ijaarsa naannoo isaanii keessatti qabaniin wal qabsiisuun fakkeenya qabatamaa kennaa hubachiisi. **Gocha 2.2** hojjachuun, sibiilonni tokko tokko cimaa ta’uu isaanii akka hubatan gargaari. Gochicha hojjatanii xumuruun gabaasa yommuu dhiyeessanii irratti mari’atan, gaaffilee

gochicha keessatti ka'an haala armaan gadiitiin hubachuu isaanii hordofuun yaada waliigalaa kenniifi.

- a. Sibiilonni cimoo waan ta'aniif yommuu tumaman hin caccaban. Chaarkooliin garuu salphumatti caccaba. Chaarkooliin yommuu rigamees ni cacaccaba.
- b. Baay'ee cimaa ta'uu qaba yoo cimaa ta'uu baate ba'aa riqicha irra darbu baachuu hin danda'u.

iii. Faalkaa: Sibiilonni jajjaboo ta'uu isaanii jireenya guyyuu keessatti waan isaan mudatan irraa ka'uun fakkeenya akka kennan gochuun isaan booda, **Gocha 2.3** akka hojjatan qajeelchuun gabaasa isaanii yommuu dhiyeessan, qabxiilee armaan gadii irraa ka'uun yaaddeebii kenniif.

- a.
 - Elementii sibiilawoo dhangala'aan meerkuriidha.
 - Elementii sibiilawoo dhangala'aan immoo biroomiiniidha.
- b. Pootaasiyemii, soodiyemii fi sii ziyemiidha.

Kitaaboolee yookiin madda odeeffannoo irraa argatan kan biroo, akka wabiitti akka barreessan dursanii itti himuu fi sirriin barreessuu isaanii hordofuun yaaddeebii kenniifi. Kunis haala armaan gadiin yookiin tartiiba biraatiin ta'uu ni danda'a. Garuu kanneen armaan gadii of keessaa qabaachuu isaa hordofuun ilaali.

“Barreessaa (bara maxxanfame), mataduree kitaabichaa, gulaala meeqaffaa akka ta'e, maxxansaa, iddoo itti maxxanfame, fuula”

Wabiileen odeeffannoon irraa fudhatame tokko, akkamitti akka barreeffaman dursan ilaalii, akkaataa itti barreessan ibsiifi.

Waa'ee kanaa shaakalsiisuun ogummaalee qu'annoo saayinsii mata-duree kanaan waliin deeman keessaa **qunnamuu** kan jedhu shaakalsiisuu ta'a.

iv. Dabarsummaa elektiriikii fi ho'aa: Waa'ee dabarsummaa elektiriikii fi ho'aa kutaa 7^{ffaa} boqonnaa 2 keessatti barataniiru. Ammas akka daran hubatan **Yaalii 2.1** hojjachiisuun gaaffilee hubannoo fi xinxaallii haala armaan gadiitiin deebisuu isaanii hordofuun qajeelchi.

1. Akka waliigalaatti sibiilonni dabarsoo elektiriikii gaariidha.
2. Waan elektiriikii dabarsuuf.

Sibiilonni dabarsoo ho'aa ta'uu isaanii barattoonni **Gocha 2.4** hojjachuun, gochicha irraa akka hubatan haala mijeessi. Gaaffiiee gochicha keessatti ka'an sirriitti deebisuu isaanii hordofuun, deebii armaan gadiitti kenname akka ka'umsaatti fayyadamuun yaada waliigalaa armaan gadii irra akka ga'an taasiisi.

1. Ni ho'a
2. Dabarsoo ho'aa waan ta'aniif

Meeshaaleen kun ho'a dabarsuun waan irra jiruuf, wantoota dabarsoo ho'aa ta'an kanneen akka sibiilaa irraa tolfamuu qabu. Qabannoon isaanii, garuu, ho'i sibiilcha keessa darbuun ho'ee, yommuu qaban akka nama hin gubne ittisoo ho'aa ta'uu qabu.

3. Teekinoolojii anniisaa elektiriikii argamsiisuu hunda keessatti rakkinni ni uumama ture saba.

V. Shiboofamuu: Barattoonni shiboofamuu sibiilaa **Gocha 2.5** akka hojjatanii hubatan qajeelchuun, gaaffilee ka'an sirriitti deebisuu isaanii hordofuun deebii armaan gadiitti kenname akka ka'umsaatti fudhachuun yaada waliigalaa kenniifi.

1. Shiboosuu yookiin Shibootti jijjiiruu
2. Hin jiru. Waan yommuu tumaman caccabaniif hin shiboofaman. Kutaa 7 boqonnaa 5 keessatti elementoonni sibiilota fi sibiilalootaattii akka ramadaman barataniiru. Sibiilaloonni giraafaayitii malee dabarsoo elektiriikii gaarii miti. Kanas gabatee peeredikii fayyadamuun lucca'ina amaloota elementoota yommuu baratan amali sibiilummaa gabaticha keessatti kara itti lucca'an raagu shaakalaniira. Atis kanumaan walqabsiisuun akka hubatan gargaari.

VI. Batteeffamuu. Amala batteeffamuu sibiilota **Gocha 2.6** akka hojjatanii hubatan gochuun, firii hojii gochichaa haala gabatee armaan gadii keessatti kennameen sirritti hubatanii guutuu isaanii hordofuun qajeelchi. Gochicha irraa sibiilonni akka batteeffamuu danda'anii fi sibiilaloonni akka caccaban akka hubatan taasiisi.

Gabatee 2.2 Batteeffamuu wantootaa

Wanta	Ni batteeffama moo ni caccabaa
Mismaara	Ni batteeffama
Chaarkoolii	Ni caccaba
Shiboo aluminiyemii	Ni batteeffama
Salfarii	Ni caccaba

Hojii piroojeektii tarreeffama mirkaneeffannoo wantoota ilaalanii qopheeffachuun akka hojjatan ibsa barbaachisaa kenniifi. Hojichas ruubriikii qopheeffachuun hordofii madaali. Hojii piroojeektii kanarraa sibiilota tumuun batteessuun yookiin shiboomsuun meeshaalee fi faaya boca adda addaa qaban qopheessuun akka danda'amu hubachuu isaanii hordofuun hub-doggooggorii yoo jiraate yommuu yaada waliigala kennitu sirreessi.

VII. Qillisa. Meeshaaleen sibiila irraa tolfaman yommuu nama harkaa lafa bu'an akka qillisan ni beeku. Kanumaan walqabsiisuun, qillisummaa sibiilaa **Gocha 2.7** akka hojjatanii hubatan qajeelchuun gaaffilee ka'an haala armaan gadiitiin deebisuun isaanii hordofuun yaada isaanii irraa ka'uun yaada waliigalaa kenniifii.

1. Hin jiru. Sababiin isaa pilaastikas ta'ee, mukni sagalee qillisuu hin uumani.
2. Eyyee, kan sibiilaa yoo rukutame ni qillisa. Kan mukaa hin qillisu.
3. Saantimni ni qillisa.

VIII. Qabxii baqinaa fi danfinaa. Sibiiloonni hedduun qabxiilee baqinaa fi danfinaa olaanaa akka qaban gabaticha irraa ilaaluun akka hubatan taasiisi. Qabxii baqinaa olaanaa qabachuun faayidaalee isaaniif gumaacha qabu irratti mari'achiisi.

Gochoota adda addaa hojjatanii, akka amaloota isaanii irratti hundaa'u hubataniiru. Fakkeenyaaf, sibiilli riqichi irraa tolfamu cimaa ta'uu qaba. Sibiilli qaama xiyyaaraa ijaaruuf oolu immoo cimaa fi salphaa ta'uu qaba. Sibiilli xaasaan nyaatni keessatti saamsamu tolchuuf oolu, ligidaa'ina kan dandamatuu fi summaawaa kan hin ta'in ta'uu qaba. Waa'ee amalootaa fi faayidaalee sibiilota, caalaatti hubachiisuuf gocha armaan gadii hojjachasi. Gocha kana yeroo boqonnaa isaan akka jojjatan taasiisi firii gochicha dhuma boqonichaa irratti akka gunduunfaatti itti fayyadamu dandaessa.

Tarreeffama meeshaalee (mi'oota) manaa kanneen sibiilota irraa tolfamanii qopheessaa. Wantoota sibiila irraa tolfaman kanneen manaa keessanii yookiin mana barumsaatii walitti funaanaa. Fakkeenyaaf lilmoo, qaxxaamuraa, qabduu (qadhabaa), faaya, mismaara, qottoo, akkasumas meeshaalee aluwaadaa kan akka distii sibiilaa, albee, fal'aana, fi kan kana fakkaatan ta'uu ni danda'u. Kanneen miseensonni garee keessanii fidan bakka tokkotti walitti fidaa.

Faayidaan tokkoon tokkoo wantoota kanneenii maalfaa akka ta' e tarreessaa.

Sibiilonni wantootoota kanneen tolchuuf ooluu danda'an amaloota akkamii qabaachuu akka qaban ibsaa

Yaada marii keessanii gabatee armaan gadii dabtara keessan irratti kaasuun gabaticha keessatti guutaa. Akka fakkeeniyatti odeeffannoon waa'ee shiboo elektiriikii isiniif guutameera.

Mi'a/meeshaa	Faayidaa meeshichaa	Sibiila/Sibiil ota meeshichi irraa tolfamuu danda'u	Amala sibiilichi qabaachuu qabu.	Wanta bir oo sibiilicha irraa tolfamuu danda'u
Shiboo elektiriikii	Sarara elektiriikii tolchuuf	Koopparii	Waan shibooffamuu fi dabarsoo elektiriikii ta'eef	Saantima
Haamtuu				
Mismaara				
Distii sibiilaa				
Qarabaa				

Gochoota armaan olii keessatti barnooticha hawwisiisaa taasiisuuf faayidaalee fi amaloota sibiilotaa erga walbira qabuun ibsiteen booda qabatamaa taasiifuuf **Gocha** akka hojjatan taasiisi.

Gochi kun waan baratan haala naannoo fi jireenya waliin walqabsiisuun caalaatti qabatamaa taasisauuf yaadamee kan qophaa'edha. Waan hojjatan akka fakkeenya gabatee armaan gadii keessatti kennameetti, qindeessanii barattoota daree isaaniif akka dhiyeessan gochuun, yaadota yommuu marii isaanii adeemsiisan kaasan itti dabalun, akka guduunfaa matadurichaatti fayyadamuun gaariidha.

Mi'a/meeshaa	Faayidaa meeshichaa	Sibiila/Sibiilota meeshichi irraa tolfamuu danda'u	Amala sibiilichi qabaachuu qabu	Wanta biroo sibilicha irraa tolfamuu danda'u
Shiboo elektiriikii	Sarara elektiriikii diriirsuuf	Koopparii	Waan shiboonfamuu fi dabarsoo elektiriikii ta'eef	Saantima,
Mismaara	ijaarsaaf	Ayiranii/Istiilii	Cimaa, boceeffamuu	Feeroo, tiraaktara,
Amartii	Faaya	Warqii yookiin meetii	Ni batteeffama, Ni shiboonfama, Hin ligiidaa'u; Ni calaqqisa	Saantimoota
Distii sibiilaa	Nyaata itti bilcheessuuf	Aluminiyemii /koopparii/	Ni batteeffama, ho'a dabarsa, Summaawaa miti, Hin ligidaa'u	Fireemii foddaa, fooyiilii

Barnoota mataduree kana keessatti baratan matadureewwan kanatti aananii jiran hunda keessatti yommuu faayidaalee tokkoon tokkoon sibiilota baratan walsiimsiisuun dhiyeessuun, barnooticha akka salphatti qayyabatan barattoota ni gargaara.

Faayidaa irra oolmaa sibiilota qabattoota lamatu murteessa. Isaanis:

1. Qabata dinagdee kan akka argamsaa fi gatii,
2. Amaloota fiizikaalaa isaaniiti.

Kana yommuu faayidaalee sibiilota barsiistu barattoonni cimoon gaaffii yoo kaasan qabattoota kanneen irratti hundaa'uun deebisuu dandeessa.

Fakkeenyaaf, gaaffii silvariin kooparii caalaa dabarsoo elektiriikii gaariidha. Garuu yeroo baay'ee shiboo silvarii osoo hin taane shiboo kooparii argina. Kun maaliifi? Yoo jedhanii gaafatan qabata dinagdeen (gaatiin) walqabsiisuun deebisuu dandeessa.

Gabatee armaan gadii guddisuun kaasuun waa'ee faayidaalee sibiilota amalootaa isaaniitiin walqabsiisuu yommuu mari'achiistu, akka madda odeeffannootti itti fayyadamuu ni dandeessa. Yeroo mara marii keessatti sibiilota naannoo isaniitti hojiirra oolaan akka fakkeenyaatti kaasuun barattoonni haala naannoo isaaniin walqabsiisuun barnooticha salphaatti akka hubatan taasiisa.

Amala	Faayidaa	Fakkeenya
Cimoodha	Fireemii baayiskiilii, hadiida baaburaa, tiraaktara, riqicha, doonii, taankoota	Ayirani/Istiilii, Aluminiyemii
Ni batteeffamu ni dhanqaiuu ligiidaa'lana dandamatu	Faaya, qaamota konkolaataa	Warqii, meetii, aluminiyemii
Dabarsoo elektiriikiini, shiboonfamuu	Keebiilootaa fi shiboo elektiriikii	Aluminiyemii, Kooparii
Dabarsoo ho'aa, qabxii baqinaa olaanaa qabu.	Okkootee, diistii fi meeshaalee nyaattinni keessatti bilcheeffamu kan biroo	Aluminiyemi, Kooparii
Rukkina gadi aanaa qabu, cimoo dha	xiyyaaroota	Aluminiyemii

Dhumarratti **Gilgaala 2.1** hojjachiisuun deebii isaan kennan irraa ka'uun hubdoggoogorri yoo jiraate sirreessaa, yaaddeebii kennuuf, deebii armaan gadiitti fayyadami.

Deebii Gilgaala 2.1

1. **Elementii 'A'n** oksaayidii beezawoo waan uumuuf, elementiin kun sibiilawoodha. Kanaafuu A'n sibiila waan ta'eef batteeffamuu ni danda'a ta'a. Gaaffiin kun boqonnaa tokkoffaa keessatti kan baratan waliin walqabsiisuuf si gargaara.
2. Yaalii 2.1 ilaali
3. - Dabarsoo ho'aa fi elektiriikiiti

- Ni calaqisu.
 - Ni qillisu.
 - Ni batteeffamu.
 - Ni shiboofamu.
 - Qabxii baqinaa olaanaa qabu.
4. Meerkurii
5. a. A Dabarsoodha b. Ittisoodha c. Dabarsoodha
d. Ittisoodha e. Dabarsoodha

Tooftaalee Madaallii

Barsiisaa/tuu, mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii (gahumsa) kenname irratti hundaa’uun, gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan hordofuun, barattoonni sadarkaa dandeettii (gahumsaa) isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaaluun barbaachisaadha.

Yommuu yaalii hojjatanii fi hojiiwwan garee mataduricha keessatti kenname hojjatan, hordofuun haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta’uu ni barbaachisa. Karaa irraa yoo goran yookiin hub-dogoggorri uumame yoo jiraate, yaada ka’umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuun gaariidha.

Walumaagalatti adeemsa baruu fi barsiisuu mataduree kanaa qajeelchuuf madaallii barnootaa hojjiirraa (continuous formative assesment) fayyadamuu barbaachisa. Kunis adeemsa baruu barsiisuu keessatti raawwii tokkoon tokkoo barataa hordofuun, barachuu barattootaa fooyyeessaa adeemuun barachuu irratti rakkina barattoonni qabaniif formaata kennaa adeemuu gaafata.

Dhuma irratti yeroo marii yaada isaan kaasan, gabaasa yaalii, gabaasa hojii piroojeektii fi deebii isaan **gochawwanii fi gilgalotaaf** kennaniif qabxii kennuun madaallii maraa matadurichaa adeemsiisuun ni danda’ama.

Raawwii tokkoon tokkoon barataa adeemsa-baruu barsiisuu mata-duree kanaa keessatti daawwachuun galmeessite irratti hundaa’uun, barattoonni ga’umsa isa xiqqaa isaan irraa barbaadamu algachuu fi dhabuu isaanii mirkanneeffadhu.

Firii madaallichaa irratti hundaa'uun barattoota sadarkaa ga'umsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu olitti hojjatan dinqisiifachuun akka daran ciman jajjabeessuu qabda.

Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamuun gadiitti raawwataniif yeroo boqonnaa isaanii barnoota adda akka argatanii fi sadarkaa gahumsa xiqqaa irraa barbaadamu irra ga'an gargaarsa gochuufii barbaachisa.

2.2 SOODIYEMII FI POOTAASIYEMII

Wayitiin ramadame 2

Dandeettii (Gahumsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Argamsa soodiyemii fi pootaasiyemii ni ibsu,*
- ◆ *Oorota beekamoo soodiyemii fi pootaasiyemii ni tarreessu,*
- ◆ *Faayidaalee soodiyemii fi pootaasiyemii ni ibsu.*

Dursanii Karoorsuu

Mataduree kana keessatti gareen mari'tanii, gabaasa qopheessuun akka dhiyeessan ni gaafatamu. Akkuma kanaan duraa beekumsa baratan irratti dabaluun, ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kanaan waliin deeman kanneen akka : ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, fi yaad-rimeetti fayyadamuu ni shaakalu. Kanaafis, gochoonni 2 kennamaniiru. Haaluma kanaan, akkaataa dhuunfaan yookiin gareen itti hojjatan dursitee haala mijeessuun gaariidha. Kanasatis wayitii barnootichaaf kenname waliin walmadalchisuun karoora duursan baafachuu qabda. Gochaawwan kennaman kanneeniif meeshaalee barbaachisan qopheessuuf dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaariidha.

Matadurichaaf wayitii lama qofatu kenname. Kanaafuu, yeroon akka xumuramuuf, barattoonni dursanii kitaaba barataa irraa akka dubbisanii dhufan abbaltii dubbisuu kennuufiin gaariidha.

Meeshaalee barnootaa

Gabatee peeredikii

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Mata-duree kana barsiisuuf maloota yaada maddisiisuu, marii garee, marii cimtii fi maloota si'aa'inaan barachuu kanneen birootti fayyadamuun ni danda'ama. Adeemsa baruu-barsiisuu keessatti ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin

deeman, kanneen akka ramaduu, waliin madaaluu fi wal-dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yaada xumuraa kennuu fi yaad-rimeetti fayyadamuu yommuu gocha mataduree kana keessatti kenname akka hojjatan haala mijeessitu, akka shaakalan xiyyeeffannoo kennuufiin barbaachisaadha.

2.2.1 Argamsa

Gabatee peeredikii irraa soodiyemii fi pootaasiyemiin iddoo itti argaman akka afaaniin sitti himanii fi gabaticha irraa bakka jiran agarsiisan gaafachuun eegaluu ni dandeessa. Kana booda gabaticha irraa sibiiloota ta'uu isaanii akkamitti akka beekuu danda'an gaafadhu. Deebii isaanii irraa ka'uun, sibiilonni kunniin si'aawoo waan ta'aniif qilleensaa fi bishaan wajjin akka walnyaatinsa adeemsisan itti himuun akka elementiitti biliisan akka hin argamne hubachiisi. **Gocha 2.8** qajeelfama kitaaba barataa keessatti kennameef hordofuun, hojjatanii, maaliif soodiyemii fi pootaasiyemiin amma jaarraa kudha sagallaffaatti akka sibiila bilisaatti argachuun kan hin danda'amnee fi sibiilotni biroo kanneen akka warqii, siilvarii fi kooparii immoo bara durii kaasee beekamuu isaanii irratti mari'achuun akka hubatan qajeelchuun, gaaffilee gaafataman irraa qabxiilee armaan gadii akka hubatan gargaari.

1. Faayidaan soodiyemii fi pootaasiyemii paaraafiin keessa olkaawuu, akka qilleensaa fi bishaanitti saaxil hin baane ittisuufi. Bishaan paaraafiin yookiin keeroosiin keessatti waan hin bulbulamneef, keessa darbee sibiilicha xuquun walnyaatinsa adeemsiisuu hin danda'u. Sibiilonni akka hin dandooftu duuba hoolaa (cooma) dibuun kanumaaf, ta'uu isaa akka fakkeenyaatti fudhattee ibsuun gaariidha.
2. Cittuun sibiila soodiyemii yookiin pootaasiyemii biyyee keessa yeroo dheeraaf yoo ture, bishaanii fi qilleensa biyyicha keessa jiru wajjiin walnyaatinsa adeemsiisee gara kompaawundiitti jijjiirama.
3. Sibiilonni akka warqii suukanaawoo waan ta'aniif yeroo durii irraa kaasee faayaa fi saantimoota tolchuuf faayidaa irra oolaa turaniiru. Sibiilonni akkanaa kunniin qilleensa yookiin bishaan waliin salphaatti walnyaatinsa waan hin adeemsiisneef, wantoota kanneen keessa yeroo dheeraaf yoo turanillee walnyaachuun hin manca'an. Kanaafuu, akka elementiitti bilisaan argamu.

Gama biraatiin sibiilonni si'aawoon kanneen akka soodiyemii fi pootaasiyemii qilleensaa fi bishaaniitti saaxil baanan ariitiin walnyaatinsa adeemsisu. Kanaanis gara kompaawundiitti jijjiiramu. Kanaafuu, bilisaan akka elementiitti hin argaman. Kana malees, ciminaan kompaawundoota isaanii keessatti hidhamanii yookiin qabamanii waan jiraniif amma jaarraa 19^{ffaatti} kompaawundoota isaanii keessaa baasuun hin danda'amne ture.

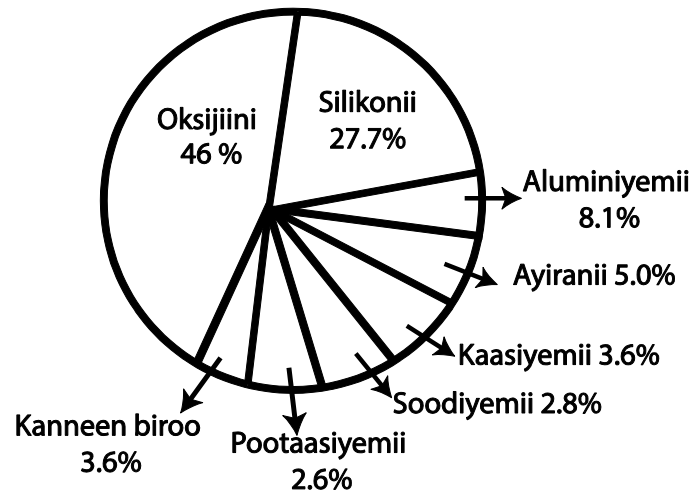
Walumaagalatti, sibiilonni yeroo durii irraa kaasee beekaman kanneen bilisaan akka elementiitti argamanii fi kanneen haala salphaa ta'een oorota isaanii keessaa baafaman dha. Kanas suuta suuta akka hubachaa adeeman gargaari.

2.2.2 Oorota Beekamoo Soodiyemii fi Pootaasiyemii

Mata-duricha oorii jechuun maal jechuu akka ta'e, od- ibsa gabaabaa fayyadamuun hubachiisi uun eegali. Ibsa kennameef irratti daqiiqaa muraasaaf akka mari'atan taasiisi. Kana booda soodiyemiin elementoota baay'inaan dirra lafa keessa jiran keessaa sadarkaa 6^{ffaa} irratti pootaasiyemiin immoo sadarkaa torbaffaa irratti akka argaman qoratani akka bira ga'an **Gocha 2.9** akka hojjatan haala mijeessi. Ragaa argamsa elementootaa armaan gadiitti kenname fayyadamuun qorannoo isaanii haala gaariin adeemsiisuu fi dhiisuu isaanii hordofi. Bakka tokko tokkotti madda odeeffannoo irraa barbaadan argachuun rakkisaa ta'a. Rakkoo kana furuuf akka madda odeeffannootti fayyadamanii, paayichaartii kaasuu danda'an ragaalee bifa gabateen qindaa'e kana daree keessatti maxxansiifi.

Gabatee 1:1 Dirra lafaa keessatti raabsa elementoota tokko tokkoo

Elementii	O	Si	Al	Fe	Ca	Na	K	Kanneen hafan hunda
Heddumina Argamsa % dhaan	46	27.7	8.1	5	3.6	2.8	2.6	3.6%



Fakkii 2.1 Dirra lafaa keessatti raabsama elementoota tokko tokkoo.

Kan booda Paayichaarti qopheessan irraa gaaffilee gochicha keessatti kennaman yommuu hojjatanii gabaasan, deebii isaanii kan armaan gadii wajjin walbiratti ilaaluun yaada waliigalaa kenniifi.

1. Dirra lafaa keessatti baay'inaan argamuun soodiyemiin sadarkaa 6^{ffaa} irratti argama. Garuu bilisan akka elementitti hin argamu.
2. Pootaasiyemiin immoo sadarkaa 7^{ffaa} irratti argama. Garuu pootaasiyemiinis biliisan akka elementitti hin argamu.

Kanatti aansuun oorota soodiyemii fi pootaasiyemii kitaaba barataa keessa jiran itti himuun, kanneen keessaa yeroo baay'ee soodiyemiin halaayitii yookiin ashaboo nyaataa irraa, pootaasiyemiin immoo siilvaayitii (KCl) irraa akka oomishaman hubachiisi.

2.2.3 Faayidaawwan Soodiyemii, Pootaasiyemii fi Kompaawundoota Isaanii

Haaluma armaan olitti ibsameen, soodiyemii fi pootaasiyemiin hedduu si'aawoo waan ta'aniif, akka sibiilota bilisaatti itti fayyadamuun akka hin danda'amne hubachiisi. Kanaan booda **Gabatee 2.3** kan waa'ee faayidaalee kompaawundoota soodiyemii fi pootaasiyemii ibsu fayyadamuun, faayidaalee isaanii kanneen od-ibsa gabaabaa fayyadamuun bifa gaaffii-deebiin barattoota hirmaachisaa dhiyeessifi.

Kanaan booda **Gocha 2.10** hojjachuun faayidaalee kompaawundoota kanneenii kan biroos akka qoratan taasisi. Asitti kan hubatamuu qabu, faayidaalee kompaawundoota kanneenii hedduu isaanii beekuu qofa osoo hin taane, dandeetti qorannoo akka horatan shaakalsiisuudha. Kana gochuunis, ogummaalee qorannoo saayinsii mataduree kanaan waliin deeman akka gabbifataniifadha. Kanaafuu, fakkeenyawwan kompaawundoota pootaasiyemii, soodiyemii gabaticha keessa jiran beekuun ga'aadha walumaagolatti yeroo ammaa kana odeeffannoo hedduutu guyyaa guyyaan madda. Odeeffannoon ni fooyya'a ni jijjiiramas. Kanaafuu barattoonni odeeffannoowwan hedduu akka qomatti qabatan (beekan) gochuun rakkisaadha. Sababa kanaaf, yeroo isaan barbaachisitte ofiif qo'achuun madda odeeffannoo irra akkamitti akka odeeffannoo argatan akka beekan gargaaruun ni barbaachisa. Kunis raga, haqa, yaadrimee fi kan kana fakkatan barbaadun argachuu fi itti fayyadamuu ta'uu ni danda'a.

Faayidaaleen kompaawundoota biroo qorannoo isaaniitiin argachuu danda'an kan armaan gadii ta'uu ni danda'u.

Gabatee 2:3 Faayidaalee Kompaawundoota Soodiyemii fi Pootaasiyemii

Maqaa fi foormulaa Kompaawundichaa	Faayidaa Isaa
Soodiyem Kilooraayidii, NaCl	Kilooriinii, soodiyemii, NaOH oomishuuf.
Soodiyem haayidrooksaayidii (Kaawustik soodaa) (NaOH)	- Waraqaa oomishuuf - Peetirooliyemii qulqulleessuuf
Soodiyem kaarbooneetii - Washing soda ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) - Soodaah (Na_2CO_3)	▪ huccuu, waraqaa oomishuuf ▪ fuullee Oomishuuf
Soodiyem salfeetii NO_2SO_4	- fullee oomishuuf
Pootaasiyem naayitreetii, KNO_3	- Soorata akka foonii tursuuf - Saamunaa ilkaaniitti ni dabalama.
Pootaasiyem kilooreetii, KClO_3	- Laabooraatoorii keessatti oksijiinii qopheessuf - Kibriitii oomishuuf
Pootaasiyem maangaaneeti (VII) KMnO_4	▪ Akka qoorsituu qorichaatti fayyada (Imiimmaa'u gogaa qoorsuuf fayyada)

Barattoonni kitaaboolee adda addaa irraa odeeffannoo adda addaa argachuu ni danda’u. Kan xiyyeeffachuu qabdu akkuma armaan olitti ibsuun yaalame, ogummaa qu’annoo saayinsii keessaa tokko kan ta’e, madda odeeffannoo irraa odeeffannoo barbaaduun argachuu, itti fayyadamuu danda’uu fi gabaasuu irratti ta’uu qaba.

Kanaafuu, faayidaalee armaan gadii beekuun ga’aadha.

- Xaa’oo ashaboolee pootaasiyemii tokko tokko
- Dhuka’oo pootaasiyem naayitreetii fi pootaasiyem kilooreetii.
- Pootaasiyem maangaaneetii (VII) qoricha qoorsituu (drying agent) dha.
- Soodiyem kilooraayidii soorata yeroo dheeraaf tursuu fi mi’eessuuf.
- Soodiyem haayidrooksaayidiin saamunaa oomishuu, hojii industirii fi biroof
- Soodiyem kaarbooneetii fi soodiyem salfeetii industirii burcuqqoof.

Dhumarratti **Gilgaala 2.2 hojjachiisuun, yaaddeebii kennuuf, deebii gilgaalichaa kan armaan gadii akka ka’umsaatti fayyadami.**

1. a. Soodiyemii dha.
 - b. Keeroosiinii keessa olkaawuun akka qilleensa waliin walnyaatinsa hin adeemsifne ittisuuf.
2. Albuudni yookiin kattaan sibiilli tokko keessaa baafamu Oorii jedhama)
3.
 - Halaayitii yookiin ashaboo nyaataa; NaCl
 - Siilvaayitii; KCl
4. Kitaaba barataa irraa ilaali.
5.
 - Qabiyyeen amoolee soogiddaa NaCl dha.
 - Naannoo Mootumma Affaariitti baay’inaan argama.

Tooftaalee Madaallii

Mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii (gahumsa) isa xiqqaa kenname irratti hundaa’uun, gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan hordoofuun, barattoonni sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaaluun barbaachisaadha.

Yommuu hojii garee mata-duricha keessatti kenname hojjatan hordofuun haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta’uu ni barbaachisa . Karaa irraa yoo goran yookiin hub-

dogoggorri uumame yoo jiraate, yaada ka'umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuu qabda. Walumaagalatti adeemsa baruu fi barsiisuu mata duree kanaa qajeelchuuf madaalli barnootaa hojjiirraa (continuous formative assesment) fayyadamuu barbaachisa. Kunis adeemsa baruu barsiisuu keessatti gocha tokkoon tokkoon barataan raawwatu hordofuun qajeelchaa fi gargaara adeemuu gaafata.

Dhuma irratti yeroo marii yaada isaan kaasanii fi deebii isaan gochaawwanii fi Gilgaala 2.2 kennan akkasumas battallee kennuun madaallii maraa matadurichaa adeemsiisuun ni danda'ama.

Ragaalee madaalli galmeeffatte fayyadamuun, barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjatan jajuun daran akka ciman jajjabeessi. Gama biraatiin barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu gadiitti hojjataniif immoo gargaarsa dabalataa akka isaan barattoota raawwii gaarii qaban waliin walgitan taasiisu gochuufiin ni barbaachisa. Kunis hiriyoota walin akka wal gargaaran haala mijeessuun, yookiin yeroo boqonnaa isaanii dabalataan akka baratan gochuun ta'uu danda'a.

2.3 MAAGNIZIYEMII FI KAALSIYEMII

Wayitii ramadame 2

Dandeettii (Gahumsa)

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Argamsa maagniziyemii fi kaalsiyemii ni ibsu,*
- ◆ *Oorota beekamoo maagniziyemii fi kaalsiyemii ni tarreessu,*
- ◆ *Faayidaalee maagniziyemii fi kaalsiyemii ni ibsu.*

Dursanii Karoorsuu

Akkuma kanaan duraa ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kanaan waliin deeman kanneen akka; yaalii wixinuu, ilaalani hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu mata-duree kana keessattis ni shaakalu. Kanaafis, yaalii 1 fi gochoonni 3 kennamaniiru. Haaluma kanaan, akkaataa dhuunfaan yookiin gareen itti hojjatan dursitee haala mijeessuun gaariidha. Kunis kan raawwatamu, wayitii barnootichaaf kenname waliin madaalchisuun karoora baafachuun ta'a. Yaaliiwwanii fi gochaawwan kennaman kanneeniif, meeshaalee barbaachisan qopheessuuf darsiitee kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaarii ta'a.

Matadurichaaf wayitii lama qofatu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaaba barataa irraa akka dubbisanii dhufan abbaltii dubbisuu kennuufiin gaariidha.

Meeshaalee barnootaa

Gabatee peeredikii, riibanii maagniziyemii yookiin cittuu kaalsiyemii

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Mataduree kana barsiisuuf maloota yaada maddisiisuu, yaalii hojjachiisuu, mala agarsiisaa, marii garee, marii cimtii fi maloota si'aa'inaan barachuu kanneen birootti fayyadamuun ni danda'ama. Adeemsa baruu-barsiisuu keessatti ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman, kanneen akka daawwachuu, ramaduu, ilaaluun hubachuu, waliin madaaluu fi wal-dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yaada xumuraa kennuu fi yaad-rimeetti fayyadamuu yommuu gochoolee fi yaalii mataduricha keessatti kennaman akka hojjatan haala mijeessitu, akka shaakalan xiyyeeffannoo kennuufiin barbaachisaadha. Madaalliis yommuu adeemsiftu ilaalacha keessa galchuu qabda.

2.3.1 Argamsa Maagniziyemii Fi Kaalsiyemii

Mata-duree xiqqaa kana, gabatee peeredikii irraa maagniziyemii fi kaalsiyemii iddo itti argaman akka sitti himanii fi gabaticha irraa bakka isaan jiran akka agarsiisan gaafachuun eegaluu ni dandeessa. Kana booda, gabaticha irraa sibiiloota ta'uu isaanii akkamitti akka beekuu danda'an gaafachuun deebii isaanii irraa ka'uun sibiilonni kunniin akkuma pootaasiyemii fi soodiyemii si'aawoo waan ta'aniif, qilleensaa fi bishaan wajjin akka walnyaatinsa adeemsiisan hubachiisi. Kanaan walqabsiisaan akka elementiitti uumaman bilisa ta'anii akka hin argamne, akka qalbeeffatan itaasiisi. **Gocha 2.11** hojjatanii maaliif maagniziyemii fi kaalsiyemiin hamma jaarraa kudha saglaffaatti akka sibiila bilisaatti argachuun akka hin danda'amnee fi sibiilotni biroo kanneen akka warqii, siilvarii fi kooparii immoo bara durii kaasee akka beekaman marii atanii akka hubatan qajeelchi. Gaaffilee gochicha keessatti gaafataman irraa qabxilee armaan gadii akka hubatan taasiisi.

Sibiilonni akka warqii suukanaawoo waan ta'aniif, yeroo durii irraa kaasee faaya, saantimoota tolchuuf faayidaa irraa oolaa turaniiru. Sibiilonni akkanaa kun qilleensa yookiin bishaan waliin salphaatti walnyaatinsa waan hin adeemsiifneef, wantoota kanneen waliin walnyaachuun hin manca'an. Kanaafuu, akka elementiitti bilisaan argamu.

Gama biraatiin sibiilonni si'aawoon kanneen akka maagniziyemii fi kaalsiyemii akkuma soodiyemii fi pootaasiyemii qilleensaa fi bishaanitti saaxil baanan ariitiin walnyaatinsa adeemsisu. Walnyaatinsa kanaanis gara kompaawundiitti jijjiiramu. Kanaafuu, bilisaan akka elementiitti hin argaman. Kanamalees ciminaan kompaawundoota isaanii keessatti hidhamanii yookiin qabamanii waan jiraniif hamma jaarraa 19^{ffaatti}, kompaawundoota isaanii keessaa baasuun hin danda'amne ture.

Elementoota si'aawoo tooftaan ittiin kompaawundoota isaanii keessaa baasan, toora jaarraa kudha salgaffaa keessa akka beekame, marii kanarraa ka'uun akka hubatan gochuun, guddina beekumsa saayinsii akka dinqisiifatan taasiisi. Asitti waa'ee sibiilota si'aawoo rideeksuus (bakka buusuus) ta'ee, waa'ee elektiroosiisi kaasuun sadarkaa isaanii waliin wal hin gitu.

Si'aa'ina sibiilota kanneenii **Yaalii 2.2** hojjatanii akka hubatan haala mijeessuun hubannoo fi xinxaalii taasiisan, haala armaan gadiin hubachuu isaanii mirkanessii.

1. Ligidaa'uun calaqqisummaa isaanii dhabu. Nyaatamuun wanta haarawa uumu.
2. Bishaanii fi qilleensa.
3. Baay'ee si'aawoo waan ta'aniif salphumatti oksijiinii fi bishaan wajjin walnyaatinsa adeemsiisu. Kanaafuu, dirra lafaa keessatti bilisaan hin argaman.

2.3.2 Oorota Beekamoo Maagniziyemii fi Kaalsiyemii

Mataduricha oorii jechuun maal jechuu akka ta'e yaadachiisuun, odeeffannoo **Gabatee 2.6** keessa jiru fayyadamuun oorota maagniziyemii fi kaalsiyemii beekamoo ibsiifi.

Gocha 2.12 hojjachuun kompaawundoota kanneen keessaa kan naannoo isaaniitti argaman akka addaan baasan taasiisi. Iddoo baay'eetti dhagaan hoofii fi boronqiin argamuu ni danda'u. Akkasumas, wantoota marbiilii irraa ijaaramanis arguu ni danda'u. Amma danda'ameetti haala qabatamaa naannoo walqabsiisuun dhiyeessuun barattoonni barachuuf kaka'umsa akka horatan waan gargaaruuf, haala naannoo isaanii qorachuun walitti firoomsuu yaali.

2.3.3 Faayidaawwan Maagniziyemii fi Kaalsiyemii fi Kompaawundoota Isaanii

Haaluma armaan olitti ibsameen, yookiin yaalii hojjatanii hubataniin, keessumattuu kaalsiyemiin si'aawoo waan ta'eef, akka sibiilota bilisaatti akku laayyooti itti fayyadamuun akka hin danda'amne yaadachiisi.

Kanaan booda faayidaa maagniziyemii fi kompaawundoota isaa ibsiif. Kanas yommuu barsiistu kan boqonnaa 1^{ffaa} keessatti barsiiste waliin walitti fiduun hubachiisi. Walnyaatinsi CaCO₃ faayidaa isaatiif bu'uura waan ta'eef, bakka barbaachisaa ta'eetti ho'aan diigamuu isaa kana walqixxattoo keemikaalaan deeggaramuun hubachiisuun gaariidha.

Kanaan booda **Gocha 2.13** hojjachuun faayidaalee kompaawundoota kanneenii bal'inaan qorachuun gabaasa akka dhiyeessan qajeelchi. Akkuma kana dura ibsame, wanni hubatamuu qabu faayidaalee kompaawundoota kanneenii hedduu beekuu osoo hin ta'in, dandeetti qo'annoo akka horatan shaakachliisuufidha. Kana jechuun ogummaalee qorannoo saayinsii boqonnicha faanaa deeman kan akka ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu akka shaakalan carraa uumuudha. Kanaafuu, fakkeenyawwan kompaawundoota maagniziyimii fi kaalsiyemii kanneen armaan gadii irratti xiyyeeffachuun barsiisuun ga'adha.

- Maagniiziyem oksaayidii - uwwisa keessoo farnasii (furnace lining).
- Maagniiziyem haayidirooksaayidii, kilooraaayidii, salfeetii, siitreetii - faayidaa gargaarsa fayyaaf
- Kaalsiyemi oksaayidii /haayidirooksaayidii - Asiidummaa biyyee hir'isuuf
- Kompaawundoota kaalsiyemii meeshaalee ijaarsaaf oolan kanneen akka simintoo, moortaarii, jiipsamii fi maarbiliiti.

Dhumarratti **Gilgaala 2.3** hojjachiisuun yaaddeebii kennuufiif deebii gilgaalichaa kan armaan gadii akka ka'umsaatti fayyadami.

Deebii Gilgaala 2.3

1. Dhagaa hoofii fi suphee
2. a) CaCO_3 d. Ca(OH)_2
 b) CaCO_3 e. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 c) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ f. CaCO_3
3. Dooloomaayitii (CaCO_3 MgCO_3), maagnesaayitii, MgCO_3
4. Simintoo qopheessuu, asiidummaa biyyee hir'isuu, akka meeshaalee ijaarsaatti fayyada.
5. Moortaariin wanta manni yommuu ijaaramu bilookkeettoonni ittiin wal qabsiisaniifamanii fi bakki duwwaan isaan gidduu jirutti guutamu. Bilookkeetiin akka sirriitti cimee walqabatuu fi bakki itti walqabsiifame akka cimuu taasiisa.

6. Kuuwik laayimiin kaalsiyem oksaayidii (CaO) dha. Islaakdi laayimiin immoo kaalsiyem haayidirooksaayidii (Ca(OH)₂) dha.
7. Asiidummaa biyyee hir'isuufi.
8. a. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- b. Moortaariin makaa simintoo, dhagaa hurraa'aa, islaakdi laayimii fi bishaaniiti. Moortaariin bilookkeettoonni ittiin wal qabsiifaman keessa, islaakdi laayimii (Ca(OH)₂) jiru kaarboon daayooksaayidii qilleensa keessaa xuuxuun gara CaCO₃ jijjiiramee baay'ee cimaa adeema. Walnyaatnis adeemsifamus walqixxattoo armaan olitti 8 (a) keessatti barreeffameen tokkuma.

Tooftaalee Madaallii

Barsiisaa/tuu, mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii (gahumsa) kenname irratti hundaa'uun, gochaalee barattoota walitti fufiinsaan hordofuun, barattoonni sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaaluun barbaachisaadha.

Yommuu hojii garee mata-duricha keessatti kenname hojjatan hordofuun haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta'uun ni barbaachisa. Hub-dogoggorri uumame yoo jiraate yaada ka'umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuun gaariidha. Walumaagalatti adeemsa baruu fi barsiisuu mata duree kanaa qajeelchuuf madaalli baroonootaa hojjiirraa fayyadamuun barbaachisaadha. Kunis adeemsa baruu barsiisuu keessatti tokkoon tokkoon barataa waan raawwatu hordofuun, qajeelchaa adeemuun adeemsa baruu barsiisuu qajeelchaa barachuu barattoota fooyyeessuu gaafata.

Dhuma irratti, yeroo marii yaada isaan kaasanii fi deebii isaan **gochaawwanii fi gilgalaaf** kennan irraa ka'uun madaallii maraa matadurichaa adeemsiisuun ni danda'ama.

Ragaalee madaallii raawwii tokkoon tokkoo barataa adeemsa baruu-barsiisuu keessatti hordofuun galmeeffatte irratti hundaa'uun, barattoota sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu olitti hojjatan daran akka ciman jajjabeessi. Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu gadiitti hojjatan immoo, gargaarsa dabalataa akka isaan barattoota kaniin walgitan taasisu kan akka yeroo boqonnaa isaanii dabalatan barachuu karoorisuun hojjiirra oolchuun gaariidha.

2.4. ALUMINIYEMII

Wayitiin ramadame 1

Dandeettii (Gahumsa)

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanatti:

- ◆ *Argamsa aluminiyemii ni ibsu,*
- ◆ *Oorota beekamoo aluminiyemii ni tarreessu,*
- ◆ *Faayidaalee aluminiyemii ni tarreessu.*

Dursanii Karoorsuu

Akkuma kanaan duraa ogummaalee qo’annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka: ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, fi yaad-rimeetti fayyadamuu ni shaakalu. Kanaafis gochoonni 3 keennamaniiru. Haaluma kanaan, akkaataa dhuunfaan yookiin gareen itti hojjatan dursitee haala mijeessuun gaariidha. Kanas wayitii barnootichaaf kenname waliin walmadaachisuun karoorra baafachuun gochuu qabda. Gochaawwan kennaman kanneeniif meeshaalee barbaachisan qopheessuuf dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaariidha.

Matadurichaaf wayitii tokko qofatu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaaba barataa irraa akka dubbisanii dhufan abbaltii dubbisuu kennuufiin gaariidha.

Meeshaalee barnootaa

Gabatee peeredikii, fooyilii aluminiyemii

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Akka seensa mataduree kanatti **Gocha 2.14** akka hojjatanii fi maaliif aluminiyemiin ayiranii irra mi’aa akka ta’e hubatan taasiisi. Marii isaanii keessatti yaadota ka’an qajeelchuuf kan armaan gadiitti fayyadami.

1. Aluminiyemiidha. Paayichaartii Mataduree 2.2 keessatti qopheessan irraa akka ilaalan yaadachiisi.
2. Ayiranii dha.

3. Aluminiyemii oorii isaa keessaa baasuuf, baasiin barbaachisu kan ayiranii oorii isaa keessaa baasuuf barbaachisu ni caala.

Gochi kun faayidaarra oolmaa sibiiloota keessatti dinagdeen jechuunis baasiin oorii keessaa baasuuf barbaachisu akkasumas haalli baay'anan argaminsa isaanii akka ga'ee qaban ni hubchiisa. Kunis argannoo Hool akka dinqisiifatan gargaaraa; barachuufis kakaasu ni danda'a.

2.4.1 Argamsa

Mata duree xiqqaa kana gabatee peeredikii irraa iddoo aluminiyemiin itti argamu akka sitti himanii fi agarsiisan gaafachuun eegaluu ni dandeessa. Kana booda akkuma kanaan duraa gabaticha irraa sibiila ta'uu isaa akkamitti akka beekuu danda'an gaafachuun deebii isaanii irraa ka'uun, sibiilli kunis si'aawoo waan ta'eef, uumamaan akka elementtiitti bilisa ta'ee akka hin argamne akka hubatan gargaari.

Kanattiaansuun **Gocha 2.15** akka hojatan qajeelchuun, marii isaanii keessatti yaadota ka'aniif yaaddeebii kennuuf kan armaan gadiitti fayyadami.

1. Sibiilonni akka warqii, meetii fi koopparii bilisaanis ni argamu; oorii isaanii keessaa baasuunis akka kan sibiilota si'aawoo baay'ee rakkisaa miti. Aluminiyemiin garuu sibiila si'aawaa waan ta'ee fi ciminaan kompaawundoota isaa keessatti qabamee (hidhamee) waan jiruuf, oorii isaa keessaa diigdeen baasuuf baay'ee rakkisaa ture. Kanaafuu, akka elementtiitti hamma bara 1825tti hin beekamu ture.
2. Aluminiyemiin yeroo calqabaaf yommuu qophaa'e, baasiin qophii isaaf barbaachisu baay'ee guddaa ture. Kanaafuu gatiin aluminiyemii kan warqituu ni caala ture.

2.4.2 Oorota Beekamoo Aluminiyemii

Mataduricha oorii jechuun maal jechuu akka ta'e akka sitti himan gaafachuun yaada isaanii irraa ka'uun hikka isa, yaadachiisuun, oorota aluminiyemii beekamoo itti him. Aluminiyemiin yeroo baay'ee booksaayitii irraa akka oomishamu hubachiisi.

2.4.3 Faayidaawwan aluminiyemii

Aluminiyemiin ayiraniitti aanee sibiila sadarkaa olaanaan hojii irra oolu ta'uu isaa yaadachiisuun gabatee armaan gadii akka odeeffannootti fayyadamuun faayidaawwan aluminiyemii amaloota isaa waliin walitti firoomsuun hubachiisi.

Gabatee 2.5 faayidaa aluminiyemii

Faayidaa	Ibsa
Ijaarsaaf	Aluminiyemiin cimaa, salphaa, salphaatti kan boceeffamu, ligidaa'ina kan dandamatu/of irraa ittisu/waan ta'eef balbala, fireemii foddaa fi kan kana fakkaatan tolchuuf oola.
Geejjiba	Aluminiyemiin cimaa, salphaa, laaqii cimina olaanaa qabuu fi rukkina gadaanaa qabu waan uumuuf, salphaatti kan boceeffamuu fi ligidaa'ina kan dandamatu /of irraa ittisu/waan ta'eef, kutaalee qaama konkolaattoota, awutoobisootaa, xiyyaarotaa, dooniiwwanii fi baaburoota tolchuuf oola.
Meeshaalee manaa	Aluminiyemiin cimaa, salphaa, salphaatti kan boceeffamuu fi ligidaa'ina dandamatu waan ta'eef, firijii fi maashinii miiccaa tolchuuf oola.
saamsaa	Aluminiyemiin batteeffamuun fooyilii/baaqqee/ haphii salphaatti dadacha'u uumuuf, summaawaa waan hin ta'iin fi waan dandaa'ina (ligidaa'ina) ofirraa ittisuuf (dandamatuuf) fooyilii sooranni ittiin samsamu, xaasaa fi qoodaa adda addaa tolchuuf fayyada.
Meeshalee elektiriikii fi qunnamtii oomishuuf	Aluminiyemiin dabarsoo ellektiriikii fi sibiila salphadha. Kanaafuu, wantoota anniisaa elektiriikii tamsaasuuf gargaaran kanneen akka taaworii, koondiitii elektiriikii, maashinoota fi mi'oota tolchuuf oola.

As keessatti Barattoonni faayidaalee aluminiyemii kanneen armaan gadii akka hubatan xiyyeeffannaa yoo kennite ga'aadha.

- Meeshaalee soorata ittiin bilcheessan
- Cufaa manaa fi fireemii foddaaf
- Laaqota rukkina gadaanaa qaban oomishuuf

Barnooticha cimsuuf **Gocha 2.16** haala qajeelfama kitaaba barataa keessatti kennameen akka hojjatan haala mijeessuun, deebii isaan gaaffilee gochicha keessatti ka'aniif kennan irratti hundaa'uun gabatee armaan olii fayyadamuun yaaddeebii kenni.

Dhumarratti **Gilgaala 2.4** akka hojii manaatti hojjatan kennuun yaaddeebii kennuuf, deebii gilgaalichaa kan armaan gadii akka ka'umsaatti fayyadami.

Deebii Gilgaala 2.4

1. Fireemii foddaa, meeshaalee manaa, keebiilii elektiriikii, qaama xiyyaaraa tolchuu fi kan kana fakkaatan
2. Sibiila salphaa, cimaa, salphaatti kan batteeffamu fi dandaa'ina ofirraa ittisuu.
3. Dandaa'ina waan ofirraa ittisuuf, waan shiboofamuu fi dabarsoo elektiriikii gaarii waan ta'eefi. Ulfaatinni isaa salphaa waan ta'eef saraara elektiriikii daandii fagoo irraa diriiruun baatu anniisaa guddaa batu tolchuufi mijaawaadha.
4. Boceeffamuu dandaa'ina ofirraa ittisuu fi summaawaa ta'uu dhiisuu isaati.
5. Booksaayitii
6.
 - a. salphaa fi cimaa waan ta'eef.
 - b. Batteeffamuu, salphaa ta'uu fi summaawoo ta'uu dhiisuu isaati.
 - c. Ho'a waan dabarsuufi.
 - d. Waan batteeffamuu fi summaawaa waan hin ta'iniifi.
7. Golga oksaayidii waan uummatuufi.
8. d,e fi f

Tooftaalee Madaallii

Barsiisaa/tuu gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan mataduree kana keessatti dandeettii (gahumsa) kenname irratti hunda'uun, barattoonni sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaaluun barbaachisaadha.

Yommuu hojii garee mataduricha keessatti kenname hojjatan hordofuun haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta'uu barbaachisa. Kanaa irraa ka'uun yookiin hub-doggorri uumame yoo jiraate yaada ka'umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuun gaariidha. Walumaagalatti adeemsa baruu fi barsiisuu mataduree kanaa qajeelchuuf madaallii barnootaa hojjiirraa fayyadamuu barbaachisa.

Dhuma irratti yeroo marii, yaada isaan kennanii fi deebii isaan gaaffilee **gochoolee keessa jirani fi gilgalaaf** kennan fayyadamuun madaallii maraa matadurichaa adeemsiisuu ni dandeessa.

Ragaalee madaallii, raawwii tokkoon tokkoo barataa adeemsa baruu-barsiiisuu keessatti hordofuun galmeeffatte irratti hundaa’uun, barattoota sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu olitti hojjatan daran akka ciman jajjabeessi. Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu gadiitti hojjatan immoo, gargaarsa dabalataa akka isaan barattoota kaniin walgitan taasisu, kan akka yeroo boqonnaa isaanii dabalatan barachuu karoorsuun akka cimani lojjatan gargaari.

2.5. AYIRANII

Wayitiin ramadame 1

Dandeetti (Gahumsa)

Barattoonni adeemsa fi xumura barnootaa mataduree kanatti:

- ◆ *Argamsa ayiranii ni ibsu,*
- ◆ *Oorota ayiranii beekamoo ni tarreessu,*
- ◆ *Faayidaawwan ayiranii ni ibsu.*

Dursanii Karoorsuu

Akkuma mata-dureewwan kanaan duraa, ogummaalee qo’annoo saayinsaawaa mataduree kanaan waliin deeman kanneen akka: ilaalani hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu ni shaakalu. Kanaafis, gochoonni 2 kennamaniiru. Haaluma kanaan, akkaataa dhuunfaan yookiin gareen itti hojjaatan dursiitee haala mijeessuun gariidha. Kanaa raawwachuuf, wayitii barnootichaaf kenname waliin walmadalchiisuun, karoora baafachuu qabda. Gochaawwan kennaman kanneeniif meeshaalee barbaachisan qopheessuuf dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaariidha. Wantoota ayiranii irra tolfaman yoo kan naannootti argaman ta’e walitti qabachuuniis, gaariidha.

Matadurichaaf wayitii tokko qofatu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaabaa barataa irraa akka dubbisani dhufan abbaltii dubbisuu kennuufiin gaariidha.

Meeshaalee barnootaa

Gabatee peeredikii chaartii, faayidaalee fi amaloota ayirani ofirraa qabu.

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Mataduree kana barsiisuuf maloota baruu barsiisuu kanneen akka od-ibsa, yaada maddisiisuu, marii garee, agarsiisaa, yaadu-cimdeessuu-hiruu fi kan kana fakkataniitti fayyadamuu ni dandeessa.

Ogummoota qo'annoo saayinsii mataduree kanaa waliin deemaniif, adeemsa baruu barsiisuu keessatti bakka mijaawaa ta'ee hundatti akka hojiin agarsiisan haala mijeessi.

2.5.1 Argamsa Ayirani

Gabatee peeredikii irraa ayiraniin iddoo itti argamu akka sitti himanii fi gabaticha irraa iddoo jiru akka agarsiisan gaafachuun eegaluu ni dandeessa. Kana booda gabaticha irraa sibiila ta'uu isaa akkamitti akka beekuu danda'an gaafachuun deebii isaanii irraa ka'uun, sibiilli kun sibiila ce'umsaa ta'uu isaa akka hubatan gochuu ni dandeessa. Kanatti aansuun ayiraniin bara durii kaasee beekamaa akka ta'e ibsuufiin, **Gocha 2.17** hojjachuun marii isaanii keessatti, ayiraniin sibiilota kanaan dura irratti mari'ataman kanneen akka soodiyemii, pootaasiyemii, maaginiziyemii, kaalsiyemii fi aluminiyemii irra oorii isaa keessaa salphaatti baasuun waan danda'amuuf durii kaasee akka beekamuu danda'e hubachiisi.

Yommuu marii adeemsisan, gaaffilee gochicha keessaatti ka'aniif, yaada waliigalaa kennuuf deebii armaan gadii akka ka'umsaatti fayyadamuu ni dandeessa.

1. Sababiin isaa aluminiyemii kompaawundii isaa keessaa baasuun rakkiisaa waan tureef, tooftaan ittiin qopheessan amma jaarraa 19^{ffaatti} hin argamne ture.
2. Ayirani oorii isaa keessaa baasuuf baasiin barbaachisu kan aluminiyemii irra bushaa waan ta'ee fi cimni isaas kan aluminiyemii waan caaluuf, aluminiyemii caalaa ijaarsa gurguddaaf waan fayyaduufidha.
3. Ayirani oorii isaa keessaa baasuuf baasiin barbaachisu kan aluminiyemii irra bushaa'aa (rakasa) waan ta'eefi.

2.5.2 Oorota Beekamoo Ayirani

Mataduricha mala od-ibsa fayyadamuun oorota ayirani beekamoo itti himuun oorota kanneen keessaa inni baay'ee hojiirra oolu hemataayitii ta'uu isa hubachiisi.

2.5.3 Faayidaalee

Ayiraniin sibiilota faayidaa olaanaa kennan keessaa sadarkaa tokkoffaa irratti akka argamu ibsuun, barattoonni ayirani qulqulluu isaa irra akka laaqaan isaa baay'ee cimaa ta'ee fi laaqaan isaa iistiilii (hadiida) jedhamu irra caalaa akka fayyadaa irra oolu, mari'atanii akka hubatan yaada ka'umsaa kennuufiin qajeelchi.

Barattoonni faayidaalee ayirani/istiilii kanneen armaan gadii kennaman irratti haala naannoo isaanitti beekan waliin walqabsiisuun akka mari'atan qajeelchi. Isaanis:

- Ijaarsa gamoof – feerroo (girders)
- Qaamolee konkolaataa oomishuudha

Kanaan walqabsiisuun **Gocha 2.18** irratti akka mari'atan gochuun, adeemsa marii isaanii keessatti gaaffilee ka'aniif, yaada waliigalaa kennuuf, kan armaan gadiitti fayyadamuu ni dandeessa.

1. Cimaa waan ta'eef.
2. Guddinni biyya tokkoo ijaarsaa fi maashinii malee akka yaadametti deemuu hin danda'u. Kanas fakkeenya tiraaktariin faayidaa oomisha qonnaa keessatti qabu eeruun ni danda'ama.
3. Dibata diibuu fi kan kana fakkaatan akka kaasan gochuun ni danda'ama. Kanas naannoo irraa dursanii qorachuun gaariidha

Dhumarratti **Gilgaala 2.5** akka hojii manaatti hojjatan kennuun, yaaddeebii kennuuf deebii gilgaalichaa kan armaan gadii akka ka'umsaatti fayyadami.

Deebii Gilgaala 2.5

1. Hemataayitii (Fe_2O_3) fi maagneetaayitii (Fe_3O_4)
2. Kitaaba irraa ilaali.
3. a. Cimaa waan ta'eef
- b. Waan dandaa'uuf.
- c. Waan dandaa'uuf.
4. Fe_2O_3

Tooftaalee Madaallii

Barsiisaa/tuu, mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii (gahumsa) kenname irratti hundaa’uun, gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan hordofuun, barattoonni sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaaluun barbaachisaadha.

Yommuu hojii garee mata-duricha keessatti kenname hojjatan hordofuun haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta’uun ni barbaachisa. Hub-dogoggorri uumame yoo jiraate, yaada ka’umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuun gaariidha. Walumaagalatti adeemsa baruu fi barsiisuu mata duree kanaa qajeelchuuf madaallii baroonootaa hojjiirraa fayyadamuun barbaachisaadha. Kunis adeemsa baruu barsiisuu keessatti tokkoon tokkoon barataa waan raawwatu hordofuun qajeelchaa adeemuun adeemsa baruu barsiisuu sirritti adeemsiisuun barachuu barattootaa fooyyeessuu dha. Kan gochuuf barachuu irratti tokkoon tokkoon barataa rakko qaban addaan baasuun gargaarsa barbaachisuu gochuun barachuu barataa fooyyeessaa adeemuu dha.

Dhuma irratti yeroo marii yaada isaan kaasanii fi deebii isaan **gochaawwanii fi gilgaalotaaf** kennan irraa ka’uun madaallii maraa matadurichaa adeemsiisuun ni danda’ama.

Ragaalee madaallii raawwii tokkoon tokkoo barataa adeemsa baruu-barsiisuu keessatti hordofuun galmeeffatte irratti hundaa’uun, barattoota sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu olitti hojjatan daran akka ciman jajjabeessi. Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu gadiitti hojjatan immoo, gargaarsa dabalataa akka isaan barattoota kaniin walgitan taasisu kan akka yeroo boqonnaa isaanii dabalatan barachuu karoorsuun kenniifi.

2.6. KOOPPARII FI SIILVARIII (MEETII)

Dandeetti (Gahumsa)

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Argamsa koopparii fi meetii ni ibsu,*
- ◆ *Oorota beekamoo koopparii fi siilvarii(meetii) ni tarreessu,*
- ◆ *Faayidaalee koopparii fi siilvarii ni tarreessu*

Dursanii Karoorsuu

Akkuma kanaan duraa ogummaalee qo’annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka: yaalii wixinnuu, ilaalani hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu ni shaakalu. Kanaafis, gochi 1 kennameera. Haaluma kanaan, akkaataa dhuunfaan yookiin gareen itti hojjatan dursitee haala mijeessuun gaariidha. Kanas wayitii barnootichaaf kenname waliin walmadalchiisuun, karoora baafachuun raawwadhu. Gocha kenname kanaaf meeshaalee barbaachisan qopheessuuf dursaan kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun barbaachisaa dha.

Matadurichaaf wayitii tokko qofatu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaaba barataa irraa akka dubbisanii dhufan abbaltii dubbisuu kennuun gaariidha.

Meeshaalee barnootaa

Gabatee peeredikii,

Akkaataa barnoonni itti kennamu

2.6.1 Argamsa Koopparii fi Silvarii

Gabatee peeredikii irra koopparii fi silvariin iddoo itti argaman akka sitti himanii fi agarsiisan gaafachuun eegaluu ni dandeessa. Kanatti aansuun sibiilotni lamaanuu bara durii eegalee kan beekaman ta’uu isaanii od-ibsa gabaabaa fayyadamuun barattoota bifa gaaffii deebiitiin hirmaachisaa hubachiisi. Sababiin kanaas sibiiloonni kunniin lamaan akka sibiilota bilisaatti (native metals) dachee keessatti waan argamanii fi salphaatti oorota isaanii keessaa baafamuu danda’an ta’uu isaa mari’atanii akka hubatan gargaari.

2.6.2 Oorota Beekamoo Koopparii fi Silvarii

Mataduricha mala od-ibsa fayyadamuun oorota koopparii fi silvarii beekamoo itti himuun, Oorota kanneen keessaa kan koopparii beekamoon chaalkopaayiraayitii, chaalkoosaayitii, maalaachaayitii kan silvaarii immoo sibiila bilisaan uumaamaan argamuu fi arjantaayitii akka ta’an hubachiisi.

2.6.3 Faayidaalee kopparii fi silvarii

Faayidaalee koopparii fi silvarii mala od-ibsa fayyadamuun hubachiisuun, **Gocha 2.19** akka hojjatan haala mijeessuun qorannoo fi marii isaanii keessatti akka faayidaalee armaan gadii irratti xiyyeeffatan qajeelchi.

- Koopparii shiboo elektirikaa, ujummoo, saantimaa tolchuuf akka oolu,
- Silvarii shiboo elektiriikaa fi faayaa tolchuuf akka fayyaduudha.

Deebii isaan akka haala naannoon walqabsiisan gargaari.

Barnooticha daran cimsuuf **Gilgaala 2.6** hojjachiisi.

Deebii Gilgaala 2.6

1.
 - Kuupraayitii (Cu_2O), maalaachaayitii ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$), chaalkopaayiraayitii CuFeS_2 , fi kooppar paayiraayitii (Cu_2S).
 - Arjantaayitii (silvar gilaansii), Ag_2S fi meetii gaanfaa (horn silver) AgCl
3. Waan bilisaan argamanii fi waan oorii isaanii keessaa salphaatti baafamuu danda'aniifi.
4. Shiboo elektirikaa, ujummoo fi saantima tolchuuf
5. shiboo elektiriikaa fi faayaa tolchuuf
6. Shiboofamuu danda'uu fi dabarsoo elektiriikii ta'uu isaati.

Tooftaalee Madaallii

Barsiisaa/tuu, mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii (gahumsa) kenname irratti hundaa'uun, gochaalee barattootaa osoo gargar hincinne hordofuun, barattoonni sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaani madaaluun barbaachisaadha.

Yommuu hojii garee mata-duricha keessatti kenname hojjatan hordofuun haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta'uun ni barbaachisa. Hub-dogoggorri uumame yoo jiraate yaada ka'umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuun gaariidha. Walumaagalatti adeemsa baruu fi barsiisuu mata duree kanaa qajeelchuuf madaallii barnootaa hojjiirraa fayyadamuun barbaachisaadha. Kunis adeemsa baruu barsiisuu keessatti tokkoon tokkoon barataa waan raawwatu hordofuun qajeelchaa adeemuun, barachuu barsiisuu barattootaa foyyeessuu dha.

Dhuma irratti yeroo marii yaada isaan kaasanii fi deebii isaan **gochaa fi gilgaalaaf** kennan litti fayyadamuun, ka'uun, madaallii maraa matadurichaa adeemsiisuun ni danda'ama.

Ragaalee madaallii raawwii tokkoon tokkoo barataa adeemsa baruu-barsiisuu keessatti hordofuun galmeeffatte irratti hundaa'uun, barattoota sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu olitti hojjatan daran akka ciman jajjabeessi. Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu gadiitti hojjatan immoo, gargaarsa dabalataa akka isaan

barattoota kaniin walgitan taasisu kan akka yeroo boqonnaa isaanii dabalatan barachuu danda'an karoorsuun akka baratan haala mijeessi.

2.7. WARQII, PILAATINIYEMII FI TAANTAALAAMII

Wayitiin ramadame : 2

Dandeetti (Gahumsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Argamsa warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ni ibsu,*
- ◆ *Oorota gurguddoo warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ni ibsu,*
- ◆ *Faayidaalee warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ni tarreessu.*

Dursanii Karoorsuu

Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka : ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu fi yaad-rimeetti fayyadamuu, akka shaakalan gochuuf, gochoonni lama kennamaniiru. Haaluma kanaan, akkaataa dhuunfaan yookiin gareen itti hojjatan dursitee haala mijeessuun gaariidha. Kunis kan raawwttu, wayitii barnootichaaf kenname waliin walmadaalchiisuun karoora baafachuun ta'uu qaba. Gochoota kennaman kanaaf karoora barbaachisu qopheessuuf, dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaariidha.

Matadurichaaf wayitii lamatu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaabaa barataa irraa akka dubbisanii dhufan abbaltii dubbisuu kennuun ni barbaachisaa.

Meeshaalee barnootaa

Gabatee peeredikii,

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Mata-duree kana barsiisuuf maloota yaada maddisiisuu, od-ibsa gabaabaa, gaaffii-deebii fi maloota si'aa'inaan barachuu kanneen birootti fayyadamuun ni danda'ama. Adeemsa baruu-barsiisuu keessatti ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman, kanneen akka: ramaduu, waliin madaaluu fi wal-dorgomsiiisuu, qunnamuu,

gaaffii gaafachuu, yaada xumuraa kennuu fi yaad-rimeetti fayyadamuu yommuu gocha mata duree xiqqaa kana keessatti kenname hojjatan haala mijeessitu, akka shaakalan xiyyeeffannoo kennuun barbaachisaadha.

2.7.1 Argamsa Warqii, Pilaatiniyemii fi Taantaalaamii

Gabatee peeredikii irraa warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamiin iddoo itti argaman akka sitti himanii fi agarsiisan gaafachuun eegaluu ni dandeessa. Kanatti aansuun **Gocha 2.20** akka seensa matadurichaatti hojjachiisuun marii isaanii keessaa kanneen armaan gadii akka hubatan gargaari.

1. Salphaatti hin manca'u, miidhagaadha, sibiilota kanneen waliin yommuu walbiratti qabamee ilaalamu, hedduminni warqiin dirra lafaa keessatti ittiin argamu baay'ee xinnaadha. Xinnaa ta'uun isaa kunis gaatiin isaa akka olkaa'u taasiisa.
2. Waan yeroo dheeraaf osoo hin mancaane turuu fi calaqqisaa miidhagaa ta'eefi.
3. Kaaraatiin safarama.

Kanatti aansuun warqii fi pilaatiniyemiin yeroo durii kaasee beekamoo yoo ta'anillee pilaatiniyemiin akka warqii faayidaa qabeessa waan hin taaneef, xiyyeeffannaan akka itti hin kannamnee fi sibiilootni lamaanuu akka sibiila bilisaatti akka argaman mala od-ibsa fayyadamuun hubachiisi. Kanarraa ka'uun barattoonni waa'ee si'aa'ina (reactivity) sibiilota kanneenii xinxaluun bira akka ga'an yeroo gabaabaaf akka mari'atan qajeelchuun gargaari. Kana malees taantaalaamiin naannoo waggaa dhibba lama dura akka argame (discovered) hubachiisi. Kunis argamiinsi isaa dirra lafaa keessatti garmalee xiqqoo ta'uu isaa irraan kan ka'edha.

2.7.2 Oorota Beekamoo Warqii, Pilaatiniyemii fi Taantaalaamii

Dura Oroomiyaa keessatti warqiin eessatti akka argamu gaafachuun eegaluu ni dandeessa.

Mala od-ibsa fayyadamuun oorota **Warqii, Pilaatiniyemii fi Taantaalaamii** beekamoo itti himuun oorota kanneen keessaa kan warqii Sibiila bilisaa warqii, kaalaa veeraayitii; kan Pilaatiniyemii sibiila bilisaa pilaatiniyemii, fi isperiilaayitii, kan taantaalaamii immoo taantaalaayitii ta'uu qayyabachiisi.

2.7.3 Faayidaalee Warqii, Pilaatiniyemii fi Taantaalaamii

Faayidaalee warqii ilaalchisee kitaaba barataa irratti ibsa kenname dubbisani yeroo muraasaaf akka irratti mari'atan taasiisi. Tokkoon tokkoon faayidaa warqiin kennu, amaloota isaa irratti akka hunda'u, adeemsa marii keessatti yaada ka'umsaa bifa gaaffiin

kennuufiin akka ofumaaf hubatan gargaari. Haaluma walfakkaatuun faayidaa pilaatiniyemii fi taantaalaamii akka hubatan taasisi.

Faayidaalee warqii, plaatiniyemii fi taantaalaamii tokko tokkon kaasuun erga ibsiteef booda kanneen armaan gadii irratti akka mari'atan qabxilee marii qopheessuun haala mijeessi.

- Warqii – shiboo elektiriikaa, faayaa
- Pilaatiniyemii – faayaaf, si'eessituu
- Taantaalamii – kaappaasiitaroota

Waa'ee kaaraatii irratti akka hubannoo argatan **Gocha 2.21** akka hojjatan gochuun gaaffilee gochicha keessatti ka'aniif deebii sirrii kennuu isaanii hordofuuf, kan armaan gadii fayyadamuu ni dandeessa.

1. Warqii qulqulluun abbaa kaaraatii diigdamii afuriiti. Akkuma lakkoofsi kaaraatii gadi bu'uu hammii warqii faaya gurguramuu yookiin qabnuu keessa jiruus gadi bu'aa adeema. Kanaafuu gama qulqullina warqiitiin warqiin kaaraatii 21 warqii kaaratii 18 irra , 18 immoo 14 irra foyyaa'aa dha.

- Dhibbantaa warqii qulqulluu warqii kaaraatii 21 keessaa = $21/24 \times 100\% = 87.5\%$ dha.
- Dhibbantaa warqii qulqulluu warqii kaaratii 18 keessaa = $18/24 \times 100\% = 75\%$ dha.
- Dhibbantaa warqii qulqulluu warqii kaaratii 14 keessaa = $14/24 \times 100\% = 58.3\%$ dha
- Kanarraa ka'uun akka kaaraatiin 21 caalaa qulqulluu ta'e ibsuun ni danda'ama.

2. $18/24 \times 100\% = 75\%$ dha.

Barnooticha cimsuuf **Gilgaala 2.7** hojjachiisi.

Deebii Gilgaala 2.7

1. Faaya tolchuuf, diba ilkaaniif, saantima tolchuuf
2. Halluun, calaqqisa (dhanga'ina), suukanaa'ummaa (ligidaa'ina dandamachuu), salphaatti batteeffamuu fi shiboonfamuu isaati.

3.
 - a. Pilaatiniyemii – sibiila bilisaa plaantiniyemii, isperiilaayitii
 - b. Warqii – Sibiila bilisaa warqii, kaalaa veeraayitii
 - c. Taantaalaamii – taantaalaayitii
4.
 - Pilaatiniyemii – faayaaf, si'eessituu
 - Taantaalaamii – kaappaasiitaroota, laaqota tolchuuf.
5. Sibiila suukaawoo waan ta'eefi. Salphaatti qilleensa bishaan, asiidii fi kan kana fakkaatan waliin walnyaatinsa hin adeemsiisu.

Tooftaalee Madaallii

Mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii (gahumsa) kenname irratti hundaa'uun, gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan hordofuun, barattoonni sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaali.

Yommuu hojii garee mata-duricha keessatti kenname hojjatan hordofuun haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta'uun ni barbaachisa. Hub-dogoggorri uumame yoo jiraate yaada ka'umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuun gaariidha. Walumaagalatti adeemsa baruu fi barsiisuu mata duree kanaa qajeelchuuf madaallii barnootaa hojiirraa fayyadamuun barbaachisaadha. Kunis adeemsa baruu barsiisuu keessatti tokkoon tokkoon barataa waan raawwatu hordofuun qajeelchaa adeemuun barachuu barattootaa fooyyeessuu gaafata.

Dhuma irratti yeroo marii yaada isaan kaasanii fi deebii isaan **gochaa fi gilgaalaaf** kennan irraa ka'uun madaallii maraa matadurichaa adeemsiisuun ni danda'ama.

Ragaalee madaallii kan raawwii tokkoon tokkoo barataa adeemsa baruu-barsiisuu keessatti hordofuun galmeeffatte irratti hundaa'uun, barattoota sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu olitti hojjatan daran akka ciman jajjabeessi. Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu gadiitti hojjatan immoo, gargaarsa dabalataa akka isaan barattoota kaniin walgitan taasisu godhiifi. Gargaarii godhamus, kan akka yeroo boqonnaa isaanii dabalatan barachuu hiriyoota waliin akka walgargaaran haala mijeessuu faa ta'uu ni danda'a.

2.8 LAAQOTA

Wayitiin ramadame 2

Dandeetti (Gahumsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Hiikkaa laaqaa ni kennu,*
- ◆ *Fakkeenyawwan Laaqota beekamoo tokko tokko ni kennu*
- ◆ *Barbaachisummaa sibiilota laaqqoo ni addeessu*
- ◆ *Ruuqolee laaqota barbaachisoo tokko tokko addaan baasanii ni ibsu*
- ◆ *Amaloota laaqotaa beekamoo tokko tokko ni addeessu*
- ◆ *Faayidaalee laaqota beekamoo tokko tokko ni ibsu.*

Dursanii Karoorsuu

Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka: ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, fi yaad-rimeetti fayyadamuu akka shaakalan gochuuf, gochoonni sadi kennamaniiru. Haaluma kanaan, akkaataa dhuunfaan yookiin gareen itti hojjatan dursitee haala mijeessuun gaariidha. Kanas wayitii barnootichaaf kenname waliin walsimsiisuun karoora baafachuun ta'a. Gochoota kennaman kanaaf, karoora barbaachisu qopheessuuf dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaariidha.

Matadurichaaf wayitii lamatu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaabaa barataa irraa akka dubbisanii dhufan abbaltii dubbisuu kennuun barbaachisaa dha.

Meeshaalee barnootaa

Gabatee ruuqolee fi faayidaalee laaqotaa of keessa qabu.

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Mataduree kana barsiisuuf maloota yaada maddisiisuu, od-ibsa gabaabaa, gaaffii-deebii fi maloota si'aa'inaan barachuu kanneen birootti fayyadamuun ni danda'ama. Adeemsa baruu-barsiisuu keessatti ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman, kanneen akka ramaduu, waliin madaaluu fi wal-dorgomsiiisuu, qunnamuu,

gaaffii gaafachuu, yaada xumuraa kennuu fi yaad-rimeetti fayyadamuu yommuu gocha mata duree kana keessatti kenname akka hojjatan haala mijeessitu, hojiin akka agarsiisan xiyyeeffannoo kennuun barbaachisaadha.

Gocha 2.22 hojjachiisuun, sabaabii istiiliin yeroo baayyee ayiranii qulqulluu caalaa faayidaa irraa ooluuf, ayiraniitti kaarboonii hammii murtaawaan yoo dabalame dandaa'ina akka dandamatuu fi ciminni isaa akka dabaluu waan gochuu danda'uuf akka ta'e, marii isaanii keessatti hubachuu akka danda'an qajeelchi. Kanas kanaan dura mataduree ayiranii jedhu keessatti barachuu isaanii yaadachiisuun hiikkaa laaqaa akka kennan gaafadhu. Kanatti aansuun, akka fakkeenyaatti laaqota beekamoo tokko tokko fayyadamuun, sibiilota walitti makuun yookiin sibiila fi sibiilala (fakkeenyaaf istiilii) walitti makuun amaloota isaanii fooyyeessuun akka danda'amu ibsiifi.

Akka fakkeenyaatti laaqoota armaan gadii fudhachuun ibsuu ni dandeessa.

- Istiilii (hadiida) – ayiranii fi kaarboonii
- Biraasii – koopparii fi ziinkii
- Biroonzi – Koopparii fi tiinii
- Kuppiroo nikeelii – koopparii fi nikeelii
- Elektiraamii – warqii fi silvarii

Kanatti aansuun barbaachisummaa laaqii qopheessuu kan kitaaba barataa keessa jiru dubbisuun, gareen akka irratti mari'atan qajeelchuun hordofi. Kana walqabsiisuun maaliif laaqotni bara durii irraa kaasee faayidaa kenna akka turan irrattis akka mari'atan yaada ka'umsaa kennuun gargaari. Fakkeenyaaf, biroonzii fi elektiraamii, akka fakkeenyaatti kaasuu ni danda'ama. Sababiin yeroo durii irraa kaasee laaqotatti fayyadamaa turaniif, keessaa tokko, malli makaan sibiilota ittiin gargar dhilamuun waan hinturiniif ta'uu isaa hubachiisi.

Barattoonni, laaqotni sibiila qulqulluu caalaa maaliif faayida qabeessa akka ta'an irratti akka mari'atan **Gocha 2.23** hojjachiisuun, dabalataan qabxiilee armaan gadii akka fakkeenyaatti kaasuu akka danda'an gargaari. Fakkeenyaaf, warqiin qulqulluu baay'ee laafaa fi faayaan isa irraa hojjatamu dafee waan irraa gadhiisuuf, warqii cimsuuf sibiilotni biroo itti makamuu qabu.

Barattoonni gochicharraa mala qulqullinni warqii ittiin ibsamu akka qorataniin hubatan qajeelchi. Fakkeenyaaf, kaaraatiin 24 warqii qulqulluu waan ta'eef, kaaraatiin 18 immoo warqii 75% fi k.k.f ta'a.

Kanas gochicha keessa gaaffilee jiran yommuu hojjatanii gabaasa dhiyeessan, haala armaan gadiin hubachuu isaanii hordofuun hub-dogoggorri yoo jiraate qajeelchi.

1. Kaaraatiin, warqii qulqulluun kaaraatii 24
2. Kaaraatiin 18 75% dha. Kaaraatiin 21 immoo 86% dha. Kanaafuu kaaraatiin 21 kaaraatii 18 caalaa warqii baag'ee ofkeessaa qaba.
3. Baay'ee lallaafaa waan ta'eefi. Cimina akka argatuuf koopparii yookiin meetii xinnootu itti dabalama.

Faayidaalee laaqota armaan gadii, gabatee kitaaba barataa keessa jiru (**Gabatee 2.7**) fayyadamuun amaloota isaanii walqabsiisuun yaada ka'umsaa kennuun barattoonni faayidaalee kanneen daran qo'atanii akka gabaasan **Gocha 2.24** hojjachiisi.

1. Amaalaagamiin laaqaa meerkuurii fi sibiila birooti.
2. Duuralumini laaqa aluminiyemii, maagniziyemii, koopparii fi maangaanizii kan rukkina xiqqaa qabu, Garuu aluminiyemii qulqulluu irra baay'ee cimaa dha.

Kanaaf, industirii xiyyaaraa keessatti ni fayyada.

- Sooldarii – Laaqa Liidii fi tiinii kan qabxii baqinaa gadaanaa qabui kanaafuu waan salphaatti baquuf shiboowwan koopparii akkasumas ujummoo wal-qabsiisuuf gargaara.
- Biroonzii – Laaqa koopparii fi tiinii kan koopparii qulqulluu caalaa cimaa ta'e. Hojii sibiilota tumuuf, meedaala, saantimaa fi boca addaa hojjachuuf fayyada.
- Hadiida hindandoofne (stainless steel) - laaqa ayiranii, kaarboonii, kiroomiyemii, nikeelii baay'ee cimaa fi hin dandoofneedha. Meeshaalee manaa kan akka haaduu, fal'aanaa, meeshaalee harkaa (tools) fi meeshaa (baqaqsanii hudhuu surgical irraa hojjachuuf tajaajila.
- Biraasii - Laaqa koopparii fi ziinkii ti. faayaa, biloonii fi loosaa akkasumas meeshaalee muuziqaa irraa hojjachuuf fayyada. Dhumarratti barnooticha cimsuuf **Gilgaala 2.8** akka hoji maneetti akka hojjatan kenniifi.

Deebii Gilgaala 2.8

1. Makaa-gostokke sibiilaa fi sibillootaa yookiin sibiilalaati
2. Makaa sibiilaa fi sibiloota yookiin sibiilalaa waan ta'aniifi.
3. Laaqii warqii kan Warqii 50% of keessaa qabu.
4.
 - a. Fe, Cr, Ni, C
 - b. Fe, C
 - c. Cu, Zn
 - d. Cu, Sn
 - e. Al, Mn, Mg
5. Meeshaalee elektiriikii, faayaa, biloonii fi loosaa, qabannaa balbalaa fi meeshaalee muuziqaa
6. Tiinii fi liidiidha
7. Qabxii baqinaa gadi aanaa qabaachuu isaati.

Tooftaalee Madaallii

Barsiisaa/tuu, mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii (gahumsa) kenname irratti hundaa'uun, gochaalee barattootaa osoo wal irraa hun kufiin hordofuun, barattoonni sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaaluun barbaachisaadha.

Yommuu hojii garee mata-duricha keessatti kenname hojjatan hordofuun haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta'uun ni barbaachisa. Hub-dogoggorri uumame yoo jiraate yaada ka'umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuu qabda. Walumaagalatti, adeemsa baruu fi barsiisuu mata duree kanaa qajeelchuuf madaallii barnootaa hojiirraa fayyadamuun barbaachisaadha. Kunis adeemsa baruu barsiisuu keessatti tokkoon tokkoon barataa waan raawwatu hordofuun, qajeelchaa adeemuun adeemsa baruu barachuu barattootaa fooyyeessuu gaafata.

Dhuma irratti yeroo marii yaada isaan kennanii fi deebii isaan gochaawwanii fi gilgaalotaaf kennan akkasumas qorumsa kennuun madaallii maraa matadurichaa adeemsisuu ni dandeessa.

Ragaalee madaallii raawwii tokkoon tokkoo barataa adeemsa baruu-barsiisuu keessatti hordofuun galmeeffatte irratti hundaa'uun, barattoota sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu olitti hojjatan daran akka ciman jajjabeessi. Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu gadiitti hojjatan immoo, gargaarsa dabalataa akka isaan barattoota kaniin walgitan taasisu kan akka yeroo boqonnaa isaanii dabalatan barachuu karoor-suun gargaari.

Tooftaalee Hordoffii fi Madaallii Boqonnichaa

Gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan boqonnaa guutuu keessatti, kaayyoo gooree irratti hundaa’uun sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaaluun barbaachiisaadha. Haaluma kanaan:

1. Barattoonni sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamu irratti hojjatan:

- ✓ Amaloota gooroo sibiilotaa beekuu fi faayidaa fi argamsa sibiilotaa kanneen akka Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Pt, fi Ta ibsuu,
- ✓ Oorota beekamoo fi barbaachisoo Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Pt fi Ta qalbeeffachuu,
- ✓ Amaloota gooroo laaqota beekamoo tokko tokkoo fi faayidaalee isaanii ibsuu danda’uu qabu.

Kana mirkaneeffachuuf ragaalee madaallii maraa matadureewwan boqonnicha keessa jiran irratti gaggeessuun qindeeffatee fi qabxiilee qorumsaa kennuun sororsitee galmeeffate, akasumas deebii isaanii gaaffilee keessa deebiif kennoan ilaaluun galmeessite fayyadamuun ni danda’ama.

2. Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamuu olitti hojjatan

Barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjatan dinqisiifamuu fi hojiin isaanii beekamuufii qaba. Jajamuu fi caalaatti akka hojjataniif jajjabeeffamuu qabu malee hamileen isaanii tuqamuu hin qabu. Kanamalees, gochoota dabalataa sadarkaan isaanii gitu kennuun beekamusa isaanii akka babaliifatan gochuun gaariidha.

3. Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamuu gaditti hojjatan

Barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa isaan irraa eegamuu gaditti raawwatan, tooftaalee adda addaa baafachuun gargaarsa dabalataa kan isaan akka barattoota kaaniin akka walgitan isaan gargaaru kennuufiidha. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan akka baratan yookiin hiriyoota cimoo waliin akka qayyabatan haala mijeessuun ni barbaachisa. Yeroo barnootaas ilaalcha addaa argachuu qabu.

Deebii Gaaffilee keessa deebii

I. Dhugaa fi Soba

1. Soba 2. Dhugaa 3. Dhugaa 4. Soba 5. Soba.

II. Walitti Firoomsuu

6. b 7. c 8. d 9. e 10. e

III. Bakka duwwaatti guutuu.

11. Ayiraniiti
 12. Ayiraniiti fi kaarbooniiti
 13. Warqii, koopparii fi silvarii
 14. CaCO_3
 15. Kaarboonii.

IV. Filannoo

16. A. 17. D. 18. A 19. A. 20. D
 21. B 22. B 23. C 24. C 25. A
 26. A 27. A 28. A 29. C 30. B

V. Gaaffii Deebii gabaabaa

31. A. Meerkurii
 B. Soodiyemii yookiin pootaasiyemii
 C. Koopparii
32. A. **Battaa'uu:** sibiilota burruusan tumamuun akka baaqqeetti (akka fooyiliitti) haphachuu danda'an ibsaa.
 B. **Oorii:** albuudni yookiin kattaa sibiilli tokko keessaa baafamu.
33. a. Koopparii fi ziinkii
 b. Ayiraniiti, nikeelii fi kiroomiyemii, kaarboonii
 c. Koopparii fi tiinii
 d. Gabatee armaan gadii odeeffannoo sirrii ta'een guuti.

34.

Sibiila	Argamsa	Oorii(oorota) beekamoo	Faayidaalee
Aluminiyemi	Bilisaan hin argamu	Booksaayitii	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meeshaalee soorata ittiin bilcheessan ▪ Cufaa manaa fi fireemii foddaaf ▪ Laaqota rukkina gadaana qaban oomishuuf
Maagniziyemii	Bilisaan hin argamu	Maagniziyemii– dooloomaayitii, maagnesaaayitii	Richiitiif, laaqii tolchuuf
Koopparii	Bilisaan ni argama	Sibiila bilisaa, chaalkopaayiraa yitii, chaalkoosaayitii, maalaachaayitii	<ul style="list-style-type: none"> • shiboo elektirikaa, ujummoo, saantimaaf
Ayiranii	Bilisaan yeroo baay'ee hin argamu	<ul style="list-style-type: none"> • Hemaataayitii • Maagineetaayitii 	<ul style="list-style-type: none"> • Ijaarsa gamoof – feerroo (girders) • Qaamolee konkolaataa oomishuu
Pilaatiniyemii	Yeroo baay'ee bilisaan argama	isperiyilaayitii telluraayidii	Faaya tolchuuf
Taantaalamii	Bilisaan ni argama	taantaalaayitii	kaappaasiitaroota
Silvarii	Bilisaan ni argama	Meetii gaanfaa	shiboo elektiriikaa, fi faayaaf

35. a, b, e, g,

36.

1. Istiiliin ni dandaa'a.
2. Warqii qulqulluun waan baay'ee lallaafaa ta'eef.
3. Akka qilleensaa fi bishaan wajjin wal hin nyaatneef.
4. Soodiyemiin bishaan wajjiin walnyaata. Aluminiyemiin garuu bishaan wajjin walnyaatinsa hin adeemsisu.

37. Ijaarsa akka siidaa fi gamooti.

38. Kaappaasitaroota tolchuufi.



SIBIILALOOTA BARBAACHISOO TOKKO TOKKO

Wayitii waligalaa 10

SEENSA

Boqonnaan kun waa'ee sibiilaloota barbaachisoo tokko tokko an qo'atuu yoo ta'u kutaalee torbatti qodaamee jira. Kutaan inni dma (3.1) waa'ee amaloota gooroo sibiilalootaa gabaatti kan ibsuu dha. Kutaan lammataa (3.2)n waa'ee artgamsafi faayidaalee kaarboonii ibsa. Kutaa sadaffaan waalee argamasa, faayidaalee fi amaloota naayitiroojiinii kan ibsu yoo ta'u kutaa asaffaanis haaluma walfakkatuun waalee foosfarasii ibsa. Oksijiinii fi saafariin gabatee pereediikii keessatti elementoota garee tokko yoo ta'an boqonnaa kana keessatti kutaa 3.5 fi 3.6 keessatti ibsamani jiru. Kutaan inni dhumaa faayidaalee kompaawundoota sibiilalootaa beekamoo tokko tokkoo irratti xiyyeeffata.

Bu'aalee Boqonnichaa

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ◆ *Amaloota gooroo sibiilaalootaa fi sibiilootaa akkamitti akka addaan baafatan ni beeku,*
- ◆ *Argamsaa fi faayidaalee kaarboonii, naayitiroojiinii, foosfarasii, oksijiinii fi salfarii ni ibsu,*
- ◆ *Faayidaalee kompaawundoota beekamoo sibiilalootaa kanneen akka kaarboondaayooksaayidiin, soodiyemkaarbooneetii, naayitiriik asiidii, foofsariik asiidii, kaalsiyem foosfeetii, salfar daayooksaayidii fi salfariik asiidiin ni ibsu,*
- ◆ *Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana faana adeeman kanneen akka hubachuu, waliin madaaluu, fi wal dorqomsiiisuu, qunnamuu, gaaffi gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad0rimeetti faayyadamuu, fi rakkoo hiikuu gochaan agarsiisuu ni danda'u.*

Mata-dureewwan Gurguddoo

- 3.1 Amaloota gooroo sibiilalootaa
- 3.2 Kaarboonii
- 3.3 Naayitiroojiinii
- 3.4 Foosfarasii
- 3.5 Oksijiinii
- 3.6 Salfari
- 3.7 Faayidaalee kompaawundoota sibiilalootaa beekamoo tokko tokko.

3.1 AMALOOTA GOOROO SIBIILALOOTAA

Wayitiin: 1

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ◆ *Amaloota gooroo sibiilalootaa ni eeru.*

Dursanii karoorsuu

Barnoota mata duree kanaa barsiisuuf dursii kitaabaa barataa fi kitaaba biro dubbisi. Mata duree kana wayitii tokko keessatti xumuruuf karoora baafadhu. Karoora kee keessatti yeroo mariif kenname, yeroo gabaasaaf kennamee fi yaada morii cimsuuf yeroo kenname ramaduun barsiisa eegli. Yaada dabalataa argachuuf qjeeloha bariisaa kana dabbisi.

Meeshaalee Deggersa Barnootaa

Fi sibiilota Gabatee peerediikii, sibiilalota fi sibiilota mana yaalii keessa jiran.

Akkaataa Barnoonni itti Kennamu

Barnoota kana barsiisuuf maloota barsiisuu kanneen akka marii garee, gaaffii fi deebii, fi od-ibsa gabaabaatti fayyadamuu ni dandeessa. Barsiisa eegaluun dura barattoonni gocha ka'umsaa akka hojjetaniif jajjabeessi. Gacha kana barattoonni erga hojjetanii boodaa gabatee peerediikii fayyadamuun yaada marii isaanii cimsi. Barsiisa eegaluuf waa'ee amaloota gooroo sibiilalootaa kan boqonnaa darbe keessatti baratan gaafadhu. Deebii isaan kennan irraa ka'uun amaloota gooroo sibiilalootaa kanneen akka:

- Ittiso hoo'aa fi electirikii
- Kan hinshibooffamnee fi hin batteffamne ta'uu
- Kan hincalaqifne ta'uu
- Qabxii baqinaa fi qabxiidanfinaa gadaanaa qabachuu isaanii tarreessuun barattoonni akka gaariitti akka hubatan godhi.

Gocha 3.1 irratti barattoonni akka mari'atan erga gootee booda yaada marii isaanii akka armaan gadiitti cimsi.

1. Sibiilaloota kennaman keessaa oksijiiniin fi naayitiroojiiniin gaasii, biroominii dhangala'oo yoo ta'u kaarboonii, sulfarii fiayoodiniin immoo jajjaboo dha.
2. Sibiilaloota kanneen keessaa molekiyuloota atom-lamee kan ta'an oksijiinii, naayitiroojinii, kiloorinii, biroominii ayoodinii fi haayidroojinii dha.

Dhuma irrattis gilgaala 3.1 akka hojii manaatti kennuun ibsa gara xumuuraatti fidi.

Tooftaa Madaallii

Marii garee keessatti waan isaan hojjetan, gabaasa isaan kennanii fi gaaffilee kennamaniif deebii isaan deebisan irratti hundaa'uun tokkoo tokkoo barataa madaali. Gilgaala 3.1 akka hojii manaatti kennuun waan isaan argatan galmeessi. Bu'aalee isaan galmeessanii fi waan isaan hubatan tokko tokko irraa ku'uun dandeettiin (gahumsi) mataduree barnoota kanaatti kenname fiixaan ba'uu fi dhiisuu isaa mirkaneessi.

Deebii Gilgaalaa 3.1

1. Gaasii
2. Biroominii
3. Kaarboonii haala girafaayitiin argamu.

3.2 KAARBOONII

Wayitiin 2

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *argamsa kaarboonii ni ibsu;*
- ◆ *faayidaalee elementii kaarboonii ni ibsu.*

Dursanii Karoorsuu

Qabiyyeewwan mataduree kana jala jiran kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana irraa akka gaariitti dubbisi. Barnoota kana akkaataa itti dhiyeessitu dursii karoofadhu. Mariin garee yommuu gaggeeffamu barrattoota akkamitti akka qabdu, yeroo keetti akkamitti akka fayyadaamtu karoora kee keessa galchadhu.

Meeshaalee Deggersa Barnootaa

Fakki diyaamandii, giraafaayitii fi fulerensii.

Akkaataa Barnoonni itti kennamu

Qabiyyeewwan mataduree kana keessa jiran barsiisuuf maloota barsiisuu kanneen akka od-ibsa gabaabaa, marii garee fi gaffii gaafachuutti fayyadamuu ni dandeessa. Barsiisuu eegaluuf barattoonni gocha 3.2 irratti gareen akka marii gaggeessaniif jajjabeessi. Gochi kun gabatee pereedikii keessatti kaarbooniin garee kam keessatti akka argamuu fi elementoonni biroon garee kana keessatti argaman maal fa'a akka ta'an akka irra deebi'anii hubafameef kan qophaa'ee dha. Marii booda yaada marii isaanii akka armaan gadiitti cimsi.

1. Kaarboonii elementii garee 4 ti.
2. Elementoonni garee kana keessatti argaman;
 - Kaarboonii – Sibiilala
 - Silikoonii – galiin sibiila
 - Jermaaniyeemii – gariin sibiila
 - Tiinii – sibiila
 - Liidii – sibiila.

Ibsa itti fufuun kaarbooniin haala bilisaatiin uumama keessatti bifoote cileen, diyaamandiin, giraafaayitiin, kookiiniin fi qaaqaan akka argamu barattoonni akka hubatan godhi.

Barattoonni jecha allotirooppii jedhu, haala argama elementii tokkoo faalkaa fiizikaana tokko keessatti adda add ta'an ta'uu isaa akka gaariitti hubachuu qabu.

Gocha 3.3 keessatti barattoonni faayidaalee diyaamandii fi giraafaayitii kanneen maloota isaanii wajjin walqabatan irratti akka mari'ataaniif jajjabeessi. Marii boodas yaada marii isaanii akka armaan gadiitti cimsi.

Faayidaalu Diyaaman

- Faayaa
- Muruu fi daakuuf
- Hoo'a qabata

Amaloota diyaamandii

- Bifa hawwataa
- Baay'ee jabaataa
- Ittisoo hoo'aa gaariidha.

Faayidaalee giraafaayitii

- Qubeessa
- Giriisii
- Elektiroodii mootoroota keessaa

Amaloota giraafaayitii

- Lallaafa ta'uu isaa
- Mucucaachisaa
- Quunamtii elektirikii uuma, garuu laafaa waan ta'eef qaama mootorootaa osoo hin uwwisin nyaatamee dhuma.
- Electirikii dabarsuu
- Dhagaa baattirii keessatti akka elektiroodiitti fayyaduu

Tooftaa madaallii

Raawwi barnoota kanaatti hirmaannaa barattoonni hojii garee keessatti taasisanii fi hubannoo isaan qaban irratti hundaa'uun madaaluu ni dandeessa. Gilgaala 3.2 akka hojiimanaatti kennuun erga sororsitee booda waan isaan argatan galmeessi. Barattoota waan xiqqaa irraa eegamu galmeessan dinqisiifachuun, kanneen waan xiqqaa irraa eegamuu gad galmeessaniif gilgaala dabalataa kenni.

Gaaffilee dabalataa

1. Giraafaayitiin sibiilala ta'ee akkamitti elektirikii dabarsuu danda'aa?
2. Lakkoofsa atoomaawaa, caasaa elektiroonawaa fi elektiroonota vaalaansii kaarboonii barreessi?

Deebii gaaffilee Dabalataa

1. Akka sibiilotaa elektiroonota bilisa ta'an waan qabuuf
2. Lakkoofsa atoomaawaa – 6
Caasaa elektiroonawaa – 2,4
Electiroonota vaalaansii - 4

Deebii Gilgaala 3.2

1. Elementiin tokko haala murtaawaa fiizikaalaa keessatti, faalkaa isaa osoo hinjijjiirin bifoote tokkoon olitti jiraachuun alootirooppi jedhama.
2. Diyaamandii
3. Diyaamandii Giraafaayitii
 - Baay'ee cimaadha - Laafaa dha
 - Elektirikii hoo'a of keessa hin dabarsu - Electirikii fi hoo'a haala gariin of keessa dabarsa
 - Bifa hawwataa qaba - Bifa gurraacha qaba.

3.3 NAAYITIROOJIINII

Wayitiin 2

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Argamsa naayitiroojiinii ibsu;*
- ◆ *Qabiyyee naayitiroojinii qilleensa keessaatii maamuuf yaali ni gaggeessu;*
- ◆ *Faayidaalee elementii naayitiroojiinii ni ibsu.*

Dursanii Karoorsuu

Duraan dursii waa'ee naayitiroojiinii kitaaba baraataa fi kitaabota keemistirii biro irra dubbisuun qaphii barbaachi saa ta'e godhik. Kana booda akkaataa barnoota kana booda akkaataa barnoota kana itti dhiyeessifu karoofadhu. Mariin garee yommuu gaggeeffamu barattoota akkamitti akka to'attu, yeroo keetti akkamitti akka fayyadamtu karoora keessaa galfadhu.

Meeshaalee Deggersa Barnootaa

Gabatee pereedikii fi meeshaalee yaalii 3.1 hojjechuuf fayyadan.

Akkaataa Barnoonni itti kennamu

Mataduree kanaaf maloota si'aayinaan barachuu kan akka od-ibsa gabaabaa, yaada maddisiisuu, marii garee fi gaaffii fi deebii fayyadamuun ni dandaa'ama. Gara barnootaatti lixuun dura barattoonni Gocha 3.4 irratti gareen akka mari'ataniif haala mijeessi. Mariin booda yaada marii isaanii akka armaan gadiitti cimsi.

1. Gabatee pereeditii keessatti naayitiroojiiniin elementii garee 5^{ffaa} ti.
2. Elementoonni garee 5ffaa ti.
Naayitiroojinii → Sibiilala
Foosfarasii → Sibiilala
Arseenikii → Gariin sibiilala
Antiimoonii → Gariin sibiila
Biismuuz → Sibiila
3. Naayitiroojiiniin teempirechara dareetti faallaa gaasiin argama.

Barattoonni naayitiroojiiniin oksijiinii irra baa'ee caalaa luujii akka ta'ee fi wantoonni qilleensa keessatti yoo ho'ifaman naayitiroojiinii irra oksijiinii hajjin hedduu caalaatti akka walnyaatan cimsaanii hubachuu qabu.

Haala qabatamaa kaarboon daayooksaayidii fi oksijiinii dhabamsiisuun hamma naayitiroojiinii qilleensa keessaa tilmaaman barattooni **yaalii 3.1** hojjechuun qorachuu qabu. Yaaliin kun yaalii Beel Jarii Jedhama. Ibsa itti fufuun naayitiroojiiniin guddina biqiltootaaf barbaachisaa akka tae fi biqiltoonni garsi caalaan naayitiroojiinii qilleenssa keessaa fudhachuu akka danda'an irratti ibsa ga'a kenni. Gara dhamaatti gahee baakteeriyoonni naayitiroojiin fiixsingii fi diinayirifaayingiin hidda biqiloota liiquminasii fi biyyee keessatti qaban akka qo'ataanii jajjabeessi.

Tooftaa madaallii

Hirmaannaa isaan hojii garee keessatti taasisanii fi hubannoo isaan qaban irratti hundaa'uun barattoota madaaluu ni dandeessa. Dabalataan gilgala 3.3 akka hojii manaatti kennuun kan isaan argatan galmeessi.

Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamuu olitti hojjetan dinqisiifachuu fi gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu gaditti kun hojjetan immoo gargaassa dabalataa kennuufiin barattoota kaniin akka walgitan taasisi.

Deebii Gilgaala 3.3

1. Qilleensa
2. Gara ayoonii naayitireetitti jijjiiramuu qaba
3. Karaa adeemsa keemikaalawaa fi karaa baakteeriyoota naayitiroojiin fiixsingii.
4. Amooniyaa, Adeemsa Haaberii
5. Amaloota fiizikaalaa Naayitiroojinii

Naayitiroojiniin:

 - ◆ Gaasii haluu dhabeesaa, foolii dhabeessaa fi dhadhama dhabeessa.
 - ◆ Teempireechara dareetti – 209.8°C irratti ni baqa. Qabxiin danfinaa isaa - 195°C dha.
6. Harka 80 (80%) dha.

3.4 FOOSFARASII

Wayitiin 1

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Argamsa fosfarasii ni ibsu;*
- ◆ *Faayidaalee elementii foosfarasii ni ibsu;*
- ◆ *Faayidaalee elementii foosfarasii ni ibsu.*

Dursanii Karoorsuu

Qabiyyeewwan mataduree kana jala jiran kitaaba, barataa fi kitaaba keemistirii biro irraa dubbisuun karoorra qopheeffadhu. Karroorri keekuun qabiyyee, gochaalee fi gilgaala kutaa kanaa waliigala wayitii 1 keessatti akka xumurtutti ta'ee qophaa'uu qaba. Karoorra kee keessatti gochaalee adda addaatiif jechuun kan akka marii garee, yaada, marii dhiyeessuu, yaada dhiyaate calaluu fi k.k.f yeroo ramadame wajjin agarsiisuu si barbaachisa.

Meeshaalee Deggersa Barnootaa

Fakkii foosfarasii adii fi foosfarasiidiimaa.

Akkaataa Barnoonni itti kennamu

Mataduree kana barsiisuuf maloota baruu-barsiisuu kanneen akka yaada maddisiisuu, marii garee, od-ibsa gabaabaa, qorannoo, agarsiisaa fi yaali fayyadamuu ni dandeessa.

Baratoonni kee adeemsa baruu-barsiisuu keessatti si'aayinaan akka hirmaatan jajjabeessi.

Foosfarasiin alootiroopota beekamoo lama akka qabuu fi isaanis foosfarasii adii fi foosfaraasii diimaa akka ta'an barattoonni hubachuu qabu. Saba si'aayinaan qilleensa (fi wantoota oksijiinii qaban kanneen biroo) wajjin walnyaatuuf foosfarasiin akka elementiitti bilisa ta'e akka hin argamne erga ibsitee booda, garuu akka kompaawundiitti keessummattu akka foosfeetiitti akka argamu hubachiisi. Waan baay'ee si'aayina qabuuf foosfarasiin bishaan jalatti kuufam.

Faayidaalee foosfarasii ibsuun dura, barattoonni akka **Gocha 3.5** fi **Gocha 3.6** akka hojjetan jajjabeessi. Marii boodas yaada marii isaanii akka armaan gadiitti cimsi.

Gocha 3.5

- 1) Foosfarasiin yommuu gubatu aara adii yabbuu ni uuma. Kunis foosfaras pentooksaayidii jedhama. Foosfaras peentooksaayidiin bishaanii wajjin walnyaachuun foosfariik asiidii uuma.

$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$
- 2) Dhuka'aan foosfarasii diimaa irraa oomishama
- 3) Kibiriitii oomishuufis foosfarasii diimaan ni fayyada.
- 4) Foosfor biroonziin laaqa foosfarasii fi biroonziiti.
- 5) Wantoota kanneen akka dhuka'aa fi kibiriitii oomishuuf kan fayyadu foosfarasii diimaa dha.

Gocha 3.6

1. Foosfariik asiidiin faayidaalee baay'ee qaba. Qilleensa keessa jiidhina ni xuuxa. Ashaboollee garaagaraa kanneen foosfeetii jedhaman qopheessuuf ni fayyada. Xaa'oowwan kanneen akka $Ca_3(PO_4)_2$ fi $AlPO_4$ oomishuuf ni gargaara.
2. Foosfarasiin guddina biqiltoota fi bineeldotaaf fayidaa guddaa qaba.

Tooftaa madaallii

Hojiin tokkoo tokkoo barataa kan madaalamu sochii isaan gochaalee 3.5 fi 3.6 irratti godhan, hirmaannaa isaan marii garee keessatti godhan, gabaasa dhiyaatee fi gaaffilee isaan deebisan irratti hundaa'uu ni danda'a.

Gilgaala 3.4 akka hojii manaatti kennuun erga sorortee boodawaan isaan argatan galmeessi. Hubannaa kee irraa ka'uun barattoonni dandeetti (ga'umsa) kutaa kana jalatti kennaman fiixaan baasuu isaanii mirkaneeffadhu.

Deebii gilgaala 3.4

1. Foosfarasii adii fi foosfarasii diimaa
2. Foosfarasii adii
3. Si'aayina waan qabuuf
4. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, kattaafosfeetii

3.5 OKSIJIINII

Wayitiin 1

Dandeetti (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Argamsa oksijiinii ni ibsu;*
- ◆ *Faayidaalee elementii oksijiinii ni ibsu..*

Dursanii Karoorsuu

Kitaaba barataa, qajeelcha barsiisaa fi kitaabolee keemistirii biroo dubbisuun qophii barbaachisaa ta'e godhi. Barsiisa eegaluun dura karoora ofiikeetii qopheeffadhu. Karoora kee keessattis gocha adda addaa kan akka barattoota gareen qooduu, yommuu mariin gaggeeffamu barattoota to'achuu, yerootti fayyadamuu fi kan kana fakkaatan galchi.

Meeshaalee Deggersa Barnootaa

Fakii kuusaa oksijiinii kan hospitaalaa keessatti fayyaduu fi kan weeldeessuuf fayyadu.

Akkaataa Barnoonni itti kennamu

Qabiyyeewwan mataduree kanaa barsiisuuf maloota baruu-barsiisuu kanneen akka od-ibsa gabaabaa fi marii gareetti fayyadamuu ni dandeessa. Mata dureen kun gabaabaa waan ta'eef wa'ee oksijiinii keessa galtee barsisuun sirraa hin eegamu.

Oksijiiniin qilleensa keessaa qabiyyeedhaan $\frac{1}{5}$ ta'uu isaa fi qilleensa si'aawaa akka ta'e erga ibsitee booda bishaan keessattis akka argamuu dabalataan ibsi. Oksijiiniin bishaan keessa anniisaa elektirikiitiin baafamuu akka danda'us hubachiisi.

Tooftaa madaallii

Mataduree kana keessatti gochi waan hin kennamneef Gilgaala 3.5 akka hojii dareetti kennuun waan isaan argatan galmeessi. Barattoota sadarkaa gahumsaa isxiqqaa irraa hojjetaniif jajjabeessi.

Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamuu gadi galmeessaniif immoo gilgaala dababalataa baasuun kenniif, gargaarsa barbaachisaa ta'e gochuun dandeetti isaanii ol kaasuu yaali.

Deebii gilgaala 3.5

1. Anniisaa elektirikiitiin
2. Qilleensaa keessa fi bishaan keessatti argama.
3. Kitaaba barataa ilaali.
4. Oksaayidoota jedhamu.

3.6 SALFARII

Wayitiin 1

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Argamsa salfarii ni ibsu;*
- ◆ *Fayidaalee elementii salfarii ni ibsu.*

Dursanii Karoorsuu

Qabiyyeewwan mata duree kana jala jiran kitaaba barataa fi kitaaba biroo irraa dubbisuun argamsa salfarii fi fayidaalee isaa gabaabinaan akka dhiyaatutti qopheeffadhu. Wayitiin mata duree kanaaf kenname tokko qofa waan ta'eef karoora kee keessatti akka wayitii 1 keessatti dhumutti qophaa'i.

Meeshaalee Deggersa Barnootaa

Fakkii salfarii kitaaba barataa irra jiru.

Akkaataa Barnoonni itti kennamu

Qabiyyeewwan mataduree kanaa barsiisuuf maloota baruu-barsiisuu kanneen akka marii garee, gaaffii fi deebii fi od-ibsa gabaabaa fayyadamuu ni dandeessa. Salfariin alootirooppota sadii akka qauu fi isaaniis; rohombiik salfarii, monookiliink salfarii fi pilaastik salfarii akka ta'an barattoonni hubachuu qabu. Ibsa kee keessatti salfariin teempireechara dareetti akka jajjaboo halluu keelloo qabutti akka argamuu fi bara duriitii kaassee akka beekama ta'e xiyyeeffannaa kenni. Gocha 3.7 barattoonni akka irratti mari'ataan jajjabeessi. Gacha kana hojjechuuf kitaabota biroo dubbisuu yookiin odeeffanoo namoota irraa argachuu waan barbaachisuuf akka hojii manaatti kennuufi qabda. Marii isaanii akka armaan gadiitti cinsuu ni dandeessa.

1. Burqaawwan salfarii bilisaa ameriikaa (Teksaasii fi Loosiniyaa) fi siisilii dha. Salfarii biyyoota akka chaayinaa, kanaadaa fi ruusiyaattis ni argama.
2. Biyya keenya keessatti salfariin naannoo affaar sulula hawaas kessatti argama.
3. Biyya keenya keessatti warshaan salfarii akka mi'a dheedhiitti fayyadamu warshaa aluminiyeem salfeetii fi saalfariik asiidiiti. Warshaan kun naanno adaamaa hawaas malkaasaatti argama.
4. irra deddeebiin fayyadamuun salfarii fayidaalee armaan gadii qaba.
 - Qabeenyaa isaa qusachuu
 - Omisha salfar daayooksaayidii xiqqeessuu
 - Faalama qilleensaa bokkaa asiidawaan dhufu hanqisuu.

Ibsa itti fufuun fayidalee elementii salfarii kanneen akka qophii kibiritii, qophii salfardaayooksaayidii, gommaa vulkaanessuu (cimsuu), qophii salfariik asiidii fi qophii baruudaa irratti xiyyeeffannaa kenni.

Tooftaa madaallii

Barnootni mataduree kanaa wayitii tokko qofa waan qabuuf madaallii kee gochaalee barattoonni hojjetan, marii keessatti si'aayinaan hirmaachuu isaanii fi gaaffilee gaafatamaniif deebii kennuu isaanii irratti hundaa'uun adeemsii. Gilgala 3.6 akka hojii manaatti kennuun erga sororsitee booda waan isaan argatan galmeessi.

Deebii gilgaala 3.6

1. Rohombiik salfarii, monookiliinik salfarii, fi pilaastiik salfarii.
2. Halluu keelloo
3. Qophii kibiritii, qophii salfardaayooksaayidii, fi kkf.

3.7 FAAYIDALEE KOMPAAWUNDOOTA SIBIILALOOTAA BEEKAMOO TOKKO TOKKOO

Wayitii 2

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Faayidaalee kompaawundoota sibiilaloota beekamoo tokko tokko ni ibsu.*

Dursanii Karoorsuu

Qabiyyeewwan mata duree kana jala jiran kitaaba barataan alatti kitaabota biroo fi qajeelcha barsiisaa kana akka gariitti dubbisuun qophii barbabaachisaa ta'e godhi.

Waa'ee faayidaalee kompaawundoota sibiilaloota beekamoo tokko tokko kana caalaadhumatti barattoonni qo'annon yookiin marii gareen akka bira ga'an waan barbaadamuuf karoora kee keessatti harka caalaa hirmaanna barattootaat xiyyeeffannoo kenni.

Akkaataa Barnoonni itti kennamu

Mata duree kana barsiisuuf maloota baruu-barsiisuu kanneen akka od-ibsa gabaabaa, marii garee fi gaaffii fi deebiitti fayydamuu ni dandeessa. Faayidaalee kompaawundoota elementoota barnoota darban keessatti ilaalle irratti xiyyeeffachuun ibsa barbaachisaa ta'e kenni.

Gochi 3.8 kan qophaa'e barattoonni faayidaalee kompaawundoota elementoota barnoota darban keessatti baratan akka qo'ataniif yaadamee kan dhiyaatee dha. Barattoonni marii isaanii keessatti qabxilee armaan gadii irratti xiyyeeffachuu isaanii mirkanee ffadhu.

Kompaawundii	Faayidaalee
Kaarboon daayooksaayidii	- Ibida dhaamsituu, dhugaatii kaarbonaawaa, adeemsa fotoosinteesisii keessatti.
Soodiyem kaarbooneetii	- Qophii waashiing soodaa, fuullee oomishuuf
Naayitiriik asiidii	- Xaa'olee, dhuka'oo, naayitireetota oomishuuf
Foosfaariik asiidii	- Adeemsa nyaata qopheessuu, ri'eejentii keemikaalaa, xaa'olee oo mishuuf.
Kaalsiyem foosfeetii	- Qulqulleessituu, xaa'oo, foosfariik asiidii oomishuuf.
Saalfardaayooksaayidii	- Haaladdeessa, saalfariik asiidii qopheessuu, farra ilbisaa oomishuuf.
Saalfariik asiidii	- Industirii hedduu keessatti akka ri'eejentii keemikaalaatti. Caalaadhumatti immoo xaa'oo oomishuuf oomisha wantoota akka qalamaa, qorichaa, dhuka'aa fi baatirii konkolaataa dkeessatti ni fayyada.

Tooftaa madaallii

Hojiin tokkoo tokkoo barataa walitti fufiinsaan madaalamuu qaba. Madaallii kee gochaalee barattoonni hojetan, marii keessatti si'aayinaan hirmaachuu isaanii fi gaaffilee gaafatamaniif deebii kennuu isaanii irratti hundaa'uun deemsisi.

Deebii gilgaala kessa deebii

I

- | | |
|------|-------|
| 1. D | 6. C |
| 2. C | 7. C |
| 3. B | 8. A |
| 4. B | 9. D |
| 5. A | 10. A |

II.

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11. B | 12. D | 13. E | 14. C | 15. A |
|-------|-------|-------|-------|-------|

III.

- kitaaba barataa ilaali
- elektroonii bilisa ta'e waan qabuuf
- kitaaba barataa ilaali
- annisaa elektiriikiin
- naannoo Affaaritti

BOQONNAA KEEMISTIRII NAANNOO

Wayitii waligalaa 20

Gochoonni namoota misoomaan walqabatan, kanneen akka ijaarsaa, geejjibaa, warshaalee fi kanneen kana fakkaatan guddina biyya tokkoof ga'ee olaanaa qabu. Garuu, haala naannoo irratti miidhaa hin fidneen yoo adeemsifamuu baatan, xuraawaa fi gataawwan hedduu kanneen faalama qilleensaa, bishaanii fi biyyee fidu gadilakkisuun naannoo irratti miidhaa geessisuu danda'u. Gochootni namootaa kan mana keessatti, dhaabbilee adda addaa kanneen akka hospitaalaa fi waajjiraalee keessatti raawwataman xuraawaa yookiin gataa uumuun faalama raannoo geessisuu ni danda'u. Boqonnaa kana keessatti, maddoota faalamaa gurguddoo fi taateewwaan isaan naannoo irratti qaban ni dhiyaatu.

Haaluma kanaan, mataduree tokkoffaan waa'ee qilleensaa irratti xiyyeeffata. Qilleensaan walqabatee waa'een ruuqoolee qilleensaa, faalama qilleensaa, faaltota qilleensaa, maddootaa fi taateen faalama qilleensaa, akkasumas waa'een qabataa fi taatee ho'insa giloobaalii ni dhiyaatu.

Mataduree lammaffaan immoo waa'ee bishaanii irratti fuulleeffata. Mataduricha keessatti waa'een qabattoota alhoomachummaa bishaanii, maloota alhoomachummaan bishaanii ittiin dhabamsiifamu, qabattootaa fi taateewwan faalama bishaanii fi maloota bishaan ittiin qulqulleeffamutu dhiyaatu.

Mataduree sadaffaa keessatti waa'ee biyyeetu dhiyaata. Mataduricha keessatti, waa'ee ruuqoolee biyyee, asiidummaa, alkaalaayummaa fi hinbaabsummaa biyyee,ni iwutireentoota biqiltootaa, tooftaalee gabbinni biyyee ittiin fooyya'uu fi asiidummaan biyyee akkamitti akka hir'ifamutu dhiyaatu.

Mataduree arfaffaan waa'ee boba'aa irratti xiyyeeffata. Bobaa'aawwan foosilii maal akka ta'anii fi uumamuu fi faayidaalee boba'aawwan kanneenitu ibsama.

Qabiyyeewwan boqonnaa kana keessatti dhiyaatan, rakkoowwan naannoo jireenya barattootaa waliin kan qabataniidha. Barattoonni dandeetti rakkoo furuu gabbifatanii rakkoo naannoo isaanii furuuf, ogummaa qu'annaa saayinsii rakkoo furuu garaagaraan gabbifatanii, naannoo isaanii irratti sochii adeemsifamu keessatti gumaacha isaan irraa eegamu gochuuf dammaqinaan akka adeemsa baruu barsiisuu keessatti hirmaatan, haala

mijeessuun baay'ee barbaachisaa dha. Kanaafuu, maloota si'aa'inaan barachuu kanneen akka: marii garee, dhiyeessa, qu'annoo adeemsiisuu, gamtaan barachuu, hojii piroojeektii hojjachuu, mala yaalii, hojii dhuunfaan hojjachuu fi kanneen kana fakkaatan fayyadamuun, ogummaalee qu'annoo saayinsii boqonnicha waliin deeman kan naannoo isaanii qu'achuun rakkoo naannoo irra jiru furuuf isaan dandeessisan akka gabbifatan gargaaramuu qabu.

Bu'aawwan Boqonnichaa

Barattoonni Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ◆ *Ruuqoolee qilleensaa ni beeku;*
- ◆ *Faalama qilleensaa, sababa faalama qilleensaa fi taatee faalama qilleensaa ni hubatu;*
- ◆ *Ho'insa giloobaalii, sababaa fi taatee ho'insa giloobaalii ni hubatu;*
- ◆ *Bish-hoomachaa fi bish-alhoomacha ni ibsu;*
- ◆ *Taatee alhoomachummaa bishaanii ni agarsiisu , mala alhoomachummaa sinsinnii fi alhoomachummaa fullaasii itti dhabamsiisan ni ibsu;*
- ◆ *Faalama bishaanii fi faaltota bishaanii ni hubatu ;*
- ◆ *Bishaan qulqulleessuu ni hubatu;*
- ◆ *Qabiyyee biyyee ni ibsu, biyyee asiidawaa, beezawaa fi hinbaabsawaa addaan ni baafatu;*
- ◆ *Niwutireentii biqiltootaa gurguddaa ni beeku, maloota gabbina biyyee itti fooyyessan ni ibsu, maloota asiidummaa fi alkaalummaa biyyee itti salphisani ni dhiheessu;*
- ◆ *Ruuqoolee dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhuubbaa zayitaa (peetirooliyemii) ni ibsu, faayidaalee fi amaloota isaaniis ni ibsu;*
- ◆ *Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana faana adeeman kanneen akka hubachuu, ramaduu, madaaluu fi waldorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yaalii wixinuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu gochaan agarsiisuu ni danda'u.*

Matadureewwan Gurguddoo

- 4.1. Qilleensa**
- 4.2. Bishaan**
- 4.3. Biyyee**
- 4.4. Boba'oo**

4.1. QILLEENSA

Wayiitii Kenname: 5

Dandeettii (Ga'umsa)

Adeemsaa fi xumura boqonnaa kanaatti:

- ◆ *Dhibbantaa qabiyyee naayitiroojiinii, oksijiinii fi kaarboondaayoksaayidii qilleensa keessaa ni ibsu,*
- ◆ *Faaltota qilleensaa ni tarreessu ,*
- ◆ *Maddoota SO₂, CO, NO₂ ni ibsu,*
- ◆ *Taatee SO₂, CO fi NO₂ qilleensa keessatti qaban ni ibsu,*
- ◆ *Hiika ho 'insa giloobaalii ni kennu,*
- ◆ *Sababoota ho 'insa giloobaalii ni ibsu,*
- ◆ *Taatee ho 'insa giloobaalii ni ibsu.*

Dursanii Karoorsuu

Barattoonni boqonnaawwan darbe keessatti, maloota si'aa'inaan barachuu adda addaa kan akka: yaalii wixinnuu fi hojjachuu, marii garee, yaada maddisiisuu, dhuunfaan abbaltii kennamuuf hojjachuu, hojii piroojeektii hojjachuu, gabaasa qopheessuu fi kan kana fakkaataniin fayyadamuun barachaa turaniiru. Mataduree kana keessattis, gochaalee adda addaa akka hojjatanii fi gareen mari'achuun, gabaasa qopheessuun akka dhiyeessan ni gaafatamu. Akkasumas ogummaalee qu'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka: ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu ni shaakalu. Kanaafis, gochoonni ja'a (Gocha 4.1- Gocha 4.6) kennamaniiru. Haaluma kanaan, akkaataa dhuunfaan, cimdiin yookiin gareen itti hojjatan dursitee mijeessuun gaariidha. Kunis kan raawwatamu, wayitii barnootichaaf kenname waliin walsimsiisuun karoora baafachuudhani. Gochaawwan kennaman kanneeniif meeshaalee barbaachisan qopheessuuf, dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaariidha. Kana malees kutaa 5^{ffaa} boqonnaa 1^{ffaa} keessatti waa'ee qilleensaa hamma tokko barataniiru. Kanaafuu beekumsa dugdubaa barattoota waliin walqabsiisuun barannoo kana dhiyeessuuf kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa barnoota saayinsii kutaa 5^{ffaa} ilaali.

Matadurichaaf wayitii shanitu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaaba barataa irraa dubbisanii akka dhufan abbaltii dubbisuu kennuun gaariidha.

Meeshaalee Barnootaa

Chartii dhibbantaa qabiyyee qilleensaa agarsiisu.

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Akka seensa boqonnichaatti, gocha ka'umsaa akka hojjatan yaada ka'umsaa kennuun qajeelchi. Gaaffilee gochicha keessatti gaafataman keessaa tokko tokko kan kutaa 5fi 6 keessatti barataniidha. Kanarraa ka'uun, yommuu gareen gochicha hojjatanii fi barattoota dareef dhiyeesanii yaada irratti waljijjiiran yaadota boqonnaa kanaaf akka seensatti fayyadan hedduu maddisiisuu ni danda'u. Kanaafis, yaadota armaan gadii kaasuu ni danda'u ta'a.

1. ➤ Naannoo jechuun wantoota toora keenyatti argaman hundaa, kanneen akka bishaanii, qilleensaa, biyyee, lafa, biqiltootaa fi bineeldotaa hunda kan ofkeessatti qabatudha.
 - Keemistiriiin naannoo qu'annoo waa'ee maddoota , sochii, walnyaatinsa garee keemikaalotaa fi taatee isaan naannoo irratti fidaniiti. Qu'annoo keemistirii naannoo keessatti kan hammataman keessaa isaan gurgurdoon.
 - ◆ maddoota faaltota qilleensaa, bishaanii fi lafaa / biyyee,
 - ◆ faaltonni kunniin akkamitti qilleensa, bishaanii fi biyyee keessa seenuu akka danda'an,
 - ◆ walnyaatinsa isaan wantoota biroo waliin adeemsisan
 - ◆ Taateewwan faaltonni biqiltootaa fi bineeldota akkasumsa akkuma waliigalaatti addunyaa irratti fidan
 - ◆ Karaa dinagdaawaan, itti fayyadama leccalloo yookiin qabeenyaa uumaati.
2. Jireenya keenya kan guyyuu keessatti wantoota adda addaatti fayyadamna. Isaan keessaa tokko tokko uumamaan argamu. Tokko tokko immoo namtolcheedha. Wantoota kanneen keessaa tokko tokko immoo fedhii bu'uuraa keenya guuttachuuf kan barbaachisanidha.
 - a. Qilleensa, soorata, bishaan, sibiilota, bircuqqoo, saamunaa, sukkaara, boba'aawwan, pilaastikoota, huccuuwwanii fi kan kana fakkaatan wantoota jireenya keenya guyyuu keessatti itti fayyadamnuudha.
 - b. Kun haala naannootiin garaagara ta'uu ni danda'u; Garuu akka fakkeenyaatti kanneen armaan kaasuun ni dada'ama

Uumamaan argamu	Namtolcheedha
Qilleensa	Huccuu
Bishaan	pilaastikoota
Boba'aawwan	Bircuqqoo
Huccuu	dabbara

- c. Bishaanii fi qilleensa malee jiraachuun hin danda'amu, Kana malees soorata ga'aa argachuuf, midhaan adda addaa oomishuuf biyyeen ni barbaachisa. Kana malees boba'aawwan adda addaa guyyuu guyyuun nyaata keenya bilcheeffachuuf itti fayyadamna. Wantoonni kunniin qabeenya uumamaati.

3. Qilleensii fi bishaan qullqulluu yoo ta'uu baatan, rakkoon fayyaa lubbu -qabeeyyii kanneen irraan ga'uu danda'u. Faalamni qilleensaa mukkeen midhaanii fi biqiltoota biroo akkasumas bineeldotaa irraanis miidhaa geessisuu ni danda'a. Siidaawwanii fi gamoos ni mancaasa.

Yaada isaan marii kana keessatti kaasan irraa ka'uun, boqonnaa kana keessatti qabeenyawwan uumamaa keessaa, waa'ee qilleensaa, bishaanii, biyyee fi boba'aawwanii walduraa duubaan akka barachuuf deeman itti himi.

Mata-duree kana barsiisuuf maloota yaada maddisiisuu, fakkiin daataa ibsuu, marii garee, marii cimtii, mala qorannoo, fi maloota si'aa'inaan barachuu kanneen birootti fayyadamuun ni danda'ama. Adeemsa baruu-barsiisuu keessatti ogummaalee qu'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman, kanneen akka: ramaduu, waliin madaaluu fi wal-dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo furuu yommuu gocha mata duree kana keessatti kenname hojjatanii haala mijeessitu, gochaalee hojjatanii akka shaakalan xiyyeeffannoo kennuun barbaachisaadha.

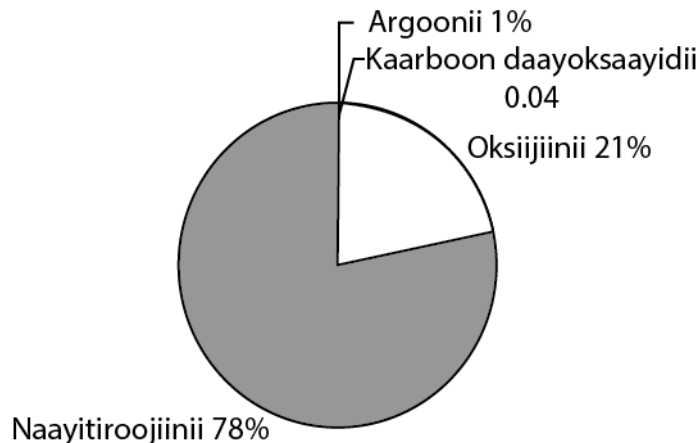
4.1.1 Qabiyyee Qilleensaa

Kutaa 5^{ffaa} keessatti waa'ee ruuqoole qilleensaa fi amaloota qilleensaa barataniiru. Akkasumos kutaa 7^{ffaa} boqonnaa lama keessatti, ramaddii wantootaa yommuu baratan, waa' ee makootaas barataniiru. As keessatti qilleensi fakkeenya makaa gosa tokkee akka ta'ee fi ruuqoolee qilleensaas qayyabataniiru. Kanaafuu, **Gocha 4.1** beekumsa dugduubaa isaanii kanarraa ka'uun hojjachuu waan danda'aniif gochicha hojjachiisuun mataduree xiqqaa kana eegaluu ni dandeessa. Marii garee erga xumuranii booda, gareen tokko yookiin lama barattoota dareef akka dhiyeessan carraa kennifi. Yommuu yaada waljijjiiran hordofuun qabxiilee armaan gadii irratti akka xiyyeeffatan qajeelchuun yaada isaanii irraa ka'uun yaada waliigalaa kenniifi.

1. Qilleensi makaa waan ta'eef, akka kompaawundii pirooppoorshiinii dhaabbataa hin qabu. Kanaafuu, reeshoon ruuqoolee isaa iddoodhaa iddootti garaagara. Fakkeenyaaf reeshoon qabiyyee qilleensaa bakka bashannanaa ilillii fi mukeen itti baay'atan jiruu fi bakka namoonnii fi konkolaattoonni hedduun itti argaman jiru garaagara. Yeroo tokko tokko wantoota faaltota jedhaman, kanneen dhaabbataan yookiin baay'inaan hin argamne of keessaa qaba. Gochoota namootaatan fakkeenyaaf, boba'aa gubuun, wantoonni qilleensatti uumamaan qilleensa keessa hin jirre, kan qilleensatti dabalaman ni jiru. Baay'inni wantoota dabalamanii kun iddoo iddootti garaagara ta'uu ni danda'u. Kanaafuu, qabiyyeen qilleensaa addunyaa irratti argamu iddoo iddootti garaagara ta'uu ni danda'a jechuudha.
2. Qilleensi qulqulluun makaa gos tokkeedha

Kanatti aansuun, dura mala yaada maddisiisuu fayyadamuun beekumsa dugduubaa isaanii kutaa 5^{ffaa} keessatti baratan irraa ka'uun, ruuqooleen qilleensaa maalfaa akka ta'an akka sitti himan gaafadhu. Yaada isaanii irraa ka'uun odeeffannoo ruuqoolee qilleensaa **Gabatee 4.1** keessatti kenname fayyadamuun ibsa gabaabaa kennuun akka irratti mari'atan taasii si. Yommuu ibsa kennitu, yaada akka maddisiisan bifa gaaffii fi deebiitiin barattoota hirmaachisi. Itti fufuun **Gocha 4.2** akka hojjatan qajeelchi.

Gochi kun, barattoonni ogummaa daataa yookiin ragaalee karaa adda addaatiin dhiyeessuu, akka shaakalan gargaara. Ragaa kennameef irratti bu'uuruun paayichaartii dhibbantaa ruuqoolee qilleensaa agarsiisu kan armaan gadii hojjachuu isaanii hordofuun qajeelchi.



Fakkii 4.1 qabiyyee qilleensaa

Paayichaartii kaasan giidara (dhaaba) daree irratti maxxansuun bifa ekziibiishiniin barattoonni daree isaanii akka daawwatan affeeruun ibsa akka kennan taasisi.

4.1.2 Faalama Qilleensaa

Barannoo kana **Gocha 4.3** hojjachiisuun eegaluu ni dandeessa. Gochichi kaayyoon wixinameef, waa'ee qabiyyee mataduree xiqqaa kana keessatti barachuuf adeeman irratti gaaffilee sammuu barattootaa keessatti uumuun, dammaqinaan barnooticha hordofuun, adeemsa baruu-barsiisuu keessatti deebii akka argataniifi malee, gaaffii hundaafuu deebii sirrii ta'e akka kennanniifi miti. Gaaffii tokkoffaa kan kutaa 5^{ffaa} keessatti baratani fi muuxannoowwan naannoo isaaniitti waan arganirraa horatan irraa ka'uun, deebisuu yaaluu danda'u. Gochicha yommuu hojjatan yaada isaanii gara qabiyyee barachuuf adeemanitti akka luucceffatanii fi gaaffilee gochicha keessatti

ka'aniif, qabxiilee armaan gadii akka kaasuuf yaalan yaada ka'umsaa kennuun qajeelchi.

1. Deebiiwwan barattootan ka'uu danda'an garaagara ta'uu ni danda'u. Gochootni namaa kanneen gaasota summaawoo gara qilleensa atmoosfeeriitti gadi lakkisan: cilee (chaarkoolii) qopheessuuf mukeen gubuu, ijaarsa daandii, manatti nyaata bilcheessuuf yookiin industiriiwwan (warshaalee) keessatti boba'aawwan foosiilii kanneen akka peetirooliyemii, gaasii uumamaa fi dhagaa cilee bobeesuu; qoraanii fi gataawwan gubuu, albuudota baasuu, sibiilota oorota isaanii keessaa yommuu baasanii fi kan kana fakkaatanidha.
2. Kaarboon monoksaayidii, oksaayidota sulfarii, oksaayidota naayitiroojiinii, hurka peetirooliyeemiti.

Kanatti aansuun wantoonni kunniin qilleensatti dabalamuun isaanii miidhaa qabaa? gaaffii jedhu kaasuun, erga akka itti yaadan yeroo muraasa kenniteefii yaada muraasa fudhatteen booda, waa'ee faalama qilleensaa irratti ibsa gabaabaa kenniif.

Kana booda ibsa kitaaba barataa keessaa qabxilee bu'uura ta'an erga mala od-ibsa fayyadamtee bifa gaaffii fi deebiin barattoota hirmaachisaa ibsitee booda, daqiiqaa murasaaf akka irratti mari'atan taasisi. Yommuu mari'atan qabxilee armaan gadii irratti akka xiyyeeffatanii hubatan gargaari.

- ◆ Qilleensi makaa waan ta'eef reeshoon ruuqoolee isaa iddoo iddootti garaa gara akka ta'e,
 - ◆ Qilleensi Yeroo tokko tokko wantoota faaltota jedhaman, kanneen dhaabbataan yookiin baay'inaan hin argamne akka of keessaa qabu
- i. Faaltonni qilleensaa kan armaan gadii ta'uu isaanii.
 - Salfar daayooksaayidii
 - Kaarboon monoksaayidii
 - Oksaayidoota naayitiroojiinii
 - Suudoowwan adda addaa
 - Bullaa'aa daraaraa (Polanii)
 - ii. Qilleensa keessa oksaayidoota naayitiroojiinii tokkoo ol jiraachuu isaaniiti

Kanaan booda faaltonni kunniin karaa adda addaatiin qilleensatti dabalamuun qilleensicha faaluu akka danda'an hubachiisuuf **Gocha 4.4** hojjachiisi. Faaltonni qilleensaa ta'iiwwan uumamaa irraa ka'uun yookiin gochoota namaa irraa ka'uun qilleensa keessa akka seenanii fi garuu, rakkoo guddaa dhaqqabsiisaa kan jiran isaan

gochoota namaatiin raawwataman ta'uu hubachiisi. Kanaafis deebiiwwan gaaffilee gochicha keessatti ka'anii, kanneen armaan gadii akka ka'umsaatti fayyadamuun yaada waliigalaa amaan gadii irra akka ga'an gochuu ni dandeessa.

- i. Maddoota faaltota qilleensaa kan uumamaa dho'insa voolkaanoo, gaasii lafa dhaqdhaqii ba'uu fi omboobloolleetii dha. Bosonni uumamaanis gubachuu ni danda'a yookiin namaanis faayidaa adda addaatiif ciramee gubamuu ni danda'a.
- ii. Maddoonni faalama qilleensaa kanneen gocha namootaatiin raawwataman: faaltota aarota warshaalee, aara buufata anniisaafi aarota konkolaataa keessaa ba'aniidha. Kanamalees kan fakkii irratti hin agarsiifaman keessaa aarota yommuu gataan (kosiin), qoranii fi boba'aawwan biroo gubatan uumamanis garee maddoota faalama qilleensaa kanneen gocha namootaatiin raawwataman keessatti ramadamu.
- iii. Kaarboon monooksaayidii fi karboon daayooksaayidiidha.
- iv. Miiteenii
- v. Tokkoo miti. Qilleenssi naannoo toora wantoonni kun itti raawwataman jiru gaasota wantoota kanneeniin gara qileensaatti gadii lakkiifamuun faalamu. Walumaagalatti qabiyyeen qilleensaa gochoota naannoo sanatti raawwataman irratti hundaa'uun iddoo iddootti garaagara ta'uu ni danda'a.

Maddoonni faalama qilleensaa inni guddaan kan gochoota namootaatiin raawwataman ta'uu isaanii hubuuuf, akka ibsa kitaabaa barataa keessatti kenname tokko tokkoon dubbisanii irratti mari'atan haala mijeessi. Itti fuufuun **Gocha 4.5** hojjachiisuun qorannoo fi marii isaanii keessatti yaada isaan kaasan waliin walsimsiisuun kanneen armaan gadii akka hubatan gargaari.

1. a. Dhukkee b. Hurka haayidirookaarboonotaa
2.
 - a) Salfar daayooksaayidii – gubannaa boba'oo hambaa lubbu qabeeyyii
 - b) Kaarboon monooksaayidii – gubannaa boba'oo hanquu (yookiin gubannaa boba'a bakka oksijiinii ga'aan hin argamnetti adeemsifamu). Fakkeenya, chaarkooliin fooddaa fi balbala cufuun keessatti bobeesuun kaarboon monooksaayidii uumuun qilleensa mana keessaa faaluu danda'a.

- c) Oksaayidoota naayitiroojiinii– gubannaa boba’oo farnasii keessaa fi injiinii konkolaataa keessaa
3. Kaarboon monoksaayidiitu uumama. Kaarboon monoksaayidin gaasii balaafamaa dandeetti oksijiin baachuu dhiigaa ittisuun (dhoorkuun) qaamolee lubbuun jiraachuufi murteessaa ta’an kanneen akka oonnee fi sammuu akka hin qaqqabne taasisa. Kunis miidhaa guddaa amma du’aatti geessisuu danda’aa.

4.1.3 Taateewwan Faaltota Qilleensaa

Haaluma kanaan taateewwan faaltota qilleensaa irratti yaada ka’umsaa kitaaba barataa keessatti kenname irratti ibsa gabaabaa kennuun erga irratti mari’achiftee booda **Gocha 4.6** akka hojjatan taasisa. Qorannoon maal maal of keessatti qabaachuu akka qabu murteessuuf qabxiilee tarreeffama mirkaneeffannoo (check list) qorannoo yommuu baafatan hordofuun kanneen armaan gadii tarreeffama isaanii keessatti galchuu hordofuun isaan kana akka qabxii xiyyeeffannootti tarreeffamicha keessatti qabatan qajeelchi.

- ◆ Salfardaayoksaayidii fi oksaayidoota naayitiroojiinii – bokkaa asiidii– gatii pH bishaan lagaa fi araa xiqqeessuu, baala mukaa harcaasuu, biyyee keessaa sibiilota ulfaatoo bilisa gochuu, meeshaalee ijaarsaa kanneen akka dhagaa hoofii mancaasuu, dandaa’uu oyiranii/ hadiidaa saffisiisuu, dhibee qaama hargansuu.
- ◆ Kaarboon monoksayidii–gubannaa boba’oo haayidiroo kaarboonii hanquu bakka oksijiinii bu’uudhaan gara dhiigaatti fudhatamuun dhiigni, akka oksijiini hin geejibsiifne dhoorka. Kuni dhiigni oksijiinii of keessa qabu oonee fi sammuu bira akka hingeenye taasisa. Haala kanaan namni miidhame du’uu ni dandaa.

Qorannoo kana adeemsisuun isaanii taateewwan faaltoota qilleensaa irratti, beekumsa akka argatan gochuu isaarrayyuu, barattoonni ogummaa qu’annoo saayinsii kanneen akka haqootaa fi yaadrimeewwan maddoota odeeffannoo kanneen akka kitaaboota irraa barbaadanii argachuu fi yaadrimeewwanii fi haqawwan argatanitti fayyadamuu akka gabbifatan gargaara. Dabalees, argannoo isaanii irratti gabaasa dhiyeessuun marii yommuu adeemsiisan ogummaa qunnamatii isaanii ni gabbiifatu. Yommuu gabaasa dhiyeessan wabiilee akka gabaasa waliin barreessanii dhiyeessan gochuun gaariidha. Gochoota akkanaa kanneen dursuun kennuufii qabda. Garee tokko yookiin lama filachuun gabaasaa isaanii akka barattoota dareef dhiyeessan afeeruun, qabxiilee

tarreeffama qorannoo keessatti qabatan sirriitti qoratani dhiyeessuu isaanii hordofuun, yaadrimeewwan hubachuu qaban hundaa dhumarratti gabatee armaan gadii fayyadamuun yaada xumuraa kennuun akka hubatan taasisi.

Faaltota	Maddoota	Taatee qaban(miidhaa fidan)
Salfar daayoksaayidii	<ul style="list-style-type: none"> Buufata anniisaa dhagaa cilleetti fayyadamu. gubannaa boba'oo hambaa lubbu qabeeyyii Dho'insa voolkaanoo 	<p>Rakkoo fayyaa hargansuun walqabate Kilooroofiilii biqiltootaa dhabamsiisuu, Bokkaa asiidii</p> <ul style="list-style-type: none"> gatii pH lageenii fi haraa xiqeessuu, baala mukaa harcaasuu, biyyee keessaa sibiilota ulfaatoo bilisa gochuu, meeshaalee ijaarsaa kanneen akka dhagaa hooffii mancaasuu, dandaa'uu oyirani/ hadiidaa saffisiisuu, dhibee qaama hargansuu
Oksaayidoota naayitiroojinii	<ul style="list-style-type: none"> gubannaa boba'oo farnasii keessaa gubannaa boba'oo injiinii konkolaataa keessaa 	<ul style="list-style-type: none"> gatii pH bishaan lagaa fi haraa xiqeessuu, baala mukaa harcaasuu, biyyee keessaa sibiilota ulfaatoo bilisa gochuu, meeshaalee ijaarsaa kanneen akka dhagaa hooffii mancaasuu, dandaa'uu Dandaa'ina ayirani/ hadiidaa saffisiisuu, dhibee qaama hargansuu.
Kaarboon daayoksaayidii fi kaarboon monooksaayidii	<p>Gaasota aara konkoo laattotaa keessaa ba'an, Gaasota qoraan, gataa fi boba'aawwan bobeessuun(gubuun uumaman) Kaarboon monooksaayidiin gubannaa boba'oo hanquun uumama.</p>	<p>Rakkoo fayyaa hargansuun wal qabatu, Ho'insa giloobaalii</p>

4.1.4 Ho'insa Giloobaalii

Mataduree kana gaaffii jalqaba mataduricharratti ka'e irratti, daqiiqaa muraasaaf hiriya cinaa isaanii taau waliin akka mari'atan gochuun eegali. Yaada irratti waliigalan akka sitti himan barattoota sadan tokkoof carraa kennuun, yaada isaan kennaniin walqabsiisaa qilleensaa keessatti dabalaa adeemuu kaarboon daayoksaayidii fi taatee isaa irratti ibsa gabaabaa kenniifi. Kanaan booda **Gochaa 4.7** akka hojjatan qajeelchi. Yommuu hojjatanii xumuran gareen tokko yookiin lama gabaasa isaanii barattoota dareef akka dhiyeessan carraa kenni. Gabaasicha irratti yommuu mari'atan qabxiilee armaan gadii akka hubatan yaada ka'umsaa kennuun gargaari.

1. a. Taateewwan ho'insi giloobaalii guutummaa addunyaa irraan gahu
 - Jijjiirama qilleensa baramaa fiduu
 - Baqiinsa cabbii bantii poolaarii fiduun toorri handara lafaa irra jiran galoon akka fudhataman gochuu
 - Ol ka'iinsa diriira galaanaa, kunis toorri lafaa galaanaa cinnatti argamu bishaaniin akka uwwifamu taasisa.
- b. Dhiibbaan taateewwan giloobaalii Itiyoophiyaa irratti qaban

Jijjiirama qilleensa baramaa fakkeenya bokkaa(rooba) guddaa waqtiilee roobaatiin alatti roobuun midhaan mancaasuu

 - ◆ Bokkaan yeroo waqtiilee roobaa roobuu dhiisuun, gogiinsa /hongee/ fiduun oomishni midhaanii akka hir'atu, beelladoonni akka dhuman gochuu fi hir'inni bishaan dhugaatii akka jiraatu taasisuun beela dhaqqabsiisu dha.
 - ◆ Gammoojjii hamtuun akka babal'atuu gochuu,
 - ◆ Godaansa bineeldota bosonaa,
 - ◆ Qabeenyi qonnaa akka hir'atu gochuun dinagdee biyyaa hubuu fi kan kana fakkaatani
2. Kaarboon daayoksaayidii qilleensa keessa jiru hir'isa

Marii isaanii keessa falli kanaa hamma kaarboon daayoksaayidii gara qilleensaatti gadi lakkifamu hir'isuu fi lafti biqiltootaan uwwifaman akka dabalu gochuun kaarboon daayoksaayidii qilleensa keessa jiru karaa footoosenteesisiin akka hir'atu gochuu akka ta'e hubachiisi. Kanaan walqabsiisuun rakkooolee faalama qilleensaa naannoo isaanii jiru, akkataa itti furuu danda'an irratti osoo mari'atanii gaariidha.
3. Miiteenii (CH₄), Naayitiroojin monoksaayidii (NO), Hurka bishaanii

Gilgaala 4.1

1. Hiikkaa jechoota kanniin kitaaba barataa irraa ilaali
2. Goasonni akka kaarboondaayiidii ho'a dacheen gara hawaatti finiinsitu of keessatti xuuxuu akka ol hin bane ittisuun taate **giriin haawusii** jedhama.
3. Kaarboon monoksaayidii, oksaayidoota naayitiroojiinii, salfar daayoksaayidii
4. a. Salfar daayoksaayidii: gubannaa boba'oo farnasii keessaa fi injiinii konkolaataa keessaa
- b. Kaarboon monoksaayidii: gubannaa boba'oo hanquu
- c. Oksaayidoota naayitiroojiinii: gubannaa boba'oo farnasii keessaa fi injiinii konkolaataa keessaa
5. a. Salfar daayoksaayidii : bokkaa asiidii– gatii pH bishaan lagaa fi haraa xiqqeessuu, baala mukaa harcaasuu, biyyee keessaa sibiilota ulfaatoo bilisa gochuu, meeshaalee ijaarsaa kanneen akka dhagaa hoofii mancaasuu, dandaa'uu oyiranii/ hadiidaa saffisiisuu, dhibee qaama hargansuu fiduu dha.

- b. Kaarboon monooksaayidii: bakka oksijiinii bu'udhaan gara dhiigaatti fudhatamuun dhiignii akka oksijiinii hin gejjibsifne (hin geejjibne) taasisa.
 - c. Oksaayidoota naayitiroojiinii: bokkaa asiidii– gatii PH bishaan lagaa fi haraa xiqqeessuu, baala mukaa harcaasuu, biyyee keessaa sibiilota ulfaatoo bilisa gochuu, meeshaalee ijaarsaa kanneen akka dhagaa hoofii mancaasuu, dandaa'uu ayirani/ hadiidaa saffisiisuu, dhibee qaama hargansuu fiduudha.
6. Naayitiroojin monooksaayidii fi naayitiroojin daayoksaayidiidha.
 7. Sababiin ho'insa giloobaalii, kaarboon daayoksaayidiin qilleensa keessatti baay'achuudha.
- Taateen isaa gidduugaleessi teempirecharii dachee suuta suutan akka dabalaa adeemu gochuu dha
- Taatee ho'insa giloobaaliin rakkoolee walqabatan keessaa muraasni:-
- jijjiirama qilleensa baramaa
 - baqiinsa bantii poolaarii
 - ol ka'insa diriira galaanaati.
8. Dhiigni akka oksijiinii hin geejjibsiisne gochuun, dhigni oksijunii of keessaa qabu akka qaamoolee kanneen akka onnee hin qaqqabne taasisa. Kunis miidhaa amma du'aatti geessisuu dandaa'a.

Tooftaalee Madaallii

Barsiisaa/tuu, mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii /gahumsa kenname irratti hundaa'uun, gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan hordofuun barattoonni, sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaani madaaluun qabda.

Yommuu hojii garee mata-duricha keessatti kenname hojjatan hordofuun haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta'uun ni barbaachisa. Karaa irraa yoo goran yookiin hub-dogoggorri uumame yoo jiraate yaada ka'umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuun gaariidha. Walumaagalatti adeemsa baruu fi barsiisuu mata duree kanaa qajeelchuuf madaallii barnootaa hojiirraa (continuous forrnative assesment) fayyadamuun barbaachisaadha. Kunis adeemsa baruu barsiisuu tokkoon tokkoon barataan raawwatu hordofuun qajeelchaa haala barachuu barattootaa foyyeessaa adeemuu dha.

Dhuma irratti yeroo marii yaada isaan kaasanii fi deebii isaan **gochaawwanii fi gilgaalotaaf** kennan, akkasumas battallee yookiin qorumsa kennuun madaallii maraa matadurichaa adeemsisuun ni danda'ama.

Firii madaallii yeroo yeroon raawwii tokkoon tokkoon barataa galmeessite qindeessitu irratti hundaa'uun barattoota sadarkaa gahumsaa xiqqaa barbaadamuu olitti raawwatan jajuun akka caalaatti dammaqinaan hojjatan jajjabeessi.

Gama biraatiin barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa isaan irraa eegamuu gaditti raawwatan, tooftaalee adda addaa baafachuun gargaarsa dabalataa akka barattoota kaaniin walgitan isaan gargaaru kennuufiidha. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan akka baratan yookiin hiriyoota cimoo waliin akka qayyabatan haala mijeessuufiin ni barbaachisa. Yeroo barnootaas ilaalcha addaa argachuu qabu.

4.2 BISHAAN

Wayitiin Kenname: 6

Dandeettii (Ga'umsa)

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ◆ Bish-alhoomacha akka bishaan saamunaa waliin hoomacha hin uumneetti ni hiiku,
- ◆ Ashaboolee bulbulamoo kaalsiyemii fi maagniziyemii akka sababa alhoomachummaa bishaaniitti ni eeru,
- ◆ Taatee alhoomachummaa bishaanii agarsiisuudhaaf bishaan bokkaa yookiin bishaan ujummoo fi bishaan lafa keessaa fudhachuun yaalii ni gaggeessu,
- ◆ Bishaan danfisuu fi washing soodaa itti dabaluun akka mala alhoomachummaa dhabamsiisuutti ibsuu ni danda'u,
- ◆ Danfisuu fi washing soodaa itti dabaluudhaan alhoomachummaa bishaanii dhabamsiisuuf yaalii ni gaggeessu,
- ◆ Xuraawaa fi kosii mana keessaa akkasumas xuraawaa industirii bakka maleetti gatuu fi keemikaalota qonnaa hedduu fayyadamuun sababoota faalama bishaanii ta'uu ni ibsu,
- ◆ Sababoota, taateewwanii fi maloota ittisa faalama bishaanii irratti gabaasa ni barreessu,
- ◆ Adeemsa qulqulleessuu bishaanii fiizikaalaa, baayoloojikaalaa fi keemikaalaa ni ibsu,
- ◆ Bishaan xuraawaa qulqulleessuudhaaf yaalii sasalphaa ni gaggeessu.

Dursanii Karoorsuu

Barattoonni mataduree darban keessatti, maloota si'aa'inaan barachuu adda addaa kan akka marii garee , yaada maddiisiisuu , qo'annoo adeemsisuu, dhuunfaan abbaltii kennamuuf hojjachuu, hojii piroojeektii hojjachuu, gabaasa qopheessuu fi kan kana fakkaataniin fayyadamuun barachaa turaniiru. Mataduree kana keessatti, hojii piroojeektii, yaaliiwwanii fi gochaalee addaa addaa akka hojjatanii fi gareen mari'achuun gabaasa qopheessuun akka dhiyeessan ni taasifamu. Akkuma kanaan duraa ogummaalee qu'annoo saayinsaawaa mataduree kanaan waliin deeman kanneen akka yaalii hojjachuu, moodeelii, ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi dorgomsiisuu,

qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaad xumuraa kennuu, yaada-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu ni shaakalu. Kanaafis, hojiin piroojeektii 1, yaaliiwwan 6 fi gochiiwwan 11 kennamaniiru. Haaluma kanaan akkaataa dhuunfaan, cimdiin yookiin gareen itti hojjatan dursitee haala mijeessuun barbaachisaadha. Kanas wayitii barnootichaaf kenname waliin walsiimsiisuun karoora baafachuun ta'a. Karoorri baafattu qabiyyee, meeshaalee barnootaa mala baruu -barsiisuu, gochaalee fi tooftaa madaallii of keessaa qabaachuu qaba. Gochoota kennaman kanneeniif meeshaalee barbaachisan qopheessuuf dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaariidha. Barnoota kanaan dura baratan waliin walqabsiisuun beekumsa dugdubaa barattootaa, cimsuuf, kitaaba barataa saayinsii qajeelcha barsiisaa kutaa 5^{ffaa} boqonnaa 2^{ffaa} ilaaluu qabda. Hojii piroojeektii ilaalchisee iddoo daawwatamu dursaan qoratani addaan baasuu fi yommuu do'ii adeemsiifamu of eeggannoo godhamu, xiyyeeffannoo kennamuu qabuu fi yommuu daawwatani deebi'an waan isaan irra eegamu dursaan qopheessuun barattootaaf madaqsina ga'aa kennuun barbuuchiisaadha.

Gochoota qo'annoo kanneen maddoota odeeffannoo adda addaa irraa akka qo'atan kitaabicha keessatti kennaman, dursanii akka hojjatanii dhufan guyyaa barnootaatiin dura osoo kennameefi akka hojjatanii dhufan taasifamee gaariidha.

Matadurichaaf waytii 6 tu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaabaa barataa irraa akka dubbisani dhufan abbaltii dubbisuu kennuun gaariidha. Kanamalees kutaa 5^{ffaa} keessatti waa'ee faayidaalee fi faalama bishaanii barataniiru. Kanas akka kassa deebi'anii ilaalan dursan itti himi.

Meeshaalee Barnootaa

Meeshaalee yaalii 4.1-4.6 jiran hojjachuuf barbaachisan kitaaba barataa irraa ilaali.

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Mata-duree kana barsiisuuf maloota si'aa'inaa barachuu kann akka: yaada maddisiisuu, hojii piroojeektii, yaalii, qorannoo, marii garee, marii cimdi, gaaffii-deebii fi maloota si'aa'inaan barachuu kanneen birootti fayyadamuun ni danda'ama.

Ogummaalee qu'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka ramaduu, yaalii wixinuu, qunnamuu, waliin madaaluu fi wal-dorgomsiiisuu, gaaffii gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo furuu adeemsa baruu-barsiisuu keessatti yommuu yaaliiwwan, gochoolee fi hojii piroojeektii akka hojjatan haala mijeessuun hordoftu, xiyyeeffannoo kennuun akka shaakaluun hojiin agarsiisan gochuun barbaachiisaadha.

4.2.1 Alhoomachummaa Bishaanii

Mataduree xiqqaa kana **Gocha 4.8** hojjachiisuun eegali. Gochi kun eddattoowwan bishaanii maddoota adda addaa irraa argaman, saamunaa waliin dafanii hoomacha uumuu irratti gargaarummaan isaan gidduu jiru, maal irraa ka'uun akka akka ta'e akka yaadan isaan gargaaraa. Kanaafuu, daqiiqaa muraasaaf akka irratti mari'atan erga taasiifteen booda, gareen tokko yookiin lama akka gabaasa barattoota dareef dhiyeessan gochuun, yommuu marii adeemsiisan yaada isaanii waliin walsimsiisun kan armaan gadii akka hubatan gargaari.

1. Deebiin iddoo iddootti garaagara ta'uu danda'a. Garuu laga, haroo, bishaan boollaa, bishaan bokkaa, bishaan burqaa fi bishaan ujummoo keessaa maqaa dha'uu ni danda'u ta'a.
2. Saamuunaan huccuu miccuuf bishaan boollaa caalaa, bishaan bokkaa filatamaadha. Bishaan bokkaa yeroo baayyee dafee saamunaa wajjiin hoomacha yommuu uumu, bishaan boollaa garuu dafee hin uumu. Bishaan boollaa saamunaa baay'ee fixuu isaarrayyuu, saamunaa waliin waan hin bulbulamne waan uumuuf, huccuu irraatti xurii uumuu danda'a.

Kanatti aansuun bish-hoomachii fi bish-alhoomachi maal akka ta'an dandeettii isaan saamunaa wajjiin hoomacha uumuu isaanii irratti hundaa'uun ibsi. Kanumaan walqabsiisuun sabaabiin alhoomachummaa bishaanii maal akka ta'ee fi bish-alhoomachi saamunaa waliin maaliif dafee akka hoomacha uumuu hin dandeenye fi wantoota bishaan keessatti bulbulaman kan saamunaa waliin walnyaachuun hoomacha akka hin uumne taasisan ibsiifi.

Taatee alhoomachummaa bishaanii, qabatamaan akka hubatan **Yaalii 4.1** hojjachiisi. Yaalii kana gareen hojjatanii gabaasa akka qopheessanii dhiyeessan taasiisi. Gabaasa isaanii fi kutaa hubannoo fi xinxaallii keessatti qabxiileen armaan gadii sirriitti dhiyaachuu isaanii mirkaneessi.

a. i. Bishaan distileeffame saamunaa waliin dafee hoomacha uuma.

ii. Bishaan boollaati.

b. Bishaan dafee (ariitiin) saamuunaa waliin hoomacha uumu bish-hoomacha yommuu jedhamu, bishaan saamunaa wajjiin dafee hoomacha hin uumne bish-alhoomacha jedhama.

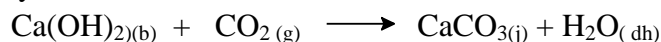
Gabaasa yaalii isaanii irratti hundaa'uun firii yaalii irraa argamuu qabu irratti barattoota mariisuuun yaaddeebii kenniifi.

Kanatti aansuun, wantoota isaan keessatti bulbulamanii argaman kanneen alhoomachummaa bishaaniif sababa ta'an waliin wal qabsiisuun bish-alhoomacha sinsinnii fi bish-alhoomacha fullaasii jechuun maal akka ta'e ibsiifi. Itti fufuun wantoonni ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ fi $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) bish-alhoomacha sinsinniif (Sababa qabata ta'anii fi wantoonni (CaSO_4 fi MgSO_4) bish-alhoomachi fullaasiif qabata ta'an akkamitti akka bishaanicha keessatti uumaaman ibsiifi.

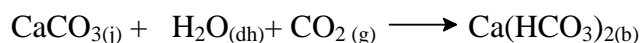
Yaalii 4.2 keessatti, kaarboon daayoksaayidii bishaan nooraa taliila keessa dabarsuun, uumamuu kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetii qabatamaan akka hubatan qajeelchi. Yaalicha osoo hojjachuu hin eegalin akkamitti meeshaalee akka qixxeffatan itti agarsiisuun gareen akka hojjatan taasiisi. Gareen gabaasa yaalichaa akka qopheessan gochuun, gareewwan lama gabaasa isaanii barattoota dareef akka dhiyeessan affeeri.

Gabaasa isaanii kutaa hubannoo fi xinxaallii keessatti, qabxileen armaan gadii sirriitti dhiyaachuu isaanii mirkaneessuun, yaaddeebii kenniifi.

a. Sababa kaalsiyem kaarbooneetii adiin bishaan keessatti hin bulbulamne uumamuufi.



b. Jajjaboon kaalsiyem kaarbooneetii bishaan keessatti uumame kaarboon daayoksaayidii wajjin walnyaachuun kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetii bishaan keessatti bulbulamu uuma. Haalluu aannannaawaan sababa jajjaboon kaalsiyem kaarbooneetii adii bishaan keessa jiruun uumame baduuf deebi'ee taliila ta'a.



Haala kanaan dura ibsameen, bishaan alhoomachi sinsinniif sababa kan ta'e, kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetiin, kattaan dhagaa hoofii (kaalsiyem kaarbooneetiin) bishaan bokkaa kaarboon daayoksaayidii bulbulamee yookiin kaarbooniik asiidii of keessaa qabu wajjin, walnyaatinsa yommuu adeemsise uumama. Sababa kanaafuu walnyaatinsi lamaanuu walfakkaatu.

c. Walqixxaattoon keemikaalaa adeemsa lamaanii tokkuma. Kunis kan armaan olitti gaaffii (b) keessatti barreeffameen tokkuma. Walnyaatinsa lamaan gidduu garaagarummaan hin jiru.

d. Bishaan distileeffamaa keessatti hoomachi dafee uumama.

Gabaasa yaalichaa irratti mari'atanii, walitti dhufeenya walnyaatinsa yaalii yommuu hojjatamu adeemsifamee fi walnyaatinsa akkaataa bishaan sinsinniin itti uumamu gidduu jiru erga hubatanii booda kanumaan walqabsiisuun akkaataa holqi dhagaa hoofii itti uumamu ibsiifi. Barattoonni adeemsa kana uumamuu alhoomachummaa sinsinnii wajjin wall qabsiisuun akka irratti mari'atan taasisi.

4.2.2 Alhoomachummaa Bishaanii Dhabamsiisuu

Mataduree xiqqaa kana **Gocha 4.9** hojjachiisuun eegali. Naannoo tokko tokkotti, bakka miiccaa itti miiccan osoo hin deemiin dura, bishaan manatti danfisaanii saamunaa mummuruun bishaan danfaa keessatti erga bulbulanii booda, fudhatanii iddoo huccuu itti miiccan deemu. Naannoo barattoonni jiranitti akkana godhama yoo ta'e, gochichi barnooticha haala qabatamaa naannoo isaanii walitti firoomsaanii, gochawwan naannoo isaaniitti raawwatamaniif, ibsa saayinsaawaa akka kennan isaan gargaara. Yoo naannoo isaaniitti hin beekamne ta'es, gaaffiin maaliif jedhu sammuu isaanii keessatti uumamee sababa isaa beekuuf kaka'umsa akka horatan taasisa.

Kanatti aansuun, alhoomachummaa bishaanii dhabamsiisuu jechuun maal jechuu akka ta'e dura isaan gaafachuun, deebii isaanii waliin walsimsiisuun, kunis ayoonota kaalsiyemii (Ca^{2+}) fi maagniziyemii (Mg^{2+}) alhoomachummaa bishaaniif sababa ta'an bishaanicha keessaa baasuu yookiin dhabamsiisuu irratti akka hundaa'u hubachiisi. Itti aansuun alhoomachummaa bishaanii tooftaaleen dhabamsiisuuf fayyadan adda addaa kan jiran ta'uu itti himuun **Yaalii 4.3** akka hojjatan qajeelchi. Yaalicha hojjachuu osoo hin eegalin dura, ofeeggannoo godhamuu qabu, akkaataa yaalichi itti hojjatamuu fi kan kana fakkaatan irratti ibsa ga'aa kenniifi.

Yaalii hojjatanii erga xumuranii booda gabaasa akka gareen qopheessanii sitti kennaan gochuun, gabaasicha dubbisiitii hubannoo isaanii sirrii ta'uu fi dhiisuu isaa sakatta'uun, yaaddeebii kennuu keetiin dura, gareen lamaan tokko barattoota dareef akka dhiyeessanii yaada irratti wal jijjiiran haala mijeessi. Yaada isaanii irraa ka'uun qabxiilee armaan gadii fi ibsa kitaaba barataa keessatti kenname fayyadamuun yaalicha ilaalchisee wanta hubatamuu qabu irratti yaada waliigalaa kenniifi.

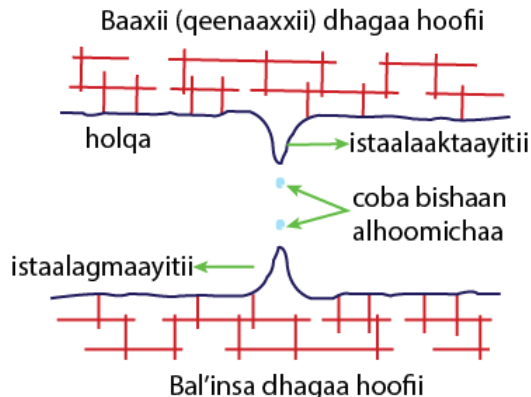
- a. Kufata adiin uumameeti gara jalaatti gadi gala.
- b. Kan danfifameetu dafee hoomacha uuma. Sababiin isaa yoo bish-alhoomachaawaa sinsinniin danfifamu kaarboon daayoksaayidiin keessaa bahuudhaan kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetiin gara kaalsiyem kaarbooneetii isa hin bulbulamneetti jijjiiramuun, bishaanicha gara jalaatti gadi galuun keessaa ba'a. Kunis bish-alhoomachaawaan akka bish-hoomachaawaa ta'u taasisa.



Kufatni uumamu kun qodaa bishaan itti danfe gara jalaatti gadi galuun, dirra keessoo qodichaa irratti baqqaana **laayim iskeelii** uuma.

- ◆ Kan hin danfifamanitti yeroo dheeraa fudhata.
Namoonnis osoo miiccaa hin dhaqin sababin bishaan danfe keessatti saamuunaa bulbulaniif kanumaaf akka ta'e yaadachiisuun **Gocha 4.9** waliin walqabsiisuun qayyabachiisuun gaariidha.

Amma danfisuun alhoomachummaan bishaanii sinsinniin akkamitti akka dhabamsiifamuu danda'u erga sirriitti hubatanii booda, walnyaatinsa yaalii kana keessatti adeemsifame waliin walqabsiisuun, barattoonni uumamuu istaalaaktaayitii fi istaalagmaayitii irratti akka mari'atan hubatan qajeelchi. Walnyaatinsi yaalicha keessatti adeemsifamee fi yommuu istaalaaktaayitii fi istaalaagmaayiti uumaman adeemsifamu tokko ta'uu isaa walqixxaattoo keemikaalaa barreessuun, marii isaanii keessa akka hubatan fakkii armaan gadii kennamee fi ibsa kitaaba barataa keessatti dhiyaate fayyadamuun yaada ka'umsaa kennuun hubachiisi.



Fakkii 4.1 istaalaaktaayitii fi is taalaagmaayitii

Walumaagalatti walfakkeenya fi garaagarummaa adeemsawwan armaan olitti mataduree kana keessatti baratan kanneen akka uumamuu bish- alhoomacha sinsinnii, uumamuu holqa dhagaa hoofii, qodaa irratti uumamuu baqqaana laayim iskeelii, danfisuun dhabamsiifamuu bish-alhoomacha sinsinnii, uumamuu istaalaaktaayitii fi istaalaagmaayitii irratti hubannoo ga'aa akka argatan gochuuf , hubannoo yaalii 4.2 fi 4.3 irratti argatanan waliin walqabsiisanii gareen **Gocha 4.10** akka hojjatan haala mijeessuun gargaari. Garee tokko yookiin lama yaada isaanii akka barattoota dareef dhiyeessan affeeri. Adeemsa marii isaanii hordofuun qabxiilee armaan gadii irratti akka xiyyeeffatan taasisuun, marii isaanii keessatti yaada isaan kaasan irratti bu'uuruun yaada waliigalaa kenniifi.

1.

- ◆ Uumamuu bish-alhoomacha sinsinnii fi holqa dhagaa hoofiin walfakkaata. Lamaanuu kaarbooneetiin bishaan bokkaa asiidaawaa keessatti yommuu bulbulamu uumamu.

Fakkeenyaaf dhagaan hoofii yommuu bishaan bokkaa kaarboon daayoksaayidii keessatti bulbulame , walnyaatinsa armaan gadiitu adeemsiifama.



Walnyaatinsa keessatti, dhagaan hoofii yommuu asiidiin nyaatame uratu holqatu uumama. Bishaan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ bulbuluun of keessaa qabu immoo bish-alhoomacha sinsinniidha

Gama biraatiin walnyaatinsi uumamu laayim iskeelii, istaalaagmaayitii

fi istaalaaktaayitii walnyaatinsa danfifamuun dhabamsiifamuu bish-alhoomacha sinsinnii waliin walfakkaata. Adeemsawwan kanneen keessatti haayidiroojiin baayikaarbooneetiin bish- alhoomacha sinsinnii keessa jiru taatee ho'atiin gara kaarbooneetii hin bulbulamneetti jijjiirama. Haaluma kanaan yommuu bish-alhoomachi hurku haayidiroojiin kaarbooneetiin diigamuun kufata kaarbooneetii uuma. Bishaan alhoomachi baaxii holqaa irra jiru yommuu hurke, jajjaboon

kaalsiyemii fi maagniziyem kaarbooneetii baaxicha irratti hafa. Haaluma walfakkaatuun bish-alhoomachi sinsinniin baldhinsa (lafa) holqichaa irra jirus yommuu hurke, jajjaboon kaalsiyemii fi maagniziyem kaarbooneetii baldhinsa lafaa irratti hafa. Akkuma fakkii 4.1 irratti agarsiifametti, istaalaaktaayitii fi istaalaagmaayitisiin haala kanaan akka uumaman hubachiisi.

Itti fufuun barattoonni danfisuun alhoomachummaa fullaasii dhabamsiisuu akka hin dandeenye of amansiisuudhaaf, bish-alhoomacha fullaasii danfisuudhaan dandeettii hoomacha uumuu fi dhiisuu isaa duraa fi booda akka qabatamaan hubatan **Yaalii 4.4** hojjachiisi. Yommuu yaalicha hojjatanii xumuran, gareenn tokko yookiin lama gabaasa isaanii barattoota dareef dhiyeessanii akka irratti mari'atan affeeruun yaada marii isaanii qabxiilee armaan gadii waliin walsimsiisuun yaada waliigalaa kenniifi.

- a. Bishaan kaalsiyem salfeetii of keessaa qabu yommuu danfu, jijjiiramni mul'atu hin jiraatu.
- b. Bish-alhoomachi fullaasiin yommuu danfu kufatni uumamu hin jiru. Garuu, bish-alhoomachi sinsinniin yommuu danfu kufatni kaarbooneetii ni uumama.
- c. Yommuu bulbulli saamunaa tokkoon tokkoon biikaroota bulbula bishaanii kaalsiyem salfeetii danfiifamettii fi bulbula bishaanii kaalsiyem salfeetii hin dafifaminitti dabalamu, lamaan isaaniituu dafanii hoomacha hin uuman. Bakka hoomacha jajjaboo bishaan keessa bololi'utu uumama. Kanaafuu, garaagarummaan mul'atu hin jiru.
- d. Danfisuun alhoomachummaa, bish-alhoomacha sinsinnii qofatu dhabamsiifamuu danda'a.

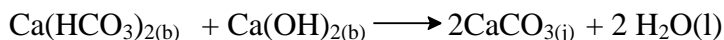
Kanatti aansuun, saamunaan maal akka ta'ee ibsuun, saamunaan yommuu bish-alhoomacha wajjiin walnyaatu, soodiyem sitireetiin saamunaa keessa jiru, ayoonii maagniziyemii yookiin kaalsiyemii wajjiin walnyaachuun maagniziyem yookiin kaalsiyem sitiireetii bishaan keessatti hin bulbulamne akka uumu hubachiisi.

Alhoomachummaa fullaasii dhabamsiisuudhaaf soodiyem kaarbooneetii yookiin waashiingi soodaatti fayyadamuudhaan ayoonota kaalsiyemii yookiin maagniziyemiin kufata akka uuman gochuun akka danda'amu hubachiisuuf, barattoonni bish-alhoomacha fullaasitti, waashiing soodaa dabaluudhaan dandeettii hoomacha uumuu isaa duraa fi booda qorachuun, waashiingi soodaa alhoomachummaa fullaasii akka dhabamsiisuun danda'amu akka ofuman isaaniin hubatan **Yaalii 4.5** hojjachiisi. yommuu yaalicha hojjatanii xumuran garee tokko yookiin lama gabaasa isaanii barattoota dareef dhiyeessanii akka irratti mari'atan affeeruun, yaada marii isaanii qabxiilee armaan gadii waliin walsimsiisuun, yaada waliigalaa armaan gadii akka hubatan taasiisi.

- a. Kufata adiitu uumama. Kufatni ayoonii kaalsiyemii alhoomachummaa bishaaniif sababa ta'e qabatee jalatti gadi gala.
- $$\text{Ca}^{2+}_{(b)} + \text{CO}_3^{2-}_{(b)} \longrightarrow \text{CaCO}_{3(j)}$$
- b. Bulbulli saamunaa bish- alhoomacha fullaasii soodiyem kaarbooneetiin itti naqametti yommuu dabalamu, hoomachi dafee uumama.
- c. Bulbulli saamunaa bish- alhoomacha fullaasii soodiyem kaarbooneetiin itti hin naqaminitti yommuu dabalamu, hoomachi dafee hin uumamu. Wanta daalacha bishaan keessatti hin bulbulamne kan bishaan irra bololi'u uuma.
- d. Bulbulli saamunaa bish- alhoomacha sinsinnii, soodiyem kaarbooneetiin itti naqametti yommuu dabalamu, hoomachi dafee uumama.
- e. Bulbulli saamunaa, bish- alhoomacha sinsinni soodiyem kaarbooneetiin itti hin naqaminitti yommuu dabalamu, hoomachi dafee hin uumamu. Wanta daalacha bishaan keessatti hin bulbulamne kan bishaan irra bololi'u uuma
- f. Yaalieha irraa akka hubatamuutti soodiyem kaarbooneetiin bisha alhoomachummaa akaakuu lamanuu dhabamsiisuu ni danda'a.

Toftaalee biroo alhoomachummaan bishaanii ittiin dhabamsiifamu qoratanii akka gabaasa dhiyeessan **Gocha 4.11** akka hojjatan haala mijeessi. Kun's ogummaa qorannoo saayinsii akka gabbifatan isaan gargaara.

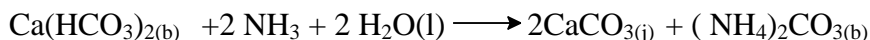
- e. Kaalsiyem haayidiroksaayidii (islaakdi laayimii) itti dabaluu.



Kaalsiyem haayidiroksaayidii hamma barbaachisaa ta'e qofa fayyadamuu baannan kaalsiyem haayidiroksaayidii irra darbaan alhoomachummaa dabaluu ni danda'a.

- f. Bulbula amooniyaa itti dabaluu

Bulbulli amooniyaa yommuu bish-alhoomacha soodiyem haayidiroojin kaarbooneetii qabutti dabalame kufata kaalsiyem kaarbooneetitu uumama.



4.2.3 Faalama Bishaanii

Mataduree xiqqaa kana **Gocha 4.12** hojjachiisuun eegali. Gochichi barattoonni beekumsa isaanii dugduubaa kan kutaa 5^{ffaa} fi 6^{ffaa} keessatti baratan irraa ka'uun, faayidaalee bishaanii ilaalchisee yaada akka maddisiisan gochuuf yaadamee kan qophaa'e. Kunis barnoota barachuuf deeman kana beekumsa dugduubaan walqabsiisuun barattoonni beekumsa duran qaban irratti gabiifachaa akka deeman gargaara. Daqiiqaa muraasaaf erga irratti mari'atanii booda garee tokko yookiin lama filadhuuti barattoota dareef, yaada isaanii akka dhiyeessan affeeruun yaada marii isaanii waliin walsimsuun yaada waliigalaa armaan gadii irra akka ga'an qajeelchi.

Faayidaan bishaanii hedduudha. Muraasni isaanii:-

- ◆ Dhugaatiif
- ◆ Ittiin dhiqachuuf
- ◆ Nyaata ittiin bilcheessuuf
- ◆ Beeylada obaasuuf
- ◆ Huccuu ittiin miiccuuf
- ◆ Mi'at ittiin dhiquuf
- ◆ Biqiloota obaasuuf
- ◆ Jallisii fi kanneen kana fakkaatan kaasuun ni danda'ama.

Kaantti aansuun, **Gocha 4.13** hojjachiisi. Gochichi, barattoonni maddoota bishaan xuraa'aa mana isaanii keessa jiraachuu danda'an kan adda addaa addaan baasuun beekuu akka danda'an gargaaruuf yaadamee kan qophaa'e. Erga maarii xumuraniin booda garee tokko filachuun akka gabaasa barattoota dareef dhiyeessan affeeri. Marii keessatti yaada kaasaan irraa ka'uun, maddoonni bishaan xuraawaa hedduun mana keessa jiraachuu isaanii akka hubatan qajeelchi. Bishaan xuraawaan kunniin yommuu bishaan faayidaa adda addaatiif oolfamu, xurii itti dabalammuu irraa kan ka'e, uumammuu akka danda'an hubachiisuun bishaan faalamoo mana keessaa akka addaan baasan gargaari. Fakkeenyaaf, huccuun yommuu miiccamu bishaan miiccaaf fayidaa irra ooluutti, xurii huccichaa irraa gadi lakkisuu fi diitirajantiin akka itti dabalammuu akka fakkeenyaatti kaasuun ni danda'ama. Marii isaanii keessatti, kan armaan gadii kaasuu ni danda'u ta'a.

- ◆ Bishaan mana fincaanii
- ◆ Corroqa (siweejii)
- ◆ Bishaan moonaa loonii
- ◆ Dhiqaa adda addaa fi kan kana fakkaatan

Kanatti aansuun corroqni bishaan xuraawaa of keessaa qabu mana keessaa gadi lakkifamu, madda bishaaniitti fakkeenyaaf, lagaa fi burqaatti yommuu dabalame, bishaan akka xureessuu danda'u itti himi . Kanarraa ka'uun, faalama bishaanii jechuun maal jechuu akka ta'e, akka sitti himan gaafadhu. Deebii isaanii irraa ka'uun faalama bishaanii fi faaltota bishaanii jechuun maal akka ta'e, erga hubachiiftee booda **Gocha 4.14** akka hojjatan kenniifi. Gochichi dandeettii fakkiiwwan irraa odeeffannoo argachuu akka cimsatan gargaara. Barattoonni, fakkiiwwan kanneen ilaaluun karaalee gochoota namootaatiin bishaan faalamu irratti yaadota adda addaa kaasuu ni danda'u.

- a. Fakkichi (a)' n gamoowwan hedduu keessa, bishaan xuraawaaan (coroqni) yommuu gadi lakkifamu agarsiisa. Gamooowwan kunniin warshaa, hoospitaala, biiroolee, mana jireenyaa fi kan kana fakkaatan ta'uu ni danda'u. Akaakuun faaltota maddootaa kanneen irraa gara bishaaniitti gadi lakkifaman gamoowwan kanneen keessatti gochoota raawwataman irratti hundaa'a.

- b. Fakkiin' b'n keemikaalonni hojii qonnaaf yommuu faayidaa irra oolan agarsiisa. Kunis lolaan dhiqamuun gara maddoota bishaaniitti geeffamuu ni danda'u. Kanaafuu, lolaan qonna keessaa yaa'u, xaa'oowwan biqiltootaan hin fudhatamnee fi keemikaalota qonnaa kanneen biyyee keessa yookiin irra jiran of keessaa qaba.
- c. Corroqaa fi gataawwan kanneen akka raqaa, kosii fi kanneen kana fakkaatan maddoota bishaanii keessatti yommuu gataman agarsiisa.

Kanatti aansuun, yaada isaanii irraa ka'uun bifa gaaffii deebiin barattoota hirmaachisaa maddoota faalama bishaanii fi faaltota bishaanii irratti ibsa kenniifi.

Waa'ee faaltota bishaanii fi taatee isaanii daran akka hubataniif, **Gocha 4.15** hojjachiisi. Gochi kun barattoonni ogummaalee qu'annoo saayinsaawaa akka gabbifatanis gargaara. Gochicha erga gareen hojjatanii xumuranii booda, gareewwan lama gabaasa akka barattoota dareef dhiyeessan affeeri .Adeemsa marii isaanii keessaa fi marii isaanii erga xumuranii booda yaadota barattoonni dhiyeessan waliin walsimsiisuun kanneen armaan gadii akka yaada waliigalaatti akka hubatan taasiisi.

Xuraawaa Mana Keessaa

Corroqni mana keessaa gadi lakkifaman harki caalaan isaanii bishaan xuraawaa bulbulame yookiin bololi'u of keessaa qabu.Fakkeenyaaf, Corroqni mana keessaa gadi lakkifaman kunniin yeroo baay'ee dhiqaawwan diitarajantii waan of keessaa qabaniif maddoota bishaanii kanneen akka lagaa, burqaa fi haroo faaluu danda'u.

Taatee Corroqa Mana

Diitarajantiwwan hedduun uumaman alkaaliidha. Kanaafuu, bishaanitti yommuu dabalaman, alkaalummaa bishaanii dabaluuun pH'n bishanii 7 ol akka ta'u taasisu. Kunis biqiltootaa fi bineeldota bishaanicha keessa jiraniif haala mijaawaa hin taane uumuun miidhaa irraan geessisuu yookiin ajjeesuu danda'a. Faalamni bishaanii madda dhukkuboota bishaan irra dhufanii kanneen akka koleeraa, lashee fi garaa kaasaati.

Keemikaalota Hojii Qonnaaf Oolan

Bishaan farra haramaa fi ilbiisotaa qonnaaf faayidaa irra oolan ni bulbula.Kanaafuu, wantoonni kanneen keessaa hanga tokko diiqamuun madda bishaaniitti dabalamu. Lolaan qonna keessaa yaa'u xaa'oolwwan biqiltootaan hin fudhatamnee fi keemikaalota qonnaa kanneen biyyee keessa yookiin irra jiran of keessaa qaba.Lolaan kun gara maddoota bishaaniitti yaa'uun faaluu danda'a.

Taatee Keemikaalota Qonnaa

Xaa'oowwan foosfeetii fi naayitireetii hamma barbaadameen ol (irra-darbaan) fayyadamuun, keemikaalonni kunniin lolaan ooyruu irraa dhiqamanii gara maddoota

bishaaniitti akka seenan taasisa. Kunis biqiltoonni dirra bishaanii irratti margan kanneen akka saphuuphuu dafanii akka guddatan godha. Kun immoo ifti aduu biqiltoota laga jala jiraatan irraa ittisuun, ifa aduu footooseentesisiin nyaata isaanii qopheeffachuuf isaan barbaachisu akka hin arganne gochuun akka du'an taasisa. Inni kun immoo baakteeriyoonni biqiltoota du'an kanneen akka bososan godhan, garmalee akka baay'atan godha. Baakteeriyoonni kunniin immoo oksijiinii hedduutti waan fayyadamaniif, hanqinni oksijiinii akka uumamu godhu. Hanqinni oksijiinii kun immoo, gama isaatiin bineeldoonni bishaan keessa jiraatan kanneen akka qurxummiilee akka du'an taasisa. Adeemsi kun iyutiroofikeeshinii jedhama.

Keemikaalonni farra ilbiisotaa fi haramaa tokko tokko yeroo dheeraaf osoo hin bososin turuu danda'u. Isaan kun yommuu lolaan dhiqamanii maddoota bishaaniitti seenan, namaa fi bineeldota irraan miidhaa fayyaan walqabatan geessisuu ni danda'u. Kunis, farri ilbiisota kanneen akka Didiitii (DDT) osoo hin bososne yeroo dheeraaf qaama keessatti kuufaamuu waan danda'aniifi, nama bira kan ga'uu danda'an caancala soorataa keessa darbuun ta'uu ni danda'a. Fakkeenyaaf, qurxummii yookiin biqiltuu keemikaalota kanneen faalaman soorachuun ta'uu ni danda'a.

Xuriiwwan dhangala'oo (corroqa) warshaalee keessaa bahan

Xuriiwwan dhangala'oon (corroqni) warshaalee keessaa yaa'uun bishaan faalan ifiluweentii warshaa jedhamu. Xuraawaan dhangala'oon akkanaa kun, keemikaaloota garaagaraa kanneen akka asiidotaa, alkaalaayota fi ayoonota sibiilota ulfaatoo of keessaa qabaachuu danda'u. Ifiluweentiin warshaalee kunniin madda bishaaniitti yommuu dabalaman bishaanicha ni faalu. Warshaaleen boba'oowwan kanneen akka dhagaa cilee fi peetirooliyemiitti fayyadaman, gaasota kanneen akka kaarboon daayoksaayidii, oksaayidota naayitiroojinii fi salfar daayoksaayidii bokkaa asiidiif qabata ta'an uumu. Bokkaan asiidii kun maddoota bishaanitti yommuu dabalame bishaanicha ni faala.

Warshaaleen tokko tokko gochawwan qorrisiisuuf bishaaniitti fayyadamu. Bishaan ho'aan kunis madda bishaanitti dabalamuun faalama ho'insaa fida.

Taatee Xuriiwwaan dhangala'oo (corroqa) warshaalee keessaa bahan

Xuriiwwan dhangala'oo (corroqa) warshaalee keessaa bahan kanneen asiidotaa fi alkaaloota of keessaa qaban, madda bishaniitti yommuu dabalaman, pH'n bishaanichaa ni jijjiirama. Bineeldonnii fi biqiltoonni bishaan keessa jiraatan toora pH jireenya isaaniif mijaawaa ta'e barbaadu. Jijjiiramni pH kun miidhaa amma ajjeesuutti irraan ga'uu ni danda'a.

Ayoononni summaawoon sibiilota ulfaato bineeldota kanneen akka qurxummiin fudhatamuun qaamaa isaanii keessatti kuufamuu ni danda’u. Qurxummiileen kunniin yommuu nama yookiin bineeldota biroon nyaataman, ayoonoonni kun, karaa marsaa dhiigaa seenuun tishuuwwan mancaasuu ni danda’u.

Bishaan ho’aan warshaalee keessaa ba’u, yommuu maddoota bishaanii kanneen akka haroo, laggeenii fi kan kana fakkaatani itti dabalaman, teempireechara bishaanichaa olkaasuun jireenya lubbu qabiyyee bishaanicha keessa jiranii akka mijaawaa hin taane taasisa.

Akkaataa Faalamni bishaanii Ittiin ittifamu

1. Ummanni rakkoo faalama bishaaniin walqabatee jiru irratti hubannoo akka qabatu gochuu.
2. Bishaan xuraawaan mana keessaa, dhaabbilee fi biroolee adda addaa irraa yaa’an osoo hin qulqulleeffamiin madda bishaaniitti akka hin seenne gochuu.
3. Madda anniisaa biroo faalama hin geessisneetti fayyadamuu
4. Gataawwan adda addaa faayidaa irra akka oolan gochuu. Fakkeenyaaf, xaa’oo kan ta’uu danda’an xaa’oof qopheessuu

Kanumaan walqabsiisuun **Gocha 4.16** keessatti haroon yookiin bishaan ciisaan yoo jiraate akka daawwatan taasisuun rakkoo foosfeetii fi naayitireetiin bishaan itti yommuu dabalaman fidaan akka daawwatanii gabaasa dhiyeessan haala mijeesi.

Kanatti aansuun **Gocha 4.17** keessatti haala wixinameen tarreeffama mirkaneeffannoo qopheeffatanii, qaamolee bishaanii naannoo isaanii jiran keessaa, qaama bishaanii faalamaa filatanii akka daawwatan haala mijeesi. Daawwii booda gabaasa kanneen armaan gadii of keessatti qabate qooheessanii barattoota dareef dhiyeessuun akka yaada irratti waljijjiiran haala mijeesi

- ◆ taatee faalamichi lubbu qabeeyyii bishaanicha keessa jiran irratti qabuu fi
- ◆ taatee faalamichi naannoo irratti qabu.

4.2.4 Qulqulleessa Bishaanii

Mataduree kana, naannoo isaaniitti malli bishaan qulqulleessuuf fayyadan yoo jiraate, akka sitti himan gaafachuun eegaluu ni dandeessa. Yaada isaanii irraa ka’uun bishaan qulqulleessuun maaliif akka fayyadu ibsiifi.

Itti aansuun **Yaalii 4.6** akka hojjatanii gabaasa dhiyeessan qajeelchi. Gareen lama gabaasa dhiyeessuun akka yaada irratti waljijjiiran haala mijeessuun, yommuu marii adeemsisan yaadota gaaffilee hubannoo fi xinxaallii irratti haala armaan gadiitiin akka hubatan gargaari.

- a. Tokko miti. Akkuma sadarkaa faalamaa fi akaakuu faaltotaatti garaagara ta'uu ni danda'u.
- b. Deebiin isaanii ammas eddattoowwan bishaanii irratti hundaa'a.
- c. Raaguun ni danda'ama. Bshaan yoo faalame halluu fi fooliin isaa ni jijjiirama. Garuu, bishaan taliilli hundi qulqulluu miti.

Kanaan booda, tooftaalee bishaan ittii qulqulleeffamu irratti ibsa kennuun mari'achiisi. Itti aanswn barnooticha qabatamaa gochuuf **Gocha 4.18** hojjachiisi. Barattoonni tarreeffama mirkanneeffannoo baafatan irratti hundaa'uun do'ii akka adeemsisan qajeelchuun hordofi. Do'iin booda gabaasa qopheessuun, akka barattoota daree isaaniif dhiyeessan haala mijeessuun yaada xumuraa irra akka ga'an gargaari. Dhumarratti, haala **Hojii piroojeektii** kennameetiin moodeela akka qopheessan taasisi. Moodeelicha erga hojjatanii booda hojjachuu isaa ilaaluuf eddattoo bishaan qulqulleessuu akka yaalii godhan hordofuun gargaar.

Deebii Gilgaala 4.2

1. Alhoomachummaan bishaanii saamuunaa waliin hoomacha dafee uumuu dhiisuu bishaaniiti
2. Na_2CO_3 itti dabaluudha
3. Hiikkaa jechoota armaan kanneenii ki taaba barataa yookiin qajeelcha barsiisa irraa ilaali.
4. Bish-hoomachaa saamuunaa waliin hoomacha dafee kan uumu yommuu ta'u, bish-alhoomachi immoo kan saamuunaa waliin dafee hoomacha hin uumne
5. Sood'yem siitireetii $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ dha
6. Xuraawaa warshaa keessaa bahu, corroqa mana keessaa yaa'u, lolaa lafa qonnaa irraa keemikaala qonnaa dhiqee baatu.
7. Adeemsa fiizikaalawaa, Adeemsa keemikaalaawaa fi Adeemsa baayoolojikaalaawaa dha?
8. Bish-danfisa konkoolatootaa keessatti yeroo baay'ee bish-hoomachi laayim iskeelin bish-danfisa (boiler keessatti akka hin uumamneef.
9. ♦ Eddattoo bishaanichaa irraa fudhachuun Yommuu danfisu, kufatni adiin uumamuun isaa bishaanichi bish-alhoomacha sinsinniif qabata kan ta'e, haayidiroojiin kaarbooneetii, ayoonotni maagniziyemii yookiin kaalsiyemii jiraachuu agarsiisa. Yommuu ho'ifamu gara kaarbooneetota hinbulbulamneetti jijjiirama.

- ◆ Bishaan danfetti bulbuli saamunaa yommuu itti dabalamu, hoomachi sirritti uumamuu dhiisuun isaa kanneen alhoomachummaa bishaanii fullaasfiis sababa ta'an kiloorayidonna yookiin salfeetonni ayoonota maagniziyemii yookiin kaalsiyemii jiraachuu muln'isa.
- ◆ Bishaan danfe irraa kan hafe fudhachuun soodiyem kaarbooneetiin yommuu itti dabalamu, kufatni adiin uumamuu fi kanatti saamuunaan yommuu dabalame hoomachi uumamuun, bishaanichi bish-alhoomacha fullaasii ta'uu mirkaneessa. Kanaafuu bishaanichi akaakuu alhoomachummaa lamaaniiti.

10. Saamuunaan waliin dafee hoomacha uumuu fi dhiisuu isaa bulbula saamunaa itti dabaluun ilaaluuni. Yoo dafee uumuu baate bish-alhoomacha ta'a. Yoo dafee uume immoo bish-hoomacha.

Tooftaalee Madaallii

Barsiisaa/tuu, mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii(gahumsa) kenname irratti hundaa'uun, raawwii barattoota walitti fufiinsaan hordofuun barattoonni, sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaani madaaluun barbaachisaadha.

Yommuu hojii garee mata-duricha keessatti kenname hojjatan hordofuun haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta'uu ni barbaachisa . Karaa irraa yoo goran yookiin hub-doggorri uumame yoo jiraate yaada ka'umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuun gaariidha. Walumaagalatti adeemsa baruu barsiisuu mata duree kanaa qajeelchuuf madaallii barnootaa hojiirraa (continuous formative assesment) fayyadamuun barbaachisaadha. Kunis adeemsa baruu barsiisuu tokkoon tokkoon barataan raawwatu hordofuun qajeelchaa adeemuu gaafata.

Dhuma irratti yeroo marii yaada isaan kaasanii fi deebii isaan **gochaawwanii fi gilgaalotaaf** kennan, akkasumas battallee kennuun madaallii maraa matadurichaa adeemsisuun ni danda'ama.

Barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa isaan irraa eegamuu gaditti raawwatan, tooftaalee adda addaa baafachuun gargaarsa dabalataa kan isaan akka barattoota kaaniin walgitan isaan gargaaru kennuufiidha. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan akka baratan yookiin hiri'yoota cimoo waliin akka qayyabatan haala mijeessuun ni barbaachisa. Yeroo barnootaas ilaalcha addaa argachuu qabu.

4.3 BIYYEE

Wayitii 6

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Biyyee akka baqqaana haphii wantoota uumama fuula laffaa haquuguutti ni hiiku;*
- ◆ *Dhibbantaa ruuqoolee jobjaboo fi gaasii biyyee ni tarreessu;*
- ◆ *Ruuqoolee jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii biyyee ni ibsu;*
- ◆ *Ruuqoolee biyyee agarsiisuudhaaf yaalii ni gaggeessu;*
- ◆ *Biyyeen asiidawaa, beeqawaa yookiin hinbaabsawaa ta'uu danda'uu isaa ni himu;*
- ◆ *Niwutirantoota biqilootaa gurgudoo ni tarreessu;*
- ◆ *Maloota gabbina biyyee itti fooyyessan ni ibsu*
- ◆ *Amooniyem naayitireetii ni qopheessu;*
- ◆ *Mooraa mana barumsaa keessatti kompoostii ni qopheessu;*
- ◆ *Kompoosticha biqiloota mooraa mana barumsaa keessaaf ni fayyadamu;*
- ◆ *Gosa biyyee guddina biqiltootaaf mijaawaa ta'ee ni himu;*
- ◆ *Maloota asiidummaa fi alkalanummaa biyyee itt sirreessan ni eeru.*

Dursanii Karoorsuu

Qabiyyeewwan mata duree kanaa kitaaba barataa fi kitaaba biroo irraa dubbisuun karoorra baaffadhu. Karoorra kee keessatti gochawwanii fi yaaliwwan mata duree kana keessatti hojjetaman akkamitti akka gaggeesituu, yeerookeetti akkamitti akka fayyadamtuu fi barattoota kee akkanitti akka madaatuu xiyyeeffannaa keessa galfadhu. Meeshaalee yaaliif barbaachisan dursii qopheeffadhu. Yaaliiwwuan kennaman osoo bara taan hin hojjetin jalqaba ofii beetiin qophaatti hojjechuun shaakali.

Meeshaalee Deggersaa Barnootaa

Meeshaalee yaaliwwan mata duree kana keessa jiran hojjechuuf barbaachisan, biyyee naannoo mana barnootaa fi fakkiwwan mataduree kana keessatti kennaman.

Akkaataa barnootni itti kennamu

Qabiyyeewwan mata duree kanaa barsiisuuf maloota baruu - barsiisuu kanneen akka marii garee, od-ibsa gabaaba, gabaasuu, gaaffii fi deebii fi yaada maddisiisuutfi feyyadamuu ni dandeessa.

Ruuqoolee biyyee: jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii

Mataduree xiqqaa kana **gocha 4.19n** eegali. Gochi kun barattoonni biyyee maal irraa akka hojjetamuu fi maal of keessa akka qabu akka hubataniif yaadamee kan kennamee dha. Barattoonni daqiiqaa muraassaaf gocha kana irratti akka mari'ataniif jajjabeessi. Marii erga xamuranii booda yaada marii isaanii akka gabaa saniif barattoota lamaaf carraa kenni. Qabxilee armaan gadii armaan gadii irratti hundaa'uun marii isaanii cimsi.

1. Biyyeen hafteewwan bososoo biqilootaa fi bineeldotaa irraa uumama. Biyyeen guddina biqilootaaf wantoota barabaachisan keessaa isa tokkoo dha.
2. Yeroo baay'ee qotee bultoonni biyyeen akka gabbatuuf xaa'oolee uumamaafi xaa'oolee nam tolchetti fayyadamu.
3. Biyyeen ruuqoolee kanneen akka wantoota orgaanikii jajjaboo ta'an, bulbula albuudotaa kanneen dhangala'oo ta'anii fi gaasii oksijiinii of keessaa qaba.

Ibsa itti fufuun ruuqooleen biyyee jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii ta'uu akka dandaa'anii fi dhibbantaa tokkootokkoo ruuqoolee kanaa akka hubatan godhi. Kana booda gara **gocha 4.20tti** darbuun barattoonni akka irratti mari'ataniif jajjabeessi. Gochi kun kan wixinameef barattoonni dhibbantaan ruuqoolee biyyee haala irratti hundaa'ee jijjiiramuu akka danda'uu akka hubataniif. Gocha kana irratti darattoonni daqiiqaa muraasaaf erga mari'atanii booda, marii isaanii keessatti qabxilee armaan gadii galfachuu isaanii mirkaneeffadhu.

1. Dhibbantaan kaarboondaayooksaayidii biyyee keessa kan qilleensa keessa jiruu xiqqoo ni caala. Sababiin isaa bososuun wantoota orgaanikii kaarboondaayooksaayidii gara biyyeetti wan gad lakkisuuf.
2. Biyyee goggogaan bishaan xiqqoo (25% gadii) fi gaasii baay'ee (25% ol) qaba. Biyyeen yoo jedhina qabaatee, bishaan qabee qilleensaa irracaalaa qabata. Kanaaf dhibbantaan bishaanii 25% ol yoo ta'u kan gaasii immoo 25% gadi ta'a.

Yaad- rime marii kanaa erga cimisee booda gara **yaahii 4.7** tti darbuun barattoonni akka hojjetaniif haala mijeessi.

Yaaliicha hojjetanii erga xumuranii booda gareen gabaasa haa qopheessan. Gabaasa isaanii dareef akka dhiyeessaniif garee keessaa barataa tokkoof carraa kenni. Yaadi hubannoo fi xiin xallii qabxilee armaan gadii of keessa qabaa chuu isaa mirkaneessi.

1. Suundowwan biyyee gara jalatti jaf jedhan (settle) ni argamu.
2. Suudoon gara jalaatti jaf jedhe kun suudoo hanga guddaa qabuu dha.
3. Suudoon bishaan irra boleli'e ni argama. Suudoon kun huumasii dha.

Yaalii 4.8 burattoonni gareen akka hojjetaniif deggersa barbaachisaa ta'e gohiif. Haaluma armaan duratti hojjetaniin, yaalii kanaafis gabaasaa qopheessuu qabu. Gabaasi isaanii qabxilee armaan gadii qabaachuu qaba.

- a. Qabiyyeen bishaanii 25% gad ta'uu qaba.
- b. Dhibbantaan huumasii dhaabbataa ta'uu dhiisuu ni danda'a

- c. Qabiyyeen qilleensaa yaalii kana keessatte argamee gogiinsaa fi jidhina biyyee irratti hundaa'uun dhaabbataa ta'uu dhisuu ni danda'a. Hata'u malee naannoo 25% ta'a.
- d. Suudoowwan gingilchaa isa jalqabaa irratti hafan gurguddoo yoo ta'an kanneen gingilchaa isaa lammataa irratti hafan immoo xixiqqoo dha.
- e. Argannoon garee adda addaa waliin hadaalamuu qaba.

Biyyee asiidawaa fi biyyee beezawaa

Mata duree xiqqaa kana **Gocha 4. 21**n eegai. Biyyeen uumamaan asiidawaa, beezawaa fi hinbabaasawaa ta'uu waan danda'uuf biyyeen naanno tokko kan naannoo biroo irraa adda ta'uu ni danda'a. Goggoginaa fi jiidhina biyyee irraan kan ka'e biqiloonni biyya baddaafi gammoojjii addaa adda ta'uu ni danda'u. Haala kanaan **Gocha 4.21** xumuruun gara yaad - rime birootti darbi.

Ibsa itti fufuun asiidummaa fi alkaalanumman pH biyyee safaruun akka beekamu hubachiisi pHn biyyee guddina biqilootaaf murfeessa dha. Akaakuun biyyee biqiloota midhaan gosa tokkof mijaawaa yoo ta'e midhaa gosa biroof immoo mijaawaa ta'uu dhisuu ni danda'a.

Yaalii 4.9 baratfooni gareen akka hojjetaniif jajjabeessi marii keessatti si'aayi naan hirmaachuu isaaniis to'adhu. Marii booda gabaasa bareessuun dareef dhiyeessu qabu.

Hubannoo fi xinxallii jalafiti qabxileen armaan gadii mul'achuu qabu.

- a. Halluun waraqaa agarsiisoo pH filaaskota lameen keessatti mul'ate walqixa yookiin adda adda ta'uu ni danda'a kunis naannoo eddattoon biyyee irraa argamee irratti hundaa'a.
- b. Halluun filaaskota lameen keessatti mul'ate yoo biyyichi asiidawaa ta'e keelloo, yoo alkanawaa ta'e cuquliisa fi yoo hinbaabsawaa ta'e immoo magariisa ta'e
- c. pH biyyee kanneenii pH murtaa'aa ta'e wajjiin walbira qabuun himuun ni danda'ama.

Nuwutirantii biqilootaa fi fooyyeessuu biyyee

Mata duree kana **Gocha 4.22** irraa eegali Gochi kun barattoonni waa'ee gabbina biyyee fi biyyeen akkamitti akka fooyya'uu danda'u akka hubataniif nigargara jedhame yadamuun kan qophaa'ee dha. Kanaaf daqiiqaa muraasaaf erga irratti mari'atanii booda marii isaanii keessatti qabxileen armaan gadii mul'achuu isaanii mirkaneeffadhu.

1. Biyyee gabbataa jechuun biyyee albuudota guddinaa biqilootaaf barbaachisan haalaa biqiloonni itti fudhachuu danda'aniin keessatti argamuu dha.

2. Qotee boltoonni gabbina biyyee fooyyeessuuf qonnaa isaanii irratti xaa'olee fayyadamu.
3. Xaa'oon gosa midhaanii tokkoof ta'u gosa midhaanii biroof ta'uu yookiin tu'uu dhiisuu ni danda'a

Niwutirantoota biqilootaa gurguddoo

Barattoonni **Gocha 4.23** erga hojjetanii booda, gocha kana irraa eegahuun ibsa barbaachisaa ta'e kenni. Gochi kun qo'annoo waan barbaachisuuf yeroo kennuufii qabda. Tokkoo tokkoon barataa fayidaalee niwutirantoota kanneenii barreessuu isaa hubdhu. Kana bouda waan isaan barreessan qabxilee armaan gadii wajjin walbira qabuun ilaali.

- a. Naayitiroojiinii guddina biqilootaaf fayyaduu irra darbee wantoota akka aminoo asiidii, pirootinii fi kilooroofilii qopheessuuf ni fayyada.
- b. Pootaasiyemii – ruuqoo inzaayimii yoo ta'u adeemsa fotoosinteesisii ni mijeessa, pirootiinii qopheessuuf ni gargaara, bishaanni seelota biqiloota keessa akka deemuuf haala ni mijeessa.
- c. Foosfarasii – Guddina biqilootaa gara jalqabaat haala ni mijeessa, guddina hiddaa, saanyii fi ija godhachuu biqilootaaf ni gargaara. Dabalataan qopheessuuf amino asiidii, pirootinii fi foosfeetii annisaa guddaa qabu kan Adeenoosiin Tiraayi foosfeet (ATP) jedhamu qopheessuuf ni fayyada.
- d. Maaginiziyemii – ruuqoo kilooroofilii biqilootaati
- e. Kaalsiyemii- ruuqoo seelii biqilootaa yoo ta'uu caasaa membireenii seeliiif barbaachisaa dha.
- f. Salfariin qophii amino asiidota salfarii qabanii fi qophii pirootiniif ni fayyada.

Maloota gabbina Biyyee itti Fooyyessan

Mata dureen kun xaa'olee irratti kan xiyyeffatee dha. Barattoonni gareen xaa'olee lama akka jiran hubachii famuu qabu. Isaanis xaa'olee uumamaan argamanii fi xaa'olee nam tolchee dha. Xaa'oleen uumamaa kanneen fincaan bineeldootaa, wantoota bososuu biqilootaa kanee akka baalaa hiddaa fi jirmaa irra argamanii dha. Qabxilee armaan gadii marii barattoonni **Gocha 4.24** irratti godhaa cimsuuf itti fayyadamu ni dandeessa.

Dikeewwan bineeldoota hundi akka xaa'oleetti ni fayyadu. Dikken loonii, hoolaa, re'ee fi lukkuu wantoota bullaa'oo of keessaa qabu. Dikkewwan kunniin yoo biyyeetti naqaman si'aayinaan busosuun niwutirantoota biqilootaaf barbaachisan gad laakkisu. Kara biroon dikeewwan harree, fardaa fi booyyee wantoota bullaa'oo of keessa hinqabani. Kanaaf bososuuf yeroo baay'ee itti fudhata. Halamuma kanaan

niwutireentota biqilootaaf barbaachisan kennuuf yeroo dheeraa barbaachisa. Waan kana ta'eef dikeewwan loonii, hoolaa, re'ee fi lukkuu dikeewwan bineeldoota biroo caalaa akka xaa'oo si'aawaatti fayyadu.

Ibsa itti fufuun xaa'oolee namtoleheen bakka sadiitti qodamuu akka danda'an isaanis xaa'oolee naayitiroo jiinii, xaa'oolee foosfarasii fi xaa'oolee pootaashii ta'u isaanii akka hubatan godhi. Amooniyem naayitireetiin xaa'oolee namtolechee keessa isa tokko waan ta'ee **Yaalii 4.10** hojjechuun barattoonni argachuu akka danda'an jajjabeessi.

Yaalii kana erga hojjetanii booda gareen gabaassa akka barreessan gaafadhu. Gabaasi isaanii qabxilee armaan gadii hubannouti xinxallii keessa galchuu mirkaneeffadhu.

- Piinkii yookiin diimaa
- Halluun piinkiin yookiin diimaan gara hullu dhabeessatti jijjirame
- Eyyee, ammooniyem naayitiretii dha.
- $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$

Xumura mata duree kanaan dura hojii piroojeektii kenname barattoonni akke hojjetaniif haala mijeessi. Barattoonni waan dirree dhaqaai dhagaa'an irratti akka mari'atanii fi gabaasa akka dhiyeessaniif jajjabeessi. Yaada marii isaanii cimsuuf qabxiilee armaan gadii irratti xiyyeeffannaa kenni.

Yaada waliigalaa projectii akka armaan gadiitti ibsuu ni dandeessa.

Koompoostii qopheessuuf wantoonni barbaachisan bososoo biqilootaa, dikee fi fincaan bineeldoota, biyyee daaraa mukaa wantoota orgaaniikii qonnaa keessa, bishaanii fi wantoota magariisa. Wantoonni barbaachisoo hiataane tokko tokko kompoostii keessatti akka hinuumamneef kompoostichi ereetii (qilleensa akka argatu) ta'uu qaba.

Kompoostiin kan uumamu haala jiidhina qabu keessattii dha. Garuu jiidhii baay'een diigamina (decomposition) waan saffisiisuuf wantoonni kompoostii uuman akka foolii kennan taasisa. Wantoonni walitti makamani kompoostii uuman yoo kiin ni dhaabata.

Hoo'innii fi orgaaniizimoonni xixiqqoon si'eessitoota kompoostiiti. Adeemsaa kompoostii oomishuu saffisiisuuf hoo'I fayidaa guddaa qaba. Hoo'i kun kan argamu organizimoonni xixiqqoon yoo wantoota orgaanikii caccabsan hafuura isaan baafataniin.

Asiidummaa fi Alkaalummaa

Barattoonni biqiloonni adda addaa niwutirantoota adda addaa pirooporshinii adda addaattin akka barbaadani fi sababa kanaafis tokkoon tokkoo gosa biqiloota biyyee gulantaa pH adda ta'e keessatti haala gaariin akka guddatan beeku qabu yaada kana fakkeenyaan ibsuun gara **Gocha 4.25** tti darbi. Gochi kun barattoonni galaataa pH biyyee tokkoo tokkoo biqiloota midhaaniif barbaachisa ta'e akka hubataniif yaadamee

kan qophaa'ee dha. Kanaaf barattoonni gareen akka irratti mari'ataniif jajjabeessi. Gabaasa isaanii keessattis qab xilee armaan gadii galfachuu isaanii mirkaneeffadhu.

Gabatee 4 .1 gulantaa pH biyyee guddina biqiloota midhaanii tokko tokkoo

Maqaa midhaanii	Gulantaa pH biyyee keessatti biqilani
Qamadii	4.5 - 7.5
Garbuu	4.2 - 7.5
Boqqolloo	4.5 - 7.5
Timaatimii	5.5 - 7.5
Goommana	6.0 - 7.5

pH biyye ol kaasuun gulantaa pH biyyee kan biqilootaaf mijaawaa ta'etti sirreesuuf wantoota kanneen akka dhagaa hoofii (CaCO_3) kuwiik laayimii (CaO) fi isleekdi laayimii (Ca(OH)_2) biyyichatti naquun barbaa chisaa ta'uu isaa ibsi.

Hubannoo fi xiin xalli yaalii 4.11

- Dhagaan hoofii yoo hoo'ifame gara kuwiik laayimii fi kaarboon daayooksayidiitti diigama.
- Kuwiik laayimiin yoo bishaan keessatti bualbulame isleekdi laayimii (Ca(OH)_2) tu uumama.
- Waraqaan liitimasii diimaan gara cuquliisaatti jijjiirame kun kan agarsiisu bulbulichi beezawaa ta'uu isaati.

Gocha 4.26 barattoonni gareen akka hojjetan erga gootee booda mariin isaanii qabxilee armaan gadii irratti hunda'uu isaa hubadhu.

- ◆ pHn biyyee elementii sulfarii biyyeetti naquun sirrachuu nidanda'a. Salfariin baakteeriyaa biyyeen oksideeffamuun sulfariik asiidii uuma. Asiidiin uumame kun pH biyyee gad buusuun asiidummaa biyyee dabala.

Biyyeen pHn isaa 7.5 ol ta'e walumaagalatti kaalsiyem kaarbooneetii baay'ee ofkeessaa qaba. Itti fayyadaminni jal'isii elementoota uumamaan argaman kanneen akka kaalsiyeemiifi maagniiiziyemii dhiqee baasuu waan danda'uuf yeroo dheeraaf pH biyyee gad buusuu ni danda'a.

Tooftaa madaallii

Marii garee keessatti waan isaan hojjetan, gabaasa isaan kennanii fi gaaffilee kennamaniif deebii isaan deebisan irratti hundaa'uun tokkoo tokkoo barataan madaali. Gilgaala 4.3 akka hojii manaattii kennuun waan isaan argatan galmeessi.

Bu'aalee isaan galmeessanii fi waan hubatte tokko tokko irraa ka'uun dandeettiin (ga'umsi) mata duree barnoota kanaatti kenname fiixaan ba'uu fi dhiisuu isaa mirkaneessi.

Deebii gilgaala 4.3

- | | | |
|----|-----------|------------|
| I. | 1. Dhugaa | 6. Soba |
| | 2. Soba | 7. Soba |
| | 3. dhugaa | 8. dhugaa |
| | 4. dhugaa | 9. Soba |
| | 5. Soba | 10. Dhugaa |
- II.
1. Wantoota jajjaboo 50%, dhangala'oon 25% fi gaasiin 25%
 2. Wantoota jajjaboon wantoota orgaaniikii, dhangala'oon bulbula alboodoota fi gaasiin immoo naayitiroojiinii, oksijiinii fi gaasota biroo dha.
 3. Naayitiroojiinii, pootaasiyeemii fi foosfarasii
 4. Xaa'oolee fayyadamuu.

4.4 BOBA' OO

Wayitii kenname 3

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ◆ *Boba'aa akka wanta yoo gubatu annisaa hoo'aa maddisiisuutti ni hiiku;*
- ◆ *Ruuqoolee dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhuubbaa boba'aa ni ibsu.*
- ◆ *Faayidaalee dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhuubbaa boba'aa ni ibsu.*

Dursanii karoorsuu

Qabiyyeewwan barnoota kutaa kana jala jiran barsiisuuf, kitaaba barataa fi kitaabota biroo dubbisi. Mataduree kana wayitii sadii keessatti xumuruuf karoora baasi. Karoora kee kessatti yeroo mariif kenname, yeroo gabaasaaf kennamee fi yaada marii cimsuuf yeroo kenaname ramaduun barsiisuu eegali. Yaada dabalataa argachuuf qajeelcha barsiisaa kana dubbisi.

Meeshaalee Deggersa Barnootaa

Chartii firaakshinii dhuubbaa boba'aa agarsiisu.

Akkaataa Barnoonni itti Kennamu

Barnoota mata duree kanaa barsiisuuf maloota baruu- barsiisuu kanneen akka marii garee, gaaffii fi deebii, od-ibsa gabaabaa fi yaada maddisiisuu fayyadamuu ni dandeessa. Barsiisa eegaluuf barattoonni jecha boba'aa jedhuuf hiikkaa akka kennan gaafadhu. Gaaffiin kun **Gocha 4. 27** Jalattis waan kennamee jiruuf gocha kana jalqaba akka hojjetaniif haala mijeessi. Marii isaaniis qabxilee armaan gadii irratti hundaa'uun cimsi.

1. Boba'oon waantoota jajjaboo, dhangala'oo yookiin gaasii kenneen akka madda annisaatti faayadanii dha.
2. Deebiin isaa addaa adda ta'uu ni danda'a. fakkeenyaaf qoraan, cilee, dikkee loonii, baala goggoqaa, keeroosiinii fi kkf.
3. Wantoonni armaan olitti akka madda annisaatti kennamaan hundi boba'oo dha.

Dhagaan cilee, gaasiin uumamaa fi dhuubbaan boba'aa madda annisaa isaan gurguddoo dha.

Gaasiin uumamaa harki caalan miiteenii yoo ta'u innis 90% ta'a. gaasonni biroon kanneen akka iteenii, alkeenota gurguddoo fi kaarboondaayooksaayidii piroopoorshinii xiqqaan gasii uumamaa keessatti ni argamu.

Gocha 4.28 Kan qophaa'eef barattoonni biyyoota aduynaa keessa kanneen maddaalee boba'oo gurguddoo ta'an akka qoratani bira ga'uu danda'aniif yaadameeti. Gocha kana irratti erga mari'atanii booda gabaasa barreessuun dareef akka dhiyeessan jajjabeessi. Marii isaanii cimsuufis qabxilee armaan gadii irratti xiyyeeffadhu.

1. Dhaagaan cilee biyyoota kanneen akka Ameriikaa, Ruusiyaa, Chaayinaa, Aawusteeraaliyaa, Hindii, Jarmanii, Yukireen, Kaazaa kistaan, Afiriikaa Kibbaa, Seerbiyaa fi kkf. Keessatti baay'eenaan argama.
2. Dhuubbaan boba'aa biyyoota kanneen akka Veenizuu'eelaa, Saawud, Arabiyaa, Kanaadaa, Iraan, Iraaq, Kuweet, Arab Imiraat, Ruusiyaa, Liibiyaa, kaazakistaanii fi kkf keessatti argama.
3. Gaasiin uumamaa immoo biyyoota kanneen akka Ruusiyaa, Iraan, Quwaatar, Saawudii, Ameerikaa fi kkf keessatti argama.

Ibsa itti fufuun fayidaalee dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhuubbaa boba'aa madda adda addaa irraa barbaaduun barattoonii kee akka hubatan godhi. Gara **Gocha 4.29** tti darbuun barattoonni gocha kana irratti si'aayinaan akka hirmaataniif jajjabeessi. Marii isaanii keessatti qabxileen armaan gadii calaqqifamuu isaanii mirkaneeffadhu.

1. Kaarboonmoonooksaayidiin gaasii summawaa waan ta'eef lubbuu irratti balaa geessisuu ni danda'a.
2. Salfaardaayooksaayidiin oksijiinii wajjiin walnyaachuun salfar firaayooksaayidii uuma. Salfar tiraayooksaayidiin gaasii summawaa dha. Kanaaf faalama qilleensaa fiduu ni danda'a. Bishaanii wajjiin walnyaachuunis salfartiraayooksaayidiin salfariik asiidii waan uumuuf bokkaa asiidaawaa uumuuni danda'a.

Dhagaan cilee boba'aa jajjaboo yoo ta'u faayidaa mana keessaatiif dimshaashumatti akka caccabaa xixiqqaatti hojii irra oola. Garuu buufata madda annisaa keessatti akka awwaaraatti bullaawuun qophaa'aa. Kun immoo akka inni buufata annisaa keessaa salphaatti socho'uu fi gubannaa mijaa'aa akka raawwatomu godha.

Faayidaalee gaasii uumamaa erga ibsitee booda **Gocha 4.30** akka hojjetan godhi. Mariin boodas akka armaan gadiitti marii isaanii cimsi.

- a) Gaasiin uumamaa boba'aa mana keessaaf akka gaasii saamsameetti nyaata bilcheessuuf, ifa kennuu fi kutaa manaa hoo'isuuf ni fayyada.
- b) Induustirii keessatti immoo annisaa guddaa kennuuf, annisaan kun immoo oomishaalee guddisuuf ni gargaara.

Dhuubbaan boba'aa (peetirooliyeemiin) makaa haayidiroo kaarboonoota baay'ee isaanii yoo ta'u, haala yommuu dachee keessaa bahuun akka boba'aatti hin fayyadu.

Dhuubbaan boba'aa dhuu chaadhumatti yoo dhilamu kanneen armaan gadii kenna.

- Gaasii siliindarii
- Peetroolii
- Naafxaa
- Keroosinii
- Zayita boba'aa
- Zayita mucucaachisaa fi
- Reenjii (Asfaaltii).

Tooftaa madaallii

Dhuma barnoota mataduree kanaatti barattoonni hammam akka hubatan mirkaneessuuf gaafilee adda addaa gaafadhu. Hirmaan isaan marii garee keessatti agarsiisanii fi gaaffilee gaaftamaniif deebii isaan deebisan irratti hundaa'uu barattoota kee madaali. Gilgala 4.4 akka hojii manaatti kennuun waan isaan argatan galmeessi.

Deebii gilgala 4.4

1. Boba'aan wanta yoo gubatu annisaa hoo'aa maddisiisuu dha.
2. Dhagaan cilee, gaasiin uumamaa fi dhuubbaan boba'aa, boba'oo hafteewwan lubbu qabeeyyii ti.
3. Gaasiin uumamaa fi dhuubban boba'aa makaalee haayidroo kaarbooneetootaa ti. Gaasiin uumamaa harkii caalaan isaa miiteenii dha. Dhagaan cilee foormii kaarbooni isa qulqullu hintaane fi bakka qilleensi hin jirretti diigamuu (tortoruu) hafteewwaan biqiltootaa ti.
4.

Boba'aa	Faayidaalee
Dhagaa cilee	Faayidaa mana keessaaf dimshaashumatti akka caccabaa xixiqqaatti hojii irra oola.
Gaasii uumamaa	Mana keessatti wantoota adda addaa bilcheessuuf fi industirii keessati mootora sochoosuuf.
Dhuubba boba'aa	Akka boba'aatti fayyaduuf jalqaba waantoonni qulqulluu hintaane keessa ba'uu qabu. Adeemsi qulqulleessuu dhuubba boba'aa kun adeemsa duuchaadhumatti dhiluu jedhama.
5. Adeemsi disalfaraayizeeshinii gaasota buba'oo buufata annisaa keessaa salfardaay ooksaayidii hir'isuuf fayyada.

Tooftaalee Hordoffii fi Madaallii Boqonnichaa

Gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan boqonnaa guutuu keessatti kaayyoo gooree irratti hundaa'uun sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaaluun barbaachisaadha. Haaluma kanaan:

1. Barattoonni sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamu irratti hojjatan:

- ◆ Ruuqoolee qilleensaa beekuu,

- ◆ Faalama qilleensaa, sababoota faalama qilleensaa fi taateewwan faalama qilleensaa hubachuu
- ◆ Ho'insa giloobaalii, sababootaa fi taateewwan ho'insa giloobaalii hubachuu
- ◆ Alhoomachummaa fi hoomachummaa bishaanii ibsuu, taateewwan alhoomachummaa bishaanii gochaan agarsiisuu,
- ◆ Maloota alhoomachummaan sinsinnii fi fullaasiin bishaanii ittiin dhabasiifamu ibsuu,
- ◆ Faalama bishaanii fi faaltota bishaanii hubachuu, maloota bishaan ittiin qulqulleessan hubachuu,
- ◆ Ruuqoolee biyyee fi garaagarummaa biyyee asiidawoo, beezawoo fi hinbaabsawoo ibsuu,
- ◆ Niwutirantoota biqiltootaa gurguddoo beekuu,
- ◆ Maloota gabbinni biyyee itti eegamuu fi asiidummaa fi beezummaan biyyee karaa ittiin sirreeffamu yaada dhiyeessuu.
- ◆ Ruuqoolee dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhuubbaa boba'aa, akkasumas faayidaa isaanii ibsuu danda'uu qabu.

Kana mirkaneeffachuuf, ragaalee madaallii maraa matadureewwan boqonnicha keessa jiran irratti gaggeessuun qindeeffatee fi qorumsa kennuun sororsitee galmeeffate, akasumas deebii isaanii gaaffilee, keessa deebii kennan ilaaluun galmeessite fayyadamuun ni danda'ama.

2. Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamuu olitti hojjatan

Barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjatan dinqisiifamuu fi hojiin isaanii beekamuufii qaba. Jajamuu fi caalaatti akka hojjatan jajjabeeffamuu qabu malee hamileen isaanii tuqamuu hin qabu. Kanamalees gochoota dabalataa sadarkaa isaanii gitu kennuun beekumsa isaanii akka babalifatan gochuun gaariidha.

3. Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa eegamuu gaditti hojjatan

Barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa isaan irraa eegamuu gaditti raawwatan , tooftaalee adda addaa baafachuun gargaarsa dabalataa kan isaan akka barattoota kaaniin walgitan isaan gargaaru kennuufiidha. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan akka baratan yookiin hiri'yoota cimoo waliin akka qayyabatan haala mijeessuufiin ni barbaachisa. Yeroo barnootaas ilaalcha addaa argachuu qabu.

Deebii Gilgaala keessa Deebi

I. Dhugaa fi soba

1. Dhugaa 2. Dhugaa 3. Soba 4. soba 5. Dhugaa

II. Walitti firoomsuu

6. C 7. D 8. B 9. E 10. A

III. Bakka duwwaa guutuu

11. Sinsinniidha
12. Naayitiroojiinii
13. $\text{Ca}(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2$
14. Fullaasii
15. Kaarboon daayoksaayidii

IV. Filannoo

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. D | 17. C | 18. B | 19. C | 20. B |
| 21. B | 22. C | 23. D | 24. C | 25. C |
| 26. B | 27. D | 28. B | 29. C | 30. D |

V. Gaaffilee Deebii gababaa

31. Bakka oksijiiniin dhiga keessatti qabatu qabachuun, dhiigni oksijiinii baatee akka hin deemne ittisuun qaamolee bira akka hin geenye dhorka?
32. Naayitiroojiin daayoksaayidii fi salfar daayoksaayidii
32. Bish-alhoomachi yeroo baay'ee haayidiroojiin kaarbooneetootaa fi salfeetootaa kaalsiyemii fi maagniziyemiiti of keessaa qaba. Soodiyem kaarbooneetiin Alhoomachummaa akkaanaa kana dhabamsiisuuf akkamitti akka gargaaru walqixxaattoo keemikaalaa fayyadamuun agarsiisi.

$$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{b}) + \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2(\text{b}) \rightarrow \text{MgCO}_3(\text{j}) + 2\text{NaHCO}_3(\text{b})$$

$$\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3(\text{j}) + \text{Na}_2\text{SO}_4$$
 Maagniziyem kaarbooneetiin waan hin bulbulamna bishaanicha jalatti gadi gala.
34. a. Gara aannannaawaatti jijjiirama.
 b. Walnyaatinsawwan keemikaalaa walduraa duubaan ujummoo Afi B keessatti adeemsiifaman.

$$\text{Ujummoo A: Na}_2\text{CO}_3(\text{b}) + \text{HCl}(\text{b}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{b}) + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{dh})$$

$$\text{Ujummoo B: Ca}(\text{OH})_2(\text{b}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{c}) + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Ujummoo C: Bulbullii aannannaawwan gara taliilatti arama}$$
35. Jarmoota ajjeesuufi.
36. Danfisuun
37. MgSO_4 – Maaginiziyem salfeetii
 CaSO_4 – kaalsiyem salfeetii
 MgCl_2 – Maaginiziyem kiloorayidii
 CaC_2 – kaalsiyem kiloraayidii
38. - xuraawaa fi kosii mana keessaa
 - keemikaalota qonnaa
 - Xuraawaa industirii
39. Ruuqoleen biyyee kanneen akka albuudotaa fi wantoota orgaanikii qabee biyyee keessaa dhibbantaa harka caalaa qabu.
40. Waanti tokko, biyyees dabalatee asiidawaa yookiin beezawaa ta'uu isaa pH safaruun beekama.
41. Kitaaba barataa ilaali.
42. Ruuqoo guddaan gaasii uumamaa miiteenii dha.

Kitaabbilee Wabii

A. Atkinson, certificate chemistry, 3rd edition, 1974, Longman Group Ltd, Aylesbury, England.

Darrell D. Ebbing, Steven D. Gammon, *General Chemistry*, 6th edition, 1999, Houghton Mifflin Company, New York.

Davis, Gailey and Whitten, principles of chemistry 1984, CBS College publishing.

Henry Dorin, vitalized Chemistry, 7th edition, college Entrance Book company, 1970, New York.

James E. Brady and Gerard E. Humiston, General Chemistry, 3rd edition, 1982, John Wiley and Sons. Inc. New York.

Raymond E. Davis, Principles of Chemistry 1984 Saunders College Publishing, Philadelphia, USA.

Weebsaayitoota

http://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_Chemistry

http://chemistry.about.com/od/environmental_chemistry/Environ.

http://en.wikipedia.org/wiki/Air_pollution

<http://www./B/.gov/Gducation/ELSI/pollution-main.html>

<http://waterforliving.com>

<http://www.millipore.com>

<http://www.lentech.com>

<http://en.wikipedia.org/wiki/wastewater>

<http://www.ca.uky.edu/wkree/hardness.html>

<http://hubcap.clemson.edu>

<http://en.wikipedia.org/wiki/soilph>

http://www.the_global_education_project.org/earth/energy-supply.php

BOQONNAA 5

SHALLAGA FOORMULAA IRRATTI HUNDAA'E

Wayitiin kenname 11

SEENSA

Boqonnaa kana keessatti, hanga atoomaawaa, hanga molakiyuulaawaa, hanga foormulaa, yaadrimee moolii fi yaadrimeen kun foormulaa murteessuf akkamitti akka gargaarutu dhiyaata. Yaadrimeewwan kanneen boqonnicha keessatti karaa loojikaawaa ta'een dhiyeessuuf yaalameera. Erga yaadrimeen moolii dhiyaatee booda hojjiirra oolmaan isaa itti aansuun dhiyaateera. Barattooni yaadrimee moolii fayyadamuun foormulaa keemikaalaa murteessuu ni shaakalu.

Haaluma kanaan boqonnaan kun, matadureewwan shanitti qoodamee dhiyaate. Mataduree tokkoffaa keessatti, akka seensaatti, odeeffannoo foormulaa keemikaalaa irraa argamu, kan kutaa 7^{ffaa} boqonnaa sadi keessatti baratametu akka keessaa deebiitti dhiyaata. Kunis shallaggii foormulaa irratti hundaa'e, shallaguuf akka bu'uraatti isaan gargaara.

Mataduree lammaffaa keessatti, beekumsa waa'ee caasaa wantootaa kan kutaa 7^{ffaa} keessatti baratan waliin walqabsiisuun waa' ee hanga atoomaawaa, hanga molakiyuulaawaa fi hanga foormulaatu dhiyaata. Mataduricha keessatti foormulaan kompaawundii tokkoo yoo beekame, akkamitti hanga molakiyuulaawaa yookiin hanga foormulaa akka shallagamu ni ibsama. Gochaaleen hanga atoomaawaa irraa hanga molakiyuulaawaa yookiin hanga foormulaa akkamitti akka argatan barattoota hubachiisan wixinamaniiru.

Mataduree sadaffaa keessatti, waa'ee yaadrimee mooliitu dhiyaata. Atoomoni, molakiyuulonni fi suudoowwan cita atoomaawaa akkamitti akka lakkaa'aman ibsameera . Mooliin yuuniitii waliigalaa (jimlaa) suudoowwan xixiqqoo kanneen akka atoomotaa, molakiyuulotaa, yuuniitii foormulaa fi kan kana fakkaatan lakkaa'uuf, fayyadu ta'uu isaa barattoota ni hubachiisa. Yaadrimeen moolii kun hamomummaa keemistirii akka hubataniif waan barattoota gargaaruuf, piroobileemota hedduu furuun akka shaakalan, piroobileemonni kanaaf gargaaran wixinamanii dhiyaataniiru.

Mataduree arfaffaan, qabiyyeen hangaa elementoota kompaawundiin tokko irraa ijaarame, akkamitti akka shallagamu ibsa. Kompawundiin atoomota elementoota lamaa yookiin kanaa ol irraa ijaarame. Kanaafuu, qabiyyee (ruuqoolee) kompaawundii tokkoo xinxaluuf reeshoo (hirpha) hangaa tokkoon tokkoon elementii kompaawundicha keessa jiruu beekuun barbaachisaadha. Haaluma kanaan mataduree kana keessatti, dhibbantaan qabiyyee hanga kompaawundii akkamitti akka barbaadamu (shallagamu) ni baratu.

Mataduree shanaffaa keessatti immoo, qabiyyeen dhibbaantaa hangaa yookiin qabiyyeen hangaa tokkoon tokkoon elementii kompaawundichi irraa ijaarame yoo beekame, akkamitti foormulaan keemikaalaa kompaawundichaa akka barbaadamutu dhiyaata. Kanaafuu, akkamitti foormulaan impeerikaalaawaa fi foormulaan keemikaalaa akka barbaadamu, haala dandeettii barattootaatiin walgituun ni ibsama. Haaluma kanaan, barattoonni maloota foormulaa kompaawundootaa ittiin murteessan akka hubatanii dinqisiifatan gargaara.

Boqonnaa kana keessatti ogummaalee qo'annoo saayinsii boqonnicha faana deeman barattoonni akka hojiin agarsiisuu danda'an taasisuuf, malloota si'aa'inaa barachuu kanneen akka dhiyeessa rakkoo faruu, qo'annoo adeemsisuu, yaada maddisiisuu, mani garee fi kan kar fakkaatan fayyadamuun ni barbaachisa. Kanamalees maddaalli walirra hincinne gaggeessuun rakkoo barattoonni barachuu, irratti qaban addaan baafachuu, barachuu, irratti qaban addaan baafachuu, barachuu isaanii fooyyeessaa adeemuuns ni barbaachisa.

Bu'aalee Boqonnichaa

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ◆ *Hanga atoomaawaa, hanga molakiyuulaawaa, hanga foormulaa, yaadrimee moolii, hanga moolaawaa, qabiyyee dhibbantaa kompaawundootaa, foormulaa impeerikaalaawaa fi foormulaa molakiyuulaawaa ni hubatu,*
- ◆ *Hanga atoomaawaa elementootaa kenname irraa akkaataa hanga foormulaa fi hanga molakiyuulaawaa itti shallagamu ni beeku,*
- ◆ *Dhibbantaa qabiyyee, foormulaa impeerikaalaawaa fi foormulaa molakiyuulaawaa kompaawundii ni murteessu,*
- ◆ *Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa barnoota boqonnaa kanaa waliin deeman kan akka ilaalanii hubachuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu fi rakkoo hiikuu gochaan agarsiisuu ni danda'u.*

Matadureewwan Gurguddoo

- 5.1 **Seensa**
- 5.2. **Hanga Atoomaawaa, Hanga Mo'akiyuulaawaa Fi Hanga Foormulaa**
- 5.3. **Yaadrimee Moolii**
- 5.4. **Dhibbantaa Qabiyyee Kompaawundootaa**
- 5.5 **Foormulaa Murteessuu**

5.1 SEENSA

Wayitiin kenname 1

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ◆ *Odeeffannoowwan foormulaawwan keemikaalaa irraa argamuu danda'an ni himu; ittis ni fayyadamu.*

Dursanii Karoorsuu

Barsiisaa/tuu barattoonni boqonnaawwan darban keessatti, maloota si'aa'inaan barachuu adda addaa kan akka yaalii wixinuu fi hojjachuu, marii garee fi yaada maddisiisuu keessatti hirmaachuu, dhuunfaan abbaltii keennameef hojjachuu, hojii piroojeektii hojjachuu, gabaasa qopheessuu fi kan kana fakkaatan fayyadamuun barachaa turaniiru. Mataduree kana keessattis gochaalee adda addaa hojjachuun gareen irratti mari'atanii gabaasa qopheessuun, barattoota daree isaaniif ni dhiyeessu. Akkuma kanaan duraa ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi dorgomsiisuu, qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu ni shaakalu. Kanaafis, gochoonni lama kennamaniiru. Haaluma kanaan, akkaataa dhuunfaan, cimdiin yookiin gareen itti hojjatan dursitee haala mijeessuu qabda. Kanas kan raawwattu, wayitii barnootichaaf kenname waliin walmadaalchisuun karoora baafachuun ta'a. Gochoota kennaman kanneeniif haala mijeessuuf dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaariidha.

Matadurichaaf wayitii tokko qofatu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaabaa barataa irraa akka dubbisani dhufan abbaltii dubbisuu kennuun gaariidha. Kanamalees, mataduree kana ilaalchisee kutaa 7^{ffaa} (boqonnaa 3) keessatti kan baratan, irra deebi'anii akka ilaalan barattootatti dursanii himuun gaariidha.

Meeshaalee Barnootaa

Foormulaawwan ibsa isaanii waliin, kitaaba barataa keessatti matadureewwan kana keessatti kennaman, kan guddatanii qophaa'an.

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Mata-duree kana barsiisuuf maloota si'aa'inaa barachuu, kan akka yaada maddisiisuu, piroobileemota furuu, marii garee, marii cimdi, gaaffii-deebii fi kanneen birootti fayyadamuun ni danda'ama. Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka waliin madaaluu fi wal-dorgomsiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, piroobleemota furuu, yaada xumuraa kennuu fi yaad-rimeetti fayyadamuu, adeemsa baruu-barsiisuu keessatti yommuu gochaalee hojjatan, haala mijeessuun hordofu, xiyyeeffannoo kennuun shaakalsiisuun akka gabbifatan gochuu qabda.

Dura yaada waliigalaa boqonnicha keessa jiru akka hubatanii fi barachuuf kaka'umsa horatan gocha ka'umsaa calqaba boqonnichaa keessa jiru hojjachiisi. Kunis barattoonni akka seensa boqonnaa kanaatti, adeemsa baruu- barsiisuu keessatti hirmaachuun yuuniitiiwwan waliigalaa (jimlaa) naannoo isaaniitti mi'oota gurguruuf fayyadan tarreessuun, kanaan walqabsiisuun mooliin yuuniitii waliigalaa akka ta'e yaada ka'umsaa akka argatan gargaaruuf yaadamee kan wixinameedha. Yuuniitiiwwan waliigalaa beekamoon tokko tokko kanneen akka darzanii, cimdii, giroosii, baakkoo fi riimii bakka baay'eetti ni beekamu. Yommuu gochicha hojjatan beekumsa jireenyaa guyyuu keessatti horatan kana irraa ka'uun, barattoonni gocha ka'umsaa yeroo hojjatan, yaada akka maddisiisan jajjabeessi. Bakka barbaachisaa ta'etti, yaadota barbaachisan kaasuuf isaan akka gargaaru yaada ka'umsaa kenniif. Isaaniis, marii yommuu adeemsisan yaadota armaan gadii kaasuu ni danda'u ta'a.

1. Akka naannootti garaagar ta'uu ni danda'a. Garuu bakka baay'eetti kan beekamuu danda'an:

- ◆ Darzanii:dabtara, buuphaa, kophee,kibriitii, bircuqqoo, saamuunaa fi k.k.f
- ◆ Giroosii: peennaa, qubeessaa fi k.k.f
- ◆ Riimii :waraqaa taayippii fi waraqaa baayyisaa
- ◆ Cimdii: qotiyyoo qonnaa, kophee
- ◆ Baakkoo saamuunaa

2. Faayidaan yuuniitiiwwan walitti qabaa fayyadamuun adeemsa lakkaawuu, mijaawaa gochuun, haala shalaggiif toluun qindeessuudha. Kana malees, yommuu lakkoofsi baay'ee guddaan lakkaawamu yeroo qusachuuf gargaaru. Fakkeenyaaf, hojjattoonni herregaa baankii hidhaa qarshii 10,000, hidhaa 5000 qarshii qopheessuun qarshii baay'ee yommuu baasan, yeroo qusaachuuf hidhaawwan kanneen lakkaawu. Yookiin immoo nootiiwwan abbaa kudhanii, shantamaa yookiin dhibbaatti fayyadamu.

- a. Kan murteessuu keessatti hammi isaanii ga'ee guddaa qaba.
- b. Mijaawaa miti, xaafiin xixinnoo waan ta'ee, wantoota xixinnoo kanneen lakkaa'uun ni rakkisa.
- c. Hin danda'amu. Hangi xaafii, yuuniitii madaallin hangaa qabu kamirrayyuu xinnaadha.

Hanga xaafii baay'ee erga bakka tokkotti madaalameen booda, isarraa ka'uun hangi xaafii tokkichaa shallagama (barbaadama).

3. Saantimoota 7.75×10^{14} yookiin saantima 7,750,000,000,000 yookiin immoo qarshii 70,750, 000, 000 ga'a . Qarshiin kun namoonni Itiyoophiyaa hundinuu akka sooroman godha.Kanarraa ka'uun lakkoofsi Avogaadroo hammam guddaa akka ta'ee hubachiisi.

Kanatti aansuun waa'ee foormulaawwan kompaawundootaa ilaalchisee kan kutaa 7^{ffaa} keessatti baratan yaadachuun, **Gocha 5.1** akka gareen hojjatan kennuun haala armaan gadiitiin deebisuu isaanii hordofuun yaaddeebii kenniifi.

1. Molakiyuulii elementootaa (fakkeenyaaf Br_2) fi kompaawundootaa (fakkeenyaaf H_2O) akkasumas, yuuniitii foormulaa (fakkeenyaaf NaCl) kompaawundootaati.
2. Atoomii kaalsiyemii tokko, atoomii kaarboonii tokkoo fi atoomota oksijiinii sadidha.

Gochicha irraa barattooni foormulaan keemikaalaa kompaawundii, odeeffannoo akkaakuu fi pirooppoorshinii atoomota kompaawundicha keessa jiranii kan kennu ta'uu isaa akka hubatan gargaari. Kana caalaatti cimsuuf, ibsaa fi fakkeenyawwan kitaaba barataa keessa jiran irratti, ibsa gabaabaa bifa gaaffii-deebiitiin barattoota hirmaachisaa kenniifi. Ibsa kenniteef irratti daqiiqaa muraasaaf, akka mari'atanii yaada wal jijjiiran haala mijeessuun, yommuu mari'atan hordofuun hub-dogoggorri yoo jiraate yaada sirreessaa kennuun, sirriitti akka hubatan gargaari. Foormulaa keemikaalaa irraa odeeffannoon argannu, shallaggiwwan garaagaraa kan qabiyyee fi hangootan walnyaattootaa, walitti fidan shallaguuf akka gargaaru itti himi. Kanaafis kan gargaaran, boqonnaa kana keessa matadureewwan jiran keessatti tokko tokko akka baratanii fi kutaalee olaanaan keessatti immoo bal'inaan gara fulduraatti akka baratan yaadachiisi.

Kanaan booda **Gocha 5.2** akka hojjatanii hubannoo isaanii cimsatan taasisuun, yommuu gareen gochicha hojjatan hub-dogoggorri yoo jiraate, deebiiwwan armaan gadii fayyadamuun yaada sirreessaa kenniifi.

1. a. Atoomii kaalsiyemii tokkoofi atoomii oksijiinii tokko.
 - a. Atoomota naayitiroojiinii lamaa fi atoomota oksijiinii shan.
 - b. Atoomota naayitiroojiinii lama, atoomota haayidiroojiinii 8 , atoomii salfarrii tokkoo fi atoomota oksijiinii afur,
 - c. Atoomii kaalsiyemii tokkoo fi atoomota kilooriinii lama
 - d. Molakiyuulota kaarboon daayoksaayidii lama agarsiisa. Molakiyuulota kaarboon daayoksaayidii lamaan keessa atoomota kaarboonii lamaa fi atoomota oksijiinii afuritu jiru.
2. Baay'inni atoomota haayidiroojiinii kan molakiyuulii H_2SO_4 tokko keessa jiran lama ta'uu agarsiisa.

Molakiyuulii elementii irratti erga mari'achiiftee booda, **Gilgaala 5.1** hojjachiisuun deebiiwwan armaan gadii akka ka'umsaatti fayyadamuun yaaddeebii kenniifi.

Gilgaala 5.1

1. c , fi d. foormulaawwan komaawundii yommuu ta'an kanneen hafan jechuun a, b. fi e. foormulaa molakiyuulota elementiiiti.
2. Kompaawundoonni kunniin hundi isaaniituu, akaakuun atoomota elementoota isaan irraa ijaaramanii tokkuma. Kunis atoomota naayitiroojiinii fi oksijiiniiti. Garuu pirooppoorshinii atoomonni kunniin kompaawundoota N_2O , NO fi NO_2 uumuuf ittiin walfudhatan garaagarummaa qaba. Garaagarummaan jiraachuu kunis, kompaawundoota adda addaa ta'uu isaanii agarsiisa. Kana seera reeshoo dhaabbataan wal qabsiisuun kan isaan kutaa 7^{ffaa} boqonnaa sadi keessatti baratan akka yaadatan taasiisuun gaarii ta'a.

Toffaalee Madaallii

Mata-duree kana yommuu barsiiftu, ragaalee madaallii raawwii barachuu tokkoon tokkoon barataa hordofuun galmeessite irratti bu'uuruun, gahumsa xiqqaa isaan irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii mirkaneeffadhu.

Barattoota gahumsa xiqqaa irraa barbaadamu ol hojjatan jajuun daran akka ciman taasiisuu barbaachisa.

Barattoota dandeettii xiqqaa isaan irraa barbaadamu gadi hojjataniif gargaarsa adda kan akka yeroo boqonnaa isaani barnoota dabalataa kennuufi godhamuu qaba.

5.2. HANGA ATOOMAAWAA , HANGA MOLAKIYUULAAWAA FI HANGA FOORMULAA

Wayitiin ramadame 2

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Hanga atoomaawaa ni ibsu ,*
- ◆ *Hanga molakiyuulaawaa fi hanga foormulaa ni ibsu,*
- ◆ *Dhawaattota hanga molakiyuulaawaa fi hanga foormulaa ittiin shallagamu ni ibsu,*
- ◆ *Foormulaa kompaawundootaa fi hangoota atoomaawaa fayyadamuun hanga foormulaa ni shaakalu.*

Dursanii Karoorsuu

Barattoonni mataduree armaan olii keessattii fi boqonnaawwan darban keessatti maloota si'aa'inaan barachuu adda addaa kan akka yaalii wixinuu fi hojjachuu, marii

garee fi yaada maddisiisuu keessatti hirmaachuu, dhuunfaan abbaltii kennamuuf hojjachuu, hojii piroojeektii hojjachuu, gabaasa qopheessuu fi kan kana fakkaataniin fayyadamuun barachaa turaniiru. Mataduree kana keessatti gochaalee adda addaa kan piroobileemoota furuu isaan shaakalsiisan akka hojjatanii, fi gareen mari'achuun gabaasa qopheessuun akka dhiyeessan ni gaafatamu. Akkuma kanaan duraa adeemsa baruu barsiisuu keessatti ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka: gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu ni shaakalu. Kanaafis, gochoonni sadi (Gocha 5.3, Gocha 5.4 fi Gocha 5.5) kennamaniiru. Haaluma kanaan akkaataa dhuunfaan, cimdiin yookiin gareen itti hojjatan dursitee haala mijeessuu qabda. Kanas wayitii barnootichaaf kenname waliin walsimsiisuun karoora baafachuun ta'a. Gochoota kennaman kanneeniif meeshaalee barbaachisan qopheessuuf, dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa kana dubbisuun gaariidha.

Matadurichaaf wayitii lama qofatu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii kitaabaa barataa irraa akka dubbisanii dhufan abbaltii dubbisuu kennuun gaariidha. Kanamalees, barnoonni kun waa'ee foormulaa barreessuu fi caasaa wantootaa kutaa 7^{ffaa} keessatti baratan waliin walitti dhunfeenya waan qabuuf, kana ilaalchisee kutaa 7^{ffaa} keessatti kan baratan keessumattuu, waa'ee caasaa atoomaawaa irra deebi'anii akka ilaalan barattootatti dursanii himuun gaariidha.

Meeshaalee Barnootaa

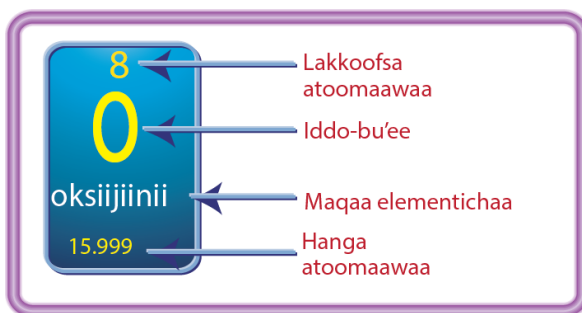
Gabatee peeredikii yookiin chaartii hanga atoomaawaa

Akkaataa barnoonni itti kennamu

5.2.1 Hanga Atoomaawaa

Kan kutaa 7^{ffaa} boqonnaa afur keessatti baratan, atoomonni suudoowwan baay'ee xixiqqoo ta'uu isaanii, atoomotni elementii tokkoo hanga garaagaraa akka qabanii fi hangi atoomota elementii tokkoo akkamitti akka barbadamu waliin walqabsiisuun, **Gocha 5.3** hojjachiisi. Gochicha yommuu hojjatan yaada isaanii, gara qabiyyee barachuuf adeemaniitti akka luucceeffatan qajeelchuun, gaaffilee gochicha keessatti ka'aniif, deebiiwwan armaan gadiitti kennaman fayyadamuun yaaddeebii kenniifi. Asitti waan hubatamuu qabu, waa'ee qabiyyeewwan mataduree kana keessatti barachuuf adeemanii irratti, gaaffilee sammuu barattootaa keessatti uumuun dammaqinaan barnooticha hordofuun adeemsa baruu barsiisuu keessatti deebii akka argataniifi malee gaaffii hundaafuu deebii sirrii ta'e akka kennannifi miti. Kanaafuu, deebii gaaffilee kanneenii kana tokko tokkoo mataduree xiqqaa kana keessatti akka barataniin argachuu danda'an , gochicha yommuu xumuran itti himuun gaariidha.

1. Hangi wantoota xixinnoo ijaan hin mul'annee kan akka atoomii, hanga atoomii tokkoo akka safartoo waaltaawaatti fudhachuun safarama. Atoomoni baay'ee xixinnoo waan ta'aniif, yuuniitiwwan beekamoo kanneen akka kiloogiramiin yookiin giraamiin safaruun hin danda'amu. Kanaafuu, yeroo ammaa kana atoomii kaarboonii-12 akka safartoo waaltaawaatti fudhachuun hangoonni atoomota elementoota biraa kanaan wal bira qabuun safaramu. Atoomoni yuuniitiin ittiin safaraman **yuuniitii hanga atoomaawaa** jedhama.
2.
 - a. Hangi atoomaawaa elementii tokkoo giddugaleessa hanga ayisootoppota isaa uumamaan argamaniiti.
 - b. Hanga atoomaawaa fi lakkoofsa atoomaawaati. Saanduqa gabatee peeredikii keessaa kan oksijiinii armaan gadiitti mul'atu, akka fakkeenyaatti fudhachuun hubachiisuun ni danda'ama.



3.
 - a. Niikeeliidha
 - b. Haayidiroojiinii dha. Hangi isaa 1.001
 - c. Oksijiiniidha. Hangi hiliyemii 4.003 yommuu ta'u, kan oksijiinii immoo 15.999 dha.
 - d. Salfarii dha. Hangi isaa 32
4. Hangi atoomaawaa sadhaatawaa kilooriinii giddugaleessaa, hanga ayisootoppota isaa $35 ({}_{17}^{35}\text{Cl})$ fi $37 ({}_{17}^{37}\text{Cl})$ waan ta'eefidha.

Hanga atoomaawaa, hanga atoomii tokkoo osoo hin taane giddugaleessa (aveerejii) hanga ayisootoppota uumamaan argamaniiti. Kanaafuu, lakkoofsa hundaa ta'uu dhiisuu ni danda'a.

Yaada yommuu **Gocha 5.3** hojjatan adeemsa marii isaanii keessa kaasan irraa ka'uun, hanga atoomaawaa akkamitti akka safaramu irratti ibsaa gabaabaa erga kennitee irratti mari'achiiftee booda, **Gocha 5.4** hojjachiisi. Gochichi atoomoni baay'ee xixinnoo waan ta'aniif, kiloogiramii fi giraamiin akka hin safaramnee fi hariiroo yuuniitiwwan kanneenii fi yuuniitii hanga atoomaawaa gidduu jiru hubachiisa.

1 y.h.a= 1.66×10^{-27} Kg = hanga ^{12}C 1/12 yoo ta'e, hanga kaarboonii-12 kiloogiraamiin $12 \times 1.66 \times 10^{-27}$ Kg = 1.992×10^{-26} Kg ta'a.

Giraamiin immoo 1.992×10^{-23} ta'a

Atoomiin baay'ee xiqqoodha. Baay'ee xiqqaa ta'uu isaa irraa kan ka'e, kumaatamni isaanii fullee guddisee mul'isuun mul'achuu hin danda'an. Atoomiin tokko hagam akka ulfaatu beekuufis baay'ee rakkisaadha. Baay'ee xiqqaadha. Kana malees, hanga atoomii kiloogiraamiin yookiin giraamiin kennamuu garmalee xiqqoo waan ta'eef, shallaggii ittiin hojjachuuf mijaawaa ta'uu dhiisuu isaati. Fakkeenyaaf, hanga atoomii kaarboonii tokko 0.000000000000000000000000001992 g dha.

Kana malees madaallin hangaa beeknu, iskeelii gadi bu'uun lakkoofsa xinnaa kana madaaluu hin qabu. Atoomii dhiisaatii, madaallii hangaa kan hanga sanyii xaafii tokkoo madaaluuf gargaaru suuqii keessatti hin argamu. Sanyiiwwan xaafii 2000 walitti yoo qabaman hanga isaanii rakkinaan madaaluun ni danda'ama ta'a. Hanga sanyiiwwan xaafii lakkoofsi isaanii murtaawaa kana irraa ka'uun hanga sanyii xaafii tokkoo beekamu ni danda'a. Kanaafuu, malli baay'ina xaaffii ittiin beekamu lakkaa'uu osoo hin ta'in madaaluudhaani.

Atoomonni sanyii xaafii irrayyuu baay'ee xixinnoodha. Sanyiin xaafii tokko atoomota kumaatamaan lakkaawwaman ol of keessaa qabachuu danda'a. Yaada armaan olii fi kanneen biroos kaasuun yaadrimee kana ifaa taasisuu yaali.

Kanumaan walqabsiisuun keemistoonni hanga atoomota garaagaraa waliin madaaluun hanga sadhaatawaatti fayyadamuun rakkoollee akkasii akka hiikan hubachiisi. Kanas raawwachuuf atoomiin kaarboonii akka istaandaardiitti akka fudhatame yaadachiisi.

Kanatti aansuun **Gocha 5.4** hojjachisuun kanneen armaan gadii marii isaanii keessa akka hubatan qajeeelchi.

1. $12 \times 1.66 \times 10^{-27}$ kg = 1.992×10^{-26} kg
2. Hin danda'amu. Ibsa armaan olii ilaali
3. Gabatee peerediiki ilaali.
 - a. Lakkoofsa hundaa miti
 - b. Hangi atoomaawaa elementii tokkoo giddu galeessa hangoota safaramoo ayisootoopota kanneenii piroopporshinii sadhaatawaa calaqqisu. Kana jechuunis, hanga atoomaawaa giddu galeessa hanga ayisootoopota isaanii kan uumamaan argamanii waan ta'eef, lakkoofsa hundaa ta'uu ni dhiisa.

Yaada barattoonni yommuu gocha kana hojjatan maddisiisan irraa ka'uun akkaataa hanga atoomaawaa itti shallagamu ibsiifi.

Kanatti aansuun **Gocha 5.5** hojjachiisuun, garaagarummaa lakkoofsa hangaa fi hanga atoomaawaa gidduu jiru akka hubatan gargaari. Garaagarummaa kana haala armaan gadiitiin akka hubatan yommuu marii garee adeemsisan hordoofii qajeelchi.

Hanga atoomaawaa	Lakkoofsa hangaa
<p>Hiikkaa: giddugaleessa hanga safaramoo ayisootoopota elementichaa uumamaan argamaniiti .</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yuuniitiin isaa y.h.a. Garuu yuuniitii malee barreeffama • Gabatee peeredikii irratti ni gabaafama. • Lakkoofsa deesimaalii ta'uu danda'a 	<p>Hiikkaa: Ida'ama lakkoofsa pirootoonotaa fi niwutiroonotaa niwukilasii atoomii keessatti argamaniiti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yuuniitii hin qabu • Gabatee peeredikii irratti hin gabaafamu. • Yeroo mara lakkoofsa hundaati.

4.2.2 Hanga Malakiyuullawaa fi Hanga Foormulaa

Akkaataa hangi molakiyuulaawaa fi hangi foormulaa itti shallagaman fakkeenyawwan kennaman fayyadamuun ibsiifi. Ibsa kennitu keessatti bifa gaaffii deebiin barattoota hirmaachisaa ibsa kennite irratti gareen mari'achuun qabxiilee armaan gadii akka hubatan qajeelchi.

- ◆ Hangi molakiyuulaawaa molakiyuulii elementii yookii kompaawundii tokkoo ida'ama hangaa tokkoo tokkoon atoomota inni qabuu ta'uu isaa,
- ◆ Hangi molakiyuulaawaa molakiyuulota elementootaa fi kompaawundoota koovaalantii, hanga atoomaawaa atoomoota molakiyuulota keessa jiranii ida'uun shallaguun akka danda'amu,
- ◆ Kompaawundoonni ayonaawoon akka molakiyuuliitti jiraachuu waan hin dandeenyeef, hangi molakiyuulaawaan kennamuufii kan hin dandeenye ta'uu isaa,
- ◆ Kompaawundoota ayonaawoof hangi foormulaa kan kennamuuf ta'uu fi kunis hanga ayoonoota foormulicha keessa jiranii reeshoo lakkoofsa xiqqaan kennamu akka ta'e; barattoonni akka hubatan gargaari.

Akkaataa hangi molakiyuulaa fi hangi foormulaa itti shallagaman akka shaakalan **Gilgaala 5.2** hojjachiisuun yaaddeebii kenniifi.

Deebii Gilgaala 5.2

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| a. 136 | b. 102 | c. 310 | d. 180 |
| e. 74 | f. 62 | g. 124 | h. 149 |
| i. 256 | j. 142 | | |

Tooftaalee Madaallii

Mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii (gahumsa) kenname irratti hundaa'uun, gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan hordofuun, barattoonni sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaani madaaluun barbaachisaadha.

Yommuu adeemsa baruu barsiisuu keessatti gaaffilee deebisuun hirmaatan hordofuun, haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaanii sakatta'uu ni barbaachisa . Karaa irraa yoo goran yookiin hub-dogoggorri uumame yoo jiraate yaada ka'umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuun gaariidha. Walumaagalatti adeemsa baruu fi barsiisuu mata duree kanaa qajeelchuuf madaallii barnootaa hojjiirraa fayyadamuun barbaachisaadha. Kunis adeemsa baruu barsiisuu tokkoon tokkoon barataan raawwatu hordofuun qajeelchaa adeemuu gaafata.

Dhuma irratti yeroo marii yaada isaan kaasanii fi deebii isaan **Gilgaalaa 5.1** kennan akkasumas battallee kennuun, madaallii maraa matadurichaa adeemsiisuun ni danda'ama.

Mata-duree kana yommuu barsiiftu, ragaalee madaallii raawwii barachuu tokkoon tokkoon barataa hordofuun galmeessite irratti bu'uuruun, gahamsa xiqqaa isaan irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii mirkaneeffadhu.

Barattoota gahumsa xiqqaa irraa barbaadamu olhojjatan jajuun daran akka ciman taasiisuu barbaachisa.

Barattoota dandeettii xiqqaa isaan irraa barbaadamu gadi hojjataniif gargaarsa adda kan akka yeroo boqonnaa isaani barnoota dabalataa kennuufi godhamuu qaba.

5.3 YAADRIMEE MOOLII

Wayitiin kenname 3

Dandeettii (Ga'umsa)

Boorattoonni adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ *Hiikkaa moolii fi hanga moolaawaa ni kennu,*
- ◆ *Hanga, lakkoofsa suudoowwanii fi foormulaa kenname irraa lakkoofsa moolii, atoomotaa , molakiyuulotaa fi foormulaa yuuniitii ni shallagu, yookiin lakkoofsa moolii, atoomotaa, molakiyuulotaa fi foormulaa irraa hanga lakkoofsa suudoowwanii fi foormulaa yuuniitii ni shallagu,*
- ◆ *Lakkoofsa moolii, atoomotaa, molakiyuulotaa yookiin foormulaa gara lakkoofsa atoomotaa, molakiyuulotaa fi foormulaa yuuniitiitti ni jijjiiru.*

Dursanii Karoorsuu

Mataduree kana keessatti gareen mari'achuun gabaasa qopheessuun akka dhiyeessan ni gaafatamu. Piroobileemota kennamuufis akka furmaata barbaadan gaaffileen ni kennamaaf. Akkuma kanaan duraa ogummaalee qu'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka: ramaduu, waliin madaaluu fi wal-dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu fi rakkoo furuu ni shaakalu. Kanaafis, gochoonni 5 kennamaniiru. Haaluma kanaan, akkaataa cimdiin yookiin gareen itti hojjatan dursitee mijeessuun gaariidha. Kana raawwachuufis, wayitii barnootichaaf kenname waliin walmadaal chisuun karoora baafachuun ta'a. Gochaawwan 5 waan kennamaniif, gochaawwan kanneeniif waan barbaachisu mijeessuuf, dursanii kitaaba barataa fi qajeelcha barsiisaa dubbisuun ni barbaa, chisa.

Matadurichaaf wayitii sadi qofatu kenname. Kanaafuu yeroon xumuruuf, barattoonni dursanii akka kitaabaa barataa irraa dubbiisanii dhufan abbaltii dubbisuu kennuun gaariidha.

Meeshaalee Barnootaa

Gabatee peerediikii; Gabatee maqaa suudoowwanii,foormulaa/iddo-buee, hanga molokiyuulaawaa, hanga atoomaawaa, hanga foormulaa fi hanga moolaawaa suudoowwan kanneenii ofirraa qabu.

Akkaataa barnoonni itti kennamu

Mataduree kana barsiisuuf maloota si'aa'inaan barachuu kan akka: yaada maddisiisuu,piroobileemota furuu, marii garee, marii cimdii, gaaffii-deebii fi kanneen birootti fayyadamuun ni danda'ama. Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa mataduree kana waliin deeman kanneen akka ramaduu, waliin madaaluu fi wal-dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yaada xumuraa kennuu , yaad-rimeetti fayyadamuu fi piroobileemotaaf furmaata barbaaduu adeemsa baruu-barsiisuu keessatti, yommuu gochoolee hojjatan haala mijeessuun hordoftu, xiyyeeffannoo kennuun shaakalsiisuun akka gabbifatan gargaaruun barbaalhisaadha.

Mataduricha eegaluuf **Gocha 5.6** kan calqaba matadurichaa irratti kenname, irratti akka mari'atan haala mijeessi. Gochichi, akka yaada bu'uuraa (ijoo) **moolii** jedhu, kan yaadrimee ijoo mataduree kanaa fi matadureewwan kanatti aananii jiranii ta'e, waan jireenya isaanii guyyuu keessatti beekan waliin walbira qabani akka hubatan gargaara. Gochicha gareen akka hojjatan qajeelchuun, marii isaanii erga xumuranii booda, gabaasa qopheessuun dareef dhiyeessan garee tokko yookiin lama filachuun carraa kenniifi. Adeemsa marii isaanii keessattii fi yommuu gabaasa dhiyeessan hordofuun, yaaddeebii kennuuf deebii gaaffilee **Gocha 5.6** keessatti ka'anii, kan armaan gadii fayyadamuu dandeessa.

1. Kudh lama kudha lamaan (darzanaan) ramaduun lakkaa'anii gurguruutu mijaawaadha.
2. Riimiin lakkaa'uudha.
3. Ni danda'ama.
 - a. Hangi riimii tokkoo yoo beekame kanarraa ka'uun

$$\text{Hangi waraqaa baaqqee tokkoo} = \frac{\text{Hanga waraqaa riimii tokkoo}}{500} = \frac{4000g}{500} = 8g$$

- b. Furdinni kan waraqaawwan baay'ee jimlaan erga bakka tokkotti safarameen booda, isarraa ka'uun furdinni waraqaa tokkichaa shal'agama (barbaadama).
4. Sanyiin xaafii waan xinnoo ta'eef, tokko tokkoon lakkaa'uun rakkisaadha. Kanas lakkaa'anii rakkisaa ta'uu akka hubatan taasisi.

Kanarraa ka'uun, atoomonii fi milakiyuulonni baay'ee xixiqqoo ta'uu isaanii irraa kan ka'e, hanga tokkoon tokkoon atoomii yookiin molakiyuulii safaruuf, hangi isaanii baay'ee xiqqoo ta'uu isaa hubachiisi. Saayintistoonni rakkoo kana furuuf, hangawwan baay'ee xixiqqoo kanneen gara giraamiitti jijjiiruuf, tooftaa gareewwaniitti ramaduu yookiin iskeelii hirmaataatti akka fayyadaman ibsuun, reeshoon iskeelii kunis **moolii** akka jedhamu hubachiisi.

Akkuma darzaniin tokko kibriitii yookiin dabtara 12 ta'e, giroosiin tokko immoo qubeessaa 144 ta'a, mooliin tokkos hamma wantootaa (suudoowwan kanneen akka atoomotaa molakiyuulota yookiin ayoonota) 6.02×10^{23} of keessaa akka qabu Gochaa seensaa fi **Gocha 5.6** keessatti yaadota isaan kaasan fayyadamuun akka hubatan gargaari. Lakkoofsi 6.02×10^{23} **Lakkoofsa Avogaadroo akka** jedhamee waamamu hubachiisi.

Saayintistoonni, suudoowwan xixiqqoo karaa waliigalaan (jimlaan) lakkaa'uuf yuuniitii mooliitti akka fayyadaman, erga hubatanii booda hariiroo armaan gadii hubachiisi.

- ◆ Atoomoni mooliin tokko atoomota 6.02×10^{23} of keessaa qabu
- ◆ Molakiyuulonni mooliin tokko immoo molakiyuulota 6.02×10^{23} of keessaa qabu.
- ◆ Kompaawundoonni ayoonawaan (ayoonota irraa ijaaraman) mooliin tokko immoo yuuniitii foormulaa 6.02×10^{23} of keessaa qabu.
- ◆ Walumaagalatti, mooliin baay'ina suudoowwanii kan lakkoofsi isaanii 6.02×10^{23} ta'eedha.

Kanatti aansuun hariiroo hangi moolii wanta tokkoo fi hanga atoomawaa, hanga molakiyuulaawaa yookiin hang foormulaa qaban **Gabatee 5.5** fayyadamuun, yaada ka'umsaa kennuufiin, kanneen armaan gadii irratti akka mari'atanii hubatan haala mijeessi.

- ◆ Hangi atoomootaa elementii mooliin tokko, hanga atoomaawaa elementichaa kan giramiin ibsame .
- ◆ Hangi molakiyulota moolii tokkoo immoo hanga molakiyuulii giramiin ibsameedha.
- ◆ Hangi koompaawundoota yuuniitii foormulaa moolii tokkoo immoo hanga foormulaa giraamiin ibsamee ta'a .

Hariiroo hanga moolaawaa fi hanga atoomaawaa yookiin hanga molakiyuulaawaa yookiin immoo hanga foormulaa yuuniitii giddu jiru akka hubatan gochuuf, **Gochi 5.7** hojjachisii. Gochichi waan qabataman beekan iirra ka'uun haariiroo kana akka hubatan isaan gargaara. Marii isaanii keessaa yaada waliigalaa armaan gadii irraa akka ga'an qajeelchii

1. Hangi isaanii garaagaraa .Fakkeenyaaf bircuqqoo 12 fi peennaan 12 lakkoofsi isaanii walqixa ta'ulee, hangi isaanii qixxee miti. Bircuqqootu irra ulfaata.

Haaluma walfakkaatuun qarabaa 12 fi sammunaa 12 lamaanuu darzana tokko garuu hangi saamunaa kan qarabaa ni caala.

2. Akkuma hangi qarabaa 12 fi hangi saamunaa 12 walqixa hin ta'in, lakkoofsi atoomonni kaarboonii moolii tokkoo (atoomota 6.02×10^{23}) fi lakkoofsi atoomotaa salfarii moolii tokkoos (atoomota 6.02×10^{23}) walqixa ta'anillee, hangi moolaawaa atoomotaa kaarboonii fi hangi moolaawaa atoomotaa salfarii kanneenii walqixa miti.

Kanas gabatee 5.4 ilaaluun akka hubatan gargaari

Akkuma Gabatee 5.4 irraa hubatamutti, hangi moolaawaa atoomii giraamiin kennamu kun hanga atoomaawaa sadhaatawaa atoomichaa y.h.a kennamu wajjin lakkoofsaan walqixa. Fakkeenyaaf, hangi sadhaatawaa atoomii salfarii 32y.h.a yommuu ta'u hangi moolaawaa atoomota isaa immoo 32g ta'a jechuu dha.

Haaluma walfakkaatuun, hangi moolaawaa molakiyuulii giraamiin kennamu lakkoofsa hanga molakiyuulaawaa sadhaatawaa y.h.a (yuunitii hanga atoomiin) kennamuun walqixa. Fakkeenyaaf, hangi molakiyuulaawaa H_2O 18 h.y.a yommuu ta'u hangi moolaawaa isaa immoo 18g ta'a.

Hangi moolaawaa foormulaa yuuniitii giraamiin kennamuus lakkoofsaan hanga foormulaa sadhaatawaa y.h.a kennamuun waliin walqixa. Fakkeenyaaf hangi foormulaa $NaCl$ 58.5 h.y.a yommuu ta'u, hangi moolaawaa isaa immoo 58.5g ta'a.

Kana daran akka hubatan **Gocha 5.8** hojjachiisi. Gabaticha guutanii erga xumuranii booda, yaada waliigalaa gabaticha irraa hubatamuu danda'u addaan baasanii barattoota daree isaaniiif, dhiyeessuun akka irratti mari'atan haala mijeessiiti gabaticha yommuu guutan, odeeffannoo sirrii fayyadamuu isaanii hordofuu fi yaaddeebii kennuufi, gabatee kan armaan gadii fayyadami.

Wanta	Lakkoofsa suudoowwanii	Hanga moolaawaa	Iddo bu'ee/ foormulaa	Hanga atoomaawaa / Molakiyuula awaa/ foormulaa
Atoomii kaarboonii moolii 1	Atoomota 6.02×10^{23}	12g	C	12y.h.a
Molakiyuulii oksijiinii moolii 1	Molakiyuulota 6.02×10^{23}	32g	O ₂	32 y.h.a
Molakiyuulii kaarboon daayoksaayidii moolii 1	Molakiyuulota 6.02×10^{23}	44g	CO ₂	44 y.h.a
Atoomii ayiranii moolii 1	Atoomota 6.02×10^{23}	56g	Fe	56 y.h.a
Yuuniitii foormulaa Kaalsiyem oksaayidii moolii 1	Yuuniitii foormulaa 6.02×10^{23}	56g	CaO	56 y.h.a

Hariiroo hangaa, lakkoofsa moolii, lakkoofsa atoomotaa yookiin lakkoofsa molakiyuulotaa gidduu jiru beekuun waa'ee yaad-rimee moolii yaada ifa ta'e qabaachuun shallaggiwwan armaan gadii hojjachuuf akka isaan gargaaru fakkeenyawwan kitaaba barataa keessa jiran hojjachuun, piroobileemoonni isaan kanaan walqabatan akkamitti akka furaman itti agarsiisi. Haala kanaan hariiroowwan kanneen tokko tokkoon haala armaan gadiitiin dhiyeessuun barattoonnis akka shaakalan gargaari.

1. Hanga irraa lakkoofsa moolii barbaaduu

Hariiroo hangaa fi lakkoofsa moolii hubachiisuuf, foormulaa armaan gadii fayyadamuun fakkeenya kenname hojjachuun barattooni hubachuu isaani erga mirkaneeffatteen booda, **Gocha 5.9** hojjachiisi. Fakkeenya hojjachuun dura barattoota lakkoofsa jimlaa naannoo isaaniitti beekamuun farradummun foormulichi akkamitti akka dhufe hubachiisuun ni barbaachisa.

$$Lakkoofsa\ moolii = \frac{Hanga\ kenname}{Hanga\ moolaawaa} \ ykn$$

$$n = \frac{m}{M}$$

Yommuu dhuunfaa fi gareen hojjatan hordofuun, deebii gaaffilee **Gocha 5.9** irratti, kan armaan gadii fayyadamuun yaaddeebii kenniifi.

1. Molakiyuulonni naayitiroojiinii moolii 2.
2. Soodiyem haayidirooksaayidii moolii 0.4 ta'a .
3. Maagniziyemii moolii 0.5 .

2. Hanga lakkoofsa moolii irraa barbaaduu

Amma immoo hanga lakkoofsa moolii irraa barbaaduu barsiisuuf, foormulaa armaan gadii fayyadamuun fakkeenya kenname hojjachuun, barattoonni hubachuu isaanii erga mirkaaeefnafatteen booda, **Gocha 5.10** akka hojjatan haala mijeessi .Akkuma kanaan duraa, fakkeenya hojjachuun dura barattoota lakkoofsa jimlaa naannoo isaaniitti beekamu fayyadamuun, foormulichi matuma isaatiinuu, akkamitti akka dhufe hubachiisuun ni barbaachiisa.

$$\begin{aligned} \text{Hanga}(m) &= \text{Lakkoofsa moolii}(n) \times \text{Hanga moolaawaa } (M) \\ &\text{Yookiin} \\ m &= n \times M \end{aligned}$$

Foormulaa kanaa fi foormulaa hangaa irraa lakkoofsa moolii barbaaduuf itti fayyadaman gidduu hariiroo jiru akka hubatan daqiiqaa muraasaaf akka irratti mari'atan haala mijeessi. Marii isaanii keessa inni tokko akkamitti isa biraa irraa akka dhuufuu danda'uu akka hubatan , yommuu marii adeemsisan yaada ka'umsaa kennuun karaa irra buusi. **Gocha 5.10** erga hojjatanii boodaas deebii armaan gadiitti, fayyadamuun yaaddeebii kenni.

- a. 20 g
- b. 88g.

3. Lakkoofsi atoomotaa, molakiyuulotaa yookiin yuuniitii foormulaa gara lakkoofsa mooliitti jijjiiruu

Lakkoofsi atoomotaa, molakiyuulotaa yookiin yuuniitii foormulaa gara lakkoofsa mooliitti jijjiiruu barsiisuuf, foormulaa armaan gadii fayyadamun, fakkeenya kenname hojjachuun barattoonni akka hubatan gargaari. Akkuma kanaan duraa, fakkeenya hojjachuun dura barattoota lakkoofsa jimlaa naannoo isaaniitti beekamu fayyadamuun, foormulichi matuma isaatiinuu, akkamitti akka dhufe hubachiisuun ni barbaachiisa.

$$n = \frac{\text{baay'ina suudootaa}}{N} \quad (N = \text{lakkoofsa Alvolgaadroo yookiin } 6.02 \times 10^{23} / \text{mool dha})$$

4. Lakkoofsa moolii gara lakkoofsa atoomotaa yookiin molakiyuulotaatti jijjiiruu.

Lakkoofsa moolii gara lakkoofsa atoomotaa yookiin molakiyuulotaatti akkaataa itti jijjiiramu barsiisuuf, foormulaa armaan gadii fayyadamuun fakkeenya kenname hojjachuun, barattoonni akka hubatan gargaari. Akkuma armaan olitti ibsame, fakkeenya hojjachuun dura barattoota lakkoofsa jimlaa naannoo isaaniitti beekamufayyadamuun, foormulichi matuma isaatiinuu akkamitti akka dhufe hubachiisuun ni barbaachisa.

$$\begin{aligned} \text{Baay'ina suudootaa} &= \text{lakkoofsa moolotaa}(n) \times \text{lakkoofsa Avogaadroo}(N) \\ &= n \times N \end{aligned}$$

Foormulaa kanaa fi foormulaa lakkoofsa atoomotaa, molakiyuulotaa yookiin yuuniitii foormulaa gara lakkoofsa mooliitti jijjiiruuf itti fayyadaman gidduu hariiroo jiru akka daqiiqaa muraasaaf akka irratti mari'atan hubatan haala mijeessi. Inni tokko akkamitti isaa biraa irraa akka dhuufuu danda'u akka hubatan, yommuu marii adeemsisan yaada ka'umsaa kennuun qajeelchi.

Dhumarratti **Gocha 5.11** hojjachiisuun dhawaatawwan shallaggiwwan kun ittiin adeemsifaman hubachuu isaanii hordofuun hub-dogoggorri yoo uumame sirreessuun akka sirriitti hubatan gargaari. Kanaafis, deebii gaaffilee gochootaa kan armaan gadii fayyadamuu ni dandeessa.

1. Atoomota 3.01×10^{23}
2. Atoomota haayidiroojiin 12.04×10^{23} dha.
3. a. Molakiyuulota bishaanii 12.04×10^{22} tu jira
 - b. Atoomota salfarii 3.01×10^{23} tu jira
 - c. 64g

$$\text{Lakkoofsi suudoowwanii (atoomota yookiin molakiyuulooyaa)} = \frac{\text{Hanga kenname (m)}}{\text{Hanga moolaawaa}} \times \text{Lakkoossa Avogaadroo (N)}$$

Barnooticha cimsuuf, shallaggiwwan kanneen akka shaakalan Gilgaala 5.3 hojjachiisi.

Deebii Gilgaala 5.3

1. a. 32g b. 48g c. 19g d. 106.5g
2. a. 0.5 mool d. Atoomota kilooriinii 0.5 mool
 - b. Molakiyuulota O₂ 0.5mool e. 5 mool
 - c. 0.1mool

3.
 - a. Naayitiroojiinii 9.03×10^{23}
 - b. Molakiyuulota bishaanii 6.02×10^{23}
 - c. Molaakiyuulota kaarboon daayoksaayidii 12.04×10^{23}
 - d. Molakiyuulota gilukoosii 18.06×10^{23}
 - e. Molakiyuulota Salfar daayoksaayidii 6.02×10^{22}
4.
 - a. Atoomota kaalsiyemii 30.10×10^{23} dha.
 - b. Atoomota ayiranii 12.04×10^{23} dha
 - c. Atoomota naayitiroojiinii 12.04×10^{23}
 - d. Atoomota salfarii 12.4×10^{23}
 - e. Atoomota oksijiinii 36.12×10^{23}
5.
 - a. 6.02×10^{22}
 - b. 18.06×10^{23}
6. Eddattoo naayitiroojiinii giraamii 56 keessa
 - i. Atoomota naayitiroojiinii 24.08×10^{23} tu jira
 - ii. Molakiyuulota naayitiroojiinii 12.04×10^{23} tu jira.
7. Haayidiroojiinii giraamii 2, atoomota 12.04×10^{23} jira, salfarii giraamii 48 keessa garuu 9.03×10^{23} tu jira. Atoomii haayidiroojiinii giraami 2 keessa jiru tu caala.
8. Molakiyuulii foosfaras peentaa oksaayidii (P_2O_5) moolii tokko keessa
 - a. Atoomota foosfarasii lama
 - b. Atoomota oksijiinii shan
 - c. Atoomota foosfarasii moolii lama
 - d. Atoomota oksijiinii giraamii 80 tu jira

Tooftaalee Madaallii

Barsiisaa/tuu, mataduree kana keessatti sadarkaa dandeettii (gahumsa) kenname irratti hundaa'uun, gochaalee barattoota walitti fufiinsaan hordofuun, barattooni, sadarkaa dandeettii gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaani madaaluun barbaachisaadha.

Yommuu hojii garee mata-duricha keessatti kenname hojjatan hordofuun, haala sirriin deemuu fi dhiisuu isaani sakatta'uu ni barbaachisa. Karaa irraa yoo goran yookiin hub-doggorri uumame yoo jiraate, yaada ka'umsaa kennuun ofuma isaaniitiin akka sirreeffatan qajeelchuun gaariidha. Walumaagalatti adeemsa baruun fi barsiisuu mata duree kana qajeelchuuf madaallii barnootaa hojiirraa fayyadamuun barbaachisaadha. Kunis adeemsa baruun barsiisuu tokkoon tokkoon barataan raawwatu, galmeessuun yeroo yerootti yaaddeebii keennuufiin adeemsa barachuu barattoota akka foyya'uu gochuun raawwatama.

Dhuma irratti yeroo marii yaada isaan kaasanii fi deebii isaan gochaawwanii fi gilgaalotaaf kennan, akkasumas battallee kennuun madaallii maraa matadurichaa adeemsisuun ni danda'ama.

Adeemsa baruu- barsiisuu mata-dure kanaa keessatti, ragaalee raawwii madaallii tokkoon tokkoon barataa hordofuun galmeessite irratti hundaa'uun, dandeetti (gahumsa) xiqqaa isaan irraa barbaadamu, argachuu fi argachuu dhabuu isaanii mirkanessii. Barattoota, gohumsa xiqqaa isaani irraa barbaadamu olitti hojjatan jajuun dhinqisiifamuu qabu. Barattoonni yaawwiin isaanii gahamsa xiqqaa isaan irraa egamuu gaditti hojjataniif gargaarsi fi ilaalchi addaa gahamuu qaba. Fakkeenyaaf yeroo boqonnaa isaanii barnoota dablataa kennuufiin ni danda'ama.

5.4 DHIBBANTAA QABIYYEE KOMPAAWUNDOOTAA

Wayitii 2

Dandeettii (Ga'umsa)

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ◆ *Dhibbantaa qabiyyee kompaawundii ni ibsu:*
- ◆ *Dhawaatota dhibbantaa qabiyyee kompaawundii ittin shallagan ni ibsu;*
- ◆ *Dhibbantaa qabiyyee kompaawundii foormulaa isaa irraa ni shallagu.*

Dursanii karoorsuu

Yaad-rimeewwan hiikkaa dhibantaa qabiyyee kompaawundii kitaaba barataa fi kitaaba keemistirii biroo dubbisuun qophe barbaachisaa godhi. Barsiisa eegaluun dura karoora baafadhu. Karoora kee keessattis gocha adda addaa kan akka barattoota gareen qooduu, yommuu mariin garee gaggeeffamu barattoota to'achuu, yerootti fayyadamuu fi kkf galchi. Wayitiin mataduree kanaaf kennamee lama qofa waan ta'eef qabiyyewwan mataduree kana yeroo kennamee keessatti xumuruu danda'uu qabda.

Meeshaalee Deggersa Barnootaa

Meeshaalee deggersa barnootaa mataduree kanaaf hin kennamne.

Akkaataa Barnoonni itti Kennamu

Qabiyyeewwan barnoota mata duree kanaa barsiisuuf maloota baruu-barsiisuu kanneen akka od-ibsa gabaabaa, marii garee fi gaaffi fi deebiitti fayyadamuu ni dandeessa. Mata duree kana **Gocha 5.12n** eegali. Gochi kun barattooni waa'ee mataa isaanii irraa ka'uun dhibbantaa maal akka ta'e akka hubataniif yaadamee kan kennamee dha. Kanaaf yeroo

xiqqoo fudhatanii akka irratti mari'ataniif caraa kenniif. Marii isaanii cimsuufis qabxilee armaan gadiitti fayyadamuu ni dandeessa.

1. Mee lakkoofsi barattoota daree is'aanii keessaa 60 ha jeenu
2. Barattoota kana keessaa dhiirrii 32, dhalaan immoo 28 yoo ta'an
3. Lakkoofsa barattoota dhiiraa lakkoofa barattoota daree keessaatiif yoo hiran

$$\frac{32}{60} = 0.53$$

Lakkoofsa barattoota dhalaa lakkoofsa barattoota dareef yoo hiran

$$\frac{28}{60} = 0.47$$

4. Lakkoofsa firaakshinii armaan olii dhibbaan yoo baay'isan :

$$0.53 \times 100 = 53\%$$

$$0.47 \times 100 = 47\%$$

Lakkoofsii argamee kun dhibbantaa jedhama.

Kanaaf dhibbantaan barattoota dhiiraa 53 yoo ta'u kan dhalaa immoo 47 ta'a.

Ibsa itti fufuun dhibbataan qabiyyee kompaawundii dhibbantaa hangaa tokkoo tokkoo elementii kompaawundicha keessa jiranii ta'uu isaa akka hubatan godhi. Foormulaa armaan gadiitti fayyadamuunis dhibbantaa qabiyyee kompaawundii shallaguu akka aadaa'an hubachiisi.

$$\text{Dhibbantaa qabiyyee hangaa} = \frac{\text{Hanga elementii}}{\text{Hanga foormulaa kompaawundii}} \times 100$$

Barattoonni dhibbantaa qabiyyee kompaawundii murteessuf hanga atoomawaa elementootaa fi hanga molakiyulaa yookiin hanga foormulaa kompaawundicha keessa jiranii fayyadamuu ni danda'u.

Fakkeenyaaf – Dhibbantaa qabiyyee aluminiyem salfeetii shallagi (Hanga atoomawaa Al = 27, S = 32, O = 16)

Foormulaan aluminiyem salfatii $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dha.

Walitti qabaa hanga alumiiniyeemii: $27 \text{ g} \times 2 = 54\%$

Walitti qabaa hanga salfarii: $32 \text{ g} \times 3 = 96 \text{ g}$

Walitti qabaa hanga oksijiinii: $16 \text{ g} \times 12 = 192 \text{ g}$

Hanga foormulaawaa $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$: $54 \text{ g} + 96 \text{ g} + 192 \text{ g} = 342 \text{ g}$

$$\% \text{ Al} = \frac{54}{342} \times 100 = 15.79$$

$$\% S = \frac{96}{342} \times 100 = 28.07$$

$$\% O = \frac{192}{342} \times 100 = 56.14$$

Tooftaa madaallii

Qabiyyeewwan mata duree kanaa keessatti waan barattoonni hojjatan mara madaali. Sochii isaan **Gocha 5.13** keessatti godhaniif hirmaannaa isaan marii keessatti gohan, gabaasa dhiyaatee fi gaaffilee isaan deebisan irratti hundaa'uun madaaluu ni dandeessa. Gilgaala 5.4 akka hojii manaatti kennuun erga sorositee booda waan isaan argatan galmeessi. Hubannaa kee irraa ka'uun baratotoonni dandeetti (ga'umsa) kutaa kana jalatti kennaman fiixaan baasuu isaanii mirkaneeffadhu. Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjetan dinqisiiffachuun fulduratti caalaatti akka cimaniif hojjetaniif jajjabeessi. Barattoota sadarkaa isa xiqqaa irraa eegamuu gad galmeessaniif immoo gilgaala dabalataa baasuun kenni, gargaarsa barbaachisa ta'e gochuun dandeetti isaanii ol kaasuu yaalii.

Gaaffilee dabalataa

- Kompaawndoota armaan gadii keesaa dhibbantaa qabiyyee bishaanii shallagi.
 - $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- Dhibbantaa qabiyyee hangaa tokkoo tokkoo elementii kompaawndoota armaan gadii keessa shallagi
 - Na_2SO_4
 - $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
 - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 - KOH

Deebii gaaffilee dabalataa

- | | | | | | |
|----|--------|----|--------|----|--------|
| a) | 36.07% | b) | 62.94% | c) | 25.24% |
|----|--------|----|--------|----|--------|
- | | | | |
|----|-------------|------------|--------------------------|
| a) | Na = 32.4% | S = 22.54% | O = 45.0% |
| b) | Mg = 16.44% | H = 1.4% | C = 16.44% O = 65.75% |
| c) | Al = 15.8% | S = 28.1% | C = 56.1% |
| d) | K = 69.6% | O = 28.6% | H = 1.8% |

Deebii gilgaala 5.4

1.	a)	Ca = 24.4%	N = 17.07%	O = 58.5%	
	b)	Na = 43.4%	C = 11.3%	O = 45.3%	
	c)	Na = 57.5%	O = 40%	H = 2.5%	
	d)	N = 25.93%	O = 74.07%		
	e)	Fe = 28%	S = 24%	O = 48%	
	f)	C = 60%	H = 4.4%	O = 35.6%	
2.	a)	21.2%	b) 46.7%	c) 35%	d) 21.2%

5.5 FOORMULAA MURTEESSUU**Wayitii 3****Dandeettii (Ga'umsa)**

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ◆ Hiikkaa foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molekiyulaawaa ni kennu;
- ◆ Dhaawatota foormulaan impeerikaalaa ittiin barbaadamu ni ibsu;
- ◆ Dhibbantaa qabiyyee hangaa yookiin reeshoo hangaa kompaawundii kenname irraa foormulaa impeerikaalaa ni shallagu;
- ◆ Hariiroo foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molekiyulaawaa ni ibsu;
- ◆ Dhawaatota foormulaan molekiyulaawaa ittiin barbaadamu ni ibsu;
- ◆ Foormulaa impeerikaalaa fi hanga molekiyulaawaa irraa foormulaa molekiyulaawaa kompaawundii ni murteessu.

Dursanii Karoorsuu

Qabiyyeewwan mataduree kana jala jiran kitaaba barataa fi kitaabota biroo irraa dubbisuun karoora baafadhu. Karoora kee keessatti barattoonni yommuu mariin gaggeeffamu akkamitti akka to'atu, yeroo mariif ramaddu, gabaasa marii booda dhiyaatuu fi marii cimsuu dhaaf yaada dabalataa kennu akka daadeessu karoofadhu. Mata duree kana barsiisuuf fakkeenya hedduu fayyadamuu waan qabduuf fakkeenya kitaaba barataa keessatti kennaman irratti dabaluu kitaaba biroo irraa fudhachuun itti fayyadami.

Meeshaalee Deggersa Barnootaa

Mataduree kanaaf meshaan deggersa barnootaa hin kennamne.

Akkaataa Barnoonni itti kennamu

Qabiyyee mataduree kanaa barsiisuuf maloota baruu-barsiisuu kanneen akka marii garee, fakkeeniyatti fayyadamuu, gaaffii fi deebii fayyadamuu ni dandeessa. Barsiisa ealuuf foormulaan molekiyulaawaa fi foormulaan impeerikaalawaa maal akka ta'e barattoonni akka deebisanii gaafadhu. Barattoota tokko lamaaf carraa erga laatee booda foormulawwan kanneeniif hiikkaa isaanii kenni. Foormulaan molekiyulaawaa kompaawundii lakkoofsa atoomotaa fi akaakuu elementoota kompaawundii keessa jiranii kan agarsiisuu dha. Foormulaan impeerikaalaa kompaawundii immoo lakkoofsa atoomotaa tokkoon tokkoon gosa elementoota reeshoo isa xiqqaan kan agarsiisuu dha.

Yeroo tokko tokko foormulaan molekiyulaawaa fi foormulaan imperikalaawaa walfakkaataa ta'uu akka danda'u fakkeenya kennuun ibsi. Fakkenyaaf foormulaa itaanoolii kennuu ni dandeessa. Foormulaa molekiyulaawaan itaanoolii C_2H_6O ta'u foormulaan impeerikaalawaa isaatiis C_2H_6O dha. Gabatee 5.4 kitaaba barataa keessa jiru fayyadamuun kompaawundiin garaagaraa foormulaa impeerikaalaa walfakkaataa qabachuu akka danda'an ibsi.

Foormulaa impeerikaalaa kompaawundii barbaaduu

Fakkeeniyota kitaaba barataa keessatti kennaman fayyadamuun foormulaan impeerikaalaa kompaawundii akkamitti akka shallagamu ibsi. Kana irratti kan hubatamuu qabu foormulaan impeerikaalaa reeshoo hangaa atoomotaa yookiin dhibbantaa qabiyyee hangaa elementoota kompaawundii irraa shallagamuu akka danda'uu dha. Barattoonni foormulaan impeerikaalaa reeshoo xiqqaa atoomota molekiyulicha keessa jiranii agarsiisuu malee wa'ee foormulaa molekiyulaawaa wanti agarsiisan akka hinjire hubachuu qabu.

Foormulaa molekiyulaawaa barbaaduu

Barattoonni dhibbantaa qabiyyee hangaa kompaawundii irraa foormulaa molekiyulaawaa argachuuf odeeffannoo dababalataa hanga molekiyulaawaa akka barbaachisu hubachuu qabu. Armaan dura dhibbantaa qabiyyee hangaa kompaawundii irraa foormulaa impeerikaalawaan akka argamu baratani jiru. Amma immoo foormulaa impeerikaalaa fi hanga molekiyulaawaa irraa foormulaa molekiyulaawaa shallaguu akka dandaa'amu beekuu qabu.

Fakkeenya 1. Kompaawundiin C fi H tokko foormulaan impeerikaalaa CH_4 qaba. Kompaawundiin kun hanga 16g yoo qabaate, foormulaan molekiyulaawaa kompaawundii kanaa maalii?

Deebii

Kan kenname: Foormulaa impeerikaalaa = CH_4

Hanga molekiyulaawaa = 16

Hanga foormulaa molekiyulaawaa = (Hanga formula impeerikaalaa molekiyulaawaa). x

$$16 = 16x$$

$$x = \frac{16}{16} = 1$$

Formulaa molekiyulaawaa = (foormulaa impeerikaalawaa) x

$$= (\text{CH}_4)_1$$

$$= \text{CH}_4$$

Fakkeenya 2. Foormulaan impeerikaalaa kompaawundii tokko CH_4 dha. Hanga molekiyulaawaa isaa 70 yoo ta'e foormulaan molekiyulaawaa isaa malii.

Deebii

Kan kenname : Foormulaa impeerikaalaawaa = CH_2

Hanga molekiyulaawaa = 70

Hanga foormulaa molekiyulaawaa = (hanga foormulaa impeerikaalaawaa) x

$$70 = 14 \cdot x$$

$$x = \frac{70}{14} = 5$$

Foormulaa molekiyulaawaa = (foormulaa impeeri kaalaawaa) x

$$= (\text{CH}_2)_5$$

$$= \text{C}_5\text{H}_{10}$$

Tooftaa madaallii

Mata duree kana jalatti gochi kenname waan hinjirreef fakkeeniyota kenname irratti hundaa'uun hojii daree kennuun madaaluun ni dandaa'ama. Gilgaala 5.5 akka hojii manaatti kennuun erga sorortee booda waan isaan argatan galmeessi.

Dandeettii (Ga'umsa)

- Kompaawundiin tokko dhibbantaa qabiyyee hangaa kaarboonii 93.75 fi haayidiroojiinii 6.25 qaba.
 - Foormulaa impeerikaalaawaa isaa shallagi
 - Hanga molekiyulaawaa kompaawundichaa 128 yoo ta'e foormulaan molekiyulaawaa isaa maali?
- Kompaawundiin hanga 16g qabu tokko karboonii hanga 6g, hayidiroojiinii hanga 1g fi oksijiinii hanga 8g akka qabu qo'annoon beekamee jira.
 - Foormulaan impeerikaalaawaa kompaawundii kanaa maali?

- b) Hangi molekilyulaawaa kompaawundichaa 60 yoo ta'e foormulaan molekilyulaawaan isaa maalii?
- c) Foormulaan impeerikaalaawaa fi foormulaan molekilyulawaan kompaawundichaa wal xiqaa?

Deebii gaaffilee dabalataa

1. a) C_5H_4 b) $C_{10}H_8$
2. a) CH_2O b) $C_2H_4O_2$ c) NO

Deebii gilgaala 5.5

1. C_6H_6
2. C_3H_6
3. P_2O_5
4. Na_2SO_4

Tooftaalee Hordoffii fi Madaallii Boqonnichaa

Gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan boqonnaa guutuu keessatti kaayyoo gooree irratti hundaa'uun sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaanii madaaluun barbaachisaadha. Haaluma kanaan:

1. Barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamu irratti hojjatan:

- ◆ Hanga atoomaawaa, hanga molakiyuulaawaa, hanga foormulaa, yaadrimee moolii, hanga moolawaa, dhibbantaa qabiyyee kompaawundii, foormulaa impeerkaalaa fi foormulaa molakiyuu-laawaa hubachuu.
- ◆ Akka hanga molakiyuulaawaa yookiin hanga foormulaa hanga wanta kenname tokkoo irraa itti shallagamu beekuu.
- ◆ Akkaataa dhibbantaa qabiyyee hangaa, foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molakiyuulaawaa kompaawundii itti barbaadamu beekuu qabu.

Kana mirkaneeffachuuf, ragaalee madaallii maraa matadureewwan boqonnicha keessa jiran irratti gaggeessuun qindeeffatee fi qorumsa kennuun sororsitee galmeeffate akkasumas, deebii isaanii gaaffilee keessa deebii kennan ilaaluun galmeessite fayyadamuun ni danda'ama.

2. Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamu olitti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjatan dinqisiifamuu fi hojiin isaanii beekamuufii qaba. Jajamuu fi caalaatti akka hojjatan jajjabeeffamuu qabu. Kanamalees, gochoota dabalataa sadarkaa isaanii gitu kennuun beekamusa isaanii akka babalifatan gochuun gaariidha.

3. Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa eegamuu gaditti hojjatan

Barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa isaan irraa eegamuu gaditti raawwatan, tooftaalee adda addaa baafachuun gargaarsa dabalataa kan isaan akka barattoota kaaniin walgitan isaan gargaaru kennuufiidha. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan akka baratan yookiin hiriyo'oota cimoo waliin akka qayyabatan haala mijeessuun ni barbaachisa. Yeroo barnootaas ilaalcha addaa argachuu qabu.

Deebii gaaffilee keessa deebii

I. Dhugaa fi Soba

1. Soba 2. Soba 3. Dhugaa 4. Dhugaa 5. Soba

II. Walitti Firoomsuu

6. D 7. E 8. C 9. A 10. B

III. Filannoo

11. A 12. B 13. A 14. C 15. B

III. Bakka duwwaa guutuu.

16. Atoomota 3.01×10^{23}

17. 0.25 mool

18. 132

19. Atoomota haayidiroojiinii 12

20. 56g

IV. Gaaffilee deebii Gabaabaa

21. 106

22. Atoomota 1.204×10^{23}

23. Molakiyuulota 3.01×10^{23}
24. Atoomota kaarboonii 5.02×10^{16} dha
25. 144
26. b qofa
27. a. 74 b. 36.5 c. 34 d. 146 e. 102
28. a 40g b. 98g c. 256g d. 32g e. 180g
29. a. 80g b. 21g c. 88g
 d. 90g e. 53g foormulaa yuuniitii f. 64
 g. 64g h. 432g
30. a. 0.5 mool d. 0.5 mool
 b. 0.5 mool e. 2 mool
 c. 1mool
31. a. 9.03×10^{23} e. 3.01×10^{23}
 b. 12.04×10^{23} f. 3.01×10^{23}
 c. 12.04×10^{23} g. 3.01×10^{23} g. 6.02×10^{22}
 e. 1.204×10^{23}
32. a. 6.02×10^{23} d. 12.04×10^{23}
 b. 12.04×10^{23} e. 24.08×10^{23}
 c. 18.60×10^{23}
33. a. Eddattoo H_2SO_4 giraamii 98 keessa,
 i. 24.05×10^{23}
 ii. 32g
 iii. Moolii 2
- b. Eddattoo Na_2CO_3 giraamii 53 keessa,
 i. 6.02×10^{23}
 ii. moolii 0.5
 iii. 24g
34. a. Hangi atoomaawaa giddu-galeessa hanga ayisootooppota elementichaa uumamaan argamaniiti

- b. Hangi molakiyuulaawaa ida'ama hangoota atoomaawaa atoomota molakiyuuliin kompaawundii yookiin elementii tokko ofkeessaa qabuuti.
- a. Mooliin hamma wantootaa kan lakkoofsi isaanii lakkoofsa atoomota kaarboonii-12 giraamii 12 keessatti argamaniin walqixa ta'edha.
- b. Hangi foormulaa ida'ama hangoota atoomaawaa atoomotaa yuuniitii foormulaa kompaawundii tokkoo keessatti argamanii ti.
- c. Hangi moolaawaa hangii suudoota moolii tokkooti
35. a) 47.06% c) 65.3%
- b) 30%
36. C_2H_6O
37. $C_4H_{10}O_2$

SIILABASII BARNOOTA KEEMISTIRII KUTAA 8

SEENSA

Keemistirii barsiisuun qabiyywan haqaa siilabasi keessa jiru irra darbuu qaba. Barattoonni beekumsaa haqa irraatti hundaa'e argachuu yoo baatan iyyuu dandeettiin yaadannaa fi hubacuu caalus jira. Isaan kunniin: Dandeetii hojii irra oolcuu, addaan baasanii ilaaluu, walitti qabaan ilaaluu fi madaaluudha. Keemistiriiin saayinsii yaalii waan ta'eef, dandeettiin hojii qabatamaa, yaalii hojjechuu, qorachuunis dabalataan hojii irra ooluu qaba. Barattoonni dandeettiinwan kanneen akka argataniif barnoota isaanii keessatti haala barattoota jiddugaleessa godhateen fi si'aayinaan qooda fudhachuun barachuu qabu.

Siilabasiin keemistirii kutaa 7 fi 8 kun fireemwoorkii sirna barnootaa haaraa manneen barnootaa Itoophiyaaf qophaa'ee fi firii qorannoo fedhii A.L.A bara 2007 argame irratti hundaa'uun fooyya'ee qophaa'e. Fooyyessi siilabasiin kun yaada sakkatta'a fedhii irraa argaman gurguddoo fi dhimmoota diinagdee fi hawaasaa yeroo si'anaa biyya keenya ilaalan yaada keessa galchuun. Wantoonni gurguddoon fooyyessuun sirna baarnootaa irratti xiyyeeffate kan armaan gadiiti.

- Qabiyyee wayitii kenname wajjin akka wal gitu gochuu
- Ciminaa fi ulfaatina qabiyyee sadarkaa kutaa fi umrii barattootaan wajjin akka wal gitu gochuu
- Maloota si'aa'yinaan barachuu irratti bal'inaan xiyyeeffachuu
- Qonnaa fi teekinolojiinn walsimsiisuu
- Irra deebii qabiyyee hin barbaachifnee hir'suu
- Tartiiba walduraa duuba qabiyyee qindeessuu fooyyessuu
- Qabiyyee haala gahumsa barachuu fi madaallii walitti fufaan qindeessuudha.

Fooyyessuu sirna barnootaa kana istaandardii addunyaa eegsisuuf jecha sirni barnoota biyyoota adda addaa ardiwwan Afrikaa, Eshiyaa, Awurooppaa fi Ameerikaa keessaa sakata'amaniiru. Gorsitoonni addunyaas sadarkaa qophii yaa'a qabiyyee jalqabee hanga siilabasi sirna barnootaatti muuxannoo hiruun gumaacha taasisaniiru.

Barnoonni keemistirii kutaa 7 fi 8 akkuma isa kan duraa boqonnaawwan shan shan qabu. Haa ta'u malee akkuma olitti eerame boqonnaawwan kutaa kutaatti waljala dabarfamanii fi waljala jijjiiraman akkasumas qabiyyeeewwan walitti

dhufanii fi yaad-rimeewwan haaraa keessa galan ni jiru. Fakkeenya yaadrimeewwan haaraa galan kaassaa tokko tokko seensa kompaawundoota orgaanikii keemistirii kutaa 8^{ffaa} kompaawundoota ramaduu jedhu fi jalatti galee fi akkaataa qonnaa fi warshaalee keessatti hojii irraa oolan kan dabalatuudha. Seensa orgaanik keemistirii keessa galchuu kan barbaachiseef, barattoonni barnoota isaanii kutaa 8^{ffaa}tti addaan kutan haayidirookaarbonootaa jireenya isaanii keessatti walqunnamanii wajjin akka walbaranii fi itti fayyadamanii fi qorannoo fedhii sakatta'uu irraa yaada argameedha.

Fireemwoorkiin sirna barnoota haaraa Itoophiyaa Barnoota keemistirii kutaa 7 fi 8f torbanitti wayitii lama lama kaa'e. Waggaatti yeroon barnootaa torban afurtama /40/ yoo ta'ellee barnoonni kutaa lamaanituu wayitii 70 (torban 35)tti xumurama jedhamee eegama.

Foormaatiin siilabsiisiis haala kanaan dura barame irraa jijjiirameera. Innis naqa sadi, walduraa duubaan: gahumasa (dandeetii), qabiyyee, Gochaalee raawwatamuu qaban yoo qabaatu, dhuma boqonnaa irratti immoo maloota hordooffii fi madaallii qabaata.

Madaalliin ga'umsaa (dandeetii) barachuu isa xiqqaa irratti hundaa'uun kan tarreeffame yoo ta'u, hojii barattootaa sadarkaa ga'umsaa xiqqaa irraa barbaadamu irraatti hundaa'uun raawwiin isaanii madaalama. Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu olii fi gaditti hojjetaniifis gargaarsi godhamu eerameera. Madaalliin kan gaggeeffamu adeemsa walitti fufiinsaan; Haa ta'u

malee odeeffannoo barattoonni hammam akka hojjetan walitti qabachuuf maloonni madaalli gooree filatamaniidha. Malli madaalliin yeroo fedhetti faayidaa irra oolu kan hundaa'u beekumsa, dandeettii yookiin adeemsa, barsiisaan barattoonni akka agarsiisan fedhu irratti. Mijaa'aa ta'uun maloota madaallii qabiyyee, maloota baruu barsiisuu fayyadamne, sadarkaa dandeettii barattootaa madaalamani fi wanta madaalamuu qabu irratti hundaa'a. Naannoo fi aadaan barattootaas yaada keessa galuu qaba.

Maloonni madaallii garaagaraa armaan gaditti tarreeffamaniiru. Barsiisonni ogummaa isaaniiitti fayyadamuudhaan dhimma addaa tokko madaaluudhaaf Malli inni kam akka mijaa'u ni murteessu.

Hariiroo adeemsa baruu barsiisuu, madaallii fi galma barnoota saayinsii

Maloota baruu barsiisuu	Maloota si'aayinaan barachuu barnoota saayinsii tokko tokko	Maloota madaallii waliin deeman
kallattiin	<ul style="list-style-type: none"> • Agarsiisa 	<ul style="list-style-type: none"> • Garee/dhuunfaan/:raawwii madaaluu • Gaaffii deebii gaggabaaboo fi battallee
Alkallattiin	<ul style="list-style-type: none"> • Yaada diriirsuu /uumuu/ argannoo dandeettii sammuu • Gaaffii gaafacchuu • Rakkoo hiiku 	<ul style="list-style-type: none"> • Gabaasa garee yookiin dhuunfaa dhiyaate • Gaaffilee jechaa • Madaallii raawwii • Madaallii barreeffamaa
Yaaliin	<ul style="list-style-type: none"> • Yaalii gaggeessuu • Daawwannaa dirree • Moodela tolchuu • Akkeessuu 	<ul style="list-style-type: none"> • Garee/dhuunfaan/:raawwii madaaluu • Madaallii barreeffamaa • Garee/dhuunfaan/: Madaallii jechaa • Madaallii ogummaalee teeknikaa
Qo'annoo of danda'e	<ul style="list-style-type: none"> • Gabaasota • Hoj-manee • Piroojektii qo'annoo 	<ul style="list-style-type: none"> • Raawwii madaaluu • Poortifooliyoo • Dhiyeessa • Gaaffilee • Madaallii barreeffamaa
Hirmaachisuun	<ul style="list-style-type: none"> • Yaada sammuu burqisiisuu • Gareen waldegeruun barachuu • Marii'gaggeessuu • Garee laaboraatorii(yaali)uumuun 	<ul style="list-style-type: none"> • Madaallii jechaa • Madaallii barreeffamaa • Raawwii madaaluu

Sirna barnootaa fooyya'e kana hojii irra oolchuuf meeshaalee sirna barnootaa siilabasii kana irratti dabalataan barbaachisan ni jiru. Isaanis: yaa'a qabiyyeewwanii, gahumsa barachuu isa xiqqaa, kitaaba barataa, qajeelcha barsiisaa, maanuwaalii gochaa, kitaaba gochaalee barataati.

Siilabasiin kutaalee 7fi 8 kun kan fooyya'e keessa deebi'ame kan ilaalame ogeeyyii barnootaa biyya keessaa fi biyya alaa 14n

Isaanis:

- I. Gorsaa barnoota saayinsii addunyaa
Derek Mc Monagle
- II. Eksipartoota sirna barnootaa Ministeera barnootaa
 - Alamaayyoo W/Qirqoos
 - Naggaa Gichillee
 - Tasfaayee Jinnooree
- III. Eksipartoota sirna barnootaa Naannoolee
 - Salmoon Assagidaw (Finfinnee)
- IV. Barsiisota Naannoolee irraa
 - Ayinaalam Aboyyee (Dirre Dawaa)
 - Guta Daggafaa(Finfinnee)
 - Endiris Makonnin (Afaar)
 - Makonnin Laggasaa(Finfinnee)
 - Mangashaa Tsaggaayee (Oromiyaa)
 - Tasfaayee Shimallis(Harar)
 - Waasihun Biitawu(Somali)
 - Zenebe Hayilu(SNNPR)

Kaayyoo Gooroo barnoota keemistirii kutaa 8

1. Hubannoo fi beekumsa barattootaa guddisuu ilaalchisee

Barattoonni adeemsa fi xumura barnoota keemistirii kutaa 8 kanaatti:

- ◆ Kompaawundoota orgaanikii fi inorgaanikiitti ramaduu,
- ◆ Faayidaa fi maqaa kompaawundoota orgaanikii fi inorgaanikii beekamoo tokko tokkoo himuu,
- ◆ Qophii fi amaloota kompaawundoota inorgaanikii beekamoo tokko tokkoo hubachuu,
- ◆ Amaloota gooroo, argamsa, adeemsa baasuu fi faayidaalee sibiiloota fi sibiilaloota beekamoo tokko tokkoo ibsuu,
- ◆ Faayidaalee kompaawundootaa beekamoo sibiiloota fi sibiilaloota beekamoo tokko tokkoo ibsuu
- ◆ Qabiyyee qilleensaa,faalama qilleensaa fi hoo'insa giloobaalii ibsuu,
- ◆ Bish-hoomichummaa fi bish-alhoomichummaa, faalamaa fi qulqullina bishaanii ibsuu,
- ◆ Qabiyyee, amalootaa fi maloota kunuunsa biyyee addeessuu,
- ◆ Qabiyyee fi faaydaawwan boba'aawwan hambaa lubbu qabeeyyii ibsuu,
- ◆ Teeknikoota shallaga foormulaa irratti hundaa'ee ibsuu ni danda'u.

2. Dandeettii fi Ogummaa barattootaa guddisuu ilaalchisee

- ◆ Bubuloota asiidawoo,beezaawoo fi hinbaabsawoo addaan baasuu,
- ◆ Taatee bish-alhoomichummaa maloota ittiin dhabamsiisan gochaan agarsiisuu,
- ◆ Iddo-bueewwan ,foormulaawwan, moodeeloota fi walqixxaattota hiikuu fi itti fayyadamuu,
- ◆ Pirobileemota foormulaa irratti hundaa'an furuu,
- ◆ Maloota yaalii jireenya isaanii keessatti fayyadamuu,
- ◆ Ogumaalee qo'annoo saayinsaawaa kutaa kana waliin deeman kanneen akka ilaaluun hubachuu, ramadu, waliin madaaluu wal-dorgomsiiisuu, qunnamuu, yallii wixinuu, yaada xumuraa kennuu, gaafachuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu/furuu ni danda'u.

3. Amalaa fi ilaalcha barattotaa guddisuu ilaalchisee

- ◆ Naannoo isaanii hubachuuf fedha horachuu,
- ◆ Waa'ee ofeegannoo ofii, namoota biroo fi naannoof itti gaafatamummaa fudhachuu,
- ◆ Jireenya fayyaalessaa fi qulqullina qabu dinqisiifachuu fedhii horachuu,
- ◆ Waliin hojjechuu,tooftaa saayinsaawaa baafachuu fi fageessanii yaaduu ni danda'u.

Boqonnaa 1: Ramaddii Kompaawudotaa (*Wayitii = 17*)

Bu'aalee Boqonnichaa: Barattooni adeemsaa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- Orgaanikii fi inorgaanikiitti ramadamuu kompaawundoota ibsuu,
- Maqaa, foormulaa fi faayidaalee haayidirookaarboonootaa beekuu
- Oksaayidootaa, asiidotaa, beezotaa fi ashabooleetti romadamuu kompaawundoota inorgaanikii ibsuu,
- Amaloota, qophii fi faayidaalee oksaayidootaa, asiidotaa, beezotaa fi ashaboolee beekamoo beekuu,
- Ogummaa bulbuloota asiidii, beezii fi hinbaabsawoo ittiin adda baafatan horachuu,
- Of eegannoon yeroo asiidii fi beeziin hojjetan godhamuu qaban ibsuu,
- Ogumaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana waliin deeman kanneen akka ilaaluun hubachuu, ramadu, waliin madaaluu fi wal-dorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yalii wixinuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu/furuu ni danda'u.

<i>Dandettii (Ga'umsa)</i>	<i>Qabiyyee</i>	<i>Gochaalee Raawwatamuu Qaban</i>
<p>Barattooni adeemsaa fi barnoota mata duree kanaatti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompaawundoonni orgaanikii fi inorgaanikiitti akka ramadaman ni himu. • Kompaawundoota orgaanikii akka qa'annoo kompaandoota kaarboonii of keessaa qabaniitti hiikkaa ni kennu. • Kompaawundoota in orgaanii kii akka qo'annoo kompaawundoota kaarboonii of keessaa hinqabneetti hiikkaa kennuu. 	<p>1.1 Seensa (wayitii 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompaawundoonni orgaanikii • Kompaawundoonni inorgaanikii 	<p>Barattoonni kompaawundoonni keemikaalaa salphaadhumatti gareewwan orgaanikii fi inorgaanikii jedhamani lamatti akka ramadaman hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni seenaa jalqaba jechoota kanneenii keessumattuu walitti dhufeenya keemikaalota orgaanikii fi wantoota lubbuu qabeeyyii irratti mari'achuu qabu.</p> <p>Barattoonni cimoon barbaachisummaa wantoota in orgaanikii irraa keemikaalaa orgaanikii ta'e yuuriyaa ittiin wooler qapheessuu isaa hubachuu danda'u.</p> <p>Barattoonni hiikkaan ammayyaa keemistirii orgaanikii keemistirii kompaawundoota kaarboonii of keessaa qabani kan keemistirii kaarbooneetotaa, haayidiroojiin kaarbooneetotaa, kaarboon monoksaayidii fi kaarboon daayooksaayidii inorgaanikii ta'an hin dabalanne ta'uu isaa hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni hiikkaan ammayya keemistirii inorgaanikii keemistirii elementootaa fi kompaawundoota isaanii kan kaarboonii hin dabalannee ta'uu beekuu qabu.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Foormulaa gooroo alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa ni barreessu. 	<p>1.2. Kompaawundoota Orgaanikii (Wayitii 4)</p> <p>Foormulaa</p>	<p>Barattoonni kompaawundoota orgaanikii kaneen qaama amalaa irratti hundaa'uun garee warra/maatii (homologos series) jedhamutti akka ramadaman beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni akkuma maqaa isaanii irraa</p>

<p>Foormulaa keemikaalaa alkeenootaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa kurnan jalqabaa ni barreessu.</p>		<p>hubatamu, kompaawundoonnii haayidirookaarboonootaa kompaawundoota orgaanikii molekiyuliin isaanii haayidiroojiinii fi kaarboonii qofa of keessaa qaban ta'uu isaa hubachuu qabu. Garee kompaawundoota haayidirookaarboonootaa sadan: alkeenota, alkiinotaa fi alkaayinoota hubachuu qabu. Barattoonni miseensonni garee kannenii hundi isaanii foormulaa goorootiin baka bu'amuu akka danda'an sirriitti hubachuu qabu. Alkeenota – Foormulaa gooroo C_nH_{2n+2} bakka bu'amu danda'u yoo $n =$ Lalkkoofsa atoomoota</p> <p>Kaarboonii</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Miseensota alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinoota kurnan duraa ni moggaasu. • Faayidaalee beekamoo kompaawundoota orgaanikii tokko tokko ni tarreessu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Moggaasa • Barbaachisummaa 	<p>Alkiinota –Foormulaa gooroo $C_n H_{2n}$ qabu. Alkaayinoota – Foormulaa gooroo $C_n H_{2n - 2}$ qabu.</p> <p>Barattoonni foormulaa gooroo alkeenootaa, alkiinotaa fi akaayinootaatti fayyadamuun lakkoofsa n gargaaraaf foormulaa barreessuu danda'uu qabu.</p> <p>Barattoonni fakkeenya foormulaa molekiyulaawaa alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa akka kennan gaafatamuu qabu.</p> <p>Barattoonni maqaan haayidiroo kaarboonootaa qaamota lama akka qabu hubachu qabu.</p> <p>Isaanis:</p> <p>Maxantuu duree (prefix) lakkoofsa kerboon isaan kan agarsiisu yoo ta'u maxxantuun booda (suffix) immoo gosa haayidiroo kaarboonichaa agarsiisa.</p> <p>Maxxantuu daraa (prefix) haayidiroo kaarboonootaa kaarboonii 1 hanga 10 qabu barattootaaf kennamuu qaba. Isaanis: 1– miit, 2-iit, 3 – piroop, 4 – but, 5-peent 6- heeks, 7- heept, 8- okt, 9-noon, 10-deek</p> <p>Maxxantuun boodaa (saffix) garee haayidirookaarboonoota sadaanii barattootaaf kennamuu qaba.</p> <p>Isaanis: alkeenii – eennii, alkiinii -iinni fi alkaayinii – aayinii dha.</p> <p>Barattoonni odeeffannoo kenname kana irraa maqaa kompaawundii akka himan yookiin barreessan gaafatamuu qabu.</p> <p>Fakkeenyaaf alkeeniin kaarboonii 7 qabu heepteenii jedhama. Maqaa haayidiroo kaarboonii irraa foormulaa molekiylaawaa</p>

		<p>akka barreessanis gaafatamuu qabu. Fakkeenyaaf, buteeniin alkeenii haayidirookaarboonii atoomii kaarboonii 4 qabuu dha.</p> <p>Barattoonni faayidaalee barbaachisoo haayidirookaarboonoota tokko tokkoo addaan baafachuu qabu. Isaanis kan armaan gadii ta'uu danda'u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miteenii – Gaasii boba'aa • Piroopeenii fi buteenii – gaasii boba'u (buttaa gaasii) • Okteenii – ruuqoo peetiroolii (boba'aa injinootaa) • Deekenii – ruuqoo keeroosinii (nyaata bilcheessu fi ibsaaf) • Iitiinii fi piroopiinii – mi'oota dheedhii poolimarootaa (wantoota pilaastikiin irraa hojjetamu) • Iitaayinii – Teempireechara olaanaa sibiiloota muruu fi weeldessuuf gargaaru burqisiisa. <p>Barattoonni faayidaalee keemikaalota orgaanikii haayidirookaarboonii hinta'inii tokko tokkos addaan baafachuu qabu. Isaanis: Kan armaan gadii ta'uu danda'u</p> <ul style="list-style-type: none"> • Itaanoolii – dhugaatii alkoolii keessatti • Itanooyikasiidii – Vingaarii keessatti <p>Formaaliin – wantoonni osoo hin alaa'in akka turan gochuuf</p>
<p>Kompaawundoonni inorgaanikiinoksaayidoota, asiidotaa, beezota fi ashabooletti akka ramadaman ni himu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hiikkaa oksaayidootaa ni kennu. • Oksaayidoota sibiilawoo fi sibiilalawootti ni ramadu. • Fakeenyota oksaayidoota sibiilawoo fi sibiilalawoo ni kennu. • Hiikkoo oksaayidoota beezawoo fi oksaayidoota asiidawoo 	<p>1.3. Kompaawundii Inorgaanikii (Wayitii 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oksaayidoota • Akaakuu oksaayidootaa – Oksaayidoota sibiilawoo – Oksaayidoota 	<p>Barattoonni kompaawundoonni Inorgaankoo akkuma kompaawundoota orgaanikii qabiyyee fi amaloota isaanii irratti hundaa'uun gareetti akka ramadaman beekuu qabu. Iammaddiin isaanis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oksaayidoota • Asiidota • Beezota fi • Ashaboolee dha. <p>Barattoonni oksaayidoonni yommuu elementoonni oksijiinii wajjin walnyaatan kan uumaman ta'uu isaa hubachuu qabu. Oksaayidoonni akka armaan gadiitti ramadamuu danda'u. Isaanis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oksaayidoota sibiilawoo kompaawundoota ay -gos-lamee sibiiloota fi oksijiinii qofa of keessaa qabaniidha.

<p>ni kennu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fakkeeniyota oksaayidoota beezawoo of oksaayidoota asiidawoo ni kennu. • Amaloota oksaayidoota asiidawoo fi oksaayidoota beezawoo ni ibsu. • Qophii oksaayidoota asiidawoo fi oksaayidoota beezawoo ni ibsu. <ul style="list-style-type: none"> • Salfanii qilleensa keessatti gubuun salfardaayooksaa- nidii laaboraatorii keessatti ni qopheessu. • Amala asiidummaa salfar daayooksaayidii hubachu- uf waraqaa liitimasii cuqu- liisa jiidhaa ni fayyadamu. 	<p>sibiilalawoo</p> <p>– Amaloota oksaayidootaa</p> <p>– Qophii oksaayidootaa</p>	<p>Fakkeenya: Na_2O, Al_2O_3, M_gO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oksaayidoota sibiilalawoo – Kompaawundoota ay -gos-lamee sibiilaloota fi oksijiinii of keessaa qabaniidha. <p>Fakkeenya, CO_2, SO_3, H_2O</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oksaayidoonni beezawoon asiidii wajjin walnyaatu <ul style="list-style-type: none"> – Oksaayidoonni sibiilawoo ay'een oksaayidoota beezawoodha. • Oksaayidoonni asiidawoon beezii wajjin walnyaatu <p>Oksaayidoonni sibiilalawoo ay'een oksaayidoota asiidawoodha</p> <p>Barattoonni maloota qophii oksaayidootaa keessaa lama qorachuu qabu. Isaanis kan armaan ta'uu danda'u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Walnyaatinsa kallattii elementootaa • Hoo'aan diigamuu <p>Barattoonni elementoota qilleensa yookiin oksijiinii qulqulluu kessatti hoo'isuun oksaayidoota qopheessuu danda'uu qabu.</p> <p>Isaanis kan armaan gadii ta'uu danda'u:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaarboonii – Kaarboondaayooksaayidii uumuuf (Oksaayidi asiidawoo) • Wuulii Ayirani – Ayiran oksaayidii (oksaayidii beezawoo) uumuuf <p>Barattoonni salfarii qilleensa kuusaa gaasii keessa jiru keessatti gubuun salfar daayooksaayidii, oksaayidii asiidawoo qopheessuu qabu. Gaasiin argamu bishaan xinnoo itti naquun wajjin sochoofamee bulbulichatti bulbula liitimasii naquu kookiin waraqaa liitimasii cuquliisa keessa busuun asiidummaan isaa agarsiifamuu qaba.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Riibanii maagniiziyemii qilleensa keessatti gubuun maagniiziyem 		<p>Barattoonni riibanii maagniiziyemii qilleensa kuusaa gaasii keessa jiru keessatti gubuun maagniiziyem oksaayidii, oksaayidii beezawaa</p>

<p>oksaayidii laabaraatorii keessatti ni qopheessu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amala beezummaa bulbula maagniiziyem oksaayidii mirkaneessuuf waraqaa liitimasii diimaa ni fayyadamu. • Asiidin wanta yoo bishaan keessatti bulbulame ayoonii haayidiroojiinii gadlakkisu jechuun hiikka asiidii ni kennu. • Fakkeenyota asiidotaa tokko tokko ni kennuu. • PH akka safara asiidummaa fi beezummaa bulbulootaatti ni ibsu. • Iskeelii PH ni ibsu. • Walnyaatinsa kallattii elementootaa fi walnyaa-tinsa oksaayidii asiidowoo fi bishaaniin qophaa'uu asiidotaa ni ibsu. • Amaloota asiidotaa ni ibsu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiidota – Iskeelii PH – Qophii – Amaloota 	<p>qopheessuu qabu. Daakuu uumame kanatti bishaan xinnoo naquu fi sochoosuun bulbula argame kanatti bulbula liitamsii naquun yookiin waraqaa liitimasii diimaa keessaa buusuun bulbulich beezawoo yookiin alkaalaayinii ta'uu agarsiisuu qabu.</p> <p>Barattoonni hoo'aan diigamuu kompaawundoota armaan gadiitiin qophaa'uu oksaayidootaa qorachuu danda'u. Isaanis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kooppar haayidirooksaayidii • Kooppar kaarbooneetii • Kooppar naayitireetii <p>Barattoonni amaloota oksaayidoota sibiilota tokko tokko kan akka soodiyemii fi kaalsiyemii iraa uumanii akkasumas oksaayidoota sibiilaloota tokko tokko kan akka kaarboonii fi foosfarasii irraa uumamanii akka tilmaaman gaafatamuu qabu.</p> <p>Barattoonni asiidonni wantoota yommuu bishaan keessatti bulbulaman ayoonii haayidiroojiinii (H^+) gadi lakkisanii fi dhandhama dhangaggaa'aa qaban ta'uu isaa hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni jireenya isaanii keessatti wantoota asiidawoo beekan tokko tokko tarreessuu qabu. Isaanis: cuunfaa loomii, vingaarii, farsoo ture fi aannan ture dhangaggaa'aa ta'uu danda'u.</p> <p>Barattoonni asiidota laabiraatorii beekamoo sadan maqaa himuu danda'uu qabu. Isaanis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haayidirookiloorik asiidii • Naayitriik asiidii • Salfariik asiidii <p>Barattoonni asiidota ay'ee beekamoo hin taane kan armaan gadiillee addaan baasuu danda'uu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metaanooyik asiidii (foormiik asiidii) • Itaanooyiik (aseetiik) asiidii • Beenzooyiik asiidii <p>Barattoonni Iskeeliin PH – 0-14 ta'uu isaa beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni qophii asiidota laabiraatorii beekamoo sadan sirriitti beekuu qabu.</p>
--	---	---

		<p>Kunis walnyaatinsa kallattii bishaan keessatti bulbuluun hordofamuu fi walnyatinsa asiidii bishaan dhabeeyyii fi bishaanii ta'uu danda'u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daayinaayitiroojiin peentaa oksaayidii • Salfar tiraayi-oksaayidii • Haayidiroojiinii fi kiloorinii • Naayitirii kaasiidii • Salfariik asiidii • Haayidirookilooriik asiidii <p>Barattoonni amaloota asiidotaa yaalii hojjechuun qorachuu qabu. Isaanis kan armaan gadii ta'uu danda'u.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Amalooa asiidotaa irratti yaalii ni gaggeessu. • Faayidaalee beekamoo haayidirookiloo hiikasiidii naayitirii asiidii fi salfariik asiidii ni tarreessu. • Beezonni wantoota asiidota hinbaabsessan jechuun hiikkaa beezotaa ni kennu. • Alkaaliin wanta bulbula bishaanii keessatti ayoonii OH⁻ gadi takkisu ta'uu ni ibsu. • Fakkeenyota beezota beekamoo tokko tokko ni kennu. • Walnyaatinsa sibiilota sa'aawoo fi bishaaniin akkasumas walnyaatinsa oksaayidoota beezawoo fi bishaaniin beezota ni qopheessu. • Amaloota alkaalotaa yookiin beezotaa ni ibsu. • Yaaliiwwan hojjechuun amaloota beezotaa ni qoratu. • Faayidaalee beekamoo soodiyem haayidirooksaayidii, 	<ul style="list-style-type: none"> – Faayidaalee haayidirookiilooriik asiidii naayitiriik asiidii fi salafarik asiidii. • Beezota – Qophii – Amaloota – Faayidaalee soodiyem haayidirooksaayidii maagniiiziyem 	<ul style="list-style-type: none"> • Taatee agarsiistotata asiidii beezii irratti qaban • Walnyaatinsa sibiilota waliinii(fakkeegna ayiranii zinkii,aluminiumii,maaginiiziyemii) • Walnyaatinsa kaarbooneetata fi haayidiroojiin kaarbooneetota waliinii • Taatee beezii hin baabsessuu <p>Bu'aa yaalii kana irra ka'uun barattoonni amaloota goroo asiidota hubachuu qabu. Barattoonni fayidaalee asiidota laaboraatorii sadan qorachuu qabu. Isaanis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haayidirookilooriik asiidii–iibiilota qulqulleessuu • Naayitiriik asiidii–aa'oo fi dhuka'oowwan oomishuuf. • Salfariik asiidii–aa'oo, baatirii konkolaataa keessatti fi kkf <p>Barattoonni beezonni garee wantootaa asiidi wajjin yommuu walnyaatan asiidicha himbaabse-ssuun ashaboolee uuman ta'uu isaanii sirriitti hubachuu qabu.</p> <p>Beezonni bishaan keessatti bulbulaman alkaalii akka jedhamanis beekuu qabu. Alkaalonni bishaan keessatti ayoonii haayidirooksaayidii (OH⁻) kan gadi lakkessanii fi dhandhama hadhaawaa qaban ta'uu hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni alkaalota (beezota) laaboraatorii beekamoo sadan maqaa isaanii himuu danda'uu qabu. Isaanis:</p>

<p>kaalsiyem haayidir-ooksaayidii fi maagniziyem haayidirooksaayidii tokko tokko ni tarreessu.</p>	<p>haayidiroo-ksaayidii fi kaalsiyem haayidirooksaayidii</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bulbula soodiyem haayidirooksaayidii • Bulbula kaalsiyem haayidirooksaayidii • Bulbula amooniyaa <p>Barattoonni beezota beekamoo kanneen akka oksaayidoota sibiilootaa fi haayidirooksaayidoota maqaa ibsuu danda'u qabu.</p> <p>Barattoonni barnoota waa'ee oksaayidii sibiilawoo irratti baratan irraa waa'ee qophii alkaalii maagnisiyem haayidirooksaayidii hubataniiru ta'a. Kunis malootta qophii alkaalii hubachuuf karaa bana.</p> <p>Barattoonni kaalsiyemii qilleensa /oksijiinii keessatti gubuun firii isaa kan ta'e kaalsiyem oksaayidii bishaan keessatti bulbuluun kaalsiyem haayidirooksaayidii qopheessuu danda'u.</p> <p>Barattoonni yalii hojjechuun amaloota beezotaa qorachuu qabu. Isaanis kan armaan gadii ta'uu danda'u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taatee agarsiistota asiidii-beezii irratti qaban • Asiidii hin baabsessuu keessatti. <p>Barattoonni yaalii hojjetan irraa amaloota beezotaa hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni faayidaalee beezota beekamoo qo'achuu qabu. Isaanis kan armaan gadii ta'uu danda'u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soodiyem haayidirooksaayidii – oovanii qulqulleessuu, saamunaa oomishuu, foo'aa namtolchee akka raayoonii namtolchee hojjechuuf • Maagniiiziyem haayidirooksaayidii-farra asiidii qopheessuu keessatti (qoricha dhibee garaachaa qopheessuuf)
<ul style="list-style-type: none"> • Hiikkaa asiidotaa fi beezota cunqoo fi callabbaa'oo ni kennu. • Bulbuloota asiidotaa fi beezota cunqoo ni ibsu. • Bulbuloota asiidotaa fi beezota callabbaa'oo ni ibsu. • Ofeeggannoo yommuu 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiidotaa fi beezota cunqoo fi callabbaa'oo • Of eeggannoo yommuu asiidotaa fi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaalsiyem haayidirooksaayidii – Bishaan nooraa, moortaarrii, asiidummaa biyyee hir'isuuf <p>Barattoonni hiikka bulbula cunqoo fi callabbaa'oo asiidotaa fi beezotaa kennuu danda'uu qabu.</p> <p>Barattoonni bulbuloonni asiidotaa fi beezotaa akka cunqoo fi callabbaa'ootti tajaajiluu akka danda'an hubachuu qabu.</p>

<p>asiidotaa fi beezotaan hojjetan godhamuu qaban ni ibsu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fakkeeniyota ashaboolee beekamoo tokko tokkoo ni kennu. • Ashabooleen kompaawu-ndoota ayoonoota poosetiivii beezotaa fi ayoonoota negaatiivii asiidotaatiin uumaman jechuun hiikkaa ni kennu. • Ashaboolee beekamoo tokko tokko ni moggaasu 	<p>beezotaan hojjetan godhamuu qaban.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ashaboolee • Ashaboolee Moggaasuu 	<p>Hojiwwan laaboraatorii yookii yaaliiwwan baay'eef bulbuloota callabbaaoo fayyadamuun ni filatama.Sababiin kannaas balaa guddaa waan hinqabneefiidha.</p> <p>Barattoonni amaloota gubuu beezotaa fi asiidotaa hubachuun yommuu beezotaa fi asiidotaan hojjetan of eeggannoo barbaachisaa gochuu qabu. Ofeeggannoo godhamuu qabanis kan armaa gadiiti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gizaata ijaa (goggle) kaawwachuu • Huccuu ittisaaf gargaaru kan akka marxoo yookii kootii laaboraatorii uffachuu. • Qaruuraalee rii'ejgentii fi keemikaalotaa yommuu itti hin fayyadamne qadaadamanii ta'uu qabu. • Faca'a asiidotaa fi beezotaa hunda huccuu jiidhaan haxaa'anii qulqulleessuu barbaachisa. <p>Barattoonni fakkeeniyata ashaboolee beekamoo tokko tokkoo kennuu qabu. Isaanis kan armaan gadii ta'uu danda'u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soodiyem kilooaayidii ashaboo nyaataa • Soodiyem baayikaarbooneetii • Kaalsiyem kaarbooneetii • Daayi-amooniyem foosfeetii (DAP) • Pootaasiyem naayitireetii <p>Barattoonni jechi "ashaboo" jedhu keemisitirii keessatti garee kompaawundootaa bakka akka bu'u hubachuu qabu. Jechi asaboo jedhu isa soodiyem kilaarayidii wajjin akka wal hin dhoofne soodiyem kilooaayidiin ashaboo nyaataa jedhamee waamama.</p> <p>Barattoonni yommuu waa'ee asiidotaa fi beezotaa baratan asiidonni fi beezonni wanyaatanii akka garee keemikaalaa ashaboolee jedhaman uuman barataniiru.</p> <p>Barattoonni hariiroo maqaan garee ashaboolee fi asiidota isaan irra uumamanii qaban irratti mari'achuu qabu. Fakkeenyaaf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kilooaayidoota (haayidirookilooriik asiidii) • Naayitiretota (Naayitiriik asiidii)
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Salfheetota (salfariik asiidii Barattoonni asiidota fi beezota irra uumamanii irraa maqaa ashaboolee argachuu qabu. Fakkeenya: <ul style="list-style-type: none"> • Soodiyem haayidirooksaayidii + haayidirookilooriik asiidii → soodiyem kiloorayidii Barattoonni asiidii fi beezii walnyatanii ashaboo maqaan isaa beekamu uumaan himuu qabu. <ul style="list-style-type: none"> • Fakkeenya: Kooppar oksaayidii + salfariik asiidii → koppar salfeetii
<ul style="list-style-type: none"> • Ashabooleen ashaboolee atoom-gos-lamee fi ashaboolee atoom-gos-sadeetti akka ramadaman ni himu. • Hiikkaa ashaboolee atoom-gos-lamee ni kennu. • Hiikakaa ashaboolee atoom-gos-sadee ni kennu. • Fakkeenya ashaboolee atoom-gos -lamee fi ashaboolee atoom-gos-sadee ni kennu. • Maloota walnyaatinsa kallattii elementootaa fi walnyaatinsa hinbaabsawaan ashaboolee qopheessuu ni ibsu. • Faayidaalee ashaboolee beekamoo tokko tokko ni tarreessu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ramaddii Ashaboolee Idilee <ul style="list-style-type: none"> – Ashaboolee atoom-gos-lamee – Ashaboolee atoom-gos- sadee • Qophii <ul style="list-style-type: none"> – Walnyaatinsaa kallattiin – Walnyaatinsa hin baabsawaa – Faayidaalee 	<p>Barattoonni maqaa ashaboo kenname irraa beezii ayoonii poosetiiviin irraa argamee fi asiidii ayoonii negaatiiviin irra argame himnu danda'uu qaba.</p> <p>Barattoonni ashabooleen lakkoofsa fi gosa atoomootaa of keessaa qabaniin akka ramadaman hubachuu qabu.</p> <p>Ashabooleen atoom gosa lame akka soodiyem kiloorayidii atoomoota lama soodiyemii fi kilooriinii yoo of keessaa qabaatu, ashabooleen atoom gos-sadee akka soodiyem salfeetii atoomoota gosa sadii soodiyemii, salfarii fi oksijiinii of keessaa qabu.</p> <p>Barattoonni fakkeenya ashaboolee kennameefii ashaboolee atoomgoslamee yookiin atoom egos sadeetti akka ramadaniin fi foormulaa isaanii bareessan gaafatamuu qabu.</p> <p>Barattoonni ashabooleen tokko tokko walnyaatinsa kallattii elementootaatiin akka uumaman hubachuu qabu. Fakkeenyaaf soodiyem kiloorayidiin soodiyemii kiilooriinii keessatti gubuun ni uumama. Adeemsi kun kiloorayidoota tokko tokkoof malee naayitiretotaa fi salfheetotaaf akkan hin taanes hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni malli irra caalaa mijaa'aa fi gooroon ashaboolee qopheessuuf gargaaru walnyaatinsa hinbaabsawoo asiidota fi beezota hirmaachisu ta'uu hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni ashaboolee qopheessuuf</p>

		<p>karaalee adda adda kanneen armaan gadii fayyadamuu danda’u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oksaayidoota beezawoo + asiidii • Haayidirooksaayidoota sibiilotaa + asiidii <p>Barattoonni malli hundi qophii ashaboo hundaaf mijaa’aa akka hintaane hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni maloota ashaboo maqaan kenname tokko qopheessuuf mijaa’aa ta’an irratti mari’achuu qabu.</p> <p>Barattoonni faayidaalee ashaboolee beekamoo tokko tokkoo qo’achuu qabu. Isaanis kan armaan gadii ta’uu danda’u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soodiyem Kilooraayidii • Kaalsiyem kaarbooneetii • Soodiyem baayikaarbooneetii • Pootaasiyem naayitireetii • DAP (Daayi-amooniyem foosfeetii) <p>Barattoonni qophii fi faayidaa ashaboolee irratti gabaasa daqiiqaa sadi fudhatu qopheessanii dhiyeessuu qabu.</p>
--	--	--

Hordoffii fi Madaallii

Barsiisaan/tuun gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan boqonnaa guutuu keessatti dandeettii(gahumsa) irratti hundaa’uun sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaani madaaluu qaba/qabdi.

Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadama irratti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsaa xiqqaa irratti hojjetan:

- Kompaawudnoonni orgaanikii fi inorgaanikiitti akka ramadaman ibsuu,
- Foormulaawwan, maqaa fi faayidaalee haayidirookaarbonootaa beekuu,
- Kompaawundoonni inorgaanikiin oksaayidoota, asiidotaa beezotaa fi ashabooletti ramadamuu isaanii ibsuu,
- Amaloota, qophii fi faayidaalee oksaayidoota asiidotaa beezotaa fi ashaboolee beekamoo ibsuu,
- Dandeettii asiidotaa fi beezotaa ittiin addaan baafatan gabbifachuu,
- Ofeeggannoo yommuu asiidotaa fi beezotaa hojjetan godhamuu qaban ibsuu danda’uu qabu.

Brattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa irraa eegamu olitti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjetan dinqisiifamuu fi hojiin isaanii beekamuufii qaba. Jajamuu fi caalaatti akka hojjetan jajjabeeffamuu qabu malee haileen isaanii tuqamuu hin qabu.

Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa eegamu gaditti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu gaditti hojjetan immoo gargaarsa dabalata isaan barattoota kaaniin akka walgitan taasisu isaan barbaachisa. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan barachuu fi ilaalcha addaa argachuu qabu.

Boqonnaa 2: Sibiiilota Barbachisoo Tokko wayitii kenname 12

Bu'aawwan Boqonnaa: Barattoonni adeemsaa fi xumura barnootaa boqonnaa kanatti:

- Amaloota gooroo sibiilota beekuu,
- Argamsaa fi faayidaalee soodiyemii, pootasiyemii, maagniziyemii, kaalsiyemii, aluminiyemii, ayiranii, koopparii, siilvarii, warqii, pilaatiniyemii fi tantaaliyemii ibsuu,
- Oorota beekamoo fi barbaachisoo soodiyemii, pootaasiyemii, maagniiziyemii, kaalsiyemii, aluminiyemii, ayiranii, koopparii, siilvarii, Warqii, plaatiniyemii fi tantaaliyemii hubachuu,
- Amalootaa fi faayidaalee beekamoo laaqota tokko tokko ibsuu,
- Dandeettii oggummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana kana waliin deeman : ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi waliin dorgomsii qunnamuu, gaaffiwwan gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaada-rimeetti fayyadamuu, rakkoo hiikuu agarsiisuu.

<p>Barattoonni adeemsaa fi xumura barnootaa mata duree kanatti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amaloota gooroo sibiilota ni tarreessu. • Amaloota gooroo sibiilota ta yaaliidhaan ni qoraatu. • Erga namoota sibiilota fi warqii tuman doowwatanii booda amaloota Fe, Ag fi Au irratti hojii gabaasa proojeektii isaanii ni dhiyeessu. 	<p>2.1 Amaloota gooroo sibiilota (Wayitii 1)</p>	<p>Barattoonni akka seensa boqonnaa kanaatti, maqaa fi faayidaalee sibiilota beekamoo ibsuu danda'u. Barattoonni amaloota gooroo sibiilota baay'ee kanneen armaan gadii addaan baasu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dabarsoo hoo'aa fi elektiriikaa gaarii • Meerkurii malee teempireechaara dareetti jijjaboo ta'uu • Cimoo ta'uu • Battaa'uu • Shibooffamuu • Calaaqqisuu • Sagalee qillisaa kennuu • Qabxii baqinaa fi danfinaa olaanaa qabaachuu. <p>Barattoonni amaloota sibiilota armaan olitti tarreeffaman akka qo'achuu danda'aniif sibiilota armaan gadii irratti yaalii gaggeessuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ayranii • Koopparii • Aluminiyemii • Liidii • Ziinkii <p>Barattoonni hojii sibiilota fi warqii tumuu akka doowwatanii fi amaloota sibiilota Fe, Ag fi Au daree isaaniitti akka gabaasa dhiyeessan hojiin proojeektii isaaniif kennamuu qaba.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa soodiyemii fi potaasiyemii ni ibsu 	<p>2.2.Soodiyemii fi potaasiye mii (Wayitii 2) Argamsa</p>	<p>Barattoonni, soodiyemii fi potaasiyemiin elementoota gabatee peeredikii garee 1 akka ta'an, kanaaf baay'ee si'aawoo waan ta'aniif bilisa ta'anii akka argamuu hin dandeenye sirritti hubachuu qabu.</p> <p>Yoo sibiilli soodiyemii yookiin pootaasiyemii biyyee keessa yeroo dheeraaf ture maal akka ta'uu danda'u barattoonni irratti mari'achuu danda'u.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Oorota beekamoo soodiyemii fi potaasiyemii ni tarreessu. • Faayidaalee soodiyemii fi potaasiyemii ni ibsu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oorota barbachisoo • Faayidaalee 	<p>Barattoonni maaliif soddiyemii fi pootaasiyemiin hanga jaarraa kudha sagallaffaatti akka sibiila bilisatti argachuu hin danda'amnee fi sibiilotni biro kanneen akka warqii, siilvarii fi koopparii immoo bara durii kaasee akka beekaman irratti mari'achuu qabu.</p> <p>Barattoonni oorota gurguddoo soodiyemii fi potaasiyemii kanneen armaan gadii addaan baasuu qabu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soodiyem – halaayitii (table salt) ashaboo nyaataa • Potaasiyem – siilvaayitii (sylvite) . <p>Barattoonni elementoonni kunniin hedduu si'aawoo waan ta'aniif akka sibiilota bilisaatti itti fayyadamuun akka hin danda'mne beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni faayidaalee kompaawundoota potaasiyemii fi soodiyemii kanneen armaan gadii qo'achuu danda'u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Xaa'oo ashaboolee potaasiyemii tokko tokko • Dhuka'oo potaasiyem naayitreetii fi potaasiyem kilooreetii. • Pootaasiyem maanganeeeti (VII) qoricha goorsituu (drying agent) <p>Barattoonni faayidaalee kompaawundoota soodiyemii kanneen armaan gadii qo'achuu danda'u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soodiyem kilooraaayidii soorata yeroo dheeraaf tursuu fi mi'eessuu. • Soodiyem hydrooksaayidiin saamunaa oomishuu hojii industiriifi biroof • Soodiyem kaarbooneetii fi soodiyem salfeetii industirii burcuqoof.
---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa maagniziyemii fi kaalsiyemii ni ibsu. • Oorota beekamoo maagniziyemii fi kaalsiyemii ni tarreessu. • Faayidaalee maagniziyemii fi kaalsiyemii ni ibsu. 	<p>2.3. Maagniziyemii fi kaalsiyemii (Wayitii 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argamsa • Oorota barbaachisoo • Faayidaalee 	<p>Barattoonni maagniziyemii fi kaalsiyemiin elementoota gabatee peeredikii garee 2 akka ta’anii fi bilisaa ta’anni akka argamuu hin dandeenye ibsuu qabu.</p> <p>Barattoonni iddattoo sibiila maagneziyemii ykn kaalsiemii turban lamaaf biyyee keessa kaa’uun taatee sibiilicha irratti mul’ate hubachuuf yaalii gaggeessuu danda’u.</p> <p>Barattoonni maaliif maagniziyemii fi kaalsiyemiin hanga jaarraa kudha sagalaffaatti akka sibiila bilisaatti argamuu hin danda’amnee fi sibiilota biro kanneen akka warqii, silvarii fi koopparii immoo bara durii kaasee akka beekaman irratti mari’achuu qabu.</p> <p>Barattoonni oorota gurugddoo maagniziyemii fi kaalsiyemii kanneen armaan gadii addaan baasuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maagniziyemii–dooloomaayitii, maagnesaayitii • Kaalsiyemii – dhagaa hoofii, dooloomaayitii. <p>Barattoonni maagniziyemiin arraba ibiddaa cimaa uumuu fi richiitiif akka fayyadu hubachuu qabu. Yaada kana ifni balaqqee yeroo maagniziyemiin qilleensa keessatti gubatu uumamu wajjin wal qabsiisuu danda’u. Maagniziyemiin aluminiyemii wajjin laaqii rukkina gadaanaa qabu oomishuuf tajaajila.</p> <p>Barattoonni faayidaalee kompaawundoota maagniziyeemii tokko tokko kanneen akka armaan gadii qorachuu danda’u.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Maagniziyeem oksaayidii – uwwisa keessoo farnasii (furnace lining). • Maagniziyeem haayidirooksaayidii, kilooraaayidii, salfeetii, siitreetii – faayidaa gargaarsa <p>fayyaaf</p> <p>Barattoonni kaalsiyemiin akka sibiilaatti faayidaalee baay’ee akka hinqabne hubachuu qabu.</p> <p>Sibiilota biroo tokko tokkoo oomishuu fi laaqota tokko tokko oomishuuf tajaajila.</p> <p>Barattoonni faayidaalee kompaawundoota kaalsiyemii tokko tokko kanneen akka armaan gadii qorachuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaalsiyemi oksaayidii /haayidirooksaayidii - Asiidummaa biyyee hir’isuuf

		<ul style="list-style-type: none"> • Kompaawundoota kaalsiyemii meeshaalee ijaarsaaf oolan kanneen akka simintoo, moortarii, jiipsamii fi maarbili
<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa aluminiyemii ni ibsu. • Oorota beekamoo aluminiyemii ni tarreessu. • Faayidaalee aluminiyemii ni tarreessu. 	<p>2.4. Aluminiyemii (Wayitii 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argamsa • Oorota beekamoo • Faayidaalee 	<p>Barattoonni aluminiyemiin elementii gabatee pireedikii keessatti garee 3tti argamuu fi baay'ee si'aawaa waan ta'eef bilisaan akka hin argamne yaadachuu qabu.</p> <p>Barattoonni aluminiyemiin maaliif hanga jalqaba jaarraa kudha saglaatti akka sibiila bilisaatti adda bahee akka hin beekamnee fi sibiilonni akka warqii, silvarii, fi kooppariin Garuu, bara durii kaasee beekamoo ta'uu isaanii irratti mari'achuu danda'u. Akkasumas aluminiyemiin yeroo dura argame maaliif waraqii irra caalaa mi'aa akka ture mari'achuu danda'u.</p> <p>Barattoonni oorota aluminiyemii isaan gurguddoo keessaa kan armaan gadi beekuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Booksaayitii <p>Barattoonni faayidaalee aluminiyemii kanneen armaan gadii hubachuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meeshaalee soorata ittiin bilcheesasn • Cufaa manaa fi fireemii foddaaf • Laaqota rukkina gadaana qaban oomishuuf
<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa ayiranii ni ibsu • Ooroota ayiranii beekamoo ni trreessu. • Faaidaawwan ayiranii ni ibsu. 	<p>2.5. Ayiranii (Wayitii 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argamsa • Oorota barbaachisoo • Faayidaalee 	<p>Barattoonni ayiraniin bara durii kaasee beekamaa akka ta'e beekuu qabu. Kanarraa kan ka'e ayiraniin sibiilota kanaan dura irratti mari'ataman irra salphaatti oorii isaa keessaa baasuun akka danda'amu irra gahuu danda'u.</p> <p>Barattoonni oorota ayiranii gurguddoo kanneen armaan gadii addaan baasanii beekuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hamaataayitii • Mageetaayitii <p>Barattoonni ayiranii qulqulluu isaa irra akka laaq isaa stiiliitti (hadiidaatti) baay'ee cimaa ta'eetti irra caalaa akka fayyadu beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni faayidaalee ayiranii/stiilii kanneen armaan gadii irratti mari'achuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ijaarsa gamoof – feerroo (girders) • Qaamolee konkolaataa oomishuu • Meeshaalee beekaman keessaa freemii biskileetii xaasaa fi k.k.f oomishuuf
<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa koopparii fi siilvarii ni ibsu. 	<p>2.6. Kopparii fi silvarii (Wayitii 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argamsa 	<p>Barattoonni sibiilotni koopparii fi silvarii lamaanuu bara dheeraa durii eegale kan beekaman ta'uu isaa hubachuu qabu.</p>
		<p>Barattoonni sibiiloonni kunniin lamaan akka sibiilota bilisa ta'anii (native metals) dachee keessa argamaniittis beekuu qabu.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Oorota beekamoo koopparii fi silvarii ni tarreessu. • Faayidaalee kopparii fi siilvarii ni tarreessu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oorota beekamoo • Faayidaalee 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilisa ta'anii argamuu isaanii irraa silvariin salphaatti oorota isaaniirraa baafamuu (extracted) danda'u. <p>Barattoonni oorota gurguddoo kopparii fi silvarii kanneen armaan gadii addaan baasnii beekuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koopparii – sibiila bilsaa chaalkopaayiraayitii, chaalkoosaayitii, maalaa chaayitii. <p>Barattoonni faayidaalee sibiilota kanneenii akka armaan gadii irratti mari'achuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koopparii – shiboo elektirikaa, ujummoo, saantimaaf • Silvarii – shiboo elektiriikaa, fi faayaaf.
<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa warqii, pilaatiniyemii fi taantaalamii ni ibsu. • Oorota gurguddoo warqii, pilaatiniyemii fi taantaalamii ni ibsu. • Faayidaalee warqii, pilaatiniyemii fi taantaalamii ni tarreessu. 	<p>2.7. Warqii, Plaatiniyemii fi taantaalaamii (Wayitii 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argamsa • Oorota beekamoo • Faayidaalee 	<p>Barattoonni warqii fi plaatiniyemiin yeroo durii kaasee beekamoo yoo ta'anillee plaatiniyemiin akka warqii gatii ykn faayidaa qabeessa waan hin taaneef xiyyeeffannaan akka itti hin kannamne hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni sibiilootni warqii fi plaatiniyemii lammanuu akka sibiila bilisaatti akka argaman beekuu qabu. Kanarra ka'uun barattoonni waa'ee si'aayina (reactivity) sibiilota kanneenii xinxaluun bira gahuu danda'u.</p> <p>Barattoonni taantaalamiin naannoo waggaa dhibba lama dura akka argame (discovered) beekuu qabu. Barattoonni oorota gurguddoo warqii, plaatiniyemii fi taantaalamii kanneen armaan gadii addaan baasanii beekuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warqii – Sibiila bilisaa warqii, kaalaa veeraayitii • Pilaatiniyemii – sibiila bilisaa plaatiniyemii, speriilaayitii • Taantaalamii – taantaalaayitii <p>Barattoonni faayidaalee sibiilota kanneenii isaan armaan gadii irratti mari'achuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warqii – shiboo elektiriikaa, faayaa • Pilaatiniyemii – faayaaf, si'eessituu • Taantaalamii – kaappaasiitaroota
<ul style="list-style-type: none"> • Hiikkaa laaqaa ni kennu. • Fakkeenyawwan Laaqota beekamoo tokko tokko ni kennu. 	<p>2.8 Laaqota (Wayitii 2)</p>	<p>Barattoonni hiikkaa laaqota akka kennan gaafatamu danda'u. Laaqota beekamoo tokko tokko fayyadamuun yaada sibiilota walitti makuun amaloota isaanii fooyyussuun akka dand'amu (yeroo hunda sibiilota qofa miti)ibsuu.</p> <p>Fakkeenyi laaqotaa kanneen armaan gadii ta'uu danda'u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Istiilii (hadiida) – ayiraanii fi kaarboonii • Biraasii – koopparii fi ziinkii • Biraasii – Koopparii fi tiinii

<ul style="list-style-type: none"> • Barabaachisummaa sibiilota laaquu ni addeessu • Ruuqolee laaqota barbaachisoo tokko tokko addaan baasanii ni ibsu. • Amaloota laaqotaa beekamoo tokko tokko ni addeessu. • Faayidaalee laaqota beekamoo tokko tokko ni ibsu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sibiilotaa laaquu • Laaqota beekamoo tokko tokkoo fi faayidaalee isaanii 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuppiroo nikeelii – koopparii fi nikeelii • Elektiraamii – warqii fi siilvarii <p>Barattoonni maaliif laaqotni bara durii irra kaasee faayidaa kennaa akka turan irratti mari'achuu danda'u. Fakkeenyaaf broonzii fi elektiraamii, Namootni mala sibiiloota itti kanneen dhitan waan hin qabaneef ture.</p> <p>Barattoonni maaliif laaqootni sibiila qulqulluu caalaa fayyada qabeenya akka ta'an irratti mari'achuu danda'u.</p> <p>Fakkeenyaaf warqiin qulqulluu baay'ee laafaa fi faayaan isa irraa hojjetamu dafee waan irraa gadhiisuuf warqii cimsuuf sibiilotni biroo itti makamuu qabu.</p> <p>Barattoonni mala qulqullina warqii ittin ibsam qorachuu qabu. Fakkeenyaaf kaaratii 24 warqii qulqulluu waan ta'eef kaaraatiin 18 immoo warqii 75% fi k.k.f ta'a.</p> <p>Barattoonni laaqonni biroo fi maaliif akka fayyadan qorachuu danda'u.</p> <p>Isaanis kanneen gadii ta'uu ni danda'u:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duralumini laaqa aluminiyemii, maagniziyemii, koopparii fi maangaanizii kan rukkina xiqqaa qaba, Garuu aluminiyemii qulqulluu irra baay'ee cimaa dha. <p>Kanaafa kan industirii xiyyaaraa keessatti ni fayyada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soolarii – Laaqa Liidii fi tiinii kan qabxii baqinaa gadaanaa qabuu fi salphaatti waan baquuf shiboowwan kopparii akkasumas ujummoo wal-qabsiisuuf gargaara. • Broonzii – Laaqa kapparii fi tiinii kan kopparii qulqulluu caalaa cimaa ta'e. Hojii sibiilota tumuuf, meedaala, saantimaa fi boca addaa hojjechuuf fayyada. • Hadiida hindandoofne (stainless steel) – laaqa ayiranii, kaarboonii, kiroomiyemii, nikeelii baay'ee cimaa fi hin dandoofneedha. Meeshaale mana kan akka haaduu, fal'aanaa, meeshaalee harkaa (tools) fi meeshaa (surgical baqaqsanii hudhuu irraa hojjechuuf tajaajila. • Biraasii – Laaqa koopparii fi ziinkii ti. faayaa, biloonii fi loosaa akkasumas meeshaalee muuziqaa irraa hojjechuuf fayyada. <p>Barattoonni amaloota laaqaa fi haala itti fayyadama wal qabsiisuu qabu.</p>
---	---	--

Hordoffii fi Madaallii

Barsiisaan/tuun gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan boqonnaa guutuu keessatti dandeettii(gahumsa) irratti hundaa'uun sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaani madaaluu qaba/qabdi.

Barattoota sadarkaa ga'umsaa isa xiqqaa eegamu irratti hojjetan

Barattoonni sadarkaan gahumsa isa xiqqaa irra irratti hojjetan:

- Amaloota gooroo sibiilootaa beekuu fi faayidaa fi argamsa sibiilootaa kanneen akka Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Pt, fi Ta ibsuu
- Oorota beekamoo fi barbaachisoo Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Pt fi Ta qalbeeffachuu,
- Amaloota gooroo laaqota beekamoo tokko tokkoo fi faayidaalee isaanii ibsuu danda'auu qabu.

Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa eegamu olitti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjetan dinqisiifamuu fi hojiin isaanii beekamuufii qaba. Jajamuu fi caalaatti akka hojjetan jajjabeeffamuu qabu malee haileen isaanii tuqamuu hin qabu.

Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa eegamu gaditti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu gaditti hojjetan immoo gargaarsa dabalata isaan barattoota kaaniin akka walgitan taasisu isaan barbaachisa. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan barachuu fi ilaalcha addaa argachuu qabu.

Boqonnaa 3: Sibiilaloota Barbaachisoo Tokko Tokko (Wayitii 10)

Bu'aawwan Boqonnaachaa: Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- Amaloota gooroo sibiilaalootaa fi sibiilaalota fi sibiilata akkamitti akka addaan baafatan beekuu,
- Argamsa fi faayidaalee kaarboonii naayitiroojiinii, foosfarasii, oksijiinii fi sulfarii ibsuu,
- Faayidaalee kompaawundoota beekamoo sibiilalootaa kanneen akka kaarboondaayooksaayidii, soodiyeem kaarbooneetii, naayitiriik asiidii, foosfariik asiidii, kaalsiyem foosfeetii sulfar daayooksaayidii fi sulfarik asiidii ibsuu,
- Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kanafaana adeeman kanneen akka hubachuu, waliin madaaluu fi wal dorgomsiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu gochaan agarsiisuu ni danda'u.

<i>Dandettii (Ga'umsa)</i>	<i>Qabiyyee</i>	<i>Gochaalee Raawwatamuu Qaban</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Amaloota gooroo sibiilalootaa ni eeru. 	<p>3.1. Amaloota gooroo sibiilalootaa (wayitii 1)</p>	<p>Barattoonni sibiilatoonni sibiilota irraa haala adda ta'een faayidaa irraa yoo oolaniyyuu, akkuma sibiilootaa faayida qabeeyyii ta'uu isaanii beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni sibiilaloota beekamoo tokko tokko tarreessanii faayidaalee isaanii irratti haa mariyatan.</p> <p>Barattoonni amaloota gooroo sibiilalootaa kanneen akka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ittisoo hoo'aa fi elektirikii • Kan hin shibooffamnee fi hin batteeffamne ta'uu • Kan hin calaqqifne ta'uu • Qabxii baqinaa fi qabxii danfinaa gadaanaa qabaachuu isaanii adda baafachuu danda'u.
<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa kaarboonii ni ibsu. • Faayidaalee elementii kaarboonii ni ibsuu. 	<p>3.2. Kaarboonii (Wayitii 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argamsa • Faayidaalee 	<p>Barattoonni kaarbooniin bu'uura lubbu qabeeyyii lafa irratti argamaniin akka ta'e hubachuu qabu. Boqonnaa 1 keessatti keemistirii kaarboonii wajjin wal baraniiru. Seenaa hariiroo keemisitirii orgaanikii fi lubbu qabeeyyis hubataniiru.</p> <p>Barattoonni teempireechara dareetti kaarbooniin faalkaa jajjaboo gosa sadiin akka argamu hubachuu qabu. Kunniinis diyaamandii, giraafaayitii fi fulerensii dha. Jecha alootirooppiii jedhu, haala argama elementii tokkoo faalkaa fiizikaalaa tokko keessatti adda adda ta'an ibsu beekuu qabu.</p> <p>Amaloota diyaamandii kanneen akka caasaa cimaa, jabaataa, kan</p>

		<p>elektiriikii hin dabarsine ta'uu isaa hubachuu danda'uu qabu.</p> <p>Barattoonni faayidaalee diyaamandii kanneen amaloota isaan wal qabatan irratti mari'achuu qabu.</p> <p>Isaan kunniinis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faayidaa – bifa hawwataa • Muruu fi daakuuf – baay'ee jabaataa • Hoo'a qabata – Ittiso hoo'aa gaariidha <p>Barattoonni amaloota giraafaayitii tokko tokko kanneen akka dabarsoo elektiriikii, lallaafaa ta'uufi mucucaachisaa ta'uu isaa beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni faayidaalee giraafaayitii kanneen amaloota isaa wajjin walqabatan irratti mari'achuu qabu.</p> <p>Faayidaalee kunniinis:</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Qubeessaa – lallaafaa ta'uu isaa • Giriisii giraafaayitii – mucucaachisaa • Elektiroodii mootoroota keessaa - Qunnamtii elektirikii uuma, garuu laafaa waan ta'eef qaama mootoraa osoo hin uwwisin nyaatamee dhuma. • Dhagaa baatirii keessatti akka elektiroodiitti fayyaduu – elektirikii dabarsuu.
<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa naayitiroojiinii ibsuu. • Qabiyyee naayitiroojiinii qilleensa keessaa tilmaamuuf yaalii ni gaggeessu. • Faayidaalee elementii naayitiroojiinii ni ibsu 	<p>3.3. Naayitiroojiinii (wayitii 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argamsa • Faayidaalee 	<p>Barattoonni naayitiroojiinii ruuqolee qilleensaa keessaa qabiyyeedhaan gara 4/5^{ffaa} ta'uu isaa beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni naayitiroojiiniin oksijiinii irra baay'ee caalaa luujii akka ta'ee fi wantoonni qilleensa keessatti yoo ho'ifaman naayitiroojiinii irra oksijiinii wajjin hedduu caalaatti akka walnyaatan cimsanii hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni haala qabatamaa kaarboon daayooksaayidii fi oksijiinii dhabamsiisuudhaan hamma naayitiroojiinii qilleensa keessaa tilmaaman qorachuu qabu. Malli kun (yaalii Beel Jaarii) argoonii dhabamsiisuu waan hin dandeenyeef sirrummaan isaa hanqina qabaachuu</p>

		<p>akka danda'u beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni naayitiroojiiniin guddina biqiltootaatiif barbaachisaa akka ta'e qalbeefachuu qabu. Biqiltoonni garri caalaan naayitiroojiinii qilleensa keessa fudhachuu hin danda'an. Garuu kompaawundoota naayitiroojiinii qaban bishaan biyyee keessaa fudhachuudhaan naayitiroojiinii akka argatan hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni gahee baakteeriyoonni naayitiroojiin fiiksingii fi diinaaytirifaayingiin hidda biqiltoota liiguminasii fi biyye keessatti qaama qo'achuu danda'u.</p> <p>Barattoonni naayitiroojiiniin oomisha amooniyaatiif akka fayyadus hubachuu qabu.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa foosfarasii ni ibsu • Faayidaalee elementii foosfarasii ni ibsu. 	<p>3.4. Foosfarasii (wayitii 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argamsa • Faayidaalee 	<p>Barattoonni foosfarasiin alootirooppota beekamoo lama akka qabu fi isaanis foosfarasii adii fi foosfarasii diimaa akka ta'an hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni sababa si'aayinaan qilleensa (fi wantoota oksijiinii qaban kanneen biroo) wajjin walnyaatuuf foosfarasiin akka elementiitti bilisa ta'a hin argamu. Garuu akka kompaawund keessumattuu akka foosfeetiitti argama. Kanaafuu foosfarasiin bishaan jalatti kuufama.</p> <p>Barattoonni faayidaalee elementii foosfarasii qoratanii irratti mari'achuu qabu.</p> <p>Kanniinis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foosfariik asiidii uumuu • Tajaajila waraanaaf kanneen akka dhuka'aa ibiddaa oomishuuf • Kibiriitii • Laaqota akka foosfoor broonzii <p>Barattoonni faayidaalee kompaawundoota foosfarasii kanneen akka foosfarik asiidii, soodiyem tiraaypoolii foosfeetii, kaalsiyem foosfeetii fi kompaawundoota orgaanoo foosfarasii qorachuu qabu.</p>

		Barattoonni barbaachisummaa foosfarasiin lubu qabeeyyii (biqiltootaa fi bineeldota) keessatti qabu qorachuu danda'u.
<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa oksijiinii ni ibsu. • Faayidaalee elementii oksijiinii ni ibsu 	3.5. Oksijiinii (<i>wayitii 1</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Argamsa • Faayidaalee 	<p>Barattoonni oksijiiniin qilleensa keessaa qabeeyyeedhaan 1/5 ta'uu isaa beekuu qabu. Oksijiiniin qilleensaa isa si'aawaa akka ta'es hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni oksijiiniin bishaan keessatti akka argamuu fi bishaan irraa anniisaa elektirikiiitiin baafamuu akka danda'us hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni oksijiiniin gubiinsaaf, hargansuu (jireenya kan kennu) sibiilota muru (kutuu) fi meeldessuudhaaf akkasumas akka boba'aa rookeetiitti akka fayyadu beekuu qabu.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Argamsa sulfarii ni ibsu • Faayidaalee elementii sulfarii ni ibsu. 	3.6. Sulfarii (<i>Wayitii 1</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Argamsa • Faayidaalee 	<p>Barattoonni sulfariin alootirooppota sadii akka qabu hubachuu qabu. Isaanis: rohombiik sulfarii, monookiliinik sulfarii fi pilaastiik sulfarii dha.</p> <p>Barattoonni sulfariin (waalgaan) teempireechara dareetti akka jajjaboo halluu keelloo qabuutti akka argamuu fi bara duriitii kaasee akka beekamaa ta'e hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni biyyoota elementii sulfarii oomishan gurguddoo qorachuu danda'uu qabu. Sulfariin Itoophiyaa keessattis (Naannoo Affaarti akka argamu beekuu qabu. Barattoonni faayidaalee irra deddeebiin fayyadamuu sulfarii irratti mari'atuu qabu.</p> <p>Irra deddeebiiwwan kunniin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qabeenyaa isaa qusachuu • Sababa sulfar daayooksaayidiitiin • Faalamuu qilleensaa dhufu salphisuu. <p>Barattoonni faayidaalee elementii sulfarii kanneen akka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qophii kibiriitii • Qophii sulfar daayooksaayidii

		<ul style="list-style-type: none"> • Gommaa vulkaanessuu (cimsuu) • Qophii sulfariik asiidii • Qophii baarudaa
<ul style="list-style-type: none"> • Faayidaalee kompaawundoota sibiilaloota beekamoo tokko tokko ni ibsu. 	<p>3.7. Faayidaalee kompaawundoota sibiilalootaa beekamoo tokko tokko (Wayitii 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaarboon daayooksaayidii • Soodiyeem kaarbooneetii • Naayitiriik asiidii • Foosfariik asiidii • Kaalsiyem foosfeetii • Salfar daayooksaayidii • Sulfariik asiidii 	<p>Barattoonni faayidaalee kompaawundoota sibiilalootaa beekamoo tokko tokkoo baruu qabu. Kunis kan kutaa isa kanaan duraatiin walsimatee yookiin qofaatti dhihaachuu danda'a. Fakkeenyaaf kaarboondaayooksaayidiin barnoota waa'ee kaarboonii wajjin irratti mari'atamuu danda'a.</p> <p>Gareen barattootaa tokko faayidaalee kompaawundii tokkoo qo'atanii gabaasa gabaabaa barattoota kutaa isaanii waliin hirmaatan qopheessuu danda'u.</p> <p>Faayidaaleen kunniinis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaarboon daayooksaayidii – ibidda dhaamsituu, dhugaatii kaarboonaawaa • Soodiyeem kaarbooneetii – waashiing soodaa, fullee oomishuu • Naayitiriik asiidii – xaa'oolee, dhuka'oo • Foosfariik asiidii – adeemsa nyaata qopheessuu ,ri'eejantii keemikaalaa • Kaalsiyem foosfeetii – qulqulleessituu, xaa'oo • Salfardaayooksaayidii – halladdeessa, sulfariik asiidii qopheessuu, farra ilbiisaa • Sulfariik asiidii – industirii hedduu keessatti akka ri'eejantii keemikaalaatti.

Hordoffii fi Madaallii

Barsiisaan/tuun guuteemmaa boqonnaa kanaa keessatti rawwii hojii tokkoon tokkoo barattootaa walitti fufinsaan dandeettii irratti hundaa'uudhaan ibsa armaan gadii wajjin walbira qabuudhaan barattoonni sadarkaa dandeettii gadiaanaa barbqaadamu argachuu fi dhabuu isaanii agarsiisuu qaba/d.

Barattoonni sadarkaa ga'umsaa isa xiqqaa eegamu irratti hojjetan:

Barattoonni sadarkaa isa xiqqaa eegamu irraatti hojjetan amaloota gooroo sibiilalootaa fi attomitti sibiilalootaa fi sibiilota akka addaan baaftan beeku, argamsaa fi faayidaalee kaarboonii, naayitiaajinii, faasfarasii oksijiinii fi sulfarii ibsu, faayidaalee kompaawundoota sibiilalaloota

barbaachisaa kanneen akka kaarboon daayooksaayidii soodiyeem kaarbooneti, naayitrik asiidii, taasfarik asiidii, kaalshiyem foosfeetii, salfar daayooksaayidii fi salfarik asiidii ni ibsu.

Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa eegamuu olitti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjetan dinqisiifamuu fi hojiin isaanii beekamuufii qaba. Jajamuu fi caalaatti akka hojjetan jajjabeeffamuu qabu malee haileen isaanii tuqamuu hin qabu.

Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa eegamuu gaditti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu gaditti hojjetan immoo gargaarsa dabalata isaan barattoota kaaniin akka walgitan taasisu isaan barbaachisa. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan barachuu fi ilaalcha addaa argachuu qabu.

Boqonnaa 4: Keemistirii Naannoo (*Wayitii 20*)

Bu'aawwan Boqonnichaa: Barattoonni adeemsaa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- Ruuqoolee qilleensaa beekuu;
- Taalama qilleensaa, sababa taalama qilleensaa fi taatee taalama qilleensaa hubachuu;
- Hoo'insa giloobaalii, sababaa fi taatee hoo'insa giloobaalii hubachuu;
- Bish-hoomacha fi bish-alhoomacha ibsuu;
- Taatee alhoomachummaa bishaanii agarsiisuu, mala alhoomachummaa sinsinnii fi alhoomachummaa fullaasii itti dhabamsiisan ibsuu;
- Faalama bishaanii fi faaltota bishaanii hubachuu;
- Bishaan qulqulleessuu hubachuu;
- Qabiyyee biyyee ni ibsu, biyyee asiidawaa, baazawaa fi hinbaabsawaa addaan baafachuu;
- Niwutireentii biqiltootaa gurguddaa ni beeku, maloota gabbina biyyee itti fooyyessan ni ibsu, maloota asiidummaa fi alkalummaa biyyee itti salphisan dhiheessuu.
- Tuuqoolee dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhuubbaa zayitaa (peetirooliyemii) ni ibsu, fayidaalee fi amaloota isaaniis ibsuu;
- Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana faana adeeman kanneen akka hubachuu, ramaduu, madaaluu fi waldorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffii gafachuu, yaalii wixinuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu gochaan agarsiisu ni danda'u.

<i>Dandettii (Ga'umsa)</i>	<i>Qabiyyee</i>	<i>Gochaalee Raawwatamuu Qaban</i>
<p>Dandeettii adeemsaa fi xumura mata duree kanaatti barattoonni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dhibbantaa qabiyyee naayitiroojiinii, oksijiinii fi kaarboondaayooksaayidii qilleensa keessaa ni ibsu. • Faaltota qilleensaa ni tarreessu. • Maddoota SO₂, CO, NO_x ni ibsu. 	<p>4.1. Qilleensa (<i>wayitii 5</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qabiyyee • Faalama qilleensaa 	<p>Barattoonni qillensi wanta qulqulluu akka hin taane Garuu makaa gaasota hedduu akka ta'e hubachuu qabu. Ruuqooleen qilleensaa sadarkaa kanatti oksijiinii, naanitiroojinii, argonii fi kaarboondaayooksaayidii qofaatti murtaa'uu qaba. Gaasonni luujii kanneen biroo muraansis qilleensa keessa haa jiraatan malee ifa akka ta'uuf yeroof keessaa haa hafan. Barattoonni dhibbantaa qabiyyee qilleensaa agarsiisuuf diyaagiraamii akka paaychaartii kaasun naayitiroojiiniin 78%, oksijiinii 21%, argoonii 1% kaarboondaayooksaayidii 0.04% ta'uu isaa agarsiisuu danda'u.</p> <p>Barattoonni qilleensi makaa waan ta'eef reeshoon ruuqoolee isaa iddoodhaa iddootti garaa gara akka ta'e beekuu qabu. Yeroo tokko tokko wantoota faaltota jedhaman, kanneen dhaabbataan yookiin baay'inaan hin argamne of keessaa qaba.</p> <p>Barattoonni kanneen armaan gadii aka faaltota qilleensaatti addaan baafachuu qabu.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Salfar daayooksaayidii • Kaarboon monooksaayidii • Oksaayidoota naayitiroojiinii • Suudoowwan adda addaa • Bullaa'aa daraaraa (Polanii) <p>Barattoonni qilleensa keessa oksaayidoota naayitiroojinii tokkoo ol akka jiran beekuu qabu. Barattoonni madda faaltota murtaa'oo armaan gadii irratti mari'achuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salfar daayooksaayidii – gubannaa boba'oo hambaa lubbu qabeeyyii • Oksaayidoota naayitiroojiinii–gubannaa boba'oo farnasii keessaa fi injinii konkolaataa keessaa • Kaarboonmonooksaayidii – gubannaa boba'oo hanquu
<ul style="list-style-type: none"> • Taatee SO₂, CO fi NO₂ qilleensa keessatti qaban ni ibsu. • Hiika hoo'insa giloobaalii ni kennu • Sababoota hoo'insa giloobaalii ni ibsu. • Taatee hoo'insa giloobaalii ni ibsu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Taateewwan faaltota qillensaa • Ho'insa giloobaalii • Sababoota ho'insa giloobaalii • Taatee ho'insa giloobaalii 	<p>Barattoonni taatee faaltota sadii qo'atanii argannoo isaanii irratti mari'achuu qabu.</p> <p>Taateewwan kunniin kanneen armaan gadii of keessaa qabaachuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salfardaayooksaayidii fi oksanyidoota naayitiroojiinii – bakkaa asiidii– gatii PH bishaan lagaa fi haraa xiqeessuu, baala mukaa harcaasuu, biyyee keessaa sibiilota ulfaatoo bilisa gochuu, meeshaalee ijaarsaa kanneen akka dhagaa haafii mancaasuu, dandaa'uu oyiranii/ hadiidaa saffisiisuu, dhibee qaama hargansuu. • Kaarboon monooksayidii–gubannaa boba'oo haayidiroo kaarboonii hanquu bakka oksijiinii bu'uudhaan gara dhiigaatti fudhatamuun ukkaamamuu fida. <p>Barattoonni kaarboondaayooksaayidiin sababa adeemsa uumamaatiin qilleensa keessatti argamu iyyuu gochi dhala namaa uumamuu isaa muraasaaf sababa ta'ee qilleensa naannoo keessatti baay'achuu isaaf gumaacheera.</p>

		<p>Barattoonni dacheen aduudhaan akka hoo'uu fi dacheen dabaree isaa maadana hoo'aa dhaabbataa dhumatti gara samiitti akka finiinsu hubachuu qabu. Gaasonni gara irra keessa qilleensa naannootti argaman kanneen akka kaarboondaayooksaayidii ho'i kun akka ol hin bane dhoorkuudhaan gara lafaatti akka deebi'u godhu. Inni kunis taatee giriin haawusii jedhama. Taataan kun teempireecharri dachee akka ol ka'uuf sababa ta'eera. Kunis jireenya lafa irratti argamu jiraachuu akka qabutti akka hin jiraanneef danqaa ta'eera. Gaasonni taatee giriin haawusii kunniin haa xiqqaatan malee hoo'a giloobaalii dabaludhaaf sababa ta'aniiru. Barattoonni taatee hoo'insa giloobaalii irratti mari'achuu qabu. Yaadni marii kanneen armaan gadii ta'uu danda'u.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jijjiirama qilleensa baramaa • Baqiinsa bantii poolaarii • Ol ka'insa diriira galaanaa <p>Barattoonni dhiibbaa taateewwan kunniin Itoopiyaa irraan gahan fi dhiibbaa guutammaa addunyaa irraan gahuu irratti mari'achuu qabu.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Bish-alhoomacha akka bishaan saamunaa waliin hoomacha hin uumneetti ni hiiku. • Ashaboolee bulbulamoo kaalshiyemii fi maagniiziyemii akka sababa alhoomachummaa bishaaniitti ni eeru. 	<p>4.2. Bishaan (<i>wayitii 6</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alhoomachummaa bishaanii 	<p>Barattoonni alhoomachummaan bishaanii dandeettii bishaan saamunaa waliin hoomacha dhaabbataa uumuu wajjin walitti qabachuu isaa fi sababiin isaas ashaboolee kaalshiyemii fi maagriiziyamii bishaan keessatti bulbulaman ta'uu isaa hubachuu qabu. Ashaboolee kunniin kan bulbulaman yoo bishaan bakka lafa irratti kuufamee fi kattaalee akka dhagan haafii fi dalomaayitii keessa yaa'edha.</p> <p>Barattoonni bishaan distileeffame bisha hoomacha), bishaan lafa keessaa (bishaal hoomacha) fi bulbula saamumaatti fayyadamuudhaan yaalii taatee olhoomachummaa bishaanii</p>

		<p>hubachuu danda'u.</p> <p>Barattoonni alhoomachummaa bishaanii akka armaan gadiitti ramadamuu isaa hubachuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alhoomachummaa bishaanii sinsinnii kaalshiyem/maagniziyem bay kaarbooneetii bishaan keessatti bulbulamaniin uumama. • Alhoomachummaa bishaanii fullaasii kaalshiyem/maagniziyem kilooraayidii/saalfeetiin uumama.
<ul style="list-style-type: none"> • Taatee alhoomachummaa bishaanii agarsiisuudhaaf bishaan bokkaa yookiin bishaan ujummoo fi bishaan lafa keessa fudhachuun yaalii ni gaggeessu. • Bishaan danfisuu fi washing soodaa itti dabaluu akka mala alhoomachummaa dhabamsiisuutti ibsuu ni danda'u. • Danfisuu fi washing soodaa itti dabaluuudhaan alhoomachummaa bishaanii dhabamsiisuuf yaalii ni adeemsisu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alhomchummaa bishaanii dhabamsiisuu 	<p>Barattoonni kaalshiyem hayidiroojin kaarbooneetiin walnyaatinsa kaarboonik asiidii (isa yoo kaarboon daayooksaayidiin bishaan bokkaa keessatti bulbulamu uumamuu)tti dhagaa hoofiitiin akka uumamu irratti mari'achuu qabu.</p> <p>Barattoonni kaarboon daayooksaayidii bishaan nooraa keessatti afuufuudhaan yaalii gochuu danda'u.</p> <p>Jalqaba irratti gara bifa aannaniitti jijjirama, garuu akka kaarboondaayooksaayidiin dabalataan bishaan nooraa keessatti bulbulamuun kuufaafni deebi'ee akka bulbulamu gochuu dhaan al hoomachummaa sinsinnee (CaHCO₃)₂ gara bifa bishaaniitti deebi'a.</p> <p>Barattoonni adeemsa kana ala hoomachummaa sinsinnee wajjin walitti qabachiisuu qabu. Yoo bish-alhoomachaawaa sinsinnee danfifamu kaarboon daayooksaayidiin keessa bahuudhaan kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetiin gara kaalsiyem kaarbooneetii isa hin bulbulamneetti akka jijjiiramu huachuu qabu.</p> <p>$\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{e}) \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$</p> <p>Barattoonni danfisuun alhoomachummaan sinsinnee akka dhabamsiisamu of amansiisuuf bish-alhoomacha sinsinnee danfisuudhaan dandeetti hoomacha uumuu fi dhiisuu isaa duraa fi boodaa</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Xuraawaa fi kosii mana keessaa akkasumas xuraawaa industirii bakka malee tti gatuu fi kemikaalota qonnaa hedduu fayyada- 	<ul style="list-style-type: none"> • Faalama bishaanii <ul style="list-style-type: none"> ▪ Faaltota bishaanii <ul style="list-style-type: none"> – Xuraawaa fi kosii mana keessaa 	

<p>muun sababoota faalama bishaanii ta'uu ni ibsu.</p>	<p>– Keemikaalota qonnaa – Xuraawaa Industirii</p>	<p>qorachuu danda'u. Barattoonni laayim iskeeliin maaliif akka uumamuu fi rakkoowwan laayimiskeeliin qaqqabsiisuu irratti mari'achuu qabu. Barattoonni uumama istalaaktaayitii fi istaalagmaayitisiisii irratti mari'achuu danda'u. Barattoonni danfisuun alhomachimmaa fullaasii dhabamsiisuu akka hin dandeenye of amansiisuudhaaf bish-alhormacha fullaasii danfsuudhaan dandeettii hoomacha uumuu fi dhiisuu isaa duraa fi booda qorachuu danda'u. Barattoonni bisha-alhoomacha fullaasiitti fayyadamuun hoomacha dhabbataa uumuu yaaluudhaan jijjaboon hin bulbulamne akka uumamu hubachuu danda'u. Barattoonni saamumaan sodiyem istireetii akka of keessaa qabuu fi jijjaboon ibsha alhoomacha keesatti uumamus sababa kalsriyem istireetii ta'uu isaa beekuu qabu. Alhoomachummaa fullaasii dhabamsiisuudhaaf soodiyem kaaybooreetii ykn washing sodaatti fayyadamuudhaan ayonoota kalshiyemii ykn maagniziyemiin kuufata akka uuman gochuun dhabamsiisuudha. $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$ Barattoonni bisha-alhoomacha fullaasitti washing soda dabaluudhaan dandeettii hoomacha uumuu isaa duraa fi booda qorachuun, washing soodaa itti dabaluun alhoomachummaa fullaasii akka dhabamsiisuu of amansiisuu danda'u. Barattoonni bishaan baay'een mana isaanii keessaa dhangalaafamu qulqulluu akka hin taane beekuu qabu. Madda bishaan xuraa'aa tarreessuu danda'u. Fakkeenyaaf bishaan mana fincaanii bobbaa namaa of keessaa qaba, bishaan dhiqaa wantoota garaagara irraa</p>
--	--	---

		<p>argamu diitarajantii qaba, bishaan miccaa irraa, bishaan nyaanta bilcheessuu irraa argaman kana malees maddooni bishaan xura'aa biroon akka jiran beekuu qabu.</p> <p>Isaanis:</p>
<p>Sababoota, taateewwanii maloota ittisa faalama bishaanii irratti gabaasa ni barressu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adeemsa qulqulleessuu bishaanii fiizikaalaa, bayoloojikaalaa fi keemikaala ni ibsu. • Bishaan xuraawaa qulqulleessuudhaaf yaalii sasalphaa ni gaggeessu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Qulqulleessa bishaanii <ul style="list-style-type: none"> – Adeemsa fiizikaalaa – Adeemsa baayoloojikaalaa – Adeemsa keemikaalaa 	<ul style="list-style-type: none"> • Lolaan qonna keessaa yaa'u xaa'oolee biqiltootaan hin fudhatamne fi keemikaalota qonnaa kanneen biyyee keessa yookiin irra jiran of keessaa qaba. • Xuriiwwan dhangala'oo warshaalee keessaa bahan. <p>Barattoonni taatee faalama bishaanii interneetii ykn maddoota biroo kanneen akka mana kitaabaatti fayyadamuun qorachuu danda'u. Jechoonni bu'uraa kanneen akka xuraa'aa dhangala'aa ujummoo keessa yaa'u, iyutiroofikeeshinii, ifiluweentii rooba asiidii, faalama qonnaa fi faalama deterjentii. Barattoonni gosoota falalma bishaanii keessaa tokko filachuudhaan gabaasa sababa, taatee fi akkamitti ittisuun ykn too'achuun akka danda'amu of keessaa qabu dhineessuu qabu.</p> <p>Barattoonni rakkoowwan sababa naayitireetota fi foosfeetota bishaan keessaa gara naannootti bahaniin dhufu qorachuu danda'u.</p> <p>Barattoonni qaama bishaanii naannoo isaanii keessaa faalame doowwachuu danda'u. Sababa faalama kanaa taatee faalamichi lubbu qabeeyyii bishaanicha keessa jiran irratti fi naannoo irratti qabu hubachuudhaan, faalamni kun akkamitti salphachuu akka danda'u yaada dhiyeessuu qabu.</p> <p>Barattoonni bishaan qulqulluu wajjin walbira qabuudhaan eddatoo bishaan faalamaa irratti yaalii salphaa gochuu danda'u. amaloota akka pH, qulqullinaa, foolii, homma wantoota keessatti bulbulamanii walbira qabuun ilaaluu danda'u.</p> <p>Barattoonni dhaabbata qulqulleessa</p>

		<p>bishaanii naannoo isaanii doowwachuun adeemsa bishaan xuraawaa lagaa fi haraatti gadi dhiifamuudhaaf itti qophaa'u qorachuu danda'u.</p> <p>Adeemsonni kunniin kanneen armaan gadii ni dabalatu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Xuraawaan jajjaboo gurguddaa ta'an dhabamsiisuu. • Wantoota xixiqqoo dhabamsiisuuf dhimbiibuu. • Xuraa'aawaan diiguudhaaf baakteeriyaa fayyadamuu. • Jarmoota miidhaa qaqqabsiisuu danda'an dhabamsiisuuf kilooriiniitti dabaluu. • Boorawuu bishaanii dhabamsiisuuf keemikaalata akka aluuminiiyemii salfeetii itti naquu. <p>Barattoonni moodeelii qulqulleessaa bishaa kan bishaan keessatti dhimbiibamuu fi kiloorinii itti naqamuun qulqullaa'u hojjachuu danda'u. Tokkoon tokkoo adeemsota kanneenii lubbu qabeeyii xixiqqoo dhaabamsiisuu danda'uu fi dhiisuu isaanii. Saahina nyaata baakteeriyaa qabutti fayyadamuudhaan jarmoota guddisuu danda'u.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Biyyee akka baqqaana haphii wantoota uumama fuula lafaa haguuguutti ni hiiku. • Dhibbantaa ruuqoolee jajjaboo dhangala'oo fi gaasii biyyee ni tarreessu. 	<p>4.3. Biyyee (Wayitii 6)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruuqoolee biyyee:jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii 	<p>Barattoonni jecha biyyee jedhuuf hiikkaa akka kennan gaafatamuu danda'u.</p> <p>Barattoonni biyyeen bakka mijaawaa biqiltootni irratti guddatan ta'uu isaa hubachuu qabu. Biyyeen biqiltootaaf jabaatanii dhaabbachuu, bishaanii fi albuuda guddinaaf barbaachisan ni gumaacha. Barattoonni biyyeen ruuqoolee faalkaalee sadan keessatti argaman akka qabu bubachuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruuqoolee jajjaboo – albuudotaa fi wantoota orgaanikii • Ruuqoolee dhangala'oo – bishaan
<ul style="list-style-type: none"> • Raqoolee jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii biyyee ni ibsu. • Ruuqoolee biyyee agarsiisuudhaaf yaalii ni 		<ul style="list-style-type: none"> • Ruuqoolee gaasii – qilleensa <p>Barattoonni biyyee qoruuraa fullee bishaan qabutti naqanii makicha sosochoosuudhaan akka inni jaf jedhuuf kaa'uudhaan ruuqoolee isan</p>

<p>gaggeessu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biyyeen asiidawaa, beezawaa ykn hin ban bsawaa ta'uu danda'uu isaa ni himu. • Niwutirantoota biqiltootaa gurguddoo ni tarreessu. <ul style="list-style-type: none"> • Maloota gabbina biyyee itti fooyyessan ni ibsu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Biyyee asiidawaa fi biyyee beezawaa • Niwutirantii biqiltootaa fi fooyyessa biyyee • Niwutirantoota biqiltootaa gurguddoo <ul style="list-style-type: none"> • Maloota gabbina biyyee itti fooyyessan 	<p>ni qoratu. Biyyeen suudoo hmma gurgudaa qabaniin jalaa eegalee gara irra keessatti suudoo hamma xixiqqoo qaban ta'uu isaa hubatuu qabu. Humasiin immoo bishaan irra bololi'a.</p> <p>Barattoonni amaloota biyyee kanneen adda addaa qoratu qabu. Isaanis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qabiyyee bishaanii isaa – Biyyee homma murtaa'e tamperechera 100°Ctti ovanii keessatti goggogsuudhaan. • Qabiyyee humasii isaa – Biyyee goggogaa hamma murtaa'a waadduu bansaniitiin xaasaa keessatti hoo'isuu. • Qabiyyee qilleensaa isaa – Biyyee 50 cm³ fi bishaan 50cm³ waliin makuudhaan qabee isaa dimshaashaa safaruudhaan • Raabsama hamma suudoowwanii – biyyee daakamaa qabee murtaa'aa gingilchaa sadarkaa adda addaa qaban keessaa dabarsuudhaan • Bishaan qabachuu danda'uu isaa – bishaan biyyee qodaa keessa jiru keessa darbuudhaaf yeroo hammamii akka itti fudhatu safaruudhaan <p>Yaaliiwwan kunniin biyyee gosa tokko irratti yookiin biyyeewwan gosa adda addaa irratti gaggeeffamuudhaan firiin isaa waliin dorgomsii famuu danda'u.</p> <p>Barattoonni gatiin PH biyyee guddina biqiltoota midhaan adda addaatiif mija'aa ta'uu fi dhiisuu isaa mirkaneeffachuudhaaf barbaachisaa ta'uu isaa hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni gatii PH biyyee argachuudhaaf eddatoo biyyee gosa adda addaa qorachuu qabu.</p> <p>Barattoonnii niwutirantoonni biqiltootaa gurguddoon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naayitiroojiinii • Pootaasiyemii
---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Foosfarasii • Maagniiziyemii • Kaalsiyemii • Salfarii ta'uu isaan hubachuu qabu. <p>Barattoonni biqiltoonni niwutirantii kan barbaadan guddachuuf, fayyaa qabaachuuf akka ta'ee fi albuudota kanninis kan argatan biyyee keessaa ta'uu beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni faayidaalee niwutirentoota gurguddoo qorachuu danda'u.</p> <p>Barattoonni gareen xaa'oolee lama akka jiraan hubachiifamuu qabu. Xaa'oolee uumamaan argamanii fi xaa'oolee nam tolchee.</p> <p>Barattoonni gosoota xaa'oolee uumamaan argamanii addaan baafachuu danda'u. fakkeenyaaf dikee bineeldotaa fi xaa'oolee magariisa.</p> <p>Barattoonni akka xaa'ootti mijaa'ummaa dikeewwan adda addaa qorachuu danda'u.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Amooriyem naayitireetii ni qopheessu. • Mooraa mana barumsaa keessatti kompostii ni qopheessu. • Komposticha biqiltoota moosaa mana barumsaa keessaf ni fayyadamu. • Gosa biyyee guddina biqiltootaatiif mijaawaa ta'ee ni himu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiidummaa alkalummaa 	<p>Barattoonni gosoota xaa'oolee keemikaalaa (nam-tolchee) adda addaa kanneen akka yuuriyaa, DAP amooniyem naayitireetii fi paataasiyem salfeetiitti addaan baafachuu qabuu. Barattoonni xaa'oo NPK jechuun maal akka ta'e hubatuu qaba.</p> <p>Barattoonni amooniyaa fi naayitirik asiidii walgitan walitti makuudhaan bulbulich hamma goggogutti hurkisisuudhaan xaa'oo amooniyem naayitireetii qopheessuu danda'u.</p> <p>Barattoonni faayidaa fi dhiibbaa gosoota xaa'oolee gurguddoo lachanii irratti mari'achuu danda'u.</p> <p>Barattoonni xaa'oolee barnoota faalama bishaanii mata duree 4.2. keessatti dhihaatee wajjin walitti qabachuu danda'a. Xaa'oo garmalee fayyadamuun madda faalama bishaaniiti.</p> <p>Barattootaaf hojjetoota eksiteenshinii</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Maloota asiidummaa fi alkalanummaa biyyee itti sirreessan muraasa ni eeru. 		<p>qonnaa mari'achiisuudhaan kompostii akka qopheessanii fi akka qonna mana barumsaatti itti fayyadamauf hojiin proojektii garee kennamuufii qaba.</p> <p>Barattoonni komposit qopheessuudhaaf leechalloo attamii akka barbaachisu irrati mari'achuu danda'u. Marii kanarraas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barbaachisummaa komposticha ereetii (qilleensa akka argatu) gochuu • Kompostiitti bishaan naquun maaliif akka barbaachisu • Faayidaa si'eesituu argachuu kompostii qabu. <p>Barattoonni biqiltoonni adda addaa niwutirantoota adda addaa proopporshinii adda addaatiin akka barbaadani fi sababn kanaafis tokkoon tokkoo gosa biqiltootaa biyyee gulantaa PH adda ta'e keessatti haala gaariidhaan akka guddatan beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni guddina biqiltoota adda addaatiif gulantaa PH mijaawaa ta'e addaan baafatuu qabu. Fakeenyaaf</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moseen 5.5 – 6.5 • Omboriin (mata jaboo) 5.5. – 7.0 • Baaqelaan 6.0 – 7.5 <p>Barattoonni wantoonni orgaanikii kanneen akka baala harca'e tortora bobbaawwan bineeldotaa fi kkf yoo tortoran asiidota orgaanikii uumu. Kun immoo gatii PH biyyee gadi buusuudhaan yeroo dheeraa booda biyyeen uumamaan caalaati asiidawaa ta'a.</p> <p>Barattoonni gatii PH eddattoo biyyee adda addaa bakka adda addaatiif fuudhamanii safaruu danda'u.</p> <p>Barattoonni biyyeen oomisha gaarii midhaan irraa akka argamsiisuuf qopheessuudhaaf laayimii haala dhagaa hoofiitiin, kuwiik laayimiidhaan gatii PH isaa ol kaasuu aka barbaachisu beekuu qabu.</p>
--	--	--

		<p>Barattoonni gatii PH isaa olkaasuuf biyyee adda addaatiif laayimii hamma addaa addaa akka barbaachisus beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni quwiik laayimii qopheessuudhaaf dhagaa hoofii cimsanii hoo'isuu akka barbaachisuu fi quwiik laayimiitti bishaan naquudhaan isleekdi laayimii akka qopheessan beekuu qabu.</p>
		<p>Barattoonni taatee laayimiin PH jijjiiruu keessatti qabu hubachuu danda'u.</p> <p>Barattoonni jallisii fi salfariitti fayyadamuun attamitti gatii PH akka hir'isuu qorachuu danda'u.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Boba'aa akka wanta yoo gubatu anniisaa hoo'aa maddisiisuutti ni hiiku. • Ruuqoolee dhagaa cilee, gaasii uumama fi dhuubba boba'aa ni ibsu. 	<p>4.4. Boba'oo (wayitii 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhuubbaa boba'aa • Ruuqoolee 	<p>Barattoonni jecha boba'aa jedhuuf hiikkaa akka kennan gaafatamuu danda'u.</p> <p>Barattoonni dhagaan cilee, gaasiin uumamaa fi dhuubbaa zayitaa, walumaa galatti boba'oo hafteewwan lubbu qabeeyyi (fossil fuel) akka ta'an hubatuu qabu. Yoo dhilaman boba'oo adda addaa kennuu.</p> <p>Barattoonni dhagaan cilee foormii kaarboonii isa qulqulluu hin taane fi bakka qilleensi hin jirretti diigamuu (tortoruu) hafteewwan biqiltootaa ta'uu isaa hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni dhuubbaan boba'aa fi gaasiin uumamaa makaalee hayidirookaarboonootaa kanneen galaana jalatti tortoruu haftee biqiltootaa fi bineeldotaa hedduu kuufame irraa bakka qilleensi hin jirretti diigame irraa uumamu isaa beekuu qabu.</p> <p>Ruuqooleen hayidirookaarboonaataa barnoota boqonnaa 1^{ffaa} kanaa dura baasatan keessaa wajjin walitti qabachuu qaba.</p> <p>Barattoonni biyyoota addunyaa keessaa bakka kuufamni boba'oo haftee lubbu qabeeyyii itti hedduuminaan argaman addaan baafachuuf qorannaa gaggeessuu qabu.</p> <p>Barattoonni kuufamni dhuubbaa</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Faayidaalee dhagaa cilee gaasii uumamaa fi dhuubbaa boba'aa ni ibsu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faayidaalee 	

		<p>boba'aa dhagaa cilee fi gaasii uumamaa Itoophiyaa keessa bakka aadda adda jira jedhamee yaadamu beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni dhagann cilee boba'aa jajjaboo akka ta'e hubachuu qabu. Faayidaa mana keessatiif dimshaashumatti akka caccaban xixiqqaatti hojii irra oola. Garuu buufata madda anniisaa keessatti akka awwaaraatti bullaawuun qophaa'a. Kun immoo akka inni buufata anniisaa keessaa salphaatti socho'uu fi gubannaa mijaa'aa akka raawwatamu godha.</p> <p>Barattoonni dhagaan cilee attamitti gara boba'aa kan biroo kookii jedhamutti akka jijjiiramu qorannaa gochuu danda'u. Kookiin oomisha ayiranii keessatti ni fayyada.</p> <p>Barattoonni bakka qilleensi hin jirretti dhagaa cilee hoo'isuun kooki, dhangala'oo amooniyaamaa, kooltaarii fi gaasii dhagaa cilee akka uumu hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni rakkoo (dhiibba) dhagaa cilee gubuun naannoo irratti fidu irratti mari'achuu danda'u. Keessattuu, oksidaa'uu salfarii yookiin kompaawundoota salfarii daga cilee keessa jiran salfar daayoksaayidii uumuu isaanii irratti mari'achuu qabu.</p> <p>Barattoonni adeemsi disalfaraayizeeshinii gaasota boba'oo buufata anniisaa kessaa salfardaayooksaayidii hir'isuuf akka gargaam hubachuu danda'u.</p> <p>Barattoonni gaasiin uumamaa gaasii boba'aa ta'uu isaa sirritti hubachuu danda'u. Innis ujummoo dhiibbaan bakka bakkaa biraatti geessamu.</p> <p>Barattoonni ruuqoo guddaan gaasii uumamaa miteenii ta'uu beekuu qabu. Haa ta'u malee gaasotni hammi isaanii xiqqaa ta'e kanneen akka iteenii fi kaarboondaayiooksaayidii fa'as keessatti akka argaman beekuu qabu.</p>
--	--	---

	<p>Barattoonni barbaachisummaan gaasiin uumamaa boba'aa mana keessaa fi industirii akka ta'e irratti mari'achuu qabu.</p> <p>Barattoonni dhuubbaa boba'aa (petroleum) makaa haayidirookaarboonoota baay'ee isaanii</p>
	<p>ta'uu fi haala yommuu dachee keessaa bahuutiin akka boba'aatti akka hin fayyadne sirritti hubatuu qabu. Boba'oota adda addaa fi firiwwan kanneen biroo armaan gaditti tarreeffaman keessaa baasuuf dhubbaan boba'oo (crude oil) adeemsa huuchaadhummatti dhiluu (refining) jedhamu keessa darbuu qaba.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaasii silindarii (boba'aa) • Peetroolii • Naafxaa • Keroosinii • Zayita boba'aa • Zayita mucucaachisaa • Reenjii (Asphalt) <p>Barattoonni jechi dhuubbaa boba'oo (crude oil) jedhu yeroo baay'ee oomisha dhiluun (refining) booda faayidaa kennu yoo ta'u, zayitiin boba'aa immoo firiwwan dhuubbaa zayitaa akka kennu sirriitti hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni faayidaalee oomishawwan dhuubbaa boba'aa qorachuu danda'u.</p> <p>Barattoonni dhuubbaan boba'oo komaawundoota salfarii akka ofkeessaa qabu beekuu qabu. Kompaawundoonni kunnins injinoota keessatti yommuu gubatan firiwwan asiidawoon akka hin uumne dhabsiifamuu qabu. sababni isaas xuraawoon gaasotaa yoo gadi bahan qilleensa naannoo faaluu danda'u.</p>

Hordoffii fi Madaallii

Barsiisaan/tuun gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan boqonnaa guutuu keessatti dandeettii(gahumsa) irratti hundaa’uun sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaani madaaluu qaba/qabdi.

Barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irratti hojjetan:

- Ruuqoolee qilleensaa beekuu
- Faalama qilleensa, sababoota faalama qilleensaa fi taateewwan faalama qilleensaa hubachuu
- Hoo’insa giloobaalii, sababootaa fi taateewwan hoo’insa giloobaalii hubachuu
- Alhoomichummaa fi hoomishummaa bishaanii ibsuu, taateewwan alhoomichummaa bishaanii gochaan agarsiisuu,
- Moloota alhoomichummaan sinsinnee fi fullaasiin bishaanii ittiin dhabasifamu ibsuu
- Faalama bishaanii fi faaltota bishaan hubachuu, maloota bishaan ittiin qulqulleessan hubachuu.
- Ruuqoolee biyyee fi garaagarummaa biyyee asiidawoo, beezawoo fi hinbaabsawoo ibsuu
- Niwutirantoota biqiltootaa gurguddoo beekuu
- Maloota gabbinni biyyee itti eegamu fi asiidummaa fi beezummaan biyyee karaa ittiin sirraa’u yaada dhiyeessuu.
- Rooqoolee dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhuubbaa boba’aa akkasumas faayidaa isaanii ibsuu danda’uu qabu.

Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa eegamuu olitti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjetan dinqisiifamuu fi hojiin isaanii beekamuufii qaba. Jajamuu fi caalaatti akka hojjetan jajjabeeffamuu qabu malee haileen isaanii tuqamuu hin qabu.

Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa eegamuu gaditti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu gaditti hojjetan immoo gargaarsa dabalata isaan barattoota kaaniin akka walgitan taasisu isaan barbaachisa. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan barachuu fi ilaalcha addaa argachuu qabu.

Boqonnaa 5: Shallaga Foormulaa Irratti Hundaa'e (Wayitii 11)

Bu'aawwan boqonnichaa: Adeemsaa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti barattoonni:

- Hanga atoomaawaa hanga molekiyulawaa hanga foormulaa, yaad-rimee moolii, hanga moolawaa, qabiyyee dhibbantaa kompaawundootaa, foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molekiyulaawaa hubachuu.
- Hanga atoomaawoo elementootaa kenname irraa akkataa hanga foormulaa fi hanga molekiyulaawaa itti shallagamu beekuu.
- Dhibbantaa qabiyyee, foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molekiyulaawaa kompaawundii murteessuu.
- Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa barnoota boqonnaa kanaa waliin deeman kan akka ilaalanii hubachuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, rakkoo hiikuu gochaan agarsiisuu ni danda'u.

<i>Dandettii (Ga'umsa)</i>	<i>Qabiyyee</i>	<i>Gochaalee Raawwatamuu Qaban</i>
<p>Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti barattoonni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hanga atoomaawaa ni ibsu. • Hanga molekiyulaawaa fi hanga foormulaa ni ibsu. • Dhawaatota hanga molekiyulaawaa fi hanga foormutaa ittii shallagamu ni ibsu. • Foormulaa kompaawundootaa fi hanga moolawaa fayyadamuun hanga foormulaa ni shallagu. 	<p>5.1. Seensa (Wayitii 1)</p> <p>5.2. Hanga atoomwa hanga moeikiyulaawaa fi hanga foormulaa (wayitii 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hanga atoomaawaa • Hanga Molekiyulaawaa fi hanga foormulaa • Hanga Molekiyulaawaa fi hanga foormulaa shallaguu. 	<p>Barattoonni foormulaan keemikaalaa kompaawundii odeeffannoo akkaakuu fi pirooppoorshinii atoomoota kompaawundicha keessa jiranii kan kennu ta'uu isaa hubachuu qabu. Odeeffannoon kunis shallagoota garaagaraa kan qabiyyee fi hangootanni walnyaatan walitti dhufeenya qaban shallaguuf ni gargaaru.</p> <p>Hanga atoomawaa elementii tokkoo hanga atoomoota elementichaa ta'uu hubachuu qabu. Atoomoonni baay'ee xixinnoo waan ta'aniif kilogiramii fi giraamiin hin safaraman. Garuu, yuuniitii hanga atoomaawaan safaramu. Akka waliigalatetti saayintistoonni hanga atoomaawaa, hanga molekiyulaawaa fi hanga foormulaaf yuniitii hin kennineef.</p> <p>Barattoonni odeeffannoo gabatee peereedikii yookiin gabatee daataa (raga) kenname fayyadamuun hanga atoomawaa elementoota garaagaraa barbawuu danda'uu qabu.</p> <p>Barattoonni hanga atoomaawaa barnoota kutaa keessatti waa'ee caasaa atoomoota baratiin walqabsiisuu qabu.</p> <p>Barattoonni jirachuu ayisootoopotaa fi hanga atoomaawaa elementii tokko giddu galeessa hangoota</p>

		<p>safaramoo ayisootoopkata kanneenii piroopporshinii sadhaatawaa isaan calaqqisiisanii wajjin wal qabsiisuu danda'u. Hanga molekiyulaawaa molekiyulii elementii yookii kompaawundii tokkoo ida'ama hangaa tokko tokkoon atoomoota inni qabuu ta'uu isaa hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni hanga moolikiyulawaa molekiyuloota elementootaa fi kompaawundoota koovaalantii hanga atoomaawaa atoomoota molekiyuloota keessa jiranii ida'uun shallaguu danda'uu qabu.</p> <p>Barattoonni kompaawundoonni ayoonawoon akka molekiyuliitti jiraachuu waan hin dandeenyeef hanga molekiyulaawaan kennamuufii akka hin dandeenye hubachuu qabu.</p> <p>Yaadrimeen koovaalantii fi ayoonawoo kutaalee olaanaatti kan baratamu ta'a.</p> <p>Barattoonni kompaawundoota ayoonawaaf hanga formulaa kan kennamuuf ta'uu fi kunis hanga ayoonoota foormulicha keessa jiranii reeshoo lakkoofsa xiqqaan kennamu akka ta'e hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni hanga formulaa kompaawundoota ayoonawoo shallaguu danda'uu qabu. Kompaawundoota atoom-gos-lame irraa gara kompaawundootaa caalaa walxaxaatti shallaguu ni danda'u.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Hiikkaa moolii fi hanga moolawaa ni kennu. • Hanga, lakkoofsa suudoowwanii fi foormulaa kenname irraa lakkoofsa moolii, atoomootaa molekiyulootaa fi foormulaa yuuniitii shallaguu yookiin lakkoofsa moolii, atoomootaa, molekiyulootaa fi foormulaa irraa, hanga lakkoofsa 	<p>5.3. Yaadrimee moolii (wayitii 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moolii • Hanga moolawaa 	<p>Barattoonni akkaataa wantoonni tokko tokko gareetti ramadaman irratti mari'achuu qabu. Fakkeenyaaf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Killeen yeroo tokko tokko saanduqa lakkoofsa murtaa'aa qabutti gurgurama. • Kiniiniis saanduqaa keessatti lakkoofsa murtaa'aan gurgurama. <p>Yaada kana akka ka'umsaatti fayyadamuun moolii akka garee suudoowwaniitti barattoota beeksisuu.</p>

<p>suudoowwanii fi foormulaa yuuniitii ni shallaguu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Lakkoofsa moolii, atoomotaa, molekiyulootaa yookiin foormulaa gara lakkoofsa atoomootaa, molekiyulootaa fi foormulaa yuuniititti ni jijjiiru. 		<p>Barattoonni hanga atoomii fi molekiyulii tokkoo baay'ee xiqqaa waan ta'eef iskeelii hirmaataa hanga xiqqaa kana gara hanga giraamiin safaramuutti akka jijjiiramu beekuu qabu. Iskeeliin hirmaataa kunis moolii jedhama.</p> <p>Barattoonni mooliin wanta tokkoo kamiyyuu garee suudoowwan wantichaa 6.02×10^{23} akka of keessaa qabu beekuu qabu. Suudoowwan kunninis atoomoota, molokiyuloota fi ayoonota ta'uu danda'uu beekuu qabu. Lakkoofsi kunis lakkoofsa Avogaadroo jedhamee waamama.</p> <p>Barattoonni hanga moolii wanta tokkoo hanga atoomawaa, hanga molekiyulawaa yookiin hanga foormulaa giraamiin ibsame ta'uu hubachuu qabu.</p> <p>Fakkeenyaaf:</p> <ul style="list-style-type: none"> Atoomoonni kaarboonii mooliin tokko hanga 12g qabu. Molekiyuloonni bishaanii mooliin tokko hanga 18g qabu. Ayoononni soodiyemii mooliin tokko hanga 23g qabu. <p>Barattoonni hanga moolii wanta tokkoo shallaguuf jalqaba hanga atoomaawaa, hanga molekiyulaawaa yookiin hanga foormulaa shallaguun gatii kana giraamiin ibsuu qabu.</p> <p>Barattoonni hanga yookiin lakkoofsa suudawwanii kenname irraa lakkoofsa moolii shallaguu qabu.</p> <p>Barattoonni hamma moolii wantoota kenname irraa lakkoofsa suudoowwanii shallaguu danda'uu qabu.</p> <p>Barattoonni lakkoofsa moolii wanta tokkoo kan lakkoofsa suudoowwan isaa waliin walgitu eeruu danda'uu qabu.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Dhibbantaa qabiyyee kompaawundii ni ibsu. 	<p>5.4. Dhibbantaa qabiyyee kompaawundootaa</p>	<p>Barattoonni qabiyyeen kompaawundii akka dhibantaa</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Dhawaatota dhibbantaa qabiyyee kompaawundii ittiin shallagan ni ibsu. • Dhibeentaa qabiyyee kompaawundii foormulaa isaa irraa ni shallagu. 	<p>(wayitii 2)</p>	<p>hangaa tokkoon tokkoon elementii kompaawundichaa keessa jirani ta'uu isaa beekuu qabu.</p> <p>% qabiyyee hangaa = $\frac{\text{Hanga Elementii}}{\text{Hanga foormulaa kompaawundii}} \times 100$</p> <p>Barattoonni dhibbantaa qabiyyee kompaawundii murteessuuf hanga atoomawaa elementoota fi hanga mulakiyulaa yookiin hanga foormulaa kompaawundicha keessa jiranu fayyadamuu danda'uu qabu Fakkeenyaaf, dhibbantaan qabiyyee maagnisiyem kaarboonetii akka armaan gadiitti shallagama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hanga foormulaa $\text{MgCO}_3 = (24 + 12 + 3(16)) = 84$
		<ul style="list-style-type: none"> • Hanga atoomawaa maagniiyemii = 24 Dhibbantaa hangaa maagniiyemii = $\frac{24}{84} \times 100 = 28.57\%$ • Hangi atoomawaa kaarboonii = 12 Dhibbantaa hangaa kaarboonii = $\frac{12}{84} \times 100 = 14.29\%$ • Hangi atoomawaa oksijiinii = 16 Dhibbantaa hangaa oksijiinii = $\frac{3 \times 16}{84} \times 100 = 57.14\%$ <p>Barattoonni dogoggora yommuu dhibbantaa shallagan lakkoofsa walitti siqsuun uumuu jiraachuu waan danda'auuf ida'amni dhibeentaa qabiyyee kun sirriin 100% dhufuu dhiisuu akka danda'u beekuu qabu.</p> <p>Barattoonni kompaawundoota biroo fudhachuun shallaga dhibbantaa qabiyyee hanga kana irra deddeebiin shaakaluu qabu.</p> <p>Barattoonni dhibbantaa qabiyyee hangaa elementii murtaa'aa kompaawundoota walfaana deeman tokko tokkoo shallaguu danda'uu qabu. Fakkeenyaaf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dhibbantaa qabiyyee hangaa naayitiroojiinii xaa'oowwan

		<p>naayitiroojiinii qabani adda addaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dhibbantaa qabiyyee hanga oksijiinii oksaayidoota sibiilawoo keessaa
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hiikkaa foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molekiyulaawaa ni kennu. ▪ Dhawaatota foormulaan impeerikaalaa ittiin barbadamu ni ibsu. ▪ Dhibbantaa qabiyyee hangaa yookiin reeshoo hangaa kompaawundii kenname irraa foormulaa impeerikaalaa ni shallagu. ▪ Hiriiroo foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molekiyulaawaa ni ibsu. • Dhawaatota foormulaan molekiyulaawaa ittiin barbaadamu ni ibsu. 	<p>5.5. Foormulaa murteessuu (Wayitii 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Foormulaa impeerikaalaa ▪ Foormulaa molekiyulaawaa 	<p>Barattoonni foormulaan molekiyulaawaa kompaawundii lakkoofsa atoomootaa fi akaakuu elementoota kompaawundiin keessa jirani kan agarsiisu ta'uu hubachuu qabu.</p> <p>Foormulaan impeerikaalaa lakkoofsa atoomoota tokkoon tokkoon gos elementoota reeshoo isa xiqqaan kan agarsiisuudha.</p> <p>Barattoonni kan armaan gadii hubachuu qabu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yeroo tokko tokkoo foormulaan molekiyulaawaa fi foormulaan impeerikaalaa wal fakkaataa ta'a. Fakkeenya Itaanoolii: foormulaa molekiyulaawaa = C_2H_6O, foormulaa impeerikaalaa = C_2H_6O • Kompaawundoonni garagaraa foormulaa impeerikaalaa tokko qabaachuu ni danda'u fakkeenyaaf Itiinii (C_2H_4), butiinii (C_4H_8) fi heeksiinii (C_6H_{12}) hundi isaanii foormulaa impeerikaalaa CH_2 qabaatu. Tokkoon tokkoon kompaawundoota kanneen atoomoota kaarboonii fi haayidiroojiinii reeshoo 1:2 ta'e of keessaa qabu. <p>Barattoonni akkaataa foormulaan impeerikaalaa kompaawundii dhibbantaa qabiyyee hangaa tokko tokkoon elementootaa kenname irraa itti barbaadamu hubachuu qaba. Fakkeenyaaf,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dhibbantaan qabiyyee hangaa kompaawundii tokko kaarboonii 92.3% fi haayidiroojiinii 7.7% dha. • Hangi atoomaawaa kaarboonii 12 yoo ta'u hanga atoomaawaa

		<p>haayidiroojiimii immoo 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reeshoon atoomoota kaarboonii fi haayidiroojiinii kompaawundicha keessaa $(92.3/12: 7.7/1) = 7.7 : 7.7$ • Reeshoo xiqqaan kaarboonii fi haayidiroojiinii 1:1 dha. Kanaafuu, foormulaan impeerikaalaa kompaawundichaa CH ta'a.
<ul style="list-style-type: none"> • Foormulaa Impeerikaalaa fi hanga molekiyulaawaa irraa foormulaa molekiyulaawaa kompaawundii ni murteessu. 		<p>Barattoonni foormulaan impeerikaalaa reeshoo xiqqaa atoomoota molekiyulicha keessa jirani agarsiisuun ala waa'ee foormulaa molekiyulaawaa wanti agarsiisu akka hin jirre hubachuu qabu.</p> <p>Barattoonni dhibbantaa qabiyyee hangaa kompaawundii irraa foormulaa impeerikaalaa shallaguu qabu.</p> <p>Barattoonni dhibbantaa qabiyyee hangaa kompaawundii irraa foormulaa molekiyulaawaa barreessuuf odeeffannoo dabalataa hanga molekiyulawaa akka barbaachisu hubachuu qabu.</p> <p>Fakkeenyaaf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foormulaan impeerikaalaa kompaawundii tokkoo CH₂ dha. • Hangi molekiyulaawaa kompaawundicha kanaa 70. • Hangi CH₂ = 14, kanaafuu kompaawundich 70/14 = 5 x CH₂ of keessaa qabaachuu qaba. • Foormulaan molekiyulaawaa kompaawundicha C₅H₁₀ ta'a jechuu dha. <p>Barattoonni foormulaa impeerikaalaa fi hanga molekiyulaawaa irraa foormulaa molekiyulaawaa kompaawndii barreessuu danda'uu qabu.</p>

		Barattoonni dhibbantaa qabiyyee hangaa fi hanga molekiyulaawaa kompaawundootaa irraa foormulaa molekiyulaawaa shallaguun barreessuu danda'uu qabu.
--	--	--

Hordoffii fi Madaallii

Barsiisaan/tuun gochaalee barattootaa walitti fufiinsaan boqonnaa guutuu keessatti dandeettii(gahumsa) irratti hundaa'uun sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irraa barbaadamu argachuu fi argachuu dhabuu isaani madaaluu qaba/qabdi.

Barattoota sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa barbaadama irratti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsaa isa xiqqaa irratti hojjetan:

- Hanga atoomaawaa, hanga molekiyulaawaa, hanga foormulaa, yaadrimee moolii, hanga moolawaa, dhibbantaa qabiyyee kompaawundii, foormulaa impeerkaalaa fi foormulaa molekiyu-laawaa hubachuu.
- Akkaa hanga molekiyulaawaa, yookiin hanga foormulaa hanga wantaa kenname tokko irraa itti shallagamu beekuu.
- Akkaataa dhibbantaan qabiyyee hangaa, foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molekiyulaawaa kompaawundii itti barbaadamu beekuu qabu.

Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa eegamu olitti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu ol hojjetan dinqisiifamuu fi hojiin isaanii beekamuufii qaba. Jajamuu fi caalaatti akka hojjetan jajjabeeffamuu qabu malee haileen isaanii tuqamuu hin qabu.

Barattoota sadarkaan gahumsaa isa xiqqaa eegamu gaditti hojjetan

Barattoonni sadarkaa gahumsa isa xiqqaa barbaadamuu gaditti hojjetan immoo gargaarsa dabalata isaan barattoota kaaniin akka walgitan taasisu isaan barbaachisa. Yeroo boqonnaa isaanii dabalataan barachuu fi ilaalcha addaa argachuu qabu.