

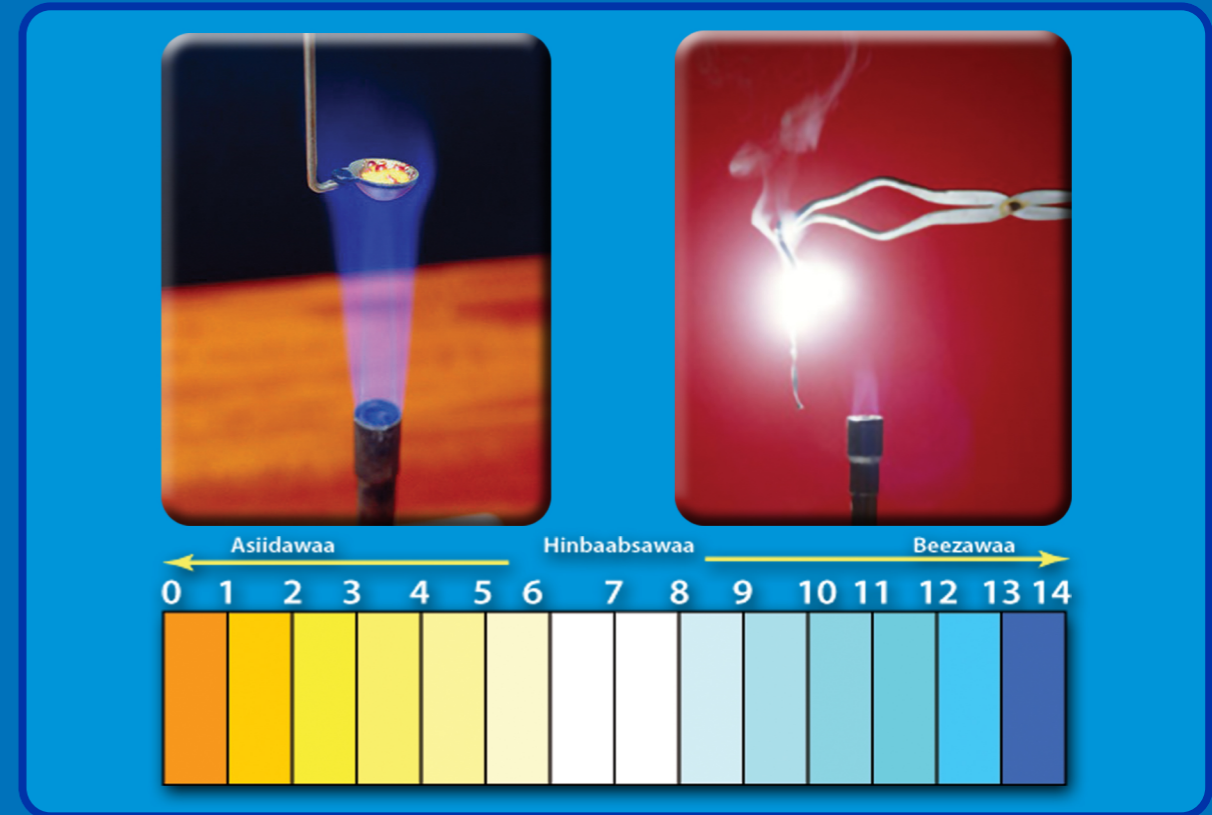


KEEMISTIRII KEEMISTIRII

Kitaaba Barataa
Kutaa 8

Kitaaba Barataa
Kutaa 8

KEEMISTIRII
Kitaaba Barataa
Kutaa 8



ISBN 978-99944-2-295-1



RIPAABILIKII FEDERAALAWAA DIMOOKIRAATAWAA ITOOPHIYAATTI
MINISTEERA BARNOOTAA

MOE



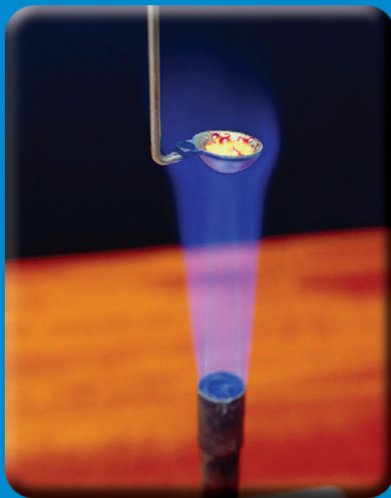
RIPAABILIKII FEDERAALAWAA DIMOOKIRAATAWAA ITOOPHIYAATTI
MINISTEERA BARNOOTAA

Gatiin Birrii 28.00



KEEMISTIRII

Kitaaba Barataa Kutaa 8



Asiidawaa



Hinbaabsawaa

Beezawaa



RIPAABILIKII FEDERAALAWAA DIMOOKIRAATAWAA ITOOPHIYAATTI
MINISTEERA BARNOOTAA

KITAABA KANA HAALA GAARIITIIN QABACHUUN ITTI GARGAARAMI



Kitaabni kun qabeenya mana barumsaa kee ti.

Akka miidhaa irra hingeessisne yookiin miidhaan akka irra hin geenye eeggadhu.

Kitaaba kana haala gaariitiin qabachuuf, qajeelfa-moota armaan gadiitti fayyadami.

1. Kitaabicha waraqaan (gaazexaan) yookiin plaastikaan haguugi.
2. Kitaabicha yeroo hunda bakka gogaa fi qulqulluu ta'e kaa'i.
3. Kitaabicha yeroo hunda harka qulqulluutiin qabadhu.
4. Qola isaa irratti yookaan keessa isaatti homayyuu hin barreesiin.
5. Bakka booda banachuu barbaaddu kaardiin yookaan waraqaa gabaabaa keessa kaa'uun mallattoo taasifadhu.
6. Fuula tokko yookiin fakkii tokkollee keessaa tarsiisuuf hin yaaliin.
7. Fuulli tarsiisuuf yoo jiraate, haphee yookiin pilaasteriin deebisii walqabsiisi.
8. Karaa irrattis haala kitaabichi hin miidhamneen qabadhu.
9. Kitaabicha yommuu nama biraatti kennitu akeekkachiisi.
10. Kitaaba haaraatti yeroo duraatiif yommuu gargaaramtu, kitaabicha, dugdaan ciibsi si'a tokko fuulota muraasa qofa garagalchi. Suuta jedhii jidduu kitaabichaa harkaan gadi qabi. Haalli kunis qolli kitaabichaa akka hin miidhamne gargaara.



KEEMISTIRII

Kitaaba Barataa

KUTAA 8

Qopheessitoota

Caalaa 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



Kan maxxanfame 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 Mootum-moota 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 yookiin haala labsii Ripaabilikii Federaalawaa Demookiraatawaa Itoophiyaa, Negaariit Gaazexaa lakkoofsa labsii 410/2004 – labsii qabeenyi sammuu yookiin mirga ollummaan qabu eegsisuun kaninni hayyameef irraa barreeffamaan kennamuun alatti baay'isuun, haala addaatiin itti gargaaramuuf kaawwachuun, elektirooniksiin, magineetiin, sagaleenii fi wantoota kana fakkaatan birootiin baay'isuun yookiin kuusuun dhorkaadha.

Ministerri Barnootaa qaamota gareewwanii fi namoota kitaaba kana maxxansiisuu irratti qooda fudhatanii fi boodas qajeelcha barsiisaa itti dabalan galatoom-fachuu 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.

ISBN 978-99944-2-295-1

BAAFATA

Boqonna 1: RAMADDII KOMPAAWUNDOOTA 1

1.1 SEENSA	Kompaawundoota	2
1.2 KOMPAAWUNDOOTA ORGAANIKII		4
1.3 KOMPAAWUNDOOTA INORGAANIKII		13
➤ KEESSA-DEEBII BOQONNICHAA	Kompaawundoota orgaanikii	45
➤ GILGAALA KEESSA DEEBII.....	Kompaawundoota inorgaanikii	47

Boqonna 2: SIBIILOTA BARBAACHI SOO

TOKKO TOKKO 51

2.1 AMALOOTA GOOROO SIBIILOTAA		52
2.2 SOODIYEMII FI POOTAASIYEMII		59
2.3 MAAGNIZIYEMII FI KAALSIYEMII		62
2.4 ALUMINIYEMII		67
2.5 AYIRANII		70
2.6 KOOPPARII FI SILVARI (MEETII)		72
2.7 WARQII, PLAATINIYEMII FI TAANTAALAAMII		74
2.8 LAAQOTA		77
➤ KEESSA-DEEBII BOQONNICHAA		80
➤ GILGAALA KEESSA DEEBII.....		81

Boqonna 3: SIBIILALOOTAA BARBAACHISOO

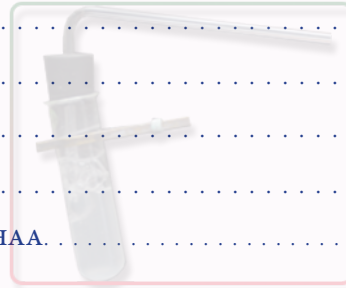
TOKKO TOKKO 85

3.1 AMALOOTAA GOOROO SIBIILALOOTAA		87
3.2 KAARBOONII		87
3.3 NAAYITIROOJINII		89
3.4 FOOSFARASII		92

3.5	OKSIJINI	94
3.6	SALFARI	95
3.7	FAAYIDAALAA KOMPAAWUNDOOTA SIBILALOOTAA	
	BEEKAMOO TOKKO TOKKO	96
➤	KEESSA-DEEBII BOQONNICHAA	97
➤	GILGAALA KEESSA DEEBII	99

Boqonna 4: KEEMISTRII NAANOO 101

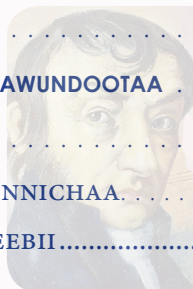
4.1	QILLEENSA	102
4.2	BISHAAN	111
4.3	BIYYEE	128
4.4	BOBA 'OO	139
➤	KEESSA-DEEBII BOQONNICHAA	143
➤	GILGAALA KEESSA DEEBII	145



Boqonna 5: SHALLAGA FOORMULAA

IRRATTI HUNDAA 'E 149

5.1	SEENSA	151
5.2	HANGA ATOOMAAWAA, HANGA MOLA KIIYUULAAWAA FI HANGA FOORMULAA	154
5.3	YAADRIMEE MOOLII	160
5.4	DHIBBANTAA QABIYYEE KOMPAAWUNDOOTA	168
5.5	FOORMULAA MURTEESSUU	170
➤	KEESSA-DEEBII BOQONNICHAA	6.02×10^{23} 176
➤	GILGAALA KEESSA DEEBII	177
➤	FURGAASA JECHOOTAA	181

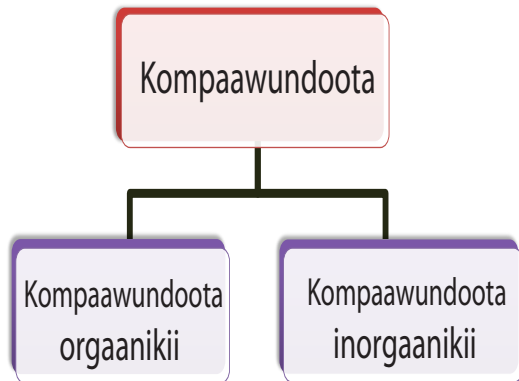


Lakkoofsa Avogaadroo

BOQONNAA

1

RAMADDII KOMPAAWUNDOOTAA



MATADUREEWAN GURGUDDO

1.1 SEENSA

1.2 KOMPAAWUNDOTA ORGAANIKII

1.3 KOMPAAWUNDOOTA INORGAANIKII

⇒ Cuunfaa Boqonnichaa

⇒ Gaaffilee Keessa-deebii

BU'AALEE BOQONNICHAA

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kannaatti:

- ✓ Orgaanikii fi inorgaanikiitti ramadamuu kompaawundootaa ni ibsita;
- ✓ Maqaa, foormulaa fi faayidaalee haayidirookaarboonotaa ni kennita;
- ✓ Oksaayidoota, asiidota, beezotaa fi ashabooleetti ramadamuu kompaawundoota inorgaanikii ni ibsita;
- ✓ Amaloota, qophii fi faayidaalee oksaayidootaa, asiidotaa, beezotaa fi ashaboolee beekamoo ni beekta;
- ✓ Ogummaa bulbuloota asiidii, beezii fi hinbaabsawoo ittiin adda baafattu ni horatta;
- ✓ Of eeggannoo yeroo asiidii fi beeziin hojjetan godhamuu qaban ni ibsita;
- ✓ Ogummaalee qo'annoo saayinsawaa boqonnaa kana waliin deeman kanneen akka: ilaaluun hubachuu, ramaduu, waliin madaaluu fi wal dorgomsisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yaalii wixuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu/furruu ni dandeessa.

GOCHA KA'UMSAA

Kutaa 7 boqonnaa lama keessatti, waa'ee wantootaa barattaniirtu. Isa irratti hundaa'uun gaaffilee armaan gadii irratti mari'achuun yaada keessan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Kompaawundii jechuun maal jechuu dha? Addunyaa kanarra kompaawundoota meeqatu jira isinitti fakkaata?
- 2 Kompaawundoonni akkamitti gareewwan adda addaatti ramadamu?
- 3 Garaagarummaan elementootaa fi kompaawundoota gidduu jiru maali?
- 4 Qodaawwan lama keessatti kophaa kophaatti alkoolii fi bishaan isiniif kenname haa jennu. Wantoota kana lamaan akkamitti addaan baaftanii beekuu akka dandeessan ibsaa.

1.1 SEENSA

Adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Kompaawundoonni bakka lamatti kompaawundoota orgaanikii fi inorgaanikii jedhamanii akka ramadaman ni himta;
- ✓ Keemistiriiin orgaanikii qu'annoo waa'ee kompaawundoota kaarboonii of keessaa qabanii ta'uu isaa ni addeessita;
- ✓ Kompaawundoonni orgaanikii kompaawundoota kaarboonii of keessaa qaban ta'uu isaanii ni ibsita;
- ✓ Keemistirii in orgaanikii qu'annoo waa'ee kompaawundoota kaarboonii of keessaa hin qabnee akka ta'e ni ibsita;
- ✓ Kompaawundoonni inorgaanikii kompaawundoota kaarboonii of keessaa hin qabne ta'uu isaanii ni ibsita.

YAADANNOO SEENAA



Fireedriik Wooleerii
(1800 - 1882)

Bara 1828, Keemistiin biyya Jarmanii Fireedriik Wooleerii kompaawundii inorgaanikii amooniyem saayaaneetii jedhamu irraa kompaawundii orgaanikii yuuriyaa jedhamu qopheesse. Argannoon isaa kunis hubannoo keemistoonni garaagarummaa wantoota inorgaanikii fi orgaanikii irratti duraan qaban jijjiiruun qu'annoo keemistirii gara fulduraatti tarkaanfachiisera.

Faayidaan kompaawundoota gareewwan adda addaatti ramaduu maali?

Addunyaa kanarra kompaawundoota miliyyoonaan lakkaawamanitu jiru. Baay'ina isaanii kanarraa kan ka'e waa'ee amaloota tokkoon tokkoo kompaawundoota kanneenii beekuun rakkisaadha. Kanaafis, keemistoonni waa'ee kompaawundootaa haala salphaa ta'een hubachuuf yookiin qorachuuf akka walfakkeenya amaloota isaaniitiin gareewwan adda addaatti ramadu.

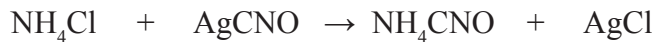
Hamma jaalqaba jaarraa 19^{ffaa}tti keemistoonni kompaawundoota madda isaanii irratti hundaa'uun, kompaawundoota **orgaanikii** fi **inorgaanikii** jechuun bakka lamatti ramadaa turaniiru. Kompaawundoonni wantoota lubbu-qabeeyyii irraa maddan kompaawundoota **orgaanikii** jedhamu ture. Gama biraatiin isaan qabiyyee lafaa (albuudota) irraa argaman immoo kompaawundoota **inorgaanikii** jedhamu ture.

GOCHA 1.1

Gareen dalaguun deebii keessan barattoota daree keessaniitiif dhiyeessuun irratti waliin mari'adhaa.

- 1 Kompaawundoota lubbu-qabeeyyii irraa maddan 5 tarreessaa.
- 2 Kompaawundoota albuudota yookiin qabiyyee lafaa irraa maddan 5 tarreessaa.
- 3 Akka ramaddii armaan olitti ibsame kanatti, sukkaarri kompaawundii orgaanikiiti moo kompaawundii inorgaanikiiti? Ashaboon hoo? Bishaan hoo?
- 4 Walitti dhufeenyi kompaawundoota orgaanikii fi wantoota lubbu-qabeeyyii gidduu jiru maali?

Jechi orgaanikii jedhu orgaanizimoota kan jedhu irraa dhufe. Sababni isaa kompaawundoonni orgaanikii orgaanizimoota (biqilootaa fi bineeldota) irraa qofa maddu jedhamee waan yaadamaa tureefi dha. Jecha gara biraatiin keemistoonni jaarraa 18^{ffaa} keessa turan kompaawundoota orgaanikii tasumaa kompaawundoota inorgaanikii irraa laaboraatoorii keessatti qopheessuun hin danda'amu jedhanii yaadu ture. Yaadrimeen kun bara 1928, keemistii biyya Jarmanii **Firedriik Wooleeriin** fashalaa'e. Wooleeriin bulbula kompaawundoota inorgaanikii lama, amooniyem kilooraayidii (NH_4Cl) fi silvar saayaaneetii (AgCNO) walitti makuun akka walnyaatinsa keemikaalaa armaan gadiitti agarsiifameetti yuuriyaa ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) qopheesse.



Amooniyem saayaaneetii

Yuuriyaa

Yuuriyaan kompaawundii fincaan lubbu-qabeeyyii keessatti argamu kan meetaabooliziimii pirootiiniin qophaa'u dha. Sababa kanaaf bara dheeraaf akka kompaawundii orgaanikiitti beekama ture. Erga yuuriyaan qophaa'ee booda battaluma sana kompaawundoonni orgaanikii kumaa ol ta'antu laabooraatoorii keessatti qophaa'an. Garuu, hiikkaan isaanii haa jijjiiramu malee jechoonni orgaanikii fi inorgaanikii jedhaman kun akkuma jiranitti itti fufan.

Yeroo ammaa kana, *keemistirii orgaanikii* jechuun qu'annaa kompaawundoota kaarboonii (kaarboon monoksaayidii, kaarboon daayooksaayidii, kaarbooneetootaa fi haayidiroojiin kaarbooneetota osoo hin dabalatin) jechuu dha. Ammas taanan kompaawundoonni lubbu-qabeeyyii irraa maddan hundi isaanituu kompaawundoota orgaanikiitti ramadamu. Kanamalees, kompaawundoonni kaarboonii isaan laaboraatoorii keessatti qophaa'anis gareedhuma kana keessatti hammatamu.

Gama biraatiin *keemistirii inorgaanikii* qu'annoo waa'ee elementootaa fi kompaawundoota kaarboonii of keessaa hin qabneeti. Kompaawundoonni kanneen akka kaarboon monooksaayidii, kaarboon daayooksaayidii, kaarbooneetootaa fi haayidiroojiin kaarbooneetootaa ammas taanan haaluma duraan baratameen keemistirii inorgaanikii keessatti qo'atamu.

Gilgaala 1.1

- 1 Kompaawundoota armaan gadii gareewwan kompaawundoota orgaanikii yookiin inorgaanikiitti ramadi.

a Ashaboo nyaataa	d Dandii ayiranii	g Zayita
b Cooma	e Cirracha	h Bishaan
c Pirootiinii	f Alkoolii	
- 2 Kompaawundoota orgaanikii moo kompaawundoota inorgaanikiitu baay'inaan caala?
- 3 Dameewwan qo'annoo keemistirii orgaanikii yookiin keemistirii inorgaanikii keessaa isa kamtu amalootaa fi qophii tokkoon tokkoo wantoota armaan gadii qorata?

a Dhagaa hooffii	c Pilaastikii
b Aspiriinii	d Yuuriyaa

1.2 KOMPAAWUNDOOTA ORGAANIKII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Foormulaa gooroo alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa ni barreessita;
- ✓ Foormulaa keemikaalaa miseensota alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa isaan kurnan jalqabaa ni barreessita;
- ✓ Maqaa miseensota alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa kurnan jalqabaa ni moggaasta;
- ✓ Faayidaawwan beekamoo kompaawundoota orgaanikii tokko tokko ni tarreessita.

1.2.1 Foormulaa Haayidirookaarboonootaa

GOCHA 1.2

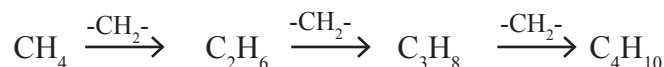
Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun, yaada keessan miseensota garee isaan biroo waliin waljijjiiraa.

- 1 Sababiin haayidirookaarboonoonni garee kompaawundoota orgaanikii keessatti ramadamaniiif maal sitti fakkaata?
- 2 Elementoonni molakiyuuloota haayidirookaarboonootaa keessatti argaman kamfaa dha?
- 3 Maqaan haayidirookaarboonota jedhu kun kompaawundoota kanaaf maal irraa ka'uun moggaafame sitti fakkaata?

Kompaawundoonni orgaanikii kanneen kaarboonii fi haayidiroojinii qofa of keessaa qaban *haayidirookaarboonoota* jedhamu. Akaakuuwwan haayidirookaarboonootaa isaan gurguddoon sadan **alkeenota**, **alkiinotaa** fi **alkaayinoota**.

A Alkeenota

Alkeenonni haayidirookaarboonoota foormulaan gooroo isaanii C_nH_{2n+2} ta'eedha. Foormulaa kana keessatti $n = 1, 2, 3, \dots$ yommuu ta'u innis baay'ina lakkoofsa kaarboonii molakiyuulota kompaawundicha keessa jiru agarsiisa. Fakkeenyaaf $n=1$ yommuu ta'u, foormulaan alkeenichaa $C_1H_{2 \times 1 + 2} = CH_4$ ta'a. Haaluma walfakkaatuun, 'n' n yoo 2 ta'e, foormulaan alkeenichaa $C_2H_{2 \times 2 + 2} = C_2H_6$ dha. Yoo sirriitti qalbeeffachuun foormulaawwan kompaawundoota kana lamaanii ilaalte, garaagarummaan isaanii “ $-CH_2-$ ” dha. Haaluma walfakkaatuun miseensa isa lammaffaa (C_2H_6) fi isa sadaffaas (C_3H_8) yoo ilaalle ammas garaagarummaan gidduu isaanii jiru $-CH_2-$ akka ta'e hubanna. Kompaawundoonni miseensonni isaanii walduraa duuban walitti aananii jiranii fi kan garaagarummaa garee dhaabbataa “ $-CH_2-$ ” ta'e qaban **homologasii (maatii)** jedhamu.



Tokkoo tokkoon garee, tarree homologasii (garee maatii) jedhamu. Isaan kun tarree kompaawundootaa amaloota walfakkaataa qabani dha. Alkeenonni tarree homologasii haayidirookaarboonoota keessaa isaan tokko. Lakkoofsi atoomota haayidiroojinii tokkoon tokkoo molakiyuulii homologasii alkeenii keessa jiru dachaa lakkoofsa kaarboonii isaa lamaan caala.

Walumaagalatti kompaawundoonni orgaanikii qaama amalaa (amal-murteessoo) irratti hundaa'uun gareewwan tarree **homologasii (garee maatii)** jedhaman hedduutti ramadamu. Kompaawundoonni tarree homologasii tokko keessatti argaman foormulaa gooroo fi amaloota keemikaalaa walfakkaatu qabu.

GOCHA 1.3

Garee uumuun gaaffilee armaan gadii irratti mari'adhaatii deebii keessan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Foormulaa alkeenotaa kanneen molakiyuuloonni isaanii atoomota kaarboonii sadi, shan, torbaa fi sagal ofkeessaa qabani barreessaa.
- 2 Foormulaa homologasii kompaawundii C_6H_{14} lamaanii (kanneen C_6H_{14} tti duraa fi boodan aananii jiranii) barreessaa. Garaagarummaan qabbeentaa (qabiyyee) miseensota walitti aananii walduraa duuba jiran lamaan gidduu jiru maali?

B Alkiinota

Alkiinonni tarree homologasii haayidirookaarboonoota keessaa isaan lammaffaadha. Foormulaan gooroo isaanii C_nH_{2n} yoo ta'u, $n = 2, 3, \dots$ dha. Miseensi alkiinotaa inni calqabaa atoomota kaarboonii lama of keessaa qaba. Alkiinonni lakkoofsa haayidiroojinii isa kan alkeenotaa irra xiqqaa ta'e qabu. Fakkeenyaaf 'n' n 2 yoo ta'e foormulaan alkiinii $C_2H_{2 \times 2} = C_2H_4$ ta'a. Alkeeniin gita isaa ta'e garuu foormulaan isaa C_2H_6 dha. Lakkoofsi atoomota haayidiroojinii molakiyuulii alkiinii tokko keessatti argaman dachaa lakkoofsa atoomota kaarboonii isaati.

GOCHA 1.4

Dura kophaa kophaa dalagaa. Isaan booda gareen irratti mari'achuun deebii keessan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Garaagarummaan foormulaa miseensa alkeenotaa isa calqabaa fi foormulaa miseensa alkiinotaa isa calqabaa gidduu jiru maali?
- 2 Foormulaa alkiinotaa kanneen atoomota kaarboonii afur, ja'a, saddeetii fi kudhan qabanii barreessi.
- 3 Alkiinota kurnan duraaf, lakkoofsa kaarboonii xiyyaa tokkorratti lakkoofsa haayidiroojiinii immoo xiyyaa isa biraa irratti agarsiisuun giraafii kaasi. Giraaficha fayyadamuun foormulaa alkiinii lakkoofsa kaarboonii torba qabuu barbaadi.

C Alkaayinoota

Akkuma alkeenotaa fi alkiinotaa alkaayinoonni haayidirookaarboonota tarree homologasii (maatii) uumanii dha. Foormulaan gooroo isaanii $C_n H_{2n-2}$ yoo ta'u. $n = 2, 3, \dots$ dha.

Fakkeenyaaf 'n' n yoo 3 ta'e, foormulaan alkaayinichaa $C_3 H_{3 \times 2 - 2} = C_3 H_4$ ta'a.

Akkuma kan alkiinotaa miseensi alkaayinootaa inni jalqabaa atoomota kaarboonii lama qaba.

GOCHA 1.5

Garee gareetti qoodamuun, kanneen armaan gadii irratti mari'adhaatii yaada keessan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Foormulaa miseensota alkaayinii isaan salgan duraa barreessaa.
- 2 Foormulaa alkeenii, alkiinii fi alkaayinii molakiyuuliin isaanii atoomota kaarboonii sagal qabanii barreessaa.
- 3 Garaagarummaa fi walfakkeenyi foormulaawwan molakiyuuloota lakkoofsa kaarboonii walqixa qabanii, kanneen tarree homologasii sadan keessa jiran gidduu jiru maali?

1.2.2 Maqaa Haayidirookaarboonootaa Moggaasuu

GOCHA 1.6

Garee uumuun, kanneen armaan gadii irratti mari'adhaatii yaada keessan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Faayidaan tokkoo tokkoon miseensoota haayidirookaarboonootaaf, karaa sirna-qabeessa ta'een, maqaa moggaasuu maali?
- 2 Maqaan haayidirookaarboonootaa akkamitti moggaafama? Seerri kanaaf tumame ni jiraa?

Maqaan alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa maxxantuu duraa (hundee maqaa) fi maxxantuu boodaa walitti dabaluun moggaafamu. Maxxantuun duraa haayidirookaarboonota hundaa lakkoofsa atoomota kaarboonii molakiyuulii isaanii keessa jiru irratti hundaa'a. **Gabateen 1.1** maxxantuu duraa haayidirookaarboonootaa kanneen atoomota kaarboonii tokkoo hanga kudhaniitti qabanii agarsiisa.

Gabatee 1.1 Maxxantuu duraa (hundee maqaa) maqoota haayidirookaarboonoota kurnan duraa

Lakkoofsa atoomota kaarboonii	Maxxantuu duraa (Afaan Oromootiin)	Maxxaantuu duraa (Afaan Laatiinii)
1	Miit	Meth
2	lit	Eth
3	Piroop	Prop
4	But	But
5	Peent	Pent
6	Heeks	Hex
7	Heept	Hept
8	Okt	Oct
9	Noon	Non
10	Deek	Dec

Maxxantuun duraa kun tarreewwan homologasii haayidirookaarboonootaa sadaniifuu tokkuma. Garuu, tokkoon tokkoo tarree homologasii maxxantuu boodaa (dhuma maqaa) kan mataa isaa qaba. Fakkeenyaaf dhumni maqaa miseensota tarree alkeenii “-eenii” dha.

Walumaagalatti maqaan haayidirookaarboonootaa maxxantuu duraa lakkoofsa kaarboonii agarsiisuu fi maxxantuu boodaa maalummaa tarree homologasii agarsiisu walitti dabaluu moggaafama.

Haala kanaan, maqaan alkeenotaa yommuu moggaafamu dhumni maqaa (maxxantuun boodaa) –eenii maxxantuu duraa **Gabatee 1.1** keessatti kenname irratti dabalama. Fakkeenyaaf, molakiyuuliin alkeenii “ C_6H_{14} ” yoo fudhanne baay’inni atoomota kaarboonii isaa kanarraa ka’uun, **Gabatee 1.1** keessatti akka agarsiifametti, maxxantuun duraa isaa “heeks” dha. Alkeenii waan ta’eef maxxantuun boodaa (dhumni maqaa) isaa immoo “eenii” dha. Kanaafuu maqaan C_6H_{14} *heekseenii* dha. Haaluma walfakkaatuun, C_5H_{12} molakiyuulii isaa keessaa atoomota kaarboonii shan qaba. Kanaafuu maxxantuun duraa isaa “peent” dha. Alkeenii waan ta’eef maqaan isaa “eenii” dhaan dhuma. Kanaafuu maqaan C_5H_{12} peenteenii dha. **Mee haaluma kanaan maqaa C_8H_{18} moggaasi.**

Maqaan alkiinootaa haaluma kan isa alkeenotaan walfakkaatuun moggaafama. Garuu dhumni maqaa alkeenotaa “eenii” jedhu moggaasa maqaa alkiinootaa keessatti gara “iinii” tti jijjiirama. Fakkeenyaaf foormulaan alkiinii atoomota kaarboonii lama qabu C_2H_4 dha. Kanaafuu maxxantuun duraa “iit” yommuu ta’u maxxantuun boodaa immoo “iinii” dha. Maxxantuu duraa fi maxxantuu boodaa kanneen walitti dabaluu maqaan koompaawundichaa *iitiinii* ta’a. **Haaluma kanaan mee maqaa alkiinii kaarboonii 7 qabu moggaasi.**

Maqaan alkaayinootaa haaluma kan alkeenotaa fi alkiinotaatiin walfakkaatuun moggaafama. Haata’u malee maxxantuun boodaa (*dhumni maqaa*) alkaayinootaa “-aayinii” dha. Fakkeenyaaf foormulaan alkaayinii kaarboonii lama qabu C_2H_2 dha. Kanaafuu maxxantuun duraa “iit” yommuu ta’u maxxantuun boodaa immoo “aayinii” dha. Maxxantuu duraa fi maxxantuu boodaa walitti dabaluu maqaan C_2H_2 *iitaayinii* ta’a. **Mee maqaa alkaayinii foormulaan isaa C_4H_6 moggaasi.**

GOCHA 1.7

- 1 Gabatee armaan gadii dabbara keessan keessatti qopheessuun odeeffannoo sirrii ta'een guutaa. Erga guuttanii xumurtanii booda gareen irratti mari'achuun, miseensota garee biroo wajjiin yaada waljijjiiraa.

Lakkoofsa kaarboonii	Foormulaa Alkeenii	Maqaa Alkeenii	Foormulaa Alkiinii	Maqaa Alkiinii	Foormulaa Alkaayinii	Maqaa Alkaayinii
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

- 2 Garaagarummaan maqaa foormulaa, fi minseensota jalqabaa alkeenotaa, alkiinotaa fi alkaayinootaa gidduu jiru maali?

1.2.3 Barbaachisummaa (Faayidaawwan) Kompaawundoota Orgaanikii

GOCHA 1.8

Garee uumuun gaaffilee armaan gadii irratti mari'achuun miseensota garee biroo wajjin yaada irratti waljijjiiraa.

- 1 Fakkeenyawwan koompaawundoota orgaanikii naannoo keessaniitti faayidaa irra oolani kennaa.
- 2 Kompaawundoonni kunniin jireenya namaa fooyyeessuu keessatti ga'ee isaan qaban ibsaa.

Faayidaawwan kompaawundoota orgaanikii hedduu dha. Wantoonni akka daawaa, pilaastikootaa, boba'oowwanii, farra-aramaa fi ilbiisotaa, gommaa fi kan kana fakkaatan kompaawundoota orgaanikii irraa oomishamu. Lubbu-qabeeyyiin hunduu, namas dabalatee irra caalaan kompaawundoota orgaanikii irraa ijaaraman.

Kompaawundoonni orgaanikii baay'ee barbaachisaa ta'an keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

A Faayidaawwan Haayidirookaarboonootaa

Miiteenii (CH₄)

Miiteeniin dhuubbaa zayitaa (*peetirooliyemii*) keessatti ni argama. Qabiyyee gaasii uumamaa keessaas 90% ol miiteeniidha. Miiteeniin lafa dhaqdhaqii keessattis ni argama. Bakka kanatti gocha baakteeriyaa bakka oksijiiniin hin jirretti wantoota lubbu-qabeeyyii irratti raawwatuun bososuu isaaniitiin uumama. Miiteeniin baayoogaasii keessattis

baay'inaan (65.7%) argama. Baayoogaasiin dhoqqeen loonii akka bososu gochuun oomishama. Miiteeniin harki caalaan nyaata bilcheessuuf, mana ho'isuu fi elektiriksiitii maddisiisuuf akka madda anniisaatti fayyada.

Piroojeektii 1.1

Wiirtuu oomisha baayoogaasii kan naannoo keessanii dhiyootti argamu do'achuun waa'ee qophii fi faayidaa baayoogaasii irratti gabaasa qopheessaa.

Piroopeenii (C_3H_8) fi Buteenii (C_4H_{10})

Piroopeenii fi buteeniin lamaan isaaniituu gaasii alkeenii ti. Dhuubbaan zayitaa mala distileeshinii firaakshinaalawaan yommuu gargar dhilamu oomishamu.

Gaasiin akkamitti gara dhangala'ootti akka jijjiiramu beektaa?

Gaasonni kunniin siliindarii keessatti *udumamuun* (ukkaanfamuun) guutamanii kuufamuun akka boba'aatti tajaajilu. Buufata peetroliiyemii keessatti maqaa buttaagaasii jedhamutu kennameefii gurguramu. Mana hoo'isuu fi nyaata ittiin bilcheessuuf oolu.

Okteenii (C_8H_{18})

Okteeniin ruuqolee peetroolii keessaa isa tokko. Peetrooliin mala distileeshinii firaakshinaalawaan dhuubbaa zayitaa keessaa dhilamuun oomishama. Peetrooliin mootora konkolaataa keessatti qilleensaan walitti makamuun yommuu gubatu anniisaa konkolaataan akka oofamu taasisu kenna. Kanaafuu buufata boba'aa keessatti gurgurama.

Fakkii 1.1 ilaali.



Fakkii 1.1 Buufata boba'aa

Deekeenii ($C_{10}H_{22}$)

Maatiin kee keeroosiiniitti ni fayyadamuu? Deebiin kee "eeyyee" yoo ta'e maal maaliif itti fayyadamu?

Deekeeniin ruuqolee keeroosiinii keessatti baay'inaan argaman keessaa isa tokko. Keeroosiiniin dhuubbaa zayitaa irraa mala distileeshinii firaakshinaalawaan oomishama. Keeroosiiniin ibsaa fi nyaata bilcheessuuf akka madda anniisaatti fayyada. Akka boba'aa jeettittis ni fayyada.

litiinii (C_2H_4) fi Piroopiinii (C_3H_6)

Iitiinii fi piroopiiniin gaasii alkiinotaati. Lamaan isaanituu pilaastikoota oomishuuf oolu. Iitiiniin oomisha pooliyiitiinii keessatti akka meeshaa dheedhiitti fayyada. Pilaastikoonni iitiinii irraa oomishaman kunniin jireenya keenya keessatti faayidaa hedduu qabu. Pilaastikoonni akka kuusaa bishaanii, kophee laastikii fi kan kana fakkaatan pooliyiitiinii irraa oomishamu. *Fakkii 1.2.* ilaali. Piroopiiniinis pilaastikii pooliyiipiroopiiliinii jedhamu oomishuuf oola.



Fakkii 1.2 Qodaawwan pilaastikootarraa tolfaman

litaayinii (C_2H_2)

Iitaayiniin miseensa alkaayiniin isa jalqabaati. Faayidaa iitaayinii keessaa inni guddaan labooba ibiddaa teempireechara olaanaa qabu, kan labooba oksii – asiitiiliinii jedhamu burqisiisuu dha. Kunis sibiilota ayiranii fi istiilii muruu fi weeldeessuuf fayyada.



Fakkii 1.3 Toorchii oksii- asiitiiliinii

B Faayidaawwan Kompaawundoota Orgaanikii Biroo

Hanga ammaatti kompaawundoota orgaanikii haayidirookaarboonoota jedhaman qofa ilaalle. Garuu haayidirookaarboonootaan alatti kompaawundoota orgaanikii hedduutu jiru. Waa'ee kompaawundoota kanneenii dhawaata dhawaatan kutaalee olaanan keessatti baratta. Amma garuu faayidaawwan kompaawundoota beekamoo tokko tokko qofa ilaalla.

Itaanoolii

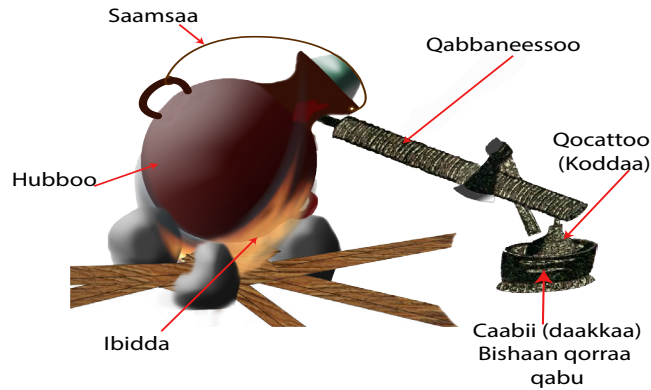
Farsoon yookiin daadhiin akkamitti akka naqamu ni beektaa? Wantoonni isaan gurguddoon yommuu farsoon yookiin daadhiin naqamu walitti dabalaman maalfaa dha?

Itaanooliin farmanteeshiinii maddoota kaarboohaayidreetii kanneen akka garbuu, sukkaara, boqqoolloo fi dammaatiin qophaa'a. Farmanteeshiniin baakteeriyaadhaan gara molakiyuloota xixinnootti diigamuu kompaawundoota orgaanikii isaan gurguddooti. Kompaawundoota adeemsa farmanteeshiniin uumaman keessaa inni tokko itaanoolii dha. Dhugaatiin alkoolii hundinuu itaanoolii ofkeessaa qabu.

Itaanooliin akka boba'aattis ni tajaajila. Kompaawundiin kun gaasooliinii yookiin peetroliitti dabalamuun akka boba'aa konkolaataatti fayyada. Itaanoolii 10 - 20%tu peetroliitti ida'amee maqaa gaasoolii jedhamuun gurgurama. Itaanoliin biyya keenya keessatti, Warshaa Sukkaaraa Fincaa' aa keessatti shankoora irraa oomishama.

Meeshaalee aadaa ummanni naannoo keessanii itaanoolii baasuuf (distileessuuf) itti fayyadaman beektaa?

Akka aadaatti kaatikaalaan yookiin araqaen baay'inaan itaanoolii of keessaa qabu meeshaalee armaan gadii **Fakkii 1.4** irratti agarsiifaman fayyadamuun baafama.



Fakkii 1.4 Mi'a aadaa kaatikaalaan ittiin baafamu

GOCHA 1.9

Garee uumuun waa'ee dhimma armaan gadii irratti mari'adhaatii yaada keessan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Miidhaan dhugaatii alkoolii gama
 - a fayyaatiin,
 - b diinaagdeetii fi
 - c hawaasummaatiin fidu maali?
- 2 Balaa sababa konkolaataan ga'an keessaa inni tokko kan konkolaachisaan alkoolii dhugee ofuun ga'uudha. Rakkoo kana akkamitti furuun danda'amaa?

Itaanooyik Asiidii

Yommuunyaatni hin bilcheeffamin kanneen akka raafuu, timaatimaa fi kan kana fakkaatan nyaataman vingaariitu itti naqama. Vingaariin dhangala'oo asiidawaa kun mala farmanteeshiniin, makaa dammaa fi cuunfaa muduraalee irraa qophaa'u dha. Vingaariin bulbula itaanooyiik asiidii (*aseetiik asiidii*) 4-10% of keessaa qaba.



Fakkii 1.5 Vinegarii

Miitaanalii

Kompaawundiin kun foormaaldaayidii jedhamuunis ni beekama. Bulbulli foormaaldaayidii 40% of keessaa qabu foormaliinii jedhama. Bulbulli kun eddatto baayoloojikaawaa fakkeenyaaf kanneen akka ilbiisotaa fi kan kana fakkaatan osoo hin bososin akka turan gochuuf fayyada. Sababni isaas pirootiiniin akka hin bulbulamnee fi cimuu waan taasisuufi.

Gilgaala 1.2**I Gaaffilee armaan gadiif, filannoowwan kennaman keessaa deebii sirrii ta'e fili.**

- 1 Foormulaawwan armaan gadii keessaa isa kamtu alkeenii kaarboonii kudhan qabu bakka bu'a?
 A $C_{10}H_{10}$ B $C_{10}H_{20}$ C $C_{10}H_{22}$ D $C_{10}H_{18}$
- 2 Maqaan alkeenii gaaffii "1" keessaa _____ dha.
 A Deekiinii C Deekaayinii
 B Deekeenii D deekaagoonii
- 3 Foormulaan nooniiinii _____ dha.
 A C_9H_9 B C_9H_{20} C C_9H_{18} D C_9H_{16}
- 4 Kompaawundoota armaan gadii keessaa haayidirookaarboonii kan **hin ta'in isa** kami?
 A Iiteenii C Iitaayinii
 B Iitiinii D Itaanoolii
- 5 Kanneen armaan gadii keessaa eddatto bofa du'ee tokko akka hin bososne gochuun, kan tursiisuuf tajaajilu isa kami?
 A Foormaliinii C Itaanolii
 B Vingaarii D Deekeenii
- 6 Kanneen armaan gadii keessaa foormulaan miseensaa alkiinii bakka bu'u isa kami?
 A C_2H_6 C C_4H_{10}
 B C_4H_6 D C_3H_6
- 7 Kanneen armaan gadii keessaa kompaawundiin piroopeenii waliin tarree (maatii) homologasii tokko keessatti argamu isa kami?
 A Butaayinii C Piropaayinii
 B Peenteenii D Pentiiinii
- 8 Akkuma lakkoofsi kaarboonii miseensota alkiinii dabalaa adeemu reeshoon lakkoofsa kaarboonii fi haayidroojinii:
 A ni dabala C dura dabaluun booda hir'ata
 B ni hir'ata D dhaabbataadha.

II Walitti Firoomsuu

Roga "A" jalatti maqaa kompaawundoota orgaanikii, roga "B" jalatti immoo faayidaan isaanii kennamaniiru. Kanneen 'B' jalatti barreeffaman isaan "A" jalaa waliin walitti firoomsi.

	<u>"A"</u>		<u>"B"</u>
1	Buteenii	A	Boba'aa konkolaataa
2	Iitiinii	B	Boba'aa istoovii
3	Foormaliinii	C	Ruuqoolee buttaagaasii keessaa isa tokko
4	Itaanoolii	D	Alkoolii dhugaatii keessatti argama
5	Itaanooyiik asiidii	E	Ruuqoo vingaarii.
6	Okteenii	F	Eddattoo baayoloojikaawaa akka hin bososne gochuun tursuuf
7	Deekeenii	G	Pilaastikoota pooliitiinii oomishuuf

III Gaaffilee deebii gabaabaa

Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii kenni.

- Foormulaa tokkoon tokkoo kompaawundoota armaan gadii barreessi.

a	Peentiinii	c	Heeksaayinii	e	Nooneenii
b	Heepteenii	d	Oktiinii		
- Kanneen armaan gadii alkeenii, alkiinii yookiin alkaayiniitti ramadi.

a	C_5H_{10}	b	C_4H_{10}	c	C_5H_8	d	C_7H_{16}
---	-------------	---	-------------	---	----------	---	-------------
- Maqaa fi foormulaa tokkoon tokkoo kompaawundoota armaan gadii barreessi.
 - Alkeenii atoomota kaarboonii saddeet qabu.
 - Alkiinii atoomota haayidiroojiinii kudha ja'a qabu.
 - Alkaayinii atoomota haayidiroojiinii kudha afur qabu.
 - Alkiinii atoomota kaarboonii torba qabu.
 - Alkeenii atoomota kaarboonii sagal qabu.

1.3 KOMPAAWUNDOOTA INORGAANIKII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Kompaawundoonni inorgaanikii akka oksaayidoota, asiidota, beezotaa fi ashabooleetti ramadaman ni himta;
- ✓ Hiikkaa oksaayidootaa ni kennita;
- ✓ Oksaayidoota, oksaayidoota sibiilawoo fi sibiilalawootti ni ramadda;
- ✓ Fakkeenyoona oksaayidoota sibiilawoo fi sibiilalawoo ni kennita;
- ✓ Hiikkaa oksaayidoota asiidawoo fi beezawoo ni kennita;

- ✓ Fakkeenyawwan oksaayidoota beezawoo fi asiidawoo ni kennita;
- ✓ Amaloota oksaayidoota asiidawoo fi beezawoo ni addeessita;
- ✓ Akkaataa oksaayidoonni asiidawoo fi beezawoon itti qophaa'an ni ibsita;
- ✓ Salfarii qilleensa keessatti gubuun salfar daayooksaayidii laaboraatorii keessatti ni qopheessita;
- ✓ Waraqaa liitimasii cuquliisa jiidhaa fayyadamuun amala asiidummaa salfar daayooksaayidii ni qoratta;
- ✓ Riibanii maagniiiziyemii qilleensa keessatti gubuun maagniiiziyem oksaayidii laaboraatorii keessatti ni qopheessita;
- ✓ Amala beezummaa bulbula maaginiziyem oksaayidii mirkaneessuuf waraqaa liitimasii diimaa ni fayyadamta;
- ✓ Asiidiiin wanta yoo bishaan keessatti bulbulame ayoonii haayidiroojiinii gadi lakkisu jechuun hiikkaa asiidii ni kennita;
- ✓ Fakkeenyawwan asiidota bebeekamoo tokko tokkoo ni kennita;
- ✓ pH akka safartoo asiidummaa yookiin beezummaa bulbulootaatti ni ibsita;
- ✓ Iskeelii pH ni ibsita;
- ✓ Walnyaatinsa kallattii elementootaa fi walnyaatinsa oksaayidii asiidawoo fi bishaaniin qophaa'uu asiidotaa ni ibsita;
- ✓ Amaloota asiidotaa ni ibsita;
- ✓ Amaloota asiidotaa irratti yaalii ni gaggeessita;
- ✓ Faayidaalee beekamoo haayidrookilooriik asiidii, naayitiriik asiidii fi salfariik asiidii ni tarreessita;
- ✓ Beezonni wantoota asiidota hinbaabsessan jechuun hiikkaa beezotaa ni kennita;
- ✓ Alkaaliin wanta bulbulaa bishaanii keessatti OH^- gad lakkisu akka ta'e ni himta;
- ✓ Fakkeenyota beezota beekamoo tokko tokko ni kennita;
- ✓ Walnyaatinsa sibiilota si' aawoo fi bishaaniin akkasumas walnyaatinsa oksaayidoota beezawoo fi bishaaniin beezota ni qopheessita;
- ✓ Amaloota alkaalotaa yookiin beezotaa ni ibsita;
- ✓ Yaaliiwwan hojjachuun amaloota beezotaa ni qoratta;
- ✓ Faayidaawwan beekamoo soodiyeem haayidrooksaayidii, maagniiiziyem haayidrooksaayidii fi kaalsiyeem haayidrooksaayidii tokko tokko ni tarreessita;
- ✓ Hiikkaa bulbuloota asiidotaa fi beezota cunqoo fi callabbaa'oo ni kennita.
- ✓ Bulbuloota asiidotaa fi beezota cunqoo ni ibsita;
- ✓ Bulbuloota asiidotaa fi beezota callabbaa'oo ni ibsita;
- ✓ Ofeeggannoo yommuu asiidotaa fi beezotaan hojjetan godhamuu qaban ni ibsita;
- ✓ Fakkeenyota ashaboolee beekamoo tokko tokkoo ni kennita;
- ✓ Ashabooleen kompaawundoota ayoonota poosetiivii beezotaa fi ayoonota negaatiivii asiidootaatiin uumaman jechuun hiikkaa ashaboolee ni kennita;

- ✓ Ashaboolee beekamoo tokko tokko ni moggaasta;
- ✓ Ashabooleen ashaboolee atoom-gas-lamee fi ashaboolee atoom-gas-sadeetti akka ramadaman ni himta;
- ✓ Hiikkaa ashaboolee atoom-gos-lamee ni kennita;
- ✓ Hiikkaa ashaboolee atoom-gos-sadee ni kennita;
- ✓ Fakkeeniyota ashaboolee atoom-goslamee fi ashaboolee atoom-gos-sadee ni kennita;
- ✓ Maloota walnyaatinsa kallattii elementootaa fi walnyaatinsa hinbaabsawaan ashaboolee qopheessuu ni ibsita;
- ✓ Faayidaalee ashaboolee beekamoo tokko tokko ni tarreessita.

GOCHA 1.10

Dure kophaa hojjedha. Itti aansuu gareen irratti mari'achuun yaada irratti waliigaltan barattoota daree keessaniitiif dhiyeessaa.

- 1 Kutaa 7 boqonnaa 2^{ffaa} keessafti waa'ee oksaayidootaa, asiidotaa, beezotaa fi ashaboolee hamma tokko barattaniirtu. Kanneen matadureewwan darbanii fi kutaa 7 keessatti barattan kana bu'uureeffachuun gaaffilee armaan gadii deebiisaa
 - a Oksaayidoonni maali? oksaayidoota keessaa kanneen kompaawundota orgaanikiitti ramadamuu danda'an ni jiru?
 - b Qabiyyee isaanii ilaalchisee garaagarummaan itaanooyik asiidii ($C_2H_4O_2$) fi haayidirookilooriik asiidii (HCl) gidduu jiru maali? Kompaawundiin inorgaanikii isa kami?
 - c Beezotni maali? Ashabooleen hoo?
- 2 Maqeessawwan nyaatawwanii (fakkeenyaaf biskuutii) fi dhugaatiiwwan (fakkaanyaaf bishaan) samsamanii naannoo keessaniitti gurguramanii ilaalaa. Kompaawudoota soorata kanneen keessa jiran maqeessicha irraa adda baasuun tarreessaa. Kompaawundoota kanneen ramaduu yaala.

Keemistoonni wantoota hedduu laabooraatoorii keessatti qopheessun ni qo'atu. Waa'ee kompaawundoota kanneenii haala salphaata'een hubachuuf yookiin qo'achuuf akka danda'amu keemistoonni tarsiimoo ramaddii baasaniiru. Ramaddiiwwan kompaawundootaa kanneen keessaa inni tokko garee kompaawundoota inorgaanikiiti. Kompaawundoonni inorgaanikii yeroo baay'ee wantoota lubbu-dhabeeyyii irraa maddu. Akkuma kompaawundoota orgaanikii, kompaawundoonni inorgaanikiis amalootaa fi qabiyyeewwan isaanii irratti hundaa'uun gareewwan adda addaatti ramadamuu danda'u. Gareewwan kompaawundoota inorgaanikii kunniin [oksaayidoota](#), [asiidota](#), [beezotaa](#), fi [ashaboolee](#) dha.

1.3.1 Oksaayidoota

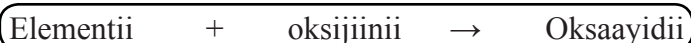
GOCHA 1.11

Deebii gaaffilee armaan gadii dabtara kee irratti barreessi. Deebii keessan gareen walitti fiduun irratti mari'adhaatii barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Iddo - bu'eeewwan elementoota lameenii kompaawundoonni armaan gadii of keessaa qaban barreessaa.

a kaarboon daayooksaayidii	d soodiyem oksaayidii
b maaginiiziyem oksaayidii	e salfar daayooksaayidii
c kaalsiyem oksaayidii	
- 2 Elementiin kompaawundoota gaaffii 1 keessatti eeraman hunda keessatti argamu isa kami?
- 3 Koompaawundoonni gaaffii 1 keessatti eeraman akkamitti gareewwanitti ramadamuu danda'u? Ramaddii keessaniif sababa kennaatii kompaawundoota kanneen ramadaa.
- 4 Elementoota kompaawundiin tokko irraa ijaarame irraa ka'uun, kompaawundii kamtu oksaayidii sibiilawoo fi isa kamtu immoo oksaayidii sibiilalaawoo akka ta'e tilmaamuu (raaguu) ni dandeessuu? Akkamitti?

Oksijiiniin elementoota biroo wajjiin yommuu walnyaate kompaawundoota atoom –gos-lamee oksaayidoota jedhamantu uumamu.



Kompaawundoota akaakuu akkamiitu kompaawundoota atoom-gos-lamee jedhamu? Bishaan oksaayidiidhaa?

Oksijiiniin gaasota luujii fi sibiilota alsii'awoo ta'an kanneen akka warqii, pilaatinamii fi paladiyemiin alatti elementoota hedduu waliin walnyaatinsa adeemsisa.

GOCHA 1.12

Garee uumuun qabxiilee armaan gadii irratti mari'achuun yaada keessan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Kanneen armaan gadii dabtara keessan irratti garagalchuun, elementoota kompaawundoonni kunniin irraa ijaaraman tarreessaa.

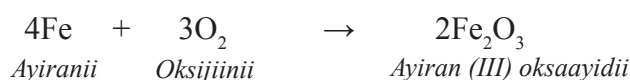
a Cl_2O_7	d NO_2	g $\text{Fe}(\text{OH})_2$
b KOH	e HClO_3	h $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
c H_2O_2	f MnO_2	i HCl
- 2 Kompaawundoota gaaffii 1^{ffaa} keessatti kennaman keessaa kompaawundoonni atoom – gos – lameen isaan kami? Oksaayidoonni hoo isaan kami?

A Akaakuwwan oksaayidootaa

Oksaayidoonni garri caalaan gareewwan oksaayidoota sibiilawoo fi oksaayidoota sibiilalawootti ramadamuu danda’u.

Oksaayidoonni sibiilawoon kompaawundoota atoom-gos-lamee sibiilaa fi oksijiinii of keessaa qabani dha. Fakkeenyaaf, CaO, Na₂O fi Al₂O₃ oksaayidoota sibiilawoo dha.

Sibiilonni hedduun oksijiinii wajjin kallattiin walnyaachuun oksaayidoota sibiilawoo uumu. Fakkeenyaaf ayiraniin yommuu dandaa’u oksijiinii qilleensa keessa jiru wajjin walnyaachuun daakuu diimaa magaala uuma. Daakuun kunis ayiran (III) oksaayidii dha.



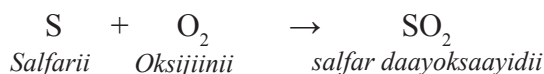
GOCHA 1.13

Kanneen armaan gadii erga dhuunfaan hojjattanii booda, gareen yaada keessan waljijjiiraa.

1 Yommuu sibiiloonni armaan gadii oksijiinii waliin walnyaatan kompaawundoota uumaman maqaa moggaasaa.

- | | |
|---|---------------------------------------|
| <p>a Maaginiiziyemii</p> <p>b Ziinkii</p> | <p>c Ayiranii</p> <p>d Liitiyemii</p> |
|---|---------------------------------------|

Oksaayidoota sibiilalawoon kompaawundoota atoom –gos-lamee sibiilalotaa fi oksijiinii qofa of keessaa qabanidha . Fakkeenyaaf NO₂, H₂O fi CO₂ oksaayidoota sibiilalawoodha. Oksaayidoonni sibiilalawoon yommuu elementoonni sibiilalawoon oksijiinii wajjin walnyaatinsa adeemsisan uumamu. Fakkeenyaaf salfariin oksijiinii keessatti gubachuun salfar daayoksaayidii kenna.



GOCHA 1.14

Dura dhuunfaan hojjadhaa. Kanaan booda deebii keessan irratti gareen yaada waljijjiiraatii, yaada keessan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

Koompaawundoota armaan gadii oksaayidoota sibiilawoo fi oksaayidoota sibiilalawootti ramadaa.

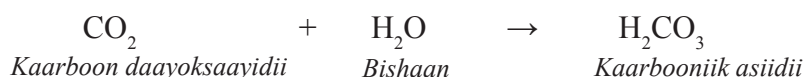
- | | |
|--------------------------------------|---|
| <p>a Na₂O</p> <p>b CO</p> | <p>c K₂O</p> <p>d P₂O₅</p> |
|--------------------------------------|---|

B Amaloota Oksaayidootaa

Oksaayidoonni amaloota isaanii irratti hundaa’uun **oksaayidoota asiidawoo** fi **oksaayidoota beezawootti** ramadamuu danda’u. Ramaddiin kun amala oksaayidoonni yommuu bishaanitti dabalaman agarsiisan irratti hundaa’a. Haala kanaan, oksaayidoonni sibiilawoon garri caalaan beezawoo yommuu ta’an, oksaayidoonni sibiilalawoon immoo asiidaawoo dha.

Oksaayidii asiidaawoon oksaayidii sibiilalawoo yommuu bishaan keessatti bulbulamu bubbula asiidawoo kennu dha. Oksaayidoonni kunniin **asiidii bishaan dhabeessa** jedhamu. Fakkeenyawwan oksaayidoota sibiilalawoo keessaa muraasni SO_2 , NO_2 fi P_2O_5 dha.

Fakkeenyi walnyaatinsa oksaayidii asiidaawoo fi bishaanii walqixxaattoo wwan keemikaalaa armaan gadiitiin agarsiifameera.



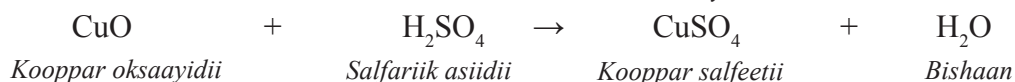
Oksaayidii sibiilawoon bishaan keessatti yommuu bulbulaman yookiin bishaan wajjin yommuu walnyaatan alkaalii uumu. Oksaayidoonni akkanaa kun **beezii bishaan dhabeessa** jedhamu. Fakkeenyaaf.



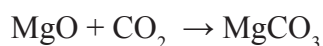
Beezummaan oksaayidii sibiilawoo kan agarsiifamu (ittiin beekamu) walnyaatinsa isaan asiidota waliin taasiisuun ashaboo fi bishaan uumaniinidha. Fakkeenyaaf,



Oksaayidii beezawoon asiidii wajjin walnyaachuun ashaboo fi bishaan kennu. Fakkeenyawwan oksaayidoota beezawoo muraasni CuO , Na_2O , K_2O , CaO fi MgO dha. Walnyaatinsi MgO fi CuO asiidota waliin taasisan walqixxaattoo keemikaalaa armaan gadiin agarsiifameera.



Oksaayidii beezawoon oksaayidii asiidawoo wajjiin walnyaachuun ashaboo kennu. Fakkeenyaaf walnyaatiinsa MgO fi CO_2 waliin taasisan walqixxaatto keemikaalaa armaan gadiin agarsiifameera



Gilgaala 1.3

- 1 Tokkoo tokkoon oksaayidoota armaan gadii gareewwan oksaayidootaa (oksaayidii asiidawoo yookiin beezawoo) keessaa isa kam keessatti akka ramadaman ibsi.

a	kooppar (II) oksaayidii	c	Kaarboon daayooksaayidii
b	salfar daayooksaayidii	d	Soodiyem oksaayidii
- 2 Daawwannoon armaan gadiitti ibsame waa'ee oksaayidoota lamaa "A" fi "B"n walqabata.

⇒ 'A'n jajjaboo kiriistaalawaa adii bishaan wajjin saffisaa fi humna cimaan walnyaachuun bulbula waraqaa litmasii cuquliisa gara diimaatti jijjiiru uumuu dha.

⇒ 'B'n jajjaboo adii saffisaa fi humna cimaan bishaan wajjin walnyaachuun bulbula booruu uumuu dha. Bulbulichi yommuu dhimbiibame taliilli isaa waraqaa litmasii diimaa gara cuquliisaatti jijjiira.

a	Oksaayidoota kanneen ramadi.
b	Haala lamaaniifuu oksaayidoota amala akkanaa qaban tokko tokko maqaa barreessi.
- 3 Garaagarummaan amaloota keemikaalaa oksaayidoota sibiilawoo fi oksaayidoota sibiilalawoo gidduu jiru maali?

Qophii Oksaayidootaa

Oksaayidoonni karaalee hedduun qophaa'u. Isaan keessaa kanneen beekamoo ta'an lamaan:

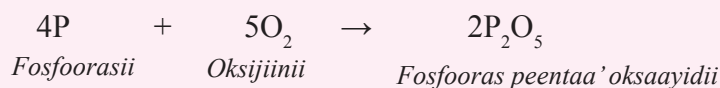
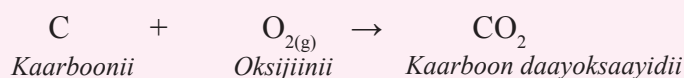
- 1 Walnyaatinsa (walfudhannaa) kallattii elementootaa fi oksijiinii, fi
- 2 gocha ho'i kompaawundoota tokko tokko irratti raawwatuunidha. (*Ho'an diigamuu kompaawundoota tokko tokkootiini dha.*)

- 1 **Walnyaatinsa Kallattii elementootaa fi oksijiinii:** Elementoonni yommuu kallattiin oksijiinii waliin walnyaatan oksaayidii kennu.

Sibiila + Oksijiinii → Oksaayidii sibiilawoo

Sibiilala + Oksijiinii → Oksaayidii sibiilalawoo

Fakkeenyaaf:



Oksaayidoota walnyaatinsa armaan olii keessatti uumaman keessaa isaan kamtu oksaayidoota beezawoodha? Oksaayidoonni asiidawoon hoo isaan kami?

Yaaliin 1.1 fi yaaliin 1.2 akkaataa oksaayidoonni walnyaatinsa kallattii elementootaa fi oksijiiniin itti qophaa'an agarsiisu.

Yaalii 1.1

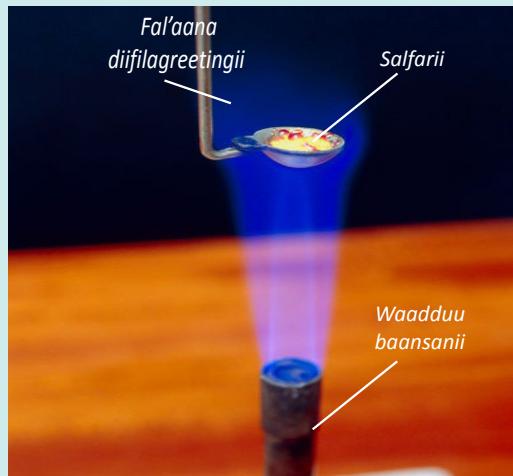
Mataduree: Qophii sulfar daayooksaayidii

Kaayyoo: Sulfar daayooksaayidii qopheessuun oksaayidii asiidawaa yookiin beezawaa ta'uu isaa qorachuuf:

Keemikaalotaa fi meeshaalee: Sulfarii, waraqaa liitmasii diimaa, waraqaa liitmasii cuquliisa, kuusaa gaasii, waadduu baansanii yookiin kuraazii, fal'aana difilaagreetingii.

Akkaataa yaalichi itti dalagamu:

- 1 Sulfarii daakkamaa fal'aana difilaagreetingii irra kaa'uun akka *fakkii 1.6* irratti mul'atutti, ibidda itti qabsiisaa.
- 2 Yommuu gubachuu eegale, kuusaa gaasii keessa seensisaa.
- 3 Yommuu gubatee dhume, bishaan 5 mL kuusaa gaasichaatti dabalaa.
- 4 Kuusaa gaasichaa keessa waraqaa liitmasii diimaa fi cuquliisa dabaree dabareen buusaatii waan hubattan galmeessaa.



Fakkii 1.6 sulfarii qilleensa keessatti gubuu

Hubannoo fi xinxaalii

- a Maal hubattan? Halluun sulfarii boba'uu maal fakkaata?
- b Waraqaan liitmasii diimaa fi cuquliisni maal ta'an? kun maal agarsiisa?
- c Firiin walnyaatinsichaa maal isinitti fakkaata?
- d Gubachuu sulfarii kanaaf walqixxaattoo keemikaalaa barreessaa.
- e Okasaayidiin gubachuu sulfariin uumamu kun garee oksaayidii beezawootti moo garee oksaayidii asiidawootti ramadama?

Yaalii 1.2

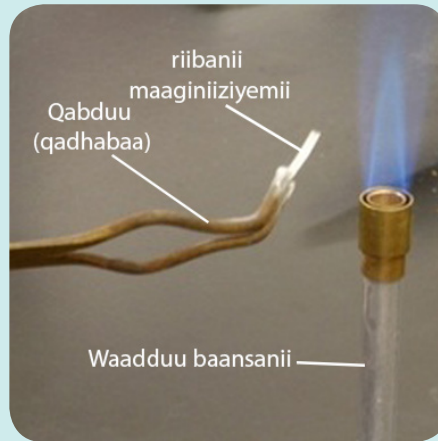
Mataduree: Qophii maaginiiziyem oksaayidii.

Kaayyoo: Maaginiiziyem oksaayidii qopheessuun, amala isaa qu'achuufi.

Keemikaalotaa fi meeshaalee: Riibanii maaginiiziyemii, waraqaa liitmasii diimaa, waraqaa liitmasii cuquliisa, waadduu Baansanii yookiin kuraazii, qabduu, kiruusiibilii

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu:

- 1 Riibanii maaginiiziyemii irraa xiqqoo isaa kutaa.
- 1 Riibanii maaginiiziyemii kana akka [fakkii 1.7](#) armaan gadii irratti mul'atutti, fiixee isaa gar tokko qabduun qabuun fiixee isa karaa biraa ibidda irra qabaa.
- 2 Riibanichatti akkuma ibiddi qabateen sibiilicha gubachaa jiru kiruusiibiilii keessa buusuun, wanta uumame kiruusiibiilii keessatti kuusaa.
- 3 Daakuu kiruusiibiilicha keessa jirutti bishaan dabalaatii sochoosaa.
- 4 Bulbulaa uumame qubaan xuqaa ilaalaa.
- 5 Bulbulicha waraqaa liitmasii diimaa fi waraqaa liitmasii cuquliisaan yaalaa.
- 6 Waan hubattan galmeessaa.



Fakkii 1.7 Maaginiiziyemii qilleenssa keessatti gubuu

Hubannoo fi xinxaallii

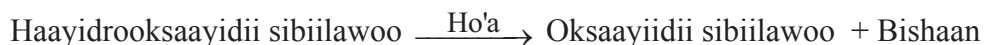
- a Yommuu maaginiziyemiin gubatu halluun labooba uumamee maal fakkaata?
 - b Wanti gubiinsa maaginiiziyemii irraa uumame maali?
 - c Walnyaatinsa kanaaf walqixxaattoo keemikaalaa barreessaa.
 - d Yommuu bulbulicha qubaan xuqxee ilaaltu maaltu sitti dhaga'ame?
 - e Halluun waraqaa liitmasii diimaa maal ta'e? Kan liitmasii cuquliisaa hoo? Kun maal agarsiisa?
- 2 **Ho'aan diigamuu kompaawundoota tokko tokkootiin oksaayidoota qopheessuu:** Oksaayidoonni gocha ho'i kaarbooneetota, naayitireetotaa fi haayidirooksaayidoota irratti raawwatuun qophaa'uu ni danda'u.

GOCHA 1.15

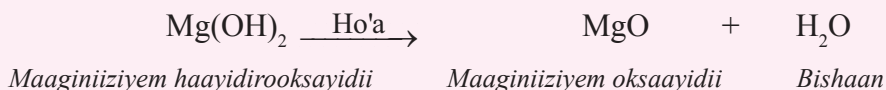
Gareen dalaguun yaada keessan barattoota daree keessaniif qoodaa.

- 1 Akkaataa oksaayidoonni kaarboonii, foosfoorasii, kaalsiyemii fi ayiranii walfudhannaa kallattii elementootaa fi oksijiiniin itti qophaa'an ibsaa. Walnyaatinsawwan adeemsifaman walqixxaattoo keemikaalaa barreessuun agarsiisaa.
- 2 Kitaabolee keemistirii yookiin maddoota odeeffannoo kan biroo irraa akkaataa kooppar oksaayidiin kooppar kaarboonetii, kooppar haayidirooksaayidii yookiin kooppar naayitireetii irraa qophaa'u qoodhaa.

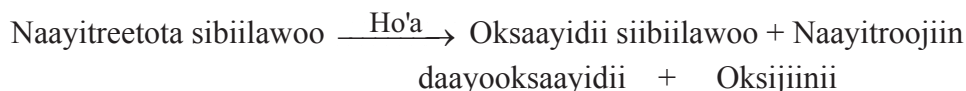
i Hoo'aan diigamuu haayidirooksaayidootaa



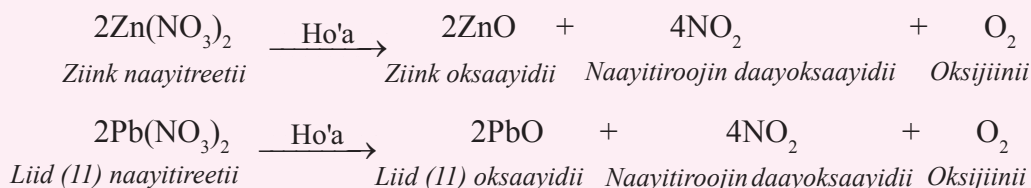
Fakkeenyaaf:



ii Ho'aan diigamuu naayitreetotaa



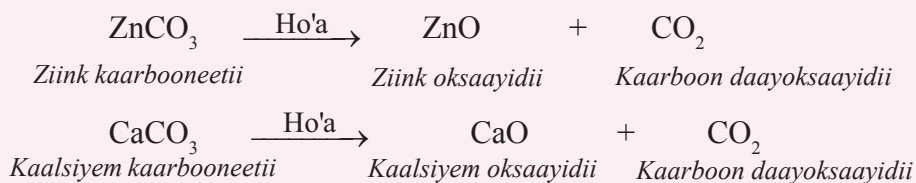
Fakkeenyaaf:



iii Hoo'aan diigamuu kaarboonetotaa



Fakkeenyaaf:



Gilgaala 1.4

- 1 Maqaa fi foormulaa oksaayidoota asiidawoo yommuu naayitireetonni fi kaarboonettonni hoo'aan diigaman uumamanii barreessi.
- 2 Kompaawundoota yommuu kooppar haayidirooksaayidiin, kooppar naayitreetii fi kooppar kaarbooneetiin hoo'aan diigaman uumamuu danda'an walqixxaattoo keemikaalaa barreessuun agarsiisi.
- 3 Walqixxaattoo keemikaalaa chaarkooliin yommuu oksijiinii irra-darbaa keessatti gubatu agarsiisu barreessi. Kompaawundiin uumamu oksaayidii asiidawoodha moo beezawoodha.

1.3.2 Asiidoota

GOCHA 1.16

1 Gocha kana dhuunfaan erga hojjattee booda miseensota garee kee waliin yaada irratti waljijjiiraa.

Mee dhandhama cuunfaa fuduraalee armaan gadii sammu keetti yaadi. Burtukaanni, loomii fi timaatimiin siif kennamee, garuu ati ijaanis hin ilaalle yookiin hin fuunfanne haa jennu. Kana ta'us, dhandhamuun isa kamtu kam akka ta'e addaan baafttee beekuu yaalta. Fuduraalee kunniin hundi isaaniituu dhandhama adda addaa qabaatanillee, dhandhamni isaanii waan ittiin walfakkaatu tokko qabu. Dhandhamni isaanii kunniin maaliin walfakkaatu? Maaliif? Asiidiin loomii fi burtukaana keessa jiru maali?



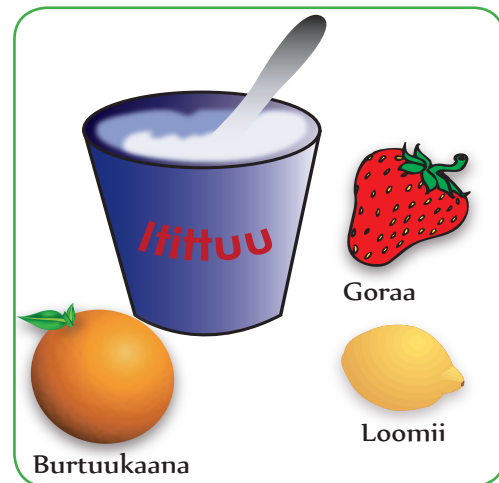
Fakkii 1.8 Loomiin ni dhangaggaa'a

2 Vingaarii finjaala xinnoo tokko keessatti, bishaan saamunaa qabu immoo finjaala xinnoo biraa keessatti naqi. Tokkoon tokkoo bulbulaa kana qubaan tuqi ilaali. Maaltu sitti dhaga'ame? Amma dhandhamii ilaali. Maal maal jedhu? **Akeekkachiisa! Laboraatoorii keessatti wanta kamiyyuu dhandhamuu hin qabdu.**

Waggoota kumaatamaan lakkaa'amaniif namoonni wantoonni akka vingaarii, cuunfaa loomii fi nyaatni kanneen biroo akka dhandhama dhangaggawaa qaban ni beeku ture. Sababni isaas dhangaggaa'an kun, hundi isaaniituu asiidota waan ofkeessaa qabaniifi dha.

Jechi asiidii jedhu, jecha laatiinii **asiidas** jedhu irraa dhufe. Asiidas jechuunis dhangaggaa'aa jechuu dha. Jireenya keenya guyyuu keessatti soorata nyaatnu hedduu keessatti asiidiin ni argama **Fakkii 1.9** ilaali. Sooranni akka loomii, burtukaanaa, itittuu aannan dhangaggaa'ee fi kanneen kana fakkaatan asiidii of keessaa qabu. Cuunfaan loomii fi burtukaanaa asiidii **sitiriik asiidii** jedhamu of keessaa qabu. Farsoon sirritti osoo hin saamsamiin yeroo baay'ee yoo ture **aseetik asiidii** uuma. Kanaafuu, wantoonni dhangaggaa'an asiidii qabu jechuudha. Aannan **laaktiik asiidii** ofkeessaa qaba. Asiidiin nafa keenya keessas ni jira. Fakkeenyaaf, garaacha keessa haayidirookilooriik asiidiin ni jira. Kunis soorata bulleessuuf fayyada.

Kompaawundoota asiidota ta'an kanneen keessaa, baay'ee isaanii mana yookiin warshaa keessatti itti fayyadamna.



Fakkii 1.9 Wantoota asiidota ofkeessaa qaban tokko tokko

Hojii Piroojektii 1.2

- Maatii kee eeyyamsiisuun mana keessan keessatti, oomishawwan asiidii ofkeessaa qaban, fakkeenyaaf, wantoota maqeessa (leebiilii) ofirraa qaban kanneen akka paakkeettii soorataa, dawaawwan, dibatawwan adda addaa fi keemikaaloota biqiloota oddoo fi kanneen kana fakkaatan hubadhuu ilaali. Gabatee qopheeffachuun, maqaa asiidotaa, maqaa oomisha asiidichi keessatti argamuu fi oomishichi faayidaa maaliif akka oolu gabaticha keessatti guuti. Oomishawwan kanneen keessaa yoo xinnaate toora kudhanii kan ta'an argachuuf yaali. Keemikaalonni tokko tokko, keessattuu kanneen hojii qulqulleessuf oolan, summaawaa ta'uu ni danda'u. Kanaafuu, yommuu qorattu qajeelfama ofeeggannoo isaanii sirritti dubbisuuf yaali.
- Asiidota uumamaan argaman, kanneen naannoo keessanitti, jireenya keessan guyyuu keessatti itti fayyadamtan madda isaanii waliin tarreessi.

Wanti tokko yommuu bishaan keessatti bulbulamee bulbula asiidawaa kennu maal ta'a? Bulbula akkanaa keessatti ayooniin argamu maali?

Asiidonni wantoota bishaan keessatti yommuu bulbulaman ayoonota **haayidroojinii kennanidha**. Kanaafuu, haayidrookiloorik asiidiin bishaan keessatti yommuu bulbulame akka walqixxaattoo armaan gadiitti ayoonota haayidroojiinii fi ayoonota kiloorinii kenna

$\text{HCl}_{(g)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}^+_{(b)} + \text{Cl}^-_{(b)}$ ('g'n gaasii bakka bu'a; 'b'n immoo bishaan keessatti bulbulamuu agarsiisa).

Laabooraatoorii keemistirii kam keessattiyyuu, asiidota kanneen akka haayidrookiloorik asiidii(HCl), salfariik asiidii (H₂SO₄) fi naayitriik asiidii (HNO₃) argina. Asiidonni kunniin **asiidota albuudawoo** jedhamu. Sababni isaas kompaawundoota uumamaan argaman kanneen albuudota jedhaman irraa waan qophaa'uu danda'aniifi. Asiidonni albuudawoon asiidota mana keessaa irra baay'ee cimoodha. Nafa namaa fi uffata gubuu ni danda'u. Kanaafuu, ofeeggannoon qabamuu qabu.

Iddoon asiidonni itti argamuu danda'an, laabooraatoorii saayinsii keessatti qofaa miti. Jireenya keenya guyyaa keessatti asiidotatti ni fayyadamna. Asiidonni baay'ee beekamoo hin ta'in, kanneen faayidaa adda addaa qaban ni jiru. Fakkeenyaaf, miitaanoyik asiidii, itaanoyik (aseetiik) asiidii fi beenzoyiik asiidii kaasuun ni danda'ama.

Iskeelii pH

Saayintistoonni yommuu wanti tokko hammam asiidawaa yookiin beezawaa akka ta'e dubbatan iskeelii pHtti fayyadamu.

pH'n safara asiidummaa fi alkaalummaa bulbulaati. Iskeeliin pH 1 irraa hanga 14th deema. Wantoonni hundinuu pH isaanii irratti hundaa'uun asiidiitti, beeziitti yookiin hinbaabsawaatti ramadamuu ni danda'u. Asiidonni gatii pH 7 gadi qabu. Beezonni immoo gatii pH 7 ol qabu. Bulbulliwwan hinbaabsawaan gatii pH 7 qabu. Akkuma pH'n bulbula tokkoo dabaluu hammi ayoonota haayidroojiinii bulbulicha keessa jiruu hir'achaa adeema, asiidummaan bulbulichaas ni hir'ata.

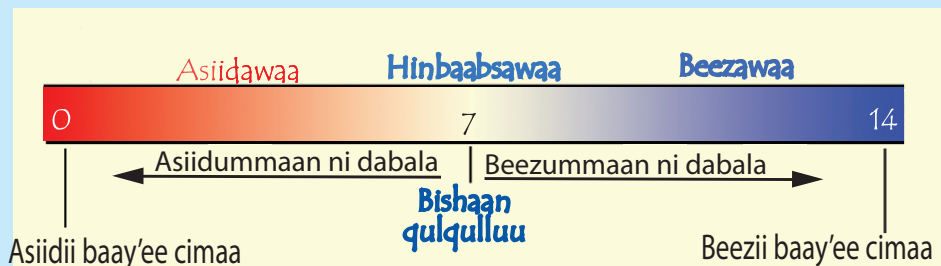
GOCHA 1.17

Mee gocha armaan gadii gareen hojjachuun , barattoota garee biraa keessa jiran wajjin yaada waljijjiiraa.

- 1 Gabateen armaan gadii gatii pH keemikaala beekamoo tokko tokko agarsiisa.
- 2 Wantoota kanneen pH isaanii irratti hundaa’uun asiidawaa , beezawaa yookiin hinbaabsawaatti ramadaa.

Wantoota	pH
Dhangala’oo baatirii konkolaataa	1.0
Vingaarii	2.9
Raacata soodaa	8.3
Bishaan qulqulluu	7
Aannan maagneeshiyaa	10.5

- 3 Kitaaboolee keemistirii yookiin madda odeeffannoo biroo irraa gatii pH: cuunfaa loomii, qulqulleessitoota, bulbula ashaboo nyaataa, dhugaatii lallaafaa fi vaayitaamiin C barbaadi.
- 4 *Fakkii 1.10* akka fakkeenyaatti fudhachuun fakkii iskeelii pH wantoota armaan gadii agarsiisu kaasi. Asiidii garaachaa (pH = 2), bishaan roobaa (pH = 5.5) raacata soodaa (pH = 8.3) fi dhiigaa (pH = 7.4)



Fakkii 1.10 Iskeelii pH

Qophii Asiidotaa

Asiidonni karaalee adda addaatiin qophaa’u. Isaan keessaa beekamoon

- i walnyaatinsa kallattii elementootaa fi
- ii walnyaatinsa oksaayidii asiidawoo fi bishaaniti.

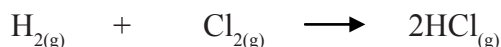
GOCHA 1.18

Gocha armaan gadii gareen hojjedhaa. Yaada keessan gabaasaan dhiheessaa

- 1 Haayidiroojiinii fi ayoodiiniin walnyaachuun gaasii haayidiroojiin ayoodaayidii HI(g) jedhamu kennu. Walqixxaattoo keemikaalaa walnyaatinsa haayidiroojiinii fi ayoodiiniin gidduutti adeemsifamu agarsiisu kana barreessaa.
- 2 Amalli gaasiin haayidiroojiin ayoodaayidii HI_(g) fi bulbulli bishaanii haayidiroojiin ayoodaayidii HI_(b) qaban tokko moo garaagara isinitti fakkaata? Maalif?
- 3 Asiidii bishaan dhabeeyyii jechuun maal jechuudha? Walnyaatinsa, asiidii bishaan dhabeeyyiin salfar daayoksaayidii fi kaarboon daayoksaayidiin bishaan wajjiin adeemsisaniif, walqixxaattoo keemikaalaa barreessaa.

- i Elementoonni sibiilalawoon tokko tokko kallattiin haayidiroojiinii wajjin walnyaachuun kompaawundoota atoom –gos-lamee uumu. Fakkeenyaaf , gaasiin haayidiroojiinii, gaasii kilooriinii waliin walnyaachuun gaasii haayidiroojiin kilooraaayidii kenna.

Haayidiroojiinii + kilooriinii → Haayidiroojiin kilooraaayidii



Gaasiin haayidiroojiin kilooraaayidiin bishaan keessatti yommuu bulbulame, haayidirookilooriik asiidii kenna. Asiidiin kun bishaan keessatti ayoonii haayidiroojiinii gadi lakkisa.



Walnyaatinsi kun , fakkeenya **walnyaatinsa kallattii elementootaatiin** asiidota qopheessuu ti.

- ii Asiidonni tokko tokko immoo walnyaatinsa asiidii bishaan dhabeessaa (oksaayidii asiidaawoo) fi bishaan gidduutti adeemsifamuun qophaa’u. Fakkeenyaaf, salfar daayoksaayidiin salfarii qilleensa keessatti gubuun qophaa’a. Gaasiin kun immoo bakka si’eessituun jirutti, oksijiinii wajjiin walnyaachuun salfar tiraayoksaayidii kenna. Salfar tiraayoksaayidiin, oksaayidii asiidawoo (asiidii bishaan dhabeessa) waan ta’eef, bishaan wajjin walnyaachuun salfariik asiidii kenna.

Salfar tiraayoksaayidii + Bishaan → Salfariik asiidii



Naayitiriik asiidiinis oksaayidii asiidawoo daayinaayitiroojiin peentaa’oksaayidii jedhamu bishaan waliin walnyaachisuun qophaa’a.

Daayinaayitiroojiin peentaa’oksaayidii + Bishaan → Naayitiriik asiidii



Amaloota Asiidotaa

I *Dhandhama*

Asiidonni dhandhama dhangaggaa'aa qabu, Fakkeenyaaf loomiin kan dhangaggaa'uuf asiidii sitiirik asiidii jedhamu waan of keessaa qabuufi.

II *Asiidoonni bishan keessatti H^+ gadi lakkisu*

Asiidonni hundinuu maaliif amaloota walfakkaatan qabaachuu danda'an sitti fakkaata? Foormulaawwan asiidotaa gabatee armaan gadii keessatti tarreeffamanii hubadhuu ilaali. Asiidonni kunniin hunduu foormulaa isaanii keessaa maal qabu?

Gabatee 1.3 Asiidota beekamoo tokko tokkoo fi foormulaa isaanii

Asiidii	Foormulaa
Haayidrookilooriik Asiidii	HCl
Naayitriik Asiidii	HNO_3
Salfariik Asiidii	H_2SO_4

Asiidonni kunniin atoomota haayidiroojiinii tokko yookiin isaa ol molakiyuuloota isaanii keessaa qabu. Asiidiiin kamiyyuu bishaan keessatti yommuu bulbulame, diigamuun ayoonota haayidiroojiinii (H^+) kenna. Ayoononni haayidiroojiinii kunniin qabata (sababa) amaloota asiidotaati. Kana jechuun amaloonni asiidotaa ayoonii haayidiroojiinii irratti hundaa'u jechuudha.

III *Gatii pH*

Asiidonni gatii pH torbaa gadi ta'e qabu.

IV *Taatee asiidonni agarsiistota asiidii-beezii irratti qaban.*

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

GOCHA 1.19

Garee uumuun gocha armaan gadii dalagaa. Waan gochicha irraa hubattan barattoota daree keessaniif dhiyeessuun irratti mari'adhaa.

Yommuu cuunfaan loomii shaayitti naqame, halluun shaayichaa maal akka ta'u ilaaltee beektaa? Mee cuunfaa loomii xinnoo finjaala shaayii ofkeessaa qabu keessatti cobsaa. Halluun shaayichaa maal ta'e? Gocha kana keessatti agarsiiston isa kami? Loomiidha moo shaayiidha? Asiidiiin hoo?

Agarsiistowwan asiidii-beezii halluu isaanii jijjiirrachuun bulbulli tokko asiidii yookiin beezii ta'uu isaa nutti mul'isu. Kanas mee yaalii armaan gadii hojjanee haa ilaallu.

Yaalii 1.3

Mataduree yaalichaa: Taatee asiidonni agarsiistota asiidii-beezii irratti qaban

Kaayyoo: Taatee asiidonni agarsiistota asiidii-beezii irratti qaban qorachuufi.

Keemikaalaa fi Meeshaalee: Bulbula haayidirookiloorik asiidii callabbaa'aa, bulbula sulfariik asiidii callabbaa'aa, cuunfaa loomii, lallaafaa, qabduu ujummoo yaalii, ujummoo yaalii, waraqaa liitmasii cuquliisaa fi diimaa, mitaayilii burtukaanawaa fi feenooliftaaliinii.

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu

- 1 haayidirookiloorik asiidii callabbaa'aa 5mL ujummoowwan yaalii adda addaa keessatti naqaa.
- 1 Ujummoo yaalii isa tokko keessa waraqaa liitmasii diimaa cuubaa. Isa lammaffaa keessa immo waraqaa liitmasii cuquliisa cuubaa. Ujummoo yaalii isa sadaffaa keessatti feenooliftaaliinii coba lama dabalaa. Isa arfaffaatti immoo mitaayilii burtukaanawaa coba lama cobsaa. Waan hubattaan galmeessaa [fakkii 1.11](#) ilaali.



1 2 3 4

Fakkii 1.11 Taatee asiidonni agarsiistota irratti qaban

- 2 Tartiiba armaan olii hordofuun yaalii kana sulfariik asiidii , cuunfaa loomii, fi lallaafaa fudhachuun hojjeadhaa.

Wantoota agarsiistotaan Qorataman	Waraqaa liitmasii diimaa	Waraqaa liitmasii cuquliisa	feenooliftaaliin	Mitaayilii
HCl callabbaa'aa				
Cuunfaa loomii				
H ₂ SO ₄ callabbaa'aa				

- 3 Waan daawwattan [gabatee](#) armaan [olii](#) dabtara laabooraatoorii keessan irratti qopheeffachuun gabaticha keessatti guutaa

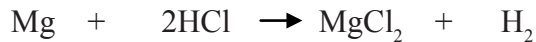
Hubannoo fi xinxaalii

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

V Walnyaatinsa Asiidotaa fi Sibiilotaa

Asiidonni sibiiloota tokko tokko waliin walnyaachuun gaasii haayidiroojignii fi ashaboo kennu.

Fakkeenyaaf, $\text{Sibiila} + \text{asiidii} \rightarrow \text{ashaboo} + \text{haayidiroojiinii}$

**Yaalii 1.4**

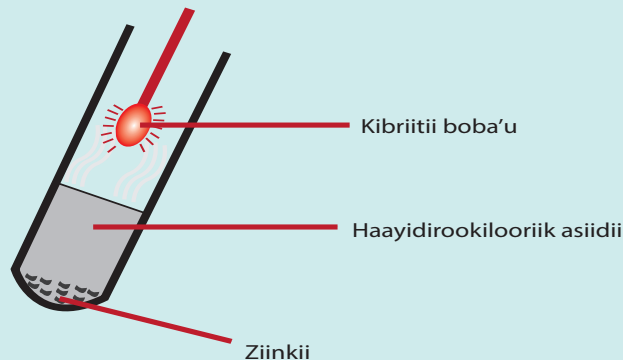
Mataduree: Walnyaatinsa sibiilotaa fi asiidotaa

Kaayyoo: Walnyaatinsa sibiilotaa fi asiidotaa qorachuuf.

Keemikaalaa fi Meeshaalee: ujummoowwan yaalii, ulee fullee, salfariik asiidii, haayidirookilooriik asiidii, daakuu ayiranii, caccabaa zinkii fi maagniziyemii.

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu

- 1 Salfariik asiidii fi haayidirookilooriik asiidii callabbaa'aa 5mL ujummoolee yaalii adda addaa keessatti naqaa.
- 2 Ujummoowwan lamaanuu keessa caccabaa ziinkii xinnoo buusuun, waan ta'u hubadhaa ilaalaa.
- 3 Yommuu gaasiin bahu akka **Fakkii 1.12** irratti agarsiifametti kibriitii (haanxii mukaa) boba'aa jiru afaan ujummichaa keessa seensisaa. Waan hubattan galmeessaa.
- 4 Tartiiba **1-3** armaan olii akkuma jirutti hordofuun, bakka ziinkii, ayiranii fi maagniziyemii fudhachuun yaalicha irra deebi'uun dalagaa. Waan hubattan galmeessaa.



Fakkii 1.12 Gaasii walnyaatinsa sibiilaa fi asiidii irraa uumamu qorachuu.

Hubannoo fi Xinxaalii

- a Tokkoon tokkoo sibiilaa asiidota keessa yommuu buuftan maaltu uumame?
- b Kibriitii (haanxii mukaa) boba'aa jiru yommuu ujummicha keessa seensistan maaltu uumame? Kun maal agarsiisa?
- c Walqixxaattoo walnyaatinsawwan kanneenii barreessaa.

VI Walnyaatinsa Asiidonni Kaarbooneetota waliin godhan

Asiidonni kaarbooneetota yookiin haayidiroojiin kaarbooneetota waliin walnyaachuun kaarboon daayoksaayidii, ashaboo fi bishaan kennu.

Kaarbooneetii + asiidii → ashaboo + kaarboon daayoksaayidii + bishaan

Fakkeenyaaf; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Haayidiroojiin kaarbooneetii + asiidii → ashaboo + kaarboon daayoksaayidii + bishaan

Fakkeenyaaf; $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Yaalii 1.5

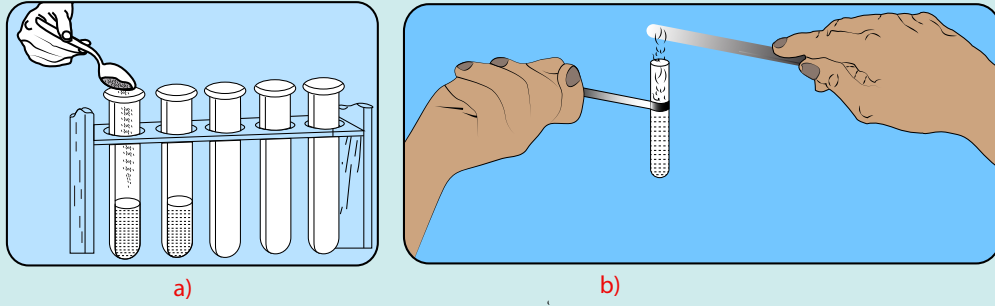
Mataduree: Walnyaatinsa asiidonni kaarbooneetotaa fi haayidiroojiin kaarbooneetota waliin adeemsisan

Kaayyoo: Walnyaatinsa asiidonni kaarbooneetotaa fi haayidiroojiin kaarbooneetota waliin adeemsisan qorachuufi.

Keemikaalotaa fi Meeshaalee: ujummoowwan yaalii, haayidirookilooriik asiidii callabbaa'aa, salfariik asiidii callabbaa'aa, kaalsiyem kaarbooneetii (dhagaa hoofii), soodiyem haayidiroojiin kaarbooneetii (raacata soodaa), kaalsiyem haayidiroksaayidii (bishaan nooraa taliila).

Akkaataa yaalichi itti dalagamu.

- 1 Haayidirookilooriik asiidii fi salfariik asiidii callabbaa'oo tokkoon tokkoon isaanii irraa 5mL ujummoowwan yaalii adda addaa keessatti naqaa.
- 2 Tokkoo tokkoon asiidiitti daakuu dhagaa hoofii xinnoo itti naqaa. (*Fakkii 1.13a* ilaala) Waan hubattan galmeessaa.



Fakkii 1.13 Walnyaatinsa asiidonni kaarbooneetotaa fi haayidiroojiin kaarbooneetota wajjin adeemsiisan

- 3 Ulee fullee bishaan nooraa taliila keessa cuubuun, gaasicha ujummicha keessaa ba'aa jirutti qabuun ulicha irratti waan mul'atu daawwadhaa. (Fakkii 1.13b ilaala)
- 4 Tartiiba armaan olii kana hordofuun, bakka dhagaa hoofii, soodiyem haayidiroojiin kaarbooneetii fayyadamuun yaalicharra deebi'aa dalagaa.

Hubannoo fi xinxaallii

- a Dhagaan hoofii yommuu tokkoon tokkoo asiidicha irratti dabalamu gaasiin uumamu maali? Soodiyem baayikaarbooneetiin yommuu tokkoon tokkoo asiidicha irratti dabalamu hoo?
- b Walnyaatinsa dhagaa hoofii fi tokkoon tokkoo asiidii yaaliin irratti gaggeeffamee; akkasumas walnyaatinsa soodiyem haayidiroojiin kaarbooneetii fi tokkoon tokkoo asiidota yaaliin irratti gaggeeffameef walqixxaattoo keemikaalaa barreessaa.
- c Gaasichi uumame, maal akka ta'e akkamitti beekamuu danda'a?
- d Walqixxaattoo keemikaalaa walnyaatinsa ulicha fullee irratti adeemsifamee barreessaa.

VII Walnyaatinsa Hinbaabsawaa

GOCHA 1.20

Gocha armaan gadii gareen hojjachuun barattoota garee biroo waliin yaada keessan waljijjiiraa.

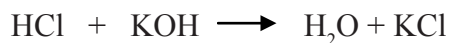
Qotee bulaan tokko haalli biyyee maasii (oyiruu) isaa yoo akkam ta'e, kuuwiik laayimii (kaalsiyem oksaayidii) yookiin islaakdi laayimii (kaalsiyem haayidirooksaayidii) yookiin immoo Chookii (kaalsiyem kaarbooneetii) itti dabaluu sirreessuu danda'a sitti fakkaata? Kompaawundoonni kunniin asiidota waliin walnyaatinsa ni adeemsisuu?

Beezonni asiidii wajjin walnyaachuun ashaboo fi bishaan uumu. Komaawundoonni amalota faallaa walii ta'an qaban kun lamaan yommuu walnyaatinsa adeemsiisan, wal dhabamsiisu.

Kompaawundoonni walnyaatinsicha keessatti uumaman amala asiidiis ta'ee kan beezii hin qaban. Walnyaatinsi akkanaa kun **walnyaatinsa hinbaabsawaa** (hinbaabseessaa) jedhama. Walqixxaattoon walnyaatinsa asiidii fi beezii gooroon akka armaan gadiitti agarsiifama.



Fakkeenyi walnyaatinsa hinbaabsawaa, walyaatinsa soodiyem haayidirooksaayidii fi haayidirookilooriik asiidii gidduutti adeemsifamu.



Yaalii 1.6

Mataduree: Walnyaatinsa asiidii fi beezii

Kaayyoo: Walnyaatinsa bulbula soodiyem haayidirooksaayidii fi bulbula haayidirookilooriik asiidii qorachuufi.

Keemikaalootaa fi meeshaalee: haayidirookilooriik asiidii, soodiyem haayidirooksaayidii, feenooliftaaliinii, waraqaa liitmasii, cobsituu , ujummoo yaalii.

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu:-

- a Cobawwan HCl kudhan ujummoo yaalii qulqulluu keessatti cobsaa.
- b Asiidii kana waraqa liitmasiin qoruun waan daawwattan galmeessaa.
- c Feenooliftaaliinii coba tokko itti dabalaa.
- d Hanga halluu daanguleessa (piinkii) argitanitti ujummicha sochoosaa, asiidichatti suuta bulbulaa soodiyem haayidirooksaayidii cobsaa.
- e Bulbulicha ulee fulleen xuquun, ulicha waraqaa liitmasii diimaa fi waraqaa liitmasii cuquliisan xuqaa.
- f Amma immoo, cobawwan soodiyem haayidirooksaayidii shan bulbulichatti dabalun waraqaa liitmasii haarawaan qoradhaa.

Hubannoo fi xinxaallii

- a Halluun feenooliftaaliinii calqaba bulbula HCl keessatti maal fakkaata?
- b Erga bulbulli soodiyem haayidirooksaayidii cobni shan bulbula haayidirookiloorik asiidiitti dabalamee booda halluun bulbulichaa maal fakkaata? Maaliifi?
- c Walqixxaattoo keemikaalaa walnyaatinsa kanaa barreessaa?

Faayidaalee Asiidotaa

Asiidonni jireenya keenya guyyuu keessatti faayidaawwan hedduu qabu. Asiidonni wantoota lubbu qabeeyyii keessatti ni argamu. vitaayminoosni nyaata nyaatnu keessatti argaman baay'een isaanii asiidota.

Qotee bultoonii fi oomishtonni biroo faayidaalee adda addaa asiidota irraa ni argatu. Fakkeenyaaf, naayitriik asiidiinii fi salfariik asiidiin xaa'oo oomishuuf fayyadu. Naayitiriik asiidiin dhuka'aawwanii fi qorichawwan oomishuufis ni fayyada. Salfariik asiidiin immoo baatirii konkolaataa keessatti ni gargaara.



Fakkii 1.14 Salfariik asiidiin baatirii konkolaataa keessatti fayyada

Haayidirookilooriik asiidiin dirra sibiilaa irraa xuraawaa kaasuu fi halluu oomishuuf fayyada.

GOCHA 1.21

Dhuunfaan hojjachuun argannoo kee waraqaa bal'aa irratti barreessuun dhaaba daree barnootaa keetti maxxansiitii barattoonni daree keetii akka daawwatan affeeruun ibsa kenniifi.

Kitaabo lee keemistirii yookiin maddoota odeeffannoo kanneen biroo dubbisuun, kanneen armaan olitti eeramanin alatti faayidaalee haayidirookilooriik asiidii, salfariik asiidii fi naayitiriik asiidii kan biroo lama lama barreessi.

Gilgaala 1.5

- 1 Amaloota asiidotaa tokko tokko tarreessi.
- 2 Walnyaatinsa pootaasiyemii fi haayidirookilooriik asiidiitiif walqixxaattoo keemikaalaa barreessi.
- 3 Kompaawundiin sibiila “A”n haayidirookilooriik asiidii wajjiin yommuu walnyaatu qoffee (balaqa) uuma. Gaasichi uumame dungoo boba'aa jiru ni dhaamsa. Kompaawundiin walnyaatinsicha keessatti uumamu keessaa inni tokko kaalsiyem kiloorayidii dha. Walqixxaattoo keemikaalaa walnyaatinsa kanaa barreessi.
- 4 Agarsiistowwan tokko tokkoo fi halluun isaanii gabatee armaan gadii keessatti agarsiifamaniiru.

Agarsiistoo	Halluu isaa bulbula asiidawaa keessatti	Halluu isaa bulbula hinbaabsawaa keessatti	Halluu isaa bulbula beezawaa keessatti
Waraqaa liitmasii cuquliisa	diimaa	cuquliisa	cuquliisa
Waraqaa liitmasii diimaa	diimaa	diimaa	cuquliisa
feenooliftaaliinii	Hallu dhabeessa	Hallu dhabeessa	Danguleessa (piinkii)

- a Bulbula tokko feenooliftaaliiniin qorachuun asiidii yookiin hinbaabsawaa ta'uu isaa beekuun maaliif akka hin danda'amne ibsi.
- b Ujummoon yaalii sadi kan wantoota adda addaa ofkeessaa qaban siif kennamaniiru. Inni tokko bishaan distileeffame, isaan hafan lamaan immoo walduraa duuban bulbula asiidii fi bulbula beezii ofkeessaa qabu. Waraqaan liitmasii diimaan qofti yoo siif kenname bulbuloota kanneen sadan akkamitti adda baasuu dandeessa?

1.3.3 Beezota

GOCHA 1.22

Gocha armaan gadii dura dhuunfaan hojjadhaa. Yaada keessan walitti fiduuf gareen irratti mari'adhaa. Kanaan booda barattoota dareef dhiyeessuun yaada irratti wal jijjiiraa.

Mee maqaa fi foormulaa kompaawundoota gabatee armaan gadii keessatti tarreeffaman hubaadhuu ilaali.

Beezii	Foormulaa
Soodiyem haayidirooksaayidii	NaOH
Pootaasiyem haayidirooksaayidii	KOH
Kaalsiyem haayidirooksaayidii	Ca(OH) ₂
Maagniziyemii haayidirooksaayidii	Mg(OH) ₂

- 1 Kompaawundoota kanneen hunda keessatti ayoonii negaatiiviin argamu kami?
- 2 Koompwundoonni kunniin bishaan keessatti bulbulamuun kan diigaman yoo ta'e, ayooniin hundi isaanituu gadi lakkisuu danda'an kami sitti fakkaata?
- 3 Maqaawwan kompaawundoota kanneenii, maaliin wal fakkaatu?
- 4 Garaagarummaan qabeentaa (qabiyyee) kompaawundoota kanneenii fi asiidota gidduu jiru maali?

Beezonni garee kompaawundoota asiidii wajjin walnyaachuun asiidicha hinbaabseessuun ashaboo fi bishaan uumanidha. Ashaboo jechuun maal akka ta'e mataduree kanatti aanu keessatti ilaalla.

Beezonni bishaan keessatti bulbulaman **alkaalii** jedhamu. Alkaalonni yommuu bishaan keessatti bulbulaman ayoonii haayidirooksaayidii (OH⁻) gadi lakkisu. Fakkeenyaaf, pootaasiyem haayidirooksaayidiin bishaan keessatti yommuu bulbulame ayoonii pootaasiyemii fi ayoonii haayidirooksaayidii uuma.



Haaluma walfakkaatuun, maagniziyem haayidirooksaayidiin yommuu bishaan keessatti bulbulamee diigamu ayoonii haayidirooksaayidii kenna.



Alkaalonni yeroo baay'ee laabooraatoorii keessatti faayidaarra oolan bulbula soodiyem haayidirooksaayidii, bulbula kaalsiyem haayidirooksaayidii fi bulbula amooniyaati.

Beezonni ayoonota haayidirooksaayidii of keessaa qabu. Kanaafuu, maqaan isaanii haayidirooksaayidii kan jedhu gara dhumaa irraa qabu. Beezonni ayoonota sibiilaa yookiin ayoonota amooniyemii of keessaa qabu. Walumaa galatti, maqaan beezotaa, maqaa ayoonicha sibiilaa yookiin amooniyemii dura buusuun, itti aansuun immoo maqaa haayidirooksaayidii jedhu itti dabalun moggaafama. Fakkeenyaaf, maqaan LiOH, liitiyem haayidirooksaayidii dha.

Qophii Beezotaa

Beezonni karaa beekamoo lamaan qophaa'uu ni danda'u.

- 1 Beezonni walnyaatinsa sibiilonni si'aawoon kanneen akka soodiyemii, pootaasiyemii fi kaalsiyemii, bishaan wajjiin adeemsiisaniin qophaa'uu ni danda'u.

Sibiila si'aawoo + bishaan \longrightarrow Beezii + haayidiroojiinii

Fakkeenyaaf; $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

Yaalii 1.7

Mataduree : Kaalsiyem haayidirooksaayidii, kaalsiyemii fi bishaan irraa qopheessuu

Kaayyoo: Walnyaatinsa Kaalsiyemii fi bishaaniin kaalsiyem haayidirooksaayidii qopheessuufi.

Keemikaalotaa fi meeshaalee: Biikarii, kaalsiyemii, bishaan, waraqaa liitmasii dimaa, feenooliftaaliinii

Akkaataa yaalichi itti dalagamu.

- a) Hamma walakkaa ga'utti bishaan biikariitti naqiitii, cittuu sibiila kaalsiyemii keessa buusi. Walnyaatinsa uumamu hubadhuu ilaali.
- b) Bulbula argame waraqaa liitmasii diimaa fi feenooliftaaliinii qoradhu.

Hubannoo fi xinxaallii

- a) Cittuu sibiila kaalsiyemii bishaan keessa yommuu buuftan maaltu uumame?
- b) Halluun liitmasii diimaa fi feenooliftaaliinii jijjiirameeraa? Maaliif ?
- c) Wanti haaraan uumame maali ?
- d) Walqixxaattoo walnyaatinsichaa barreessaa.

- 2 Oksaayidii beezawoon bishaan keessatti bulbulamuun beezii kenna.

Boqonnuma kana keessatti, yommuu oksaayidii beezawoon bishaan keessatti bulbulame, akka alkaaliin uumamu ilaalleerra. Kanas maagnizemii oksijiinii keessatti gubuun, oksaayidicha uumame bishaan keessatti bulbuluun alkaalii maagniziyem haayidirooksaayidii qopheessuun qorattaniittu (yaalii 1.2 ilaali).

Walumaa galatti oksaayidii beezawaan (beezii bishaan dhabeessi) bishaan keessatti yommuu bulbulame alkaalii (beezii) uuma.

Beezii bishaan dhabeessa + bishaan \longrightarrow Alkaalii (Beezii)



Yaalii 1.8

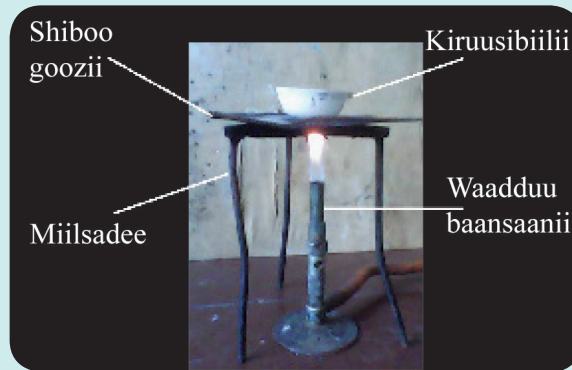
Mataduree : Kaalsiyem haayidirooksaayidii qopheessuu.

Kaayyoo: Kaalsiyem haayidirooksaayidii, walnyaatinsa kaalsiyem oksaayidii fi bishaan gidduutti adeemsifamuun qopheessuufi.

Keemikaalotaa fi meeshaalee: Miilsadee, kiruusibiilii, ulee fullee, waadduu baansaanii, kaasiyemii, bishaan, waraqaa liitmasii dimaa,

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu

- a Kaalsiyemii xinnoo ishee kiruusibiilii keessa kaa'aa.
- b Akka **Fakkii 1.13** irratti mul'atutti, qixeesaatii kiruusibilicha waadduu bansaaniin fayyadamuun ho'isaa .
- c Erga kaalsiyemiin gubateen booda kiruusibiilicha qabduun qabuun, waadduu bansaanii irraa kaasaatii bishaan xiqqoo itti naqaa.
- d Amma bulbulicha ulee fulleen xuquun, karaa bulbulicha xuqeen waraqaa liitmasii diimaa xuqsiisuun daawwadhaa.



Fakkii 1.15 Kaalsiyemii qilleensa keessatti gubuu

Hubannoo fi xinxaallii

- a Kaalsiyemiin yommuu qilleensa keessatti gubatu maaltu uumame? Walqixxaattoo keemikaalaa walnyaatinsichaa barreessaa.
- b Yommuu daaraa gubannaa kaalsiyemiin uumametti bishaan naqamu maaltu uumama? Walqixxaattoo keemikaalaa walnyaatinsichaa barreessaa.
- c Yommuu bulbulicha waraqaa liitmasii diimaa xuqsiistan halluun waraqichaa liitmasii maal ta'e? Kanarraa maal hubattu?

Amaloota Beezotaa

Akkuma amalli asiidotaa ayoonota haayidiroojiinii irratti hundaa’u, amalli beezotaa immoo ayoonota haayidirooksaayidii irratti hundaa’a. Beezonni amalota walfakkaatan tokko tokko qabu.

I Dhandhama

Bulbulli alkaalotaa dhandhama hadhaawaa qaba.

II Muculuquu

Beezonni yommuu qubaan sukkuumaman ni muculuquu. Bulbuloota alkaalotaa dhandhamuus ta’ee xuquun balaa geessisuu danda’a. Sababni isaas bulbulli cunqoon beezota cimoo, nafa namaa gubuu waan danda’uufi. Kanaafuu, beezota kamiyyuu laabooraatorii keessatti dhandhamuun dhorkaadha.

III Taatee Beezonni agarsiistota asiidii -beezii irratti qaban

Alkaaliwwan halluuwwan agarsiistotaa ni jijjiiru. Jijjirama halluu agarsiistotaa irratti fidaniin, beezonni asiidota yookiin kompaawundoota biroo irraa adda ba’uun beekamuu danda’u.

Yaalii 1.9

Mataduree: Taateewwan beezonni agarsiistoo irratti qaban

Kaayyoo: Taateewwan beezonni agarsiistota asiidii beezii irratti qaban qorachuufi.

Keemikaalaa fi Meeshaalee: Ujummoo yaalii, qabduu ujummoo yaalii, teessoo ujummoo yaalii, bulbula daaraa mukaa taliila, bulbula Ca(OH)_2 , Bulbula NaOH callabbaa’aa, waraqaa liitmasii cuquliisaa fi diimaa, mitaayilii burtukaanawaa fi feenooliftaaliinii.

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu.

- a Bulbula kaalsiyem haayidirooksaayidii 5mL ujummoowwan yaalii adda addaa shan keessatti fudhaa.
- b Ujummoo yaalii isa tokko keessa waraqaa liitmasii diimaa cuubaa. Isa lammaffaa keessa immoo waraqaa liitmasii cuquliisa cuubaa. Ujummoo yaalii isa sadaffaa keessatti feenooliftaaliinii coba lama dabalaa. Isa arfaffaatti mitaayilii burtukaanawaa, isa shanaffaatti immoo cuunfaa biqiltuu cobsaa.
- c Tartiiba armaan olii hordofuun yaalii kana bulbula NaOH fi bulbula daaraa mukaan hojjadhaa.
- d Waan daawwattan gabatee qopheeffachuun gabaticha keessatti guutaa.

Hubannoo fi Xinxaalii

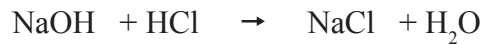
- a Halluun feenooliftaaliinii bulbulawwan kanneen keessatti maal fakkaata?
- b Halluun mitaayilii burtukaanawaa bulbulawwan kanneen keessatti maal fakkaata?
- c Waraqaan liitmaasii diimaan bulbuloota kanneen keessatti halluu akkamii agarsiise? Waraqaan liitmaasii cuquliisni hoo?

IV *Walnyaatinsa hinbaabsawaa*

Beezonni hundinuu asiidii wajjin walnyaachuun ashadoo fi bishaan kennu.

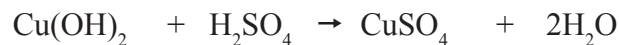


Fakkeenyaaf soodiyem haayidirooksaayidiin haayidirookiloorik asiidii wajjin walnyaachuun soodiyem kilooraaayidii fi bishaan kenna. (yaalii 1.6 ilaali)



Beezonni baay'een, fakkeenyaaf, kooppar haayidirooksaayidii fi ayiran haayidirooksaayidiin bishaan keessatti hin bulbulaman. Garuu beezonni kunniinis asiidii wajjin walnyaachuun ashadoo fi bishaan kennu. Fakkeenyaaf:

Kooppar haayidirooksaayidii + sulfariik asiidii \rightarrow kooppar salfeetii + bishaan



Faayidaalee beezota beekamoo tokko tokkoo

Akkuma asiidotaa beezonnis faay' daalee hedduu qabu. Fakkeenyaaf beezota beekamoon kanneen akka soodiyem haayidirooksaayidii, maagniziyem haayidirooksaayidii fi kaalsiyem haayidirooksaayidii faayidaalee hedduu qabu. Faayidaalee isaanii keessaa isaan gurguddoon kanneen armaan gadiiti.

Soodiyem haayidirooksaayidiin **oovani** qulqulleessuuf oola. Kana malees, saamunaa oomishuuf fi foo'aa namtolchee kan akka raayoonii tolchuuf oola.

Maagniziyem haayidirooksaayidiin asiidiin garracha keessa jiru yommuu **irra-darbaa** ta'e hin hinbaabsessuuf daawaa gargaaru oomishuuf oola.

Kaalsiyem haayidirooksaayidiin bishaan nooraa fi moortarii qopheessuuf oola. Kanamalees asiidummaa biyyee hir'isuufis ni fayyada.

GOCHA 1.23

Kanneen armaan gadii dhunfaan hojjachuun argannoo keessaan barattoota daree keessaniif gabaasaa.

Kitaaboolee keemistirii yookiin maddoota odeeffannoo kanneen biroo dubbisuun, faayidaalee soodiyem haayidirooksaayidii, kaalsiyem haayidirooksaayidii fi maagniziyem haayidirooksaayidii kanneen armaan olitti eeramaniin alatti, tokko tokko barreessi.

Asiidotaa fi Beezota, Cimoo fi Dadhaboo, Cunqoo fi Callabbaa'oo.

GOCHA 1.24

Gareen dalaguun yaada keessan barattoota daree keessaniitiif dhiyeessaatii waliin irratti mari'adhaa.

Ribaaniwwan maagniziyemii dheerinni isaanii walqixa ta'e lama, ujummoowwan yaalii A fi B keessa buufamaniiru. Haayidirookilooriki asiidiin, ribaanii magniziyemii ujummicha yaalii A irratti yommuu dabalamu, aseetiik asiidiin immoo isa ujummicha yaalii B irratti dabalame. Ujummoo isa kam keessatti qoffeen (balaqaan) baay'inaan uumama isinitti fakkaataa? Maaliif? Asiidii isa kamtu irra cimaadha?

Asiidotaa, Cimoo fi Dadhaboo

Asiidonni bulbula bishaanii keessatti, dandeettii gara ayoonotaatti diigamuu isaanii irratti hundaa'uun bakka lamatti qoodamu. Isaanis, **asiidota cimoo** fi **asiidota dadhaboodha**.

Asiidonni cimoon asiidota guutumaa guututti yookiin sadarkaa olaanaan ayoonaa'aniidha. Kanaafuu, bulbula isaanii keessatti akka ayoonotaatti argamu. Asiidiiin tokko guutumaa guutuutti (100%) yoo ayoonaa'e asiidii baa'yee cimaa ta'a. Fakkeenyaaf, molakiyuulonni haayidirookiloorik asiidii 100 bishaan keessatti yoo bubulaman, molakiyuulonni 100 kun hundi isaaniituu diigamuun ayoonota haayidiroojiinii (H^+) fi ayoonota kiloorayidii (Cl^-) kennu. Kana jechuun tokkoon tokkoo molakiyuulii haayidiroojiin kiloorayidii (100%) gara ayoonota isaatti jijjiirama.



Guutumaa guututti diigamuun haayidirookiloorik asiidii kun **asiidii cimaa** isa taasisa. Fakkeenyawwan asiidii cimoo kanneen biroo salfariik asiidii fi naayitiriik asiidii dha,

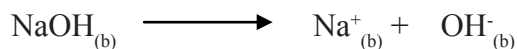
Walumaagalatti asiidonni cimoon sadarkaa olaanaan waan ayoonaa'aniif, bulbulli isaanii ayoonota haayidiroojiinii baay'ee of keessaa qaba.

Asiidii dadhabaan bulbula isaa keessatti, molakiyuulota isaa keessaa baay'ee muraasa kan ta'an qofatu, gara ayoonotaatti diigamu. Kanaafuu, asiidonni dadhaboon bishaan keessatti harka caalaa akka molakiyuulotaatti argamu. Aseetiik asiidii fi kaarbooniik asiidiin fakkeenyawwan asiidota dadhabooti. Asiidonni soorata keessatti argamanis asiidota dadhaboo dha.

Asiidonni soorata keessatti argaman kunniin osoo asiidota cimoo ta'an turee, fayyaa namaa irratti rakkoo isaan uuman ni jiraataa?

Beezota, Cimoo fi Dadhaboo

Akkuma asiidotaa beezonnis cimoo fi dadhaboo jedhamanii qoodamuu ni danda'u. Beezonni bishaan keessatti bulbulaman alkaalii akka jedhaman ilaalleerra Alkaalonni guutummaatti yookiin sadarkaa olaanaan bishaan keessatti ayoonaa'an **alkaalota cimoo** jedhamu. Fakkeenyaaf, soodiyem haayidirooksaayidiin bishaan keessatti yommuu bulbulame guutumaa guututti ayoonota soodiyemii fi ayoonota haayidirooksaayidiiti diigama.



Gama biraatiin, beezonni yommuu bishaan keessatti bulbulaman, sadarkaan ayoonotatti diigamuu isaanii baay'ee xiqqaa ta'e ni jiru. Beezonni akkanaa kun beezota dadhaboo jedhamu. $Mg(OH)_2$ fi bulbulli amooniyaa fakkeenya beezota dadhabooti.

Asiidotaa Cunqoo fi Callabbaa'oo.

Hamma asiidii bulbuloota isaanii keessa jiru irratti hundaa'uun, bulbuloonni **asiidotaa cunqoo** fi **callabbaa'oo** jedhamuun bakka lamatti qoodamu. Asiidii baay'een bishaan hamma murtaa'e tokko keessatti yommuu bulbulame asiidiin uumamu **asiidii cunqoo** jedhama. Gama biraatiin asiidiin hammi isaa xiqqoo ta'e, yoo bishaan hamma murtaawaa qabu keessatti bulbulame, **asiidii callabbaa'aa** jedhama.

Beezota cuunqoo fi callabbaa'oo

Akkuma asiidaata bulbuloonni alkaalotaas alkaalota callabbaa'oo yookiin cunqoo ta'uu ni danda'u. Alkaaliin baay'een bishaan xinnoo keessatti yoo bulbulame, bulbula cunqoo uuma. Alkaaliin hammi isaa xinnoo ta'e immoo bishaan baay'ee keessatti yoo bulbulame bulbula callabbaa'aatu uumama.

Asiidii yookiin alkaalii cimaa irraas ta'ee, asiidii yookiin alkaalii dadhabaa irraa bulbula cunqoo fi callabbaa'aa qopheessuun ni danda'ama.

Bulbulli cuunqoon asiidii yookiin beezii yoo of eeggannoon qabamuu baate balaa geessisuu danda'a. Kanaafuu hojiiwwan laabooraatoorii yookiin yaalii dalaguu keessatti bulbuloota callabbaa'aatti fayyadamuun ni filatama.

Of eeggannoo yommuu asiidotaa fi beezotaan hojjatan godhamuu qabu.**GOCHA 1.25**

Gareen hojjachuun barattoota daree keessaniitif dhiyeessaatii irratti mari'adhaa.

- 1 Asiidonni dhandhama dhangaggaa'aa qabu. Kanaafuu dhandhamuun wanti tokko asiidii ta'uu fi dhiisuu isaa addaan baasuuf yaalii adeemsisuun sirriidhaa? Maaliif?
- 2 Maanuwaalii yaalii keemistirii yookiin maddoota odeeffannoo kanneen biroo irraa qu'achuun, of eeggannoo yommuu asiidotaa fi beezotaan fayyadaman godhamuu qabuuf qajeelfama laabooraatoorii qopheessaa.

Asiidonni of eeggannoon yoo qabamuu baatan garuu balaa geessisuu danda'u. Asiidonni cimoon nafa namaa gubuu ni danda'u. Meeshaalee sibiilaa fi muka irraa tolfaman, huccuu fi kan kana fakkaatan irratti yoo dhangala'an mancaasuu ni danda'u.

Alkaalonnis akkuma asiidotaa keemikaalota balaafamoodha. Alkaalota cimoo kanneen akka NaOH fi KOH, nafa namaa gubuu isaanii irraa kan ka'e, maqaan **kawustikii** jedhamu kennameefira.

Kanaafuu, asiidotaa fi alkaalotaan yommuu hojjatamu of eeggannoowwan armaan gadii gochuun barbaachisaadha.

- ⇒ *Akka tasaa ijatti akka nama hin facaane qizaaza ijaa (golgituu ijaa ykn googilii) ijatti kaawwachuu,*
- ⇒ *Huccuu laabooraatoorii keessatti uffataman kan akka marxoo yookiin kootii laabooraatoorii yeroof kaawwachuu,*
- ⇒ *Qaruuraawwan keemikaalota kana of keessaa qaban yommuu itti hin fayyadamne sirriitti qadaaduun olkaa'uu,*
- ⇒ *Facaatuu asiidotaa fi beezotaa huccuu bishaan cubamee sirriitti jiidheen haxaa'uun qulqulleessuun barbaachisaa dha.*

Gilgaala 1.6

- 1 Amaloota beezii keessaa tokko tokko tarreessi.
- 2 Maqaan walnyaatinsa asiidii fi alkaalii gidduutti adeemsifamu maal jedhama? Walnyaatinsa kanaaf fakkeenya lama barreessi.
- 3 Gabatee armaan gadii odeeffannoo sirrii ta'een guuti.

Agarsiistoo	Bulbula	Halluu
Waraqaa liitmasii cuquliisa	haayidirookilooriik asiidii	
Feenooliftaaliinii	Soodiyem haayidirooksaayidii	
Waraqaa liitmasii diimaa	Bulbula ammooniyyaa	
Waraqaa liitmasii cuquliisa	Soodiyem haayidirooksaayidii	

- 4 Amaloota armaan gaditti tarreeffaman keessaa isaan kamtu amaloota asiidotaa akka ta'anii fi isaan kamtu immoo amaloota beezotaa akka ta'an addaan baasi.
 - a Dhandhama dhangaggaa'aa qaba.
 - b Bulbuloota bishaanii keessatti OH^- gad lakkisa.
 - c Dhandhama hadhaawaa qaba.
 - d pH torbaa gadi qaba
 - e Bulbuloota bishaanii keessatti H^+ gad lakkisa.

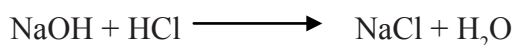
1.3.4 Ashaboolee

Asiidii fi beeziin wal hinbaabsuun, walnyaatinsa adeemsisan keessatti ashaboo kennu. **Ashaboo jechuun maal jechuudha?** Jecha ashaboo jedhu yommuu dhageenyuu, ashaboo nyaatatu sammuu keenyatti dhufa. Keemistirii keessatti ashabooleen garee kompaawundootaati. Ashaboo nyaataas dabalatee, kompaawundonni beekamoon kanneen akka soodiyem baayikaarbooneetii (raacata soodaa), kaalsiyem kaarbooneetii (dhagaa hoofii). daayamooniyem foosfeetii(DAP) fi pootaasiyem naayitireetii, garee kana keessatti haammatamu.

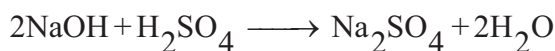
Ashaaboolee Moggaasuu

Ashabooleen kompaawundoota, haayidiroojiiniin asiidii guutumaa guututti yookiin hanga tokko yommuu ayoonii sibiilaatiin bakka bu'ame uumamani dha.

Fakkeenyaaf: ayooniin haayidiroojiinii, haayidirookilooriik asiidii (HCl) yommuu ayoonii soodiyeemiin bakka bu'amu soodiyem kilooraayidiitu uumama.



Maqaan ashaboo yommuu moggaafamu, maqaan duraa maqaa sibiilichaa beezii irraa, maqaan inni boodaa immoo ayoonii negaatiivii asiidichaa irraa fudhatama. Fakkeenyaaf maqaan ashaboo Na_2SO_4 , Soodiyem salfeetiidha.



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

Ramaddii Ashaboolee

Ashabooleen kanneen akka NaCl fi MgCl_2 atoomota elementootaa lama qofa of keessaa qabu. Ashabooleen akkanaa kun **ashaboolee atoom -gos-lamee** jedhamu.

Ashabooleen atoomota elementoota akaakuu sadii ofkeessaa qaban kanneen akka NaNO_3 , yookiin K_2SO_4 ni jiru. Ashabooleen akkanaa kun immoo ashaboolee **atoom -gos-sadee** jedhamu.

GOCHA 1.26

Kanneen armaan gadii dura kophaa kee dalaguun erga xumurteen booda, miseensota garee keetii waliin yaada irratti waljijjiira.

- 1 Foormulaawwan ashaboolee armaan gadii ilaaluun, ayoonota negaatiivii asiidii irraa dhufanii fi ayoonota pozatiivii beezii irraa dhufan addaan baasaa.

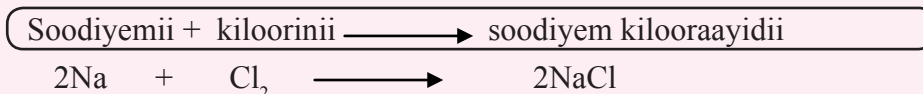
a Pootaasiyem kiloorayidii	c Soodiyem salfeetii
b Maagniziyem kiloorayidii	d Kaalsiyem kaarbooneetii
- 2 Maagniziyem kiloorayidiin atoomota akaakuu meeqa of keessaa qaba? Soodiyem kaarbooneetiin hoo?
- 3 Baay'ina akaakuu atoomotaa, ashabooleen gaaffii "1" keessatti kennaman kunniin irraa ijaaraman irraa ka'uun, ashaboolee kanneen ramadaa.

Qophii Ashaboolee

Ashabooleen walnyaatinsa kallattii elementootaan ni uumamu. Fakkeenyaaf,

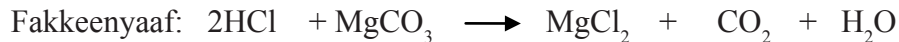
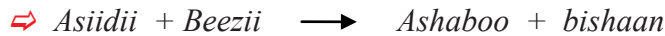
Ashaboolee kiloorayidii hedduu walnyaatinsa kallattii elementootaan qopheessuun ni danda'ama. Sibiilli gaasii kilooriinii keessatti yommuu ho'ifame, kiloorayidii sibiilatu uumama.

Fakkeenyaaf:



Ashaboo atoom- gos-sadees ta'ee atoom gos-lamee, lamaan isaaniitu asiidii ashabicha qopheessuuf mijataa ta'e filachuun, walnyaatinsawwan armaan gadii fayyadamuun qopheessuun ni danda'ama.



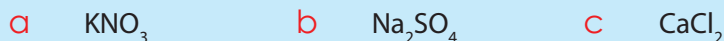


Malootni kun ashaboolee hundaaf mijaa'aa ta'uu dhiisuu danda'u. Ashaboolee qopheessuuf malli irra caalaa mijaawaa ta'e, walnyaatinsa hinbaabsaa asiidii fi beeziiti. Ashabooleen asiidoota irraa qophaa'an irratti hunda'uun garee adda addaatti ramadamuu ni danda'u. Fakkeenyaaf: salfeetoonni ashaboolee salfarik asiidiiti. Kilooraayidoonni immoo ashaboolee haayidirookilooriik asiidiiti.

GOCHA 1.27

Kanneen armaan gadii dura kophaa kee dalaguun erga xumurteen booda, miseensota garee keetii waliin yaada irratti waljijjiiraa.

1 Maqaa fi foormulaa asiidotaa fi beezotaa, kanneen ashabooleen armaan gadii irraa qophaa'an barreessaa.



2 Ashaboolee naayitireetootaa jechuun maal jechuu dha.

I Faayidaalee Ashaboolee

Ashabooleen laabooraatoorii keessatti qofa osoo hin ta'in, jireenya keenya guyyuu keessatti faayidaa hedduu qabu. Ashabooleen yeroo durii irraa kaasuun, waggoota dheeraaf faayidaa kennaa turan ni jiru. Ashabooleen kunniin maqaa keemikaalaa isaaniin alatti, maqaa bal'inaan ittiin beekaman qabu. Fakkeenyaaf: soodiyem kilooraayidiin ashaboo nyaataa jedhamuun beekama. Kompaawundiin kun soorata beelladootaatiif, akkasumas kompaawundoota faayidaa-qabeeyyii kanneen akka Na_2CO_3 fi NaHCO_3 oomishuuf akka mi'a dheedhiitti fayyada.

Kaalsiyem kaarbooneetiin uumamaan akka dhagaa hoofii fi maarbiiliitti argama. Kaalsiyem kaarbooneetiin asiidumma biyyee lafa qonnaa hir'isuuf fayyada. Soodiyem haayidroojiinkaarbooneetiin raacata soodaa jedhamuun beekama. Kunis bukoon daabboo akka bukaa'u fayyada. Daayamooniyem foosfeetii fi Pootaasiyem naayitireetiin xaa'oo beekamoodha.

GOCHA 1.28

Gocha armaan gadii gareen hojjadhaa.

1 Kitaabolee keemistirii yookiin maddoota odeeffannoo kanneen biroo fayyadamuun, foormulaa keemikaalaa, akkaataa itti ashabooleen kun qophaa'anii fi faayidaalee tokkoon tokkoo ashaboolee qu'adhaa. Argannoo keessan bifa gabatee armaan gadiitiin qopheessuun barattoota daree keessaniif dhiyeessaa. Tokkoon tokkoo ashabooleef faayidaa armaan olitti eeramanii alatti lama lama barreessaa.

Maqaa kompaawundii	Foormulaa	Qophii	Faayidaalee
Soodiyem kiloorayidii (Ashaboo nyaataa)			
Soodiyem kaarbooneetii (Daaraa soodaa)			
Pootaasiyem naayitireetii			
Kaalsiyem kaarbooneetii			
Daayi'amoonyem foosfeetii			

Gilgaala 1.7

1 Maqaa ashaboolee walnyaatinsota armaan gadiitiin uumaman barreessaa.

- a Haayidirookiloorik asiidii + Maagniziyem.
- b Haayidirookiloorik asiidii + Kooppar oksaayidii
- c Haayidirookiloorik asiidii + soodiyem haayidirooksaayidii
- d Haayidirookiloorik asiidii + Kaalsiyem kaarbooneetii
- e Haayidirookiloorik asiidii + soodiyem haayidiroojiin kaarbooneetii
- f haayidirookiloorik asiidii + amooniyaa

g Walntaatinsawwan a - f tti armaan oliitti tarreeffaman keessatti bakka HCl dura salfariik asiidii, itti aansuun immoo naayitiriik asiidii bakka buusuun , maqaalee walnyaattootaa fi ashaboolee walnyaatinsawwan keessatti uumamanii barreessaa.

2 Fakkeenyawwan ashaboolee atoom gos sadee lama kenni.

K eessa deebii Boqonnichaa



Jechoota Ijoo

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ➔ Agarsiistota | ➔ Asiidii cunqoo |
| ➔ Alkaalota | ➔ Asiidota |
| ➔ Alkaalota | ➔ Ayoonii haayidiroojiinii |
| ➔ Alkaayinii | ➔ Ayoonii haayidirooksaayidii |
| ➔ Alkeenii | ➔ Beezota |
| ➔ Alkiinii | ➔ Haayidirookaarboonota |
| ➔ Ashaboolee | ➔ Hinbaabseessuu |
| ➔ Ashaboolee atoom-gos -sadee | ➔ Kompaawundota inorgaanikii |
| ➔ Ashaboolee atoom -gos-lamee | ➔ Kompaawundota orgaanikii |
| ➔ Asiidii | ➔ Oksaaayidii |
| ➔ Asiidii cimaa | |

CUUNFAA BOQONNICHAA

- ✓ Keemistiriin orgaanikii qu'annoo kompaawundoota kaarboonii ofkeessaa qabaniiti.
- ✓ Keemistiriin inorgaanik qu'annoo elementootaa fi kompaawundoota kaarboonii of keessaa hin qabneeti.
- ✓ Haayidirookaarboononni kompaawundoota haayidiroojiinii fi kaarboonii qofa of keesaa qabani.
- ✓ Alkeenonni, alkiinonni fi alkaayinoonni haayidirookaarboonota.
- ✓ Foormuulaan gooroo alkeenotaa C_nH_{2n+2} dha.
- ✓ Foormuulaan gooroo alkiinotaa C_nH_{2n} dha.
- ✓ Foormuulaan gooroo alkaayinootaa C_nH_{2n-2} dha.
- ✓ Kompaawundoonni orgaanikii jireenya keenya guyyuu keessatti faayidaa hedduu qabu.
- ✓ Oksaayidoonni kompaawundoota atoom-gos-lamee oksijiinii fi elementii birooti.

- ✓ Oksaayidii asiidawoon bishaan wajjiin yommuu walnyaate, bulbula asiidawaa uuma.
- ✓ Oksaayidii beezawoon bishaan wajjiin yommuu walnyaate bulbula beezawaa uuma.
- ✓ Asiidonni kompaawundoota bishaan keessatti yommuu bulbulaman, ayoonii haayidiroojiinii gadi lakkisani dha.
- ✓ Iskeeliin pH sadarkaa asiidummaa yookiin beezummaa bulbula ibsuuf fayyada.
 - Bulbulli gatii pH 7 gadi qabu asiidii dha.
 - Bulbulli gatii pH 7 qabu hinbaabsawaadha.
 - Bulbulli gatii pH 7 ol qabu alkaaliidha.
- ✓ Beezonni bishaan keessatti bulbulaman alkaalota jedhamu.
- ✓ Alkaalonni wantoota yommuu bishaan keessatti bulbulaman ayoonii haayidirooksaaydii gadi lakkisani.
- ✓ Amalootni asiidotaa fi beezotaa bulbula keessa jiraachuu H^+ or OH^- irratti hundaa'a
- ✓ Agarsiistonni wantoota asiidoota fi beezota keessatti halluu adda addaa agarsiisanii fi wanti tokko asiidii yookiin beezii ta'uu isaa addaan baasuun beekuuf gargaaraniidha.
- ✓ Asiidonni yommuu beezota waliin walnyaatan wal hinbaabseessuun ashaboo fi bishaan uumu.
- ✓ Asiidonni cimoon bishaan keessatti guutumaa guututti yookiin sadarkaa olaanaan ayoona'u.
- ✓ Asiidonni dadhaboon bishaan keessatti, molakiyuulota isaanii keessaa baay'ee muraasa qofatu ayoona'a.
- ✓ Asiidonni cunqoon bulbula isaanii keessaa asiidii baay'ee qabu.
- ✓ Asiidonni callabbaa'oon bulbula isaanii keessaa asiidii xinnoo qabu.
- ✓ Alkaalonni cunqoon bulbula isaanii keessaa alkaalii baay'ee fi bishaan muraasa qabu.
- ✓ Alkaalonni callabbaa'oon bulbula isaanii keessaa alkaalii muraasa fi bishaan baay'ee qabu.
- ✓ Asiidota yookiin alkaalota cimoo irraa yookiin immoo asiidota yookiin beezota dadhaboo irraa asiidii cunqoos ta'ee, asiidii callabbaawoo qopheessuun ni danda'ama.
- ✓ Beezonni cunqoon bulbula isaanii keessaa beezii bulbulame baay'ee qabu
- ✓ Beezonni callabbaa'oon bulbula isaanii keessaa beezii xinnoo qabu.
- ✓ Ashaboleen kompaawundoota walnyaatinsa hinbaabseessuu asiidii fi beezii irraa uumamani.

Bishaan
GAAFFILEE KEESSA DEEBII

I Gaaffilee armaan gadiif filanoowwan kennaman keessaa deebii sirrii ta'e fili.

- 1 Elementiin kompaawundoota orgaanikii hunduma keessattuu argamu isa kami?

A oksijiinii dha	C kaarboonii dha
B kilooriinii	D naayitiiroojiinii dha
- 2 Tokkoon tokkoo miseensa tarree homologasii, miseensa isaatti aanee jiru irraa lakkoofsa kaarboonii tokkoo fi lakkoofsa haayidiroojiinii _____ garaagar ta'a.

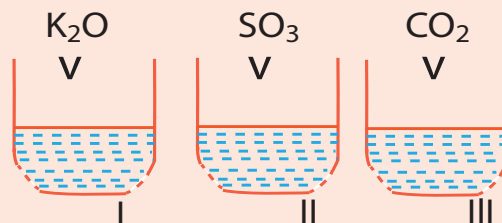
A atoomii haayidiroojiinii 1	C atoomota haayidiroojiinii 3
B atoomota haayidiroojiinii 2	D atoomota haayidiroojiinii 4
- 3 Kompaawundiin foormulaan isaa C_7H_{14} _____ dha

A heeptenii	C heeptaayinii
B heeptinii	D peentanii
- 4 Kompaapawundoota armaan gadii keessaa miseensa tarree homologasii alkiinii kan ta'e isa kami?

A C_2H_6	C C_4H_6
B C_3H_6	D C_6H_6
- 5 Elementii 'A' n oksijiinii keessatti yommuu gubate, oksaayidii bishaan keessatti bulbulamutu uumama. Kanneen armaan gadii keessaa 'A' n sibiila yookiin sibiilala ta'uu isaa kan agarsiisu isa kami?

A halluu oksaayidichaa	C faalkaa oksaayidichaa
B halluu A	D pH bulbula oksaayidichaa
- 6 Kanneen armaan gadii keessaa, wanti yommuu bishaan keessatti bulbulame, bulbula pH'n isaa 7 ol ta'e kennu isa kami?

A Kaarboon daayoksaayidii	C Kaalsiyem oksaayidii
B Soodiyem kilooraaayidii	D Haayidiroojiin kilooraaayidii
- 7 Bulbullawwan K_2O , SO_3 fi CO_2 qodaawwan sadi keessatti, akka fakkii armaan gadii irratti agarsiifametti naqamuun, kanaan booda tokkoo tokkoon isaanii keessa waraqaan liitmasii cuquliisni cuubame.



Filannoowwan armaan gadii keessaa, bulbulaawwan kannan keessatti haalluuwwan waraqaa liitimasii sirrii ta'e kan agarsiisu

	I	II	III
A	diimaa	cuquliisa	diimaa
B	diimaa	diimaa	diimaa
C	cuquliisa	diimaa	diimaa
D	cuquliisa	cuquliisa	diimaa

8 Kaalsiyem haayidirooksaayidiin asiidummaa biyyee biqiltoota oddoo (ooyruu) hir'isuuf fayyada. Yommuu bishaan keessatti bulbulame ayoonota haayidirooksaayidii gadi lakkisa. Kanneen armaan gadii keessaa, 'pH'n bulbula kaalsiyem haayidirooksaayidii isa kam ta'uu danda'a?

A 1 B 5 C 7 D 11

9 Barataan tokko bulbula wanta hin beekamne tokko irratti, agarsiistota fayyadamuun yaalii adeemsisuun, firiiwwan yaalii armaan gadii argateera.

- Waraqaan liitmasii diimaan diimummaa ta'ee hafe
- Waraqaan liitmasii cuquliisni gara diimaatti jijjiirame
- Meetiyyil oreenjiin gara diimaatti jijjiirame

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

A Sukkaara C Beezii dha.
B Asiidii dha D Ragaa kana irraa ka'uun beekamuu hin danda'u

10 Amooniyem haayidirooksaayidiin beezii dadhabaadha. Sababni isaa

- A Bulbula callabbaa'aa waan ta'eefi.
- B Bishaan keessatti baay'ee xiqqoo waan bulbulamuufi.
- C Bishaan keessatti yommuu bulbulame hamma xiqqoon ishee waan ayoonaa'uufi.
- D Bishaan keessatti guutumaa guututti waan ayoonoeffamuufi.

11 Kanneen armaan gadii keessaa amalli beezii isa kami?

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

- 12 NaOH fi HCl'n yommuu walnyaatan firiin walnyaatinsichaa maali?
 A NaCl qofa C H₂O qofa
 B NaCl fi H₂O dha D NaCl fi H₂ dha
- 13 Halluun feenooliftaaliinii bulbula 'pH'n isaa 5 ta'e keessatti maal fakkaata?
 A Diimaa C Cuquliisa
 B Danguuleessa D Halluu dhabeessa.
- 14 Kaanneen armaan gadii keessaa ashaboon atoom-gos-lameen isa kami?
 A KBr B CaSO₄ C KNO₃ D NH₄NO₃
- 15 Ashaboo pootaasiyem naayitireetii qopheessuuf maaltu naayitiriik asiidiitti dabalammu qaba?
 A Bulbula pootaasiyem kiloorayidii
 B Bubula pootaasiyem haayidirooksaayidii
 C Bulbula amooniyaa
 D Bulbula soodiyem haayidirooksaayidii

II. Maqaa asiidotaa faayidaalee isaaniitiin walitti firoomsi.

	<i>Asiidota</i>	<i>Faayidaale</i>
_____	16 Salfariik asiidii	A xaawoo oomishuu
_____	17 Kaarbooniik asiidii	B Dhugaatii lallaafaa
_____	18 Asetik asiidii	C Vingaarii
_____	19 Haayidirookilooirik asiidi	D Baatirii konkolaataa
_____	20 Naayitiriik asiidii	E Cuunfaa cumaa garaachaa

III. Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni.

- 21 Foormulaa haayidirookaarbonota armaan gadii barreessi.
 A Buteenii C heeptaayinii
 B Oktiinii
- 22 2 Odeeffannoo kenname irraa ka'uun, foormulaawwan haayidirookaarbonota armaan gadii barreessi.
 A Alkeenii kaarboonii kudhan qabu
 B Alkiinii haayidiroojiinii ja'a qabu.
 C Alkaayinii kaarboonii kudhan qabu.
 D Alkiinii kaarboonii afur qabu.

BOQONNAA

2

SIBILOTA BARBAACHISOO Tokko Tokko



MATADUREEWAN GURGUDDOO

2.1 AMALOOTAA GOOROO SIBILOTAA

2.2 SOODIYEMII FI POOTAASIYEMII

2.3 MAAGNIZIYEMII FI KAALSIYEMII

2.4 ALUMINIYEMII

2.5 AYIRANII

2.6 KOOPPARII FI SILVARI (MEETII)

2.7 WARQII, PILAATINIYEMII FI
TAANTAALAAMII

2.8 LAAQOTA

⇒ Cuunfaa Boqonnichaa

⇒ Gaaffilee Keessa-deebii

BU'AAWAN BOQONNICHAA

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ✓ Amaloota gooroo sibiilota ni beekta,
- ✓ Argamsaa fi faayidaalee soodiyemii, pootaasiyemii, maagniziyemii, kaalsiyemii, aluminiyemii, ayiranii, koopparii, silvarii (meetii), warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ni ibsita,
- ✓ Oorota beekamoo fi barbaachisoo soodiyemii, pootaasiyemii, maagniziyemii, kaalsiyemii, aluminiyemii, ayiranii, koopparii, silvarii, Warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ni hubatta,
- ✓ Amalootaa fi faayidaalee beekamoo laaqota tokko tokkoo ni ibsita,
- ✓ 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, rakkoo hiikuu ni agarsiista.

GOCHA KA'UMSAA

Garee uumuun kanneen armaan gadii irratti mari'adhaa. Kanaan booda yaada marii keessanii barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Ayiraniin sibiilota beekamoo keessaa tokko. Maqaa sibiilota beekamoo ta'anii kan beektan kanneen biroo afur barreessaa.
- 2 Faayidaawwan sibiilota armaan gadii tarreessaa.

a Warqii	c Koopparii
b Meetii (Silvarii)	d Ayranii
- 3 Sibiilonni kunniin eessaa argamu lata?

YAADANNOO SEENAA



Charliis Maartiin Hool Keemistii Ameerikaa ti. Hool bara 1863 dhalate. Keemistiin kun adeemsa aluminiyemiin sadarkaa industiriitti ittiin oomishamu qoratee argate. Adeemsi kun Adeemsa Hoolii jedhamuun beekama. Adeemsa kana keessatti aluminiyemiin oorii isaa booksaayitii jedhamu keessaa, ooricha elektiriikiin diiguun akka keessaa ba'u taasifama. Aluminiyemiin yeroo ammaa kana sibiilota baay'inaan faayidaa irra oolan keessaa isa tokko. Adeemsa kanaan erga oomishamuu eegalee, gatiin alumiiniyemii kan durii irraa baay'ee gadi bu'eera.

2.1 AMALOOTAA GOOROO SIBIILOTAA

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Amaloota gooroo sibiilota ni tarreessita,
- ✓ Amaloota gooroo sibiilota yaaliidhaan ni qoratta,
- ✓ Erga namoota sibiilota tumanii fi warqii dhangalaasan daawwatteen booda, amaloota Fe, Ag fi Au irratti gabaasa hojii piroojeektii ni dhiyeessita.

Sibiilonni gabatee peeredikii keessatti gara mirgaatti argamu. Fakkeenyaaf: elementoonni garee IA fi IIA, akkasumas elementoonni ce'umsaa sibiilota. Elementoonni hanga yoonatti beekaman 117 ni ta'u. Isaan keessaa elementoonni 90 uumamaan kan argaman yommuu ta'an, kanneen hafan immoo nam-tolchee dha. Elementoota jiran keessaa parsantii saddeettamni (80%) sibiilota.

Sibiilota uumamaan argaman keessaa, kanneen akka kompaawundiitti qofa argaman ni

jiru. Fakkeenyaaf, sibiilonni kanneen akka soodiyemii, pootaasiyemii aluminiyemii, ayiranii, kaalsiyemii, maagniziyemii fi kanneen kana fakkaatan akka kompaawundiitti qofa uumamaan argamu. Sibiilonni kunniin si'aawoo waan ta'aniif oksijiinii fi bishaan waliin walnyaatinsa adeemsisu. Sababa kanaaf, uumama keessatti bilisaan akka elementiitti tasumaa hin argaman. Kompaawundoota isaanii keessattis ciminaan qabamanii (hidhamanii) waan argamaniif, kompaawundoota isaanii keessaa baasuun rakkisaadha. Kanaafuu, baay'een isaanii amma jaarraa 19^{ffaatti}, akka elementiitti osoo hin beekamiin (hin abuuramin) turaniiru.

Sibiilonni akka meetii, koopparii fi kanneen kana fakkaatan uumama keessatti akka kompaawundiittis ta'ee akka elementiitti ni argamu. Kanneen akka warqii, pilaatiniyemii fi kanneen kana fakkaatan immoo irra caalaa uumamaan akka elementiitti argamu. Sababiin elementoonni kunniin akka elementiitti bilisaan uumama keessatti argamaniifi suukaawoo (salphaatti walnyaatinsa kan hin adeemsifne) waan ta'aniifi, elementoonni kunniin yeroo durii irraa eegalee hojjiirra oolaa turaniiru.

Faayidaaleen sibiilota irraa argamu amaloota isaanii irratti ni hundaa'u. Sibiilonni amaloota gooroo armaan gadii qabu.

i Calaaqisa sibiilawoo: Sibiilonni ni calaaqisu (ni dhanga'u).

GOCHA 2.1

Gocha armaan gadii gareen hojjadhaa. Yommuu xumurtan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa

- ⇒ Cittuuwwan, shiboowwan yookiin fooyilii sibiilota kan akka ayiranii, aluminiyemii, koopparii maagniziyemii, fi zinkii walitti qabaa.
- ⇒ Halluu, calaaqisumma fi ifa aduu balaqqeessisuu isaanii daawwadhaa.
- ⇒ Gabatee armaan gadii dabtara keessan irratti qapheeffadhaatii, amaloota fizikaalaa wantoota kanneenii qorachuun gabaticha keessatti guutaa.

Gabatee 2.1 Halluu, calaaqisuu fi cimina sibiilota

Wanta	Halluu	Bifa (calaaqisaa/ dimimmisaa dha)	Cimina (Baayee cimaadha/ Baay'ee cimaa miti)
Ayiranii			
Aluminiyemii			
Koopparii			
liidii			
Zinkii			

Sibiilonni ifa aduu ni balaqqeessisu. Sibiila irratti balaqqisuun (calaqqisuun) ifa **callaqqisa (dhanga'ina) sibiilawoo jedhama.**

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 oolu. Fakkeenyaaf; meetii, koopparii fi warqiin amaloota kana waan qabaniif, faayawwanii fi saantimoonni sibiilota kanneen irraa tolfaman yeroo dur-duriiti kaasee ni beekamu ture.

ii Cimina: Walumaagalatti sibiilonni kanneen akka ayiranii, aluminiyemii fi kan kana fakkaatan cimoodha. Soodiyemii fi pootaasiyemiin garuu lallaafoo waan ta'aniif albeen muramuu danda'u.

GOCHA 2.2

Gocha armaan gadii gareen hojjachuun, gaaffilee gochichatti aananii jiran deebisaa. Yommuu xumurta barattoota garee biraa wajjin yaada waljijjiiraa.

- ⇒ Chaarkoolii fi cittuuwwan sibiilota **Gocha 1.1** ittiin hojjattan fudhaa.
- ⇒ Cabduu chaarkoolii tokko quba keessaniin sukkuumaa . Waan daawwattan galmeessaa.
- ⇒ Amma immoo cittuuwwan ayiranii, koopparii, fi aluminiyemii haaluma walfakkaatuun dabaree dabareen quba keessaniin sukkuumaa. Waan daawwattan galmeessaa.
- ⇒ Chaarkoolicha waraqaa irratti rigaa. Waan hubattan barreessaa .
- ⇒ Amma immoo dabaree dabareen cittuuwwan sibiilota kanneenii waraqaa irratti rigaun waan hubattan galmeessaa.
- ⇒ Yommuu gochicha xumurta chaarkoolichaa fi cittuuwwan sibiilota qodaa keessaa fuutanitti deebisaatii harka keessan dhiqqaa.
- ⇒ Cimina sibiilota kanneenii ilaalchisee waan hubattan **Gabatee 2.1** keessatti galmeessaa.
- a Garaagarummaan sibiilota fi chaarkoolii gidduu jiru maali? Sibiilota moo chaarkoolitu irra cimaa dha?
- b Sibiilli giidaara (dhaaba) gamoo ijaaruuf oolu amala akkamii qabaachuu qaba?

iii Faalkaa: Meerkurii malee sibiilonni teempireechara dareetti faalkaa jajjaboo keessatti argamu. Teempireechara dareetti sibiilli dhangala'oon meerkurii qofa.

GOCHA 2.3

Gareen kitaabolee keemistirii yookiin madda odeeffannoo kan birootti fayyadamuun qorannoo armaan gadii adeemsisaa.

- a Elementii sibiilawoo fi sibiilalawoo keessaa tokko tokko kanneen dhangala'oo ta'an qorachuun maqaa isaanii barreessaa.
- b Sibiilota lama kanneen qabxiin baqinaa isaanii 380°K (117°C) gadi ta'e barbaadun barreessaa.

Argannoo qorannoo keessanii barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- iv **Dabarsummaa ho'aa fi elektiriikaa:** Sibiilonni dabarsoo ho'aa fi elektiriikaa gaariidha.

Yaalii 2.1

Mataduree dabarsummaa elektiriikii sibiilota

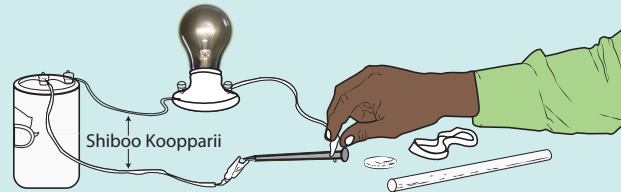
Kaayyoo: Dabarsummaa elektiriikii sibiilota qorachuu.

Wantoota yaalichaaf barbaachisan

Dhagaa baatirii lama yookiin sadi, ija baatirii (balbii), qabduu, shiboo, cittuuwwan sibiilota kanneen **Gocha 2.1** ittiin hojjattan yookiin wantoota naannoo keessanitti argaman kanneen sibiilota irraa hojjataman (wantoota akka fooyilii aluminiyemii, mismaara, fi kan kana fakkaatan.)

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu:

- ⇒ Marsaa daandii elektiriikii akka **Fakkii 2.1** irratti agarsiifametti qindeessaa. Shiboolee baatirii waliin walqabsiisuu fi ijji baatirii marsaa daandii elektiriikii keessa akka galu taasisaa.
- ⇒ Tokkoon tokkoo wanta qoratamuu akka fakkicha irratti mul'atutti marsaa daandii elektiriikii keessa galchuun ijji baatirii waan ta'u daawwadhaa. Ijji baatirichaa kan ifu yoo ta'e, kaarantiin akka yaa'uu fi wantichi dabarsoo elektiriikii akka ta'e mul'isa.



Fakkii 2.1 Dabarsummaa elektiriikii sibiilota

Gabatee 2.2 Amaloota sibiilota tokko tokko

Wanta qoratamu	Ijji baatirii ifeeraa?	Dabarsoo moo ittisoodha
Ayiranii		
Aluminiyemii		
Koopparii		
liidii		
Zinkii		

Hubannoo Fi Xinxaalii

- 1 Yaalii kanarraa ka'uun akka waligalaatti, waa'ee dabarsumma elektiriikii sibiilota ilaalchisee, yaadni woliigalaa kennuu dandeessan maali?
- 2 Kooppariin maalif shiboo elektiriikii tolchuuf tajaajila?

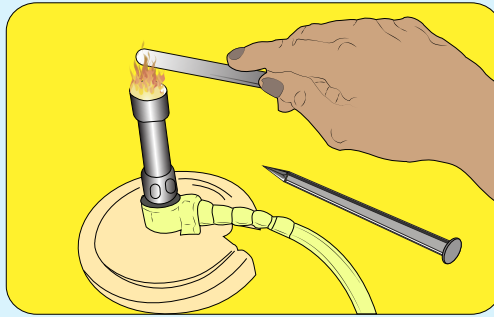
Sibiilonni dabarsoo elektiriikii gaarii waan ta'aniif, shiboo elektiriikii, keebilootaa fi kan kana fakkaatan tolchuuf oolu.

Sibiilonni ho'as ni dabarsu.

GOCHA 2.4

Gocha armaan gadii gareen hojjachuun, yommuu xumurtan barattoota daree keessaniif dhiyeessuun yaada irratti waljijjiiraa.

- 1 Ulee aluminiyemii yookiin mismaara dheeraa fudhaa. Fiixee ulichaa yookiin mismaarachaa isa tokko qabuun fiixee isa biroo labooba waadduu baansanii (dungoo) boba'aa jiru keessatti daqiiqaa lama hanga sadiitti qabaa [Fakkii 2.2](#) ilaali.



Fakkii 2.2 Dabarsummaa ho'aa sibiilotaa

Daqiiqaa lama booda harka ittiin qabdanitti maaltu isinitti dhagaame?

- 2 Wantoonni nyaanni keessatti bilcheeffamu kanneen akka distii maaliif sibiilota irraa tolfamuu? Maaliif, qabannoon isaanii immoo muka yookiin pilaastika irraa tolfama?
- 3 Sibiilonni akka tasaa osoo dabarsoo elektiriikii yookiin dabarsoo ho'aa gaarii ta'uu baatanii, faayidaa sibiilota irraa argachuu malle keessaa, maalfaa dhabuu dandeenya jettanii yaaddu?

v Shibooffamuu

GOCHA 2.5

Kanneen armaan gadii dura dhuunfaan hojjadhaa. Yaada keessan walitti fiduuf gareen irratti mari'adhaa.

- 1 Shiboon koopparii fi aluminiyemii akkamitti tolfamu?
- 2 Shiboo salfarii (walgaa) yookiin chaarkoolii argitanii beektuu? Yoo hin beekne ta'e, saba-biin isaa maali?

Sibiilli ni shibooffama. Kana jechuunis, addaan yaa'uun qal'atee shiboo uumuu danda'a. Fakkeenyaaf, meetii (silvarii) giraamiin dhibbi tokko shiboofamuun shiboo meetira 200 ta'u uumuu danda'a.

Sibiilonni waan shiboofamanii fi dabarsoo elektiriikii gaarii ta'aniif shiboo elektiriikii tolchuuf oolu.

- vi Batteeffamuu:** Sibiilonni tokko tokko ni batteeffamu. Burruusan tumamuun akka waraqaatti battaa'uun haphachuu danda'u. Fakkeenyaaf, sibiilli giraamni tokko burruusan tumaamuun bal'ina iskuuweer meetirii 1 ta'uu ni danda'a.

GOCHA 2.6

Kanneen armaan gadii gareen hojjadhaa. Waan gochicha irraa hubattan, barattoota daree keessaniitiif dhiyeessaatii yaada irratti wal jijjiiraa.

- ⇒ Wantoota kanneen akka mismaaraa, shiboo aluminiyemii furdaa, chaarkoolii, (cilee) salfarii walitti qabadhaa.
- ⇒ Mismaara gadduumiin rukutaa (*Fakkiii 2.3* ilaalaa). Akka of hin rukunne ofeeg-gannoo gochuun sirriitti rukutuu yaalaa.
- ⇒ Shiboo aluminiyemii furdaas sirriitti rukutuu yaalaa.



Fakkii 2.3 Mismaara gadduumiin tumuu.

- ⇒ Haaluma walfakkaatuun chaarkoolii (cilee) fi salfarii dabaree dabareen rukutaa. Waan hubattan gabatee armaan gadii keessatti galmeessaa.

Gabatee 2.3 amaloota sibiilota tokko tokko

Wanta	Ni batteeffama moo ni caccaba?
Mismaara	
Chaarkoolii (cilee)	
Shiboo aluminiyemii	
Salfarii	

Gocha kanarraa maal hubattan?

Hojii Pirojeektii

Ogeessa sibiila ayiranii tumuun mi'oota akka qottoo, albee, yommuu tolchu argitanii beektuu? Sibiilli ayiranii yommuu tumamu, jijjiiramni boca isaa irratti mul'atu maali? Osoo mukti yookiin chaarkooliin haala walfakkaatuun tumamee jijjiiramni walfakkaatu waan hubatamu isinitti fakkaataa?

Mee garee uumuun ogeessonni sibiilaa, sibiilota tumuun wantoota adda addaa yommuu tolchan daawwadhaa. Fakkeenyaaf ogeessonni isibiilaa meeshaalee sibiilaa kanneen akka albee, qottoo yommuu tolchanii fi warra meetii yookiin warqii dhangalaasan yoo naannoo keessan jiraatan yommuu hojii kana hojjatan daawwadhaa. Waan hubattan amaloota sibiilota ayiranii, meetii fi warqii waliin wal qabsiisuun firii daawwannaa keessanii irratti gabaasa dhiyeessaa.

vii Qillisu: Sibiilonni yoo walitti bu'an yookiin waliin rukutaman ni qillisu

GOCHA 2.7

Kanneen armaan gadii irratti gareen mari'adhaa. Yaada irratti waliigaltan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Bilbila muka yookiin pilaastikii irraa tolfame argitanii beektuu? Yoo hin jiru ta'e sababni isaa maali?
- 2 Saanduqawwan mukaa fi sibiila irraa tolfaman kanneen walfakkaatan qabdu haa jennu. Saanduqawwan kanneen rukutuun kamtu kam akka ta'e addaan baasuun beekuun ni danda'amaa?
- 3 Saantimni fi chaarkooliin yommuu nama harkaa lafa bu'an, sagalee isaan dhageessisan gidduu garaagarummaa jiru ni beektuu? Yoo kan hin beekne ta'e garuu amma yaaluun hubadhaa. Garaagarummaan jiru maali?

Sibiilonni sagalee qillisu uumu. Wantoonni sibiilaan ala ta'an sagalee kana hin kennan. Sibiilonni sagalee qillisu waan uumuu danda'aniif wantota akka bilbilaa, shaashaatee fi kan kana fakkaatan tolchuuf oolu.

viii Qabxii baqinaa fi danfinaa: Sibiiloonni qabxilee baqinaa fi danfinaa olaanaa qabu. Gabatee armaan gadii ilaali

Gabatee 2.4 Qabxii baqinaa fi danfinaa sibiilota tokko tokkoo

Sibila	Qabxii Baqinaa(°C)	Qabxii Danfinaa (°C)
Maagniziyemii	681	1108
Aluminiyemii	660	1800
Ayiranii	1530	3000
Meetii	960.8	1950

Qabxiin baqinaa sibiilota faayidaa isaan kennaniif ni gumaacha. Sibiilonni qabxii baqinaa olaanaa qaban, meeshaalee nyaanni itti bilcheeffamu kaneen akka distii, eele fi wantoota biroo kanneen osoo hin mancaane baay'ee ho'uun irra jiru tolchuuf fayyadu.

Gilgaala 2.1

- 1 Elementii 'A'n oksaayidii beezawoo uuma. Elementii 'B'n immoo oksaayidii asiidawaa uuma. Elementoota kanneen keessaa isa kamtu batteeffamuu fi shiboonfamuum irraa eegama?
- 2 Elementii haarofti tokko akka qo'attuuf siif kennameera haa jennu. Elementichi dabarsoo elektiriikii ta'uu fi dhiisuu isaa akkamitti qorachuu akka dandeessu ibsi.
- 3 Amaloota fiizikaalaa sibiilota keessaa shan tarreessi.
- 4 Elementoota sibiilawoo keessaa kan teempireechara dareetti akka dhangala'ootti argamu kami?
- 5 Sibiilonni dabarsoo elektiriikii gaariidha. Sibilaloonni giraafaayitii (kaarboonii) malee dabarsoo elektiriikii dadhaboodha. Yaada kanaa fi kutaa torba keessatti waa'ee ramaddii elementootaa waan barattan irraa ka'uun, gabatee peeredikii fayyadamuun elementota armaan gadii keessaa isaan kamtu dabarsoo elektiriikii akka ta'uu danda'an raagi.

a Warqii	d Salfarii
b Kilooriinii	e Kaalsiyemii
c Ziinkii	

2.2 SOODIYEMII FI POOTAASIYEMII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Argamsa soodiyemii fi pootaasiyemii ni ibsita,
- ✓ Oorota beekamoo soodiyemii fi pootaasiyemii ni tarreessita,
- ✓ Faayidaalee soodiyemii fi pootaasiyemii ni ibsita.

2.2.1 Argamsa

Soodiyemii fi pootaasiyemiin, gabatee peeredikii keessatti garee IA keessatti argamu.

Kanaafuu, sibiilota si'aawoodha. Qilleensaa fi bishaan wajjiin salphumatti walnyaatu. Sababa kanaaf, paaraafiinii yookiin keerosiinii keessa olkaawamu.

Soodiyemii fi pootaasiyemiin sibiilota si'aawoo waan ta'aniif, tasumaa akka elementiitti bilisaan uumama keessatti hin argaman. Haata'u malee, kompaawundoonni sibiilota kanneen irraa ijaaraman hedduun isaanii uumamaan ni argamu. Hamma jaarraa 19^{ffaati} sibiilota kanneen oorii isaanii keessaa baasuun hin danda'amne ture. Kunis si'aawaa waan ta'aniif, kompaawundoota isaanii keessatti ciminaan waan hidhamaniifidha.

GOCHA 2.8

Kanneen armaan gadii irratti gareen mari'achuun, yaada keessan barattoota daree keessaniitiif dhiyeessaatii yaada irratti wal jijjiiraa.

- 1 Faayidaan soodiyemii fi pootaasiyemii paaraafinii keessa olkaawuu maali? Wanta tokko paaraafinii yoo itti dibnee bishaan xuqsiifne, bishaanichi paaraafinicha keessa fulla'ee wanticha xuquu ni danda'aa?
- 2 Cittuun sibiila soodiyemii yookiin pootaasiyemii biyyee keessa yeroo dheeraaf yoo ture maal ta'uu danda'a?
- 3 Sibiilonni hedduun fakkeenyaaf kanneen akka warqii, durii kaasanii akka elementiitti hojii irra oolaa turaniiru. Garuu soodiyemii fi pootaasiyemiin hanga jaarraa 19^{ffaa}tti akka sibiila bilisaatti osoo hin beekamin sababiin turaniif maali?

2.2.2 Oorota Beekamoo Soodiyemii fi Pootaasiyemii

Sibiilonni hedduun dirra lafaa keessatti akka elementiitti bilisa ta'anii hin argaman. Elementoota biroo waliin walnyaachuun akka kompaawundiitti albuudoota kattaalee keessa jiran keessatti argamu. Kattaaleen tokko tokko baay'inaan kompaawundoota (albuudoota) sibiilaa tokko qofa ofkeessaa qabu. Sababa kompaawundii sibiila tokkoo baay'inaan ofkeessaa qabuuf, sibiilicha oomishuuf (baasuuf) akka mi'a dheedhiitti fayyaduu danda'a. Albuudni yookiin kattaan sibiilli tokko keessaa baafamu **oorii sibiilichaa** jedhama.

GOCHA 2.9

Kitaaboolee keemistirii yookiin madda odeeffannoo biroo dubbisuun paayichaartii heddummina argamiinsa elementootaa dirra lafaa keessatti agarsiisu, kaasuun barattoota daree keessaniif gabaasaa.

Elementoota sadarkaa 1^{ffaa} hanga 7^{ffaa}tti jiran paayichaarticha irratti mul'isaa. Kanneen hafan hundaa kan biroo jechuun ida'ama parsantii isaanii agarsiisaa.

Paayichaarti qopheessitan irraa ka'uun, gaaffilee armaan gadii deebisaa.

- 1 Dirra lafaa keessatti baay'inaan argamuun soodiyemiin sadarkaa meeqaffaa irratti argama?
- 2 Elementoota baay'inaan dirra lafaa keessatti argaman keessaa pootaasiyemiin hoo sadarkaa meeqaffaa irratti argama?

Kompaawundoonni soodiyemii fi pootaasiyemii uumamaan ni argamu. Fakkeenyaaf, amooleen soogiddaa akka kuusaatti dirra lafaa keessatti argamu, soodiyem kiloorayidiidha. Soodiyem kiloorayidii fi Pootaasiyem kiloorayidiin bishaan galaanaa keessattis ni argamu. Chiilii soltipitaariin (NaNO_3) kompaawundoota soodiyemii uumamaan argaman keessaa tokko. Ooriin soodiyemii hangafni **halaayitii** (NaCl) dha. Ooriin pootaasiyemii hangafni immoo **siilvaayitii** (KCl) dha.

2.2.3 Faayidaawwan soodiyemii, pootaasiyemii fi Kompaawundoota Isaanii

Soodiyemii fi pootaasiyemiin baay'ee si'aawoo waan ta'aniif akka sibiilota bilisaatti itti fayyadamuun rakkisaadha. Haa ta'u malee kompaawundoonni isaanii faayidaa hedduu qabu. Faayidaawwan kompaawundoota soodiyemii fi pootaasiyemii tokko tokko gabatee armaan gadii keessatti kennamaniiru.

Gabatee 2.5 Faayidaalee Kompaawundoota Soodiyemii fi Pootaasiyemii

Maqaa fi foormulaa Kompaawundichaa	Faayidaa Isaa
Soodiyem Kilooraayidii, NaCl	Soorata yeroo dheeraaf tursuu fi mi'eessuuf
Soodiyem haayidrooksaayidii (Kaawustik soodaa) NaOH	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Saamunaa oomishuuf ✓ Warshaa huccuu fi k.k.f keessatti tajaajila
Soodiyem kaarbooneetii <ul style="list-style-type: none"> ✓ Washing soda ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) ✓ Daaraa soodaa (Na_2CO_3) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bishaan qulqulleessuuf ✓ fullee oomishuuf
Soodiyem salfeetii Na_2SO_4	✓ Fullee oomishuuf
Pootaasiyem Naayitreetii, KNO_3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Xaa'oo dha ✓ Dhuka'aa oomishuuf
Pootaasiyem kilooreetii, KClO_3	✓ Dhuka'aa oomishuuf
Pootaasiyem maangaaneetii (VII) KMnO_4	✓ Akka qoorsituu qorichaatti fayyada

GOCHA 2.10

Kitaaboolee keemistirii, intarneeetii yookiin madda odeeffannoo biroo fayyadamuun, faayidaalee kompaawundoota soodiyemii fi pootaasiyemii kanneen gabatee armaan olii keessatti tarreeffamanii qoradhaatii faayidaalee isaanii kan gabaticha keessatti eeramaniin alatti tokko tokko barreessaa. Argannoo qorannoo keessanii barattoota daree keessaniif gabaasaa.

Gilgaala 2.2

- 1 Sibiilli tokko baay'ee lallaafaadha. Albeen murama. Ashaboo, ashaboo nyaataa jedhamu uuma. Sibiilli kun keeroosiinii keessa olkaa'ama.
 - a Maqaa sibiila kanaa barreessi.
 - b Keeroosiinii keessa olkaa'uun maaliif barbaachise?
- 2 Oorii jechuun maal jechuudha?
- 3 Maqaa fi foormulaa oorota pootaasiyemii fi soodiyemii beekamoo ta'anii barreessi.
- 4 Faayidaalee kompaawundota armaan gadii lama lama barreessi.

a KNO_3	c NaCO_3
b NaCl	d NaOH
- 5 Qabiyyeen amoolee soogiddaa maali? Ashaboon kun Itiyoophiyaa keessatti toora kamitti argama?

2.3 MAAGNIZIYEMII FI KAALSIYEMII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Argamsa maagniziyemii fi kaalsiyemii ni ibsita,
- ✓ Oorota beekamoo maagniziyemii fi kaalsiyemii ni tarreessita,
- ✓ Faayidaalee maagniziyemii fi kaalsiyemii ni ibsita.

2.3.1 Argamsa

Maagniziyemii fi kaalsiyeemiin gabatee peeredikii keessatti garee IIA (2) keessatti argamu. Elementoonni kunniin sibiilota si'aawoodha. Garuu, hamma soodiyemii fi pootaasiyemii si'aawoo miti.

GOCHA 2.11

Sibiilonni tokko tokko kanneen akka warqii, ayiranii, silvarii fi kooparii bara durii kaasee ni beekamu. Garuu, maagniziyemii fi kaalsiyemiin hamma jaarraa kudha saglaffaatti akka sibiila bilisaatti argachuun hin danda'amne. Kuni maaliif akka ta'e, gareen irratti mari'adhaa. Yaada keessan barattoota daree keessaniitiif dhiyeessaatii yaada irratti wal jijjiiraa.

Maagniziyemii fi kaalsiyemiin si'aawoo waan ta'aniif, akkuma soodiyemii fi pootaasiyemii uumamaan akka elementiitti bilisaan hin argaman. Qilleensaa fi bishaaniitti yoo saaxil bahan wantoota kanneen waliin walnyaatinsa adeemsiisu. Elementoonni kunniin ciminaan kompaawundoota isaanii keessatti qabamanii (hidhamanii) waan jiraniif, oorii isaanii keessaa baasuun rakkisaadha.

Yaalii 2.2

Mataduree yaalichaa: Jijjiirama cittuun maagniziyemii yookiin kaalsiyemii biyyee keessatti adeemsisu.

Kaayyoo: Cittuu maagniziyemii yookiin kaalsiyemii biyyee keessa awwaluun jijjiirama sibiilichairratti mul'atu qorachuuf.

Keemikaalaa fi meeshaalee: Riibanii maagniziyemii yookiin cittuu kaalsiyemii

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu:

Cittuu riibanii maagniziyemii yookiin cittuu kaalsiyemii torban lamaaf biyyee keessa awaalaa. Torban lama booda isa awwaaltan baasuun jijjiirama jiru galmeessaa.

Hubannoo Fi Xinxaalii

- 1 Cittuun maagniziyemii yookiin kaalsiyemii erga guyyaa muraasaaf biyyee keessa ture booda, jijjiiramni irratti mul'ate maali?
- 2 Biyyee keessa wantoota jiran keessaa maaltu sibiilota kanneen waliin walnyaatinsa adeemsisa?
- 3 Yaaliin kana irraa waa'ee si'aa'ummaa fi argamsa maagniziyemii fi kaalsiyemii ilaalchisee maal hubachuu dandeessu?

2.3.2 Oorota beekamoo maagniziyemii fi kaalsiyemii

Kompaawundoonni maagniziyemii fi kaalsiyemii uumamaan argaman, baay'ee beekamoo dha. Ooroonni gurguddoon elementoota kanneenii gabatee armaan gadii keessatti tarreeffamaniiru.

Gabatee 2.6 Fakkeenyawwan kompaawundoota maagniziyemii fi kaalsiyemii uumamaan Argamanii

Maqaa oorii	Foormulaa	Maqaa ittiin beekamu
Kaalsiyem kaarbooneetii	CaCO_3	Dhagaa hoofii Marbilii Kaalsaayitii Chookii
Kaalsiyem foosfeetii	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	Kattaa foosfeetii /aappitaayitii/
Kaalsiyem Salfeetii	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Jipsamii (jeessoo)
Kaalsiyem kaarbooneetii- Maaginiiziyem kaarbooneetii	$\text{CaCO}_3, \text{MgCO}_3$	Dooloomaayitii
Maaginiiziyem salfeetii	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Ashaboo ipsamii
Maaginiiziyem kaarbooneetii	MgCO_3	Maagnesaayitii
Maaginiiziyem Kilooraayidii	MgCl_2	Kaarnoolaayitii

GOCHA 2.12

- i Kompaawundoota gabatee armaan olii keessatti tarreeffaman keessaa, kan naannoo keessaniitti beekaman addaan baasaa barreessaa.
- ii Kompaawundoota kanneen keessaa isaan naannoo keessaniitti faayidaa kennan barreessaa.

2.3.3 Faayidaa Maagniziyemii, Kaalsiyemii fi Kompaawundoota Isaanii

Faayidaawwan Maaginiziyemii fi Kompaawundoota Isaa

Maagniziyemiin sibiila adii meetawaa salphaa fi cimaadha. Sibiilota alkaalaayin dachee hunda caalaa batteeffamuu fi shiboonfamuu danda'a.

Maagniziyemiin aluminiyemii wajjin laaqii rukkina gadaanaa fi cimina oolaanaa qaban (fakkeenyaaf maangalumiin) oomishuuf tajaajila. Laaqonni kunniin meeshaa akka haamtuu, qaamota xiyyaaraa fi kan kana fakkaatan tolchuuf tajaajilu.

Maagniziyemiin oksiijiinii keessatti yommuu boba'u ifa cimaa adii balaqqeessaa uuma. Kanaafuu, daakuun isaa pootaasiyem kilooreetii wajjin walitti makamuun callaqqee kaameeraa oomishuuf fayyada. Kana malees oksiijiinii waliin yommuu walnyaatu labooba ibiddaa cimaa waan uumuuf akka richiitiittis ni fayyada.

Maaginiiziyemiin akka kompaawundiittis faayidaalee hedduu qaba. Faayidaalee kompaawundoonni maagniziyemii kennan keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

- 1 Maaginiiziyem haayidrooksaayidii $Mg(OH)_2$; aannan maagneezhiyaa jedhamuunis ni beekama. Koompaawundiin kun bifa kiniiniitiin yookiin dhangala'ootiin qophaa'ee asiidii irra-darbaan garaacha keessa jiru hinbaabseessuuf akka qorichaatti fayyada.
- 2 Maaginiiziyem salfeetiin dibataa fi saamunaa oomishuuf oola.
- 3 Maaginiiziyem oksaayidiin qabxii baqinaa olaanaa waan qabuuf, baqaana keessoo faarnasii tolchuuf tajaajila.
- 4 Maagniziyem siitreetiin,qaamni namaa keessattuu maashaan hojii isaa akka sirriitti raawwatu albuuda gargaaru dha. Akka garaa laaffisuuf, akka qorichaattis ni fudhatama.

Faayidaa kaalsiyemii fi kompaawundoota isaa

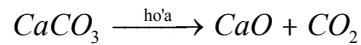
Kaalsiyemiin sibiila si'aawoo waan ta'eef, akka sibiila bilisaatti faayidaa murtaa'e qofa qaba. Sibiilonni si'aa'oon akka kaalsiyemii qilleensaatti yoo saaxileeffaman jiidhina qilleensa keessa jiruu fi oksiijiinii waliin walnyaatinsa adeemsiisuun battaluma jijjiiramu.

Kaalsiyemiin kompaawundoota organiikii kanneen akka alkoolii goggoksuuf tajaajila. Sibiilota tokko tokko fakkeenyaaf, kiroomiyemii qopheessuufis ni oola.

Kompaawundoonni kaalsiyemii tajaajila hedduu qabu. Faayidaawwan kompaawundoota kanneenii tokko tokkoon haa ilaallu.

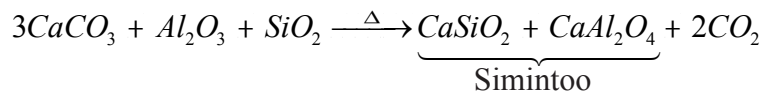
- 1 **Kaalsiyem Kaarbooneetii:** Kaalsiyeem kaarbooneetiin jajjaboo adiidha. Uumama keessatti bifa dhagaa hoofii, maarbili, kaalsaayitii fi boronqiitiin argama.

Kaalsiyeem kaarbooneetiin ho'a guddaan ni diigama.



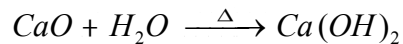
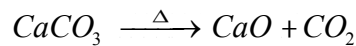
Faayidaan kaalsiyem kaarbooneetii hedduun diigamuu isaa kana irratti hundaa'a. Faayidaawwan kaalsiyem kaarbooneetii kunniin kan armaan gadiiti.

- a Akka meeshaalee ijaarsaatti fayyada. Fakkeenyaaf, maarbiliin siidaa, gamoo fi dallaa ijaaruuf fayyada. Kunis bareedaa fi cimaa waan ta'eefi.
- b Dhagaan hoofii suphee wajjiin ho'ifamuun simintoo oomishuuf oola.



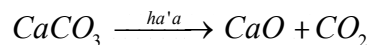
Simintoon makaa $CaSiO_2$ fi $CaAl_2O_4$ ti

- c Dhagaan hoofii CaO fi $Ca(OH)_2$ oomishuuf oola.



- d Dhagaan hoofii asiidummaa biyyee hir'isuuf fayyada.

- 2 **Kaalsiyem oksaayidii:** Kaalsiyeem oksaayidiin dhagaa hoofii ciminaan ho'isuun akka diigamu gochuun qophaa'a.



Kaalsiyeem oksaayidiin kuuwik laayimii jedhamuunis ni beekama. Kompaawundiin kun jajjaboo adii, qabxii baqinaa baay'ee olaanaa ta'e qaba. Kompaawundichi waraqaa, gommama fi meeshaalee ijaarsaa oomishuuf oola. Kompaawundoota kanneen akka, islaakdi laamii ($Ca(OH)_2$) fi daakuu halladdeessaa ($CaOCl_2$) qopheessuufis ni oola. Bishaan dhu-gaatii qulqulleessuufis ni fayyada.

- 3 **Kaalsiyem haayidrooksaayidii ($Ca(OH)_2$):** Kompaawundiin kun islaakdii laayimii jedhamuunis ni beekama. Kaalsiyem haayidrooksaayidiin daakuu adii yommuu bishaan keessatti bulbulame ayoona'uun beezii cimaa uumu dha.

Bulbula taliila kaalsiyem haayidrooksaayidii ke essa, kaarboon daayoksaayidiin yommuu darbe aannannaawaa ta'a.



Kanaafuu CO_2 qoruuf tajaajila.

Kaalsiyem haayidrooksaayidiin meeshaalee ijaarsaa moortarii jedhamu tolchuuf oola. Moortariin makaa kaalsiyem haayidrooksaayidii, cirrachaa, simintoo fi bishaaniiti. Makaan kun kaarboon daayoksaayidii xuuxuun yeroo gabaabaa keessatti cimaa ta'a.

Faayidaan moortarii maali?

Kaalsiyem haayidrooksaayidiin bishaan qulqulleessuuf, biyyee asiidawaa keessaa asiidii hir'isuu fi gogaa irraa rifeensa kaasuuf (gogaa dibbiqsuuf) oola.

GOCHA 2.13

Kitaaboolee keemistirii yookiin madda odeeffannoo biroo irraa faayidaalee kompaawundoota maagniziyemii fi kaalsiyemii armaan olitti ibsamani bal'inaan qoradhaatii barattoota daree keessaniif gabaasaa.

Gilgaala 2.3

- 1 Mi'ootni dheedhiin simintoon irraa oomishamu maalfaadha?
- 2 Qabiyyeen tokkoon tokkoo kompaawundoota armaan gadi maali?

a Dhagaa hoofii	d Islaakdi laayimii
b Maarbiilii	e Ashaboo ipsamii
c Jiipsamii	f Boronqii (chookii)
- 3 Oorota maaginiiziyemii lama barreessi.
- 4 Faayidaa kaalsiyem kaarbooneeti keessaa lama barreessi.
- 5 Moortaariin maali? Maaliif fayyada?
- 6 Garaagarummaan kuuwiik laayimii fi islaakdii laayimii gidduu jiru maali?
- 7 Qotee bulaan tokko islaakdi laayimii ooruu isaatti firfirse. Faayidaan islaakdi laayimii biyyeetti dabaluu kun maali?
- 8 Qotee bulaan tokko islaakdi laayimii jooniyyaa tokko bitee olkaa'e. Yeroo dheeraa booda deebi'ee yommuu ilaalu, baqqaanni alaa isaa boronqii (CaCO_3) uumee argame.

a Walqixxaattoo keemikaalaa haala kanaan uumamuu boronqii agarsiisu barreessi.
b Uumamuun boronqii kun walnyaatinsa moortaariin ijaarsa cimsuuf adeemsiisu waliin maaliin walfakkaataa?

2.4 ALUMINIYEMII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Argamsa aluminiyemii ni ibsita,
- ✓ Oorota beekamoo aluminiyemii ni tarreessita,
- ✓ Faayidaalee aluminiyemii ni tarreessita.

GOCHA 2.14

Kanneen armaan gadii irratti mari'adhaa. Yommuu xumurtan barattoota garee biraa wajjin yaada waljijjiiraa. Gocha kanaaf odeeffannoo barbaachisu argachuuf, kitaaboolee keemistirii yookiin madda odeeffannoo birootti fayyadamuu ni dandeessu.

- 1 Sibiilli dirra lafaa keessatti baay'inaan argamuu isaatiin sadarkaa tokkoffaa irratti argamu kami?
- 2 Sibiilli baay'inaan hojiirra ooluun sadarkaa tokkoffaa irra jiru kami?
- 3 Sibiilli baay'inaan argamuun sadarkaa tokkoffaa irratti argamu maaliif faayidaa irra oolu isaatiin sadarkaa tokkoffaa irratti hin argamne?

2.4.1 Argamsa

Aluminiyemiin gabatee peerediikii keessatti garee IIIA(13) keessatti argama. Sibiila si'aawoodha.

Elementoota dirra lafaa keessatti baay'inaan argaman keessaa sadarkaa sadaffaa irratti argama. Garuu si'aawaa waan ta'eef, akka elementiitti hin argamu. Kanaafuu, hanga jaarraa 19^{ffaatti} osoo hin beekamiin tureera. Aluminiyemiin ciminaan kompaawundoota isaa keessatti qabamee (hidhamee) waan jiruuf, oorii isaa keessaa baasuuf baay'ee rak-kisaa ture.

GOCHA 2.15

Kanneen armaan gadii irratti mari'achuun, yaada keessan barattoota daree keessaniitiif dhiyeessaatii yaada irratti wal jijjiiraa.

- 1 Durirraa kaasee sibiilonni akka warqii, meetii fi koopparii ni beekamu ture. Aluminiyemiin garuu akka elementiitti hamma bara 1825tti maaliif osoo hin abuuramin ture isinitti fakkaata?
- 2 Aluminiyemiin yeroo duraaf yommuu akka sibiila bilisaatti qophaa'ee ture, gatiin isaa kan warqii caala ture. Yeroo sanatti gatiin aluminiyemii akkamitti isa kan warqii caalee mi'aa ta'uu danda'e?

2.4.2 Oorota Beekamoo

Ooronni beekamoon aluminiyemii booksaayitii ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), koraandamii (Al_2O_3), ki-roolaayitii (Na_3AlF_6) fi siliikeetoota kanneen akka fiildisperii (KAlSi_3O_8) dha . Ooriin hangafni aluminiyemii irraa oomishamu booksaayitii ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dha.

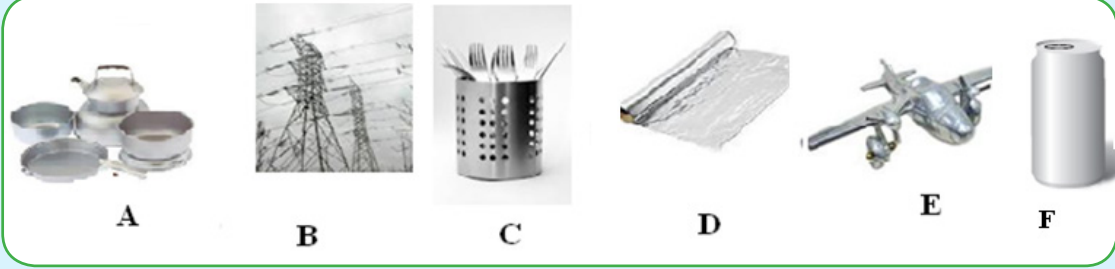
2.4.3 Faayidaawwan Aluminiyemii

Aluminiyemiin sibiila salphaadha. Akka ayiranii hin ligidaa'u. Golga oksaayidii uummachuun ligidaa'ina ofirraa ittisa. Garuu akka ayiraniitti baay'ee cimaa miti. Amalonni aluminiyemii sibiilichi faayidaa adda addaaf mijaawaa akka ta'u taasiisu.

- 1 Aluminiyemiin cimaa, salphaatti kan boceeffamuu fi ligidaa'ina kan dandamatu (of irraa ittisu) waan ta'eef balbala, fireemii foddaa, fi kan kana fakkaatan tolchuuf oola.
- 2 Alumiiniyemiin amoloota lakkoofsa '1' keessatti eeraman waan qabuu fi dandaa'ina waan ofirraa ittisuuf, qaamoota xiyyaaraa fi saataalaayitii tolchuuf gargaara.
- 3 Aluminiyemiin dabarsoo ho'aa fi elektiriikii gaarii fi kan salphaatti boceeffamu waan ta'eef, summaawaa waan hin taanee fi dandaa'ina waan of irraa ittisuuf, meeshaalee nyaatni itti bilcheeffamu (meeshaalee alwaadaa) tolchuuf fayyada.
- 4 Alumiiniyemiin garmalee haphatee akka waraqaa ta'utti battaa'uu waan danda'uu fi dandaa'ina waan ofirraa ittisuuf, akkasumas summaawaa waan hin ta'iiniif, fooyilii aluminiyemii hancuqqinii fi sooratni addaa adda ittiin marame saamsamu tolchuuf tajaajila. Xaasaa fi qodaa adda adda nyaanni itti saamsamu tolchuufis ni fayyada.
- 5 Aluminiyemiin sibiila salphaa dandaa'ina ofirraa ittisu fi dabarsoo elektiriikii gaariidha. Kanafuu, keebilii buufata anniisaa irraa elektiriikii gara manaa yookiin bakka daldalaatti raabsuuf fayyadu oomishuuf oola. Wantoota anniisaa elektiriikii raabsuuf gargaaran kanneen biroo kan akka taaworii, maashinootaa fi mi'oota adda adda tolchuufis ni oola.
- 6 Aluminiyemiin laaqota salphaa ta'an kan akka duraalumiinii fi maagnalumiinii kanneen wantoota geejjibaaf tajaajilan (xiyyaara) tolchuuf oolan oomishuuf fayyada.

GOCHA 2.16

Fakkiiwwan armaan gadii faayidaalee aluminiyemii agarsiisu. Ibsa armaan olii irratti bu'uuruun amaloota aluminiyemii keessaa kan wantoota armaan gadii tolchuuf akka oolu isa taasisan irrattii gareen mari'adhaa. Qabxiilee adeemsa marii keessanii keessatti irratti waliigaltan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.



Fakkii 2.4 Faayidaa aluminiyemii

Gilgaala 2.4

- 1 Faayidaawwan aluminiyemii keessaa afur tarreessi.
- 2 Amaloota aluminiyemii keessaa, akka inni qaamoolee xiyyaaraa tolchuuf mijaawaa ta'u kan taasisan isan kami?
- 3 Amaloota aluminiyemii keessaa kan shiboo /keebilii raabsa elektiriikiif mijaawaa ta'an isaan kami?
- 4 Amaloota aluminiyemii keessaa xaasaa nyaatni itti saamsamu tolchuuf mijaawaa akka ta'u kan taasisise isa kami?
- 5 Ooriin aluminiyemiin irraa oomishamu maal jedhama?
- 6 Alumiiniyemiin sibiila adii meetawaa fi rukkina xiqqaa (2.69g/cm^3) qabu . Sibiilli aluminiyemii salphaa fi cimaadha. Dabarsoo ho'aa fi elektiriikii baay'ee gaariidha. Summaawaas miti. Tumamuun baay'ee haphachuu fi shiboonfamuu danda'a. Amaloota kanneen keessaa akka aluminiyemiin kanneen armaan gadii tolchuuf mijaawaa ta'u kan taasiisan isaan kami?
 - a Fireemii fooddaa tolchuuf
 - b Xaasaa lallaafaan keessatti saamsamu tolchuuf
 - c Makarajjii shaayiin itti danfu tolchuuf
 - d Fooyilii hancaqqiin ittiin maramu tolchuuf
- 7 Aluminiyemiin akka ligidaa'ee (doobba'ee) hin mancaane maaltu taasisa?
- 8 Aluminiyemiin dabarsoo ho'aa fi elektiriikii gaarii ta'uun isaa faayidaawwan isaa kanneen armaan gadii keessaa isaan kamiif barbaachisaa (murteessaa) dha?
 - a Fireemii fooddaa
 - b Xaasaa lallaafaan keessatti saamsamu
 - c Fooyilii hancaqqiin ittiin maramu
 - d keebilii elektiriikii
 - e Makarajjii shaayii itti danfisan
 - f Distii

2.5 AYIRANII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Argamsa ayiranii ni ibsita,
- ✓ Oorota ayiranii beekamoo ni tarreessita,
- ✓ Faayidaawwan ayiranii ni ibsita

Ayiraniin elementoota sibiilawoo keessaa hedduminaan argamuun alumiiniyemiitti aanee sadarkaa 2^{ffaa} irratti argama. Dirri lafaa ayiranii 4% ofkeessaa qaba. Ayiraniin akka elementiitti yeroo hedduu bilisaan hin argamu. Garuu, ayiraniin akka elementiitti yeroo durii irraa kaasee beekama. Kunis elementoota sibiilawoo armaan olitti ilaalle kanneen akka soodiyemii, pootaasiyemii, maaginziyemii, kaalsiyemii fi aluminiyemii irraa salphaatti oorii isaa keessaa baasuun waan danda'amuufidha.

Qaroominni ilma namaa yeroo baay'ee baroottan mi'oota meeshaalee adda addaa tolchuun ittiin fayyadamaa turaniin ibsama yookiin moggaafama. Waggoota 2000n dura ogeeyyiin harkaa sibiilota tokko tokko oorii isaanii keessaa baasuun itti fayyadamuu eegalanii turan. Haaluma kanaan ayiraniis oorii isaa keessaa baasuun itti fayyadamuu eegalan. Yeroon ayiraniin baay'inaan hojiirra oole **bara ayiranii** jedhamee beekama.

GOCHA 2.17

Yaada armaan gadii irratti gareen mari'adhaa. Qabxiilee marii keessanii barattoota daree keessaniif dhiyeessuun yaada irratti wal jijjiiraa.

- 1 Aluminiyemiin hedduminaan dirra lafaa keessatti argamuun ayiranii ni caala. Garuu ayiraniin yeroo durii irraa kaasee akka elementiitti hojiirra yommuu oolu, aluminiyemiin garuu hamma jaarraa 19ffaatti akka elementiitti hin beekamu ture. Sababiin isaa maali?
- 2 Ayiraniin sibiiloota hedduminaan dirra lafaa keessatti argaman keessaa, aluminiyemiitti aanee sadarkaa lammaffaa irratti argama. Garuu maaliif ayiraniin aluminiyemii caalaa baay'inaan hojiirra oolaa ?
- 3 Aluminiyemiin dirra lafaa irratti baay'inaan argamuun ayiranii ni caala. Garuu aluminiyemiin ayiranii caalaa mi'aadha. Sababiin isaa maal isinitti fakkaata?

2.5.1 Oorota beekamoo

Ayiraniin kompaawundoota uumamaan dirra lafaa keessatti argaman hedduu qaba. Kompaawundonni isaa kanneen baay'inaan argaman oksaayidootaa fi salfaayidoota. Darbee darbee akka kaarboonneettis ni argama. Ooroota ayiranii kanneen keessaa isaan hangafooni, heemaataayitii (Fe_2O_3) fi maagneetaayitii (Fe_3O_4) dha. Oorota kanneen keessaa immoo inni baay'ee hojiirra oolu heemataayitiidha.

2.5.2 Faayidaalee ayiranii

Ayiraniin sibiilota baay'inaan hojii irra oolan keessaa sadarkaa tokkoffaa irratti argama. Garuu yeroo baay'ee akka sibiila qulqulluutti faayidaarra hin oolu. Kaarboonii yookiin

sibiilota adda addaa waliin walitti makamee (laaqaamee) faayidaa irraa oola. Kunis ciminni isaa akka dabaluu yookiin immoo dandaa'ina akka dandamatu godha. Bifa kanaan **istiilii (hadiida)** jedhamee beekama.

Amala ayiranii yookiin istiilii keessaa baay'ee faayida-qabeessi, cimina isaa kan akka ijaarsaaf ooluu isa taasiisuudha. Muka, suphee, koonkiriitii yookiin sibiilota kanneen biroo hedduu irra cimaadha. Ulfaatinni isaas giddu galeessa. Kanaafis, utubaa yookiin dhaaba gamoowwan gurguddoo fi riqichaa tolchuuf fayyada. Ciminni isaa kun konkolaataa, doonniwwan, maashinoota, hadiida baaburaa, meeshaalee qonnaa, kuusaa yookiin koonteenarii, meeshaalee alwaadaa fi kan kana fakkaatan tolchuufis akka mijaawaa ta'u taasisera. Wantoonni ayiranii yookiin laaqii (laaqa) isaa irraa tolfaman tokko tokko fakkiiwwan armaan gadii irratti agarsiifamaniiru.



Konkolaata



Distii



Waadduu



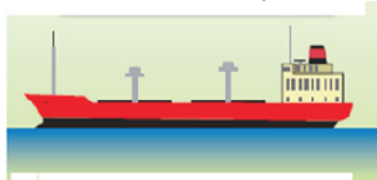
Ijaarsa wrarshaalee



Hadiida



Riqicha



Doonii



Koonteenarii

Fakkii 2.5 Faayidaalee ayiranii

GOCHA 2.18

Dura cimdiin irratti mari'adhaa. Adeemsa marii keessanii irratti kan waliigaltan gareen walitti fiduun barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Ayiranii wantoota armaan olitti fakkii irratti mul'atan tolchuuf mijaawaa akka ta'u, ama-loota isaa keessaa kan gargaaran maalfaa akka ta'an ibsaa.
- 2 Wantoonni fakkii irratti mul'atan kunniin guddina biyya tokkoo keessatti ga'ee isaan qaban addaan baasaa ibsaa.
- 3 Rakkoon mi'oota ayiranii irraa tolfamanii, dandaa'ina isaaniiti. Naannoo keessanitti dandaa'ina ittisuuf maaltu akka godhamu tarreessaa.

Gilgala 2.5

- 1 Maqaa oorota ayirani keessaa lama barreessi.
- 2 Faayidaa ayirani tarreessi.
- 3 Ayiraniin sibiilota kaaniin waliin yommuu ilaalamu gatiin isaa bushaa (xiqqaa) ta'ee, sibiila cimaa fi dandaa'udha. Amaloota kanneen irratti hundaa'uun gaaffilee armaan gadi ibsi
 - a Ayiraniin riqicha tolchuuf sibiila gaarii maaliif ta'e?
 - b Ayirani ujjumoo bishaanii tolchuuf itti fayyadamuun maaliif gaarii miti?
 - c Wantoonni ayirani irraa tolfaman maaliif salphumatti manca'u?
- 4 Foormulaa hemataayitii barreessi.

2.6 KOOPPARII FI SIILVARI (MEETII)

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Argamsa koopparii fi meetii ni ibsita,
- ✓ Oorota beekamoo koopparii fi silvarii(meetii) ni tarreessita,
- ✓ Faayidaalee koopparii fi siilvarii ni tarreessita.

2.6.1 Argamsa Koopparii fi Meetii

Sibiilonni koopparii fi silvarii lamaanuu durii eegalee bara dheeraaf sibiilota beekamaniidha. Sibiiloonni kunniin lamaan akka sibiilota bilisaatti dirra lafaa keessatti ni argamu. Sibiilota armaan olitti barrattan kam irrayyuu, haala salphaa ta'een oorii isaanii keessaa ba'uus danda'u.

Sibiilota durii kaasee faayidaarra oolaa turanidha. Kunis akka elementiitti waan argamanii fi kompaawundoota isaanii keessaa salphumatti baasuun waan danda'amuufidha. Sibiilonni kunniin elementoota sibiilawoo suukaawoodha. Salphaatti hin ligidaa'an. Sabaabiin kanaa, qilleensaa fi bishaan waliin walnyaatinsa waan hin adeemsiifneefidha. Kanaafuu, faayii fi saantimoonni sibiilota kanneen irraa tolfaman durii kaasee beekamu. Akka sibiila qulqulluutti yookiin sibiilota biroo waliin walitti makamuun saantimoota tolchuuf waan faayidaa irra oolaa turaniif warqiis dabalatee **sibiilota saantimaa (dinaaraa)** jedhamuun beekamu.

2.6.2 Oorota Beekamoo Koopparii fi Meetii

Koopparii hammi xiqqoon bilisaan naannoo hedduu keessatti akka elementiitti ni argama. Ooriin koopparii isaan beekamoon, kuupraayitii (Cu_2O), maalaachaayitii ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$), chaalkopaayiraayitii, CuFeS_2 , fi kooppar paayiraayitii (Cu_2S) dha.

Meetiin hamma baay'ee xiqqootu akka elementiitti bilisaan argama. Ooriwwan meetii beekamoon arjentaayitii (silivar gilaansii), Ag_2S fi meetii gaanfaa AgCl ti.

2.6.3 Faayidaawwan Kooparii fi Silivarii(Meetii)

Koopariin waan shibooffamuu fi dabarsoo elektiriikii gaarii ta'eef, shiboo elektiriikii tolchuuf tajaajila. Dabalataanis, industirii elektiriikii keessatti meeshaalee biroo kanneen akka keebilii, mootaroota, jenereetarootaa, tiraanisformarootaa fi kan kana fakkaatan oomishuufis ni fayyada. Dabarsoo ho'aa waan ta'eef, ujummoo (hubboo) danfaa fi meeshaalee nyaatni itti bilcheeffamu tolchuufis ni fayyada. Koopariin wantoota hedduu fakkeenyaaf bishaanii fi oksiijiinii waliin walnyaatinsa waan hin adeemsiifneef salphaatti hin ligidaa'u. Kanaafuu, saantimoota tolchuuf oola. Koopariin laaqoota tolchuufis ni fayyada.



Fakkii 2.6 Faayidaalee kooparii tokko tokko

Meetiin sibiila halluu adii meetawaa calaqqisu qaba. Salphumatti haaxawamuun akka calaqqisu taasifama. Sibiila lallaafaadha. Sibiilota hunda caalaa dabarsoo elektiriikii fi ho'aa gaariidha. Salphumatti batteeffamuu fi shiboofamuu danda'a. Sibiila suukaawoodha. Kanaafuu, meetiinii fi laaqiin isaa faayaa fi saantimoota tolchuuf fayyadu. Shiboo elektiriikiis tolchuuf ni oola meetiin daawitii dibuufis ni fayyada. Laaqiin meetii waldhaansa ilkaanii keessatti ilkaan urate guutuuf ni tajaajila.



Fakkii 2.7 Faayidaalee silivarii (meetii) tokko tokko

GOCHA 2.19

Faayidaalee kooparii fi silivarii armaan olitti ibsamam kitaaboolee keemistirii yookiin madda odeeffannoo biroo irraa akkanumas, kan biroos tokko tokko dabalataan qorachuun barattoota daree keessaniif gabaasaa. Faayidaalee kanneen keessaa kan naannoo keessanitti beekaman addaan baasaa.

Gilgala 2.6

- 1 Maqaa fi foormulaa oorota kooparii fi silvarii barreessaa.
- 2 Silvarii fi koopariin durii kaasee akka beekamuu danda'an maaltu isaan taasise?
- 3 Faayidaalee kooparii keessaa lama barreessi.
- 4 Faayidaalee silvarii lama barreessi.
- 5 Amaloonni kooparii lama, kanneen koopariin shiboo elektiriikii tolchuuf akka mijaawaa ta'u taasiisan maalfaadha?

2.7 WARQII, PILAATINIYEMII FI TAANTAALAAMII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Argamsa warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ni ibsita,
- ✓ Oorota gurguddoo warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ni ibsita,
- ✓ Faayidaalee warqii, pilaatiniyemii fi taantaalaamii ni tarreessita,

2.7.1 Argamsa

GOCHA 2.20

Kanneen armaan gadii irratti mari'adhaa. Yommuu xumurtan barattoota garee biraa wajjin yaada waljijjiiraa.

- 1 Gatiin warqii maaliif kan ayiranii yookiin alumiiniyemii irra mi'aa ta'e isinitti fakkaata?
- 2 Warqiin faaya tolchuuf sababa filatamaa ta'eef, maatii keessan, ollaa yookiin namoota warqii dhangalaasan wajjin mari'adhaatii gabaasa qopheessaa.
- 3 Warqiin yommuu bitamuu fi gurguramu qulqullinni isaa maaliin ibsama?

Warqii fi pilaatiniyemiin yeroo durii kaasee ni beekamu. Haa ta'u malee pilaatiniyemiin akka warqiitti faayidaa irraa oolaa waan hin turiinif, xiyyeeffannaan hin kennaamneef ture. Sibiilonni kunniin bilisaan akka elementiitti uumamaan ni argamu. Kunis, sibiila suukaawoo ta'uu isaanii mul'isa. Akka laayyootti walnyaatinsa hin adeemsiisan. Sababa kanaaf qilleensa keessatti hin jijjiiraman.

Taantaalaamiin naannoo waggaa dhibba lamaa dura abuurame. Kanaafuu, akka pilaatiniyemii fi warqii durii kaasee kan beekamu miti. Taantaalaamiinis akka elementiitti bilisaan ni argama. Qabiyyeen taantaalaamii dirra lafaa keessa jiru garmalee baay'ee xiqqaadha ($2 \times 10^{-5} \%$).

Oorota Beekamoo

Naannoo Oromiyaatti warqiin eessatti argama?

Warqiin Yeroo baay'ee bilisaan argama. Ayiran paayraayitii fi salfaayidoota kooparii, meetii fi liidii keessattis bilisaan argamuu danda'a. Warqiin bifa kompaawundiin akka kaalaaveeraayitii yookiin Teeluuraayidiitti ((Au,Ag)Te) argama.

Pilaatiniyemiin oorata niikeelii fi koopparii tokko tokko keessatti bilisaan akka elementiitti ni argama. Kanamalees, oorota kanneen akka salfaayidootaatti ((Pt, Pd)S), isperiyilaayitiitti (Pilaatiniyem arsanaayidii) (PtAs₂), telluraayidiitti (PtBiTe), antimoonaayidiitti (PdSb) ni argama.

Taantaalaamiin, irra jireessan bifa albuuda taantaalaayitiin, Fe(TaO₃)₂, argama. Taantaalaamiin naannoo Oromiyaa toora Qeenxichaa fi Shaakisooitti akka argamu beekameera.

Faayidaalee

Warqii baay'ee lallaafaa fi salphumatti kan batteeffamuu fi shiboofamuudha. Sibiiloota beekaman hunda keessaa caalaa salphaatti batteeffamuu fi shiboofamuu danda'a. Dabarsoo ho'aa fi elektiriisiitii gaariidha.

Faayidaaleen warqii irraa argaman amaloota isaa kanneen irratti hundaa'u. Halluun, calaqqisni (dhangaa'inni) suukanaa'ummaan (ligidaa'ina dandamachuun), salphaatti batteeffamuu fi shiboofamuun isaa faaya adda addaa tolchuuf sibiilota hunda caalaa filatamaa isa taasisaniiru. Warqii sibiilota saantimaa keessaa isa tokkoo dha. Seenaa keessatti, akka mallattoo qabeenyaatti (dureessummaatti) fi akka kuusaa sonaatti tajaajilaa tureera. Ammas biyyoota hedduu keessatti saantimoota tolchuun qabeenya kuusuuf faayidaa irra oolaa jira.

Waan hin ligidoofnee fi Wantoota nyaataman yookiin dhugaman kam waliinuu walnyaatinsa hin adeemsifneef, akka dibaa ilkaaniitti (wal'aansa ilkaaniif) fayyada.



Fakkii 2.8 Faayidaalee warqii tokko tokko

Warqiiin dabarsoo elektiriisiitii gaarii waan ta'eef, shiboo elektiriikii tolchuufis ni oola.

Warqiiin sibiila baay'ee lallaafaa waan ta'eef, yeroo baay'ee sibiilli qulqulluun faaya tolchuuf hin oolu. Cimina akka argatuuf sibiila biroo kanneen akka koopparii fi silvarii waliin laaqama. Yommuu sibiilota biroo wajjin laaqame, jechi **kaaraatii** jedhamu hamma warqiiin laaqicha keessa jiruu ibsuuf fayyada. Warqii qulqulluun makaa homaatuu of keessaa hin qabne kaaraatii 24.

GOCHA 2.21

Qabxilee armaan gadi irratti gareen mari'a dhaa. Yaada keessan irratti gabaasa dhiheessa

- 1 Hiriyaan keessan amartii warqii bituu barbaadee akka waaleessitanii waliin bittan isiin gaafatee, wajjiin bituu deemtan haa jennu. Namni gurguru warqii abbaa kaaraatii 14, 18 fi 21 yoo isiniitti agarsiise, hiriyaan keessan immoo abbaan kaaraatii 18 caalaa waan calaqqisaa itti fakkaateef, yoo isa bituu barbaade, gorsa akkamii kennituuf?
- 2 Warqiin kaaraatii 18 warqii qulqulluu dhibbantaa meeqa of keessaa qaba?

Hammi pilaatiniyemii, dirra lafaa keessatti argamu baay'ee xiqqaadha. Sababiin baay'ee mi'aa ta'uu isaa tokko, argaminsa isaa baay'ee xiqqaa ta'uu kanadha. Pilaatiniyemiin sibiila yeroo baay'ee qarqara lagaa irratti argamu. Sibiila suukaawaa (luujii) halluu odolcha-adii qabu. Ni batteeffama, ni shibooffamas. Qilleensa, bishaanii fi asiidiin hin nyaatamu. Amaloonni kunniin hundinuu faayidaa inni kennuuf murteessoodha.

Pilaatiniyemiin waan calaqqisuuf, battaa'uuf, shibooffamuu fi ligidaa'ina waan dandamatuuf faaya tolchuuf mijaa'aa dha.



Fakkii 2.9 Faaya pilaatiniyemii keessaa tokko tokko

Faayidaa taantaalaamii keessaa inni olaanaan kaappaasitara tolchuuf ooluudha. Kaappaasitaroota gosa adda addaatu taantaalaamii irraa tolfama. Kaappaasitaroonni kunniin xiyyaara, moobaayilii, komputaraa fi kan kana fakkaatan oomishuu keessatti faayidaa irra oolu.



Kaappaasitaroota

Fakkii 2.10 Faayidaalee Taantaalaamii keessaa Tokko tokko

Taantaalaamiin laaqota meeshaalee laabooraatorii fi madaaloota oomishuuf oolan qopheessuuf ni fayyada.

Gilgaala 2.7

- 1 Faayidaalee warqii keessaa lama tarreessi.
- 2 Amaloota warqii keessaa, warqiin faayaa tolchuuf mijaawaa akka ta,u kan taasisan kamfaadhaa?
- 3 Maqaa oorota sibiilota armaan gadii barreessi.

a Pilaatiniyemii	b warqii	c Taantaalamii
------------------	----------	----------------

- 4 Faayidaawwan pilaatiniyemii fi taantaalaamii keessaa lama lama barreessi.
- 5 Warqiiin maalif bilisaan akka elementiitti argamuu danda'a?

2.8 LAAQOTA

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Hiikkaa laaqa ni kennita,
- ✓ Fakkeenyawwan Laaqota beekamoo tokko tokko ni kennita.
- ✓ Barbaachisammaa sibiilota laaqa ni addeessita.
- ✓ Ruuqolee laaqota barbaachisoo tokko tokkoo addaan baasinii ni himta.
- ✓ Amaloota laaqota beekamoo tokko tokkoo ni addeessita.
- ✓ Faayidaalee laaqota beekamoo tokko tokko ni ibsita.

GOCHA 2.22

Kitaaboolee dubbisuun ayiraniin maaliif akka sibiila qulqulluutti osoo hin taane, yeroo baay'ee sibiilota biroo fi kaarboonii waliin walitti laaqamee akka faayidaa adda addaatiif oolu qoradhaa. Argannoo qorannoo keessanii barattoota daree keessaniif dhiyeessaatii yaada irratti waljijjiiraa.

Laaqiin makaa (bulbula) elementoota lamaa yookiin lamaa olii, yoo xinnaate elementiin tokko sibiila ta'eedha. Laaqiin makoota sibiilootaa kan amaloonni fiizikaalaa (fakkeenyaaf ciminni) isaa kan ruuqolee isaa irraa adda ta'e. Yeroo tokko tokko laaqonni sibiilaloota qabaachuu ni danda'u. Fakkeenyaaf laaqiin ayiraniin istilii jedhamu kaarboonii of keessaa qaba.

Laaqii tolchuun amaloota sibiilaa irratti jijjiirama fida. Fakkeenyaaf warqii qulqulluun lallaafaadha. Akka cimu taasiisuuf koopparii waliin laaqama.

GOCHA 2.23

Gareen mari'achuun yaada irratti waliigaltan barattoota daree keessanii f dhiyeessuun irratti mari'adhaa.

- 1 Garaagarummaan warqii kaaraatii 18 fi kaaraatii 21 gidduu jiru maali?
- 2 Warqii qulqulluu(kaaraatii 24) irraa yeroo baay'ee faayi maaliif hin tolfamne?

Laaqiin calqaba bara kuma shan dura tolfame **biroonzii** jedhama. Biroonziin laaqii koopparii fi tiiniiti. Laaqin kun meeccaa (giillee) fi meeshaalee waraanaa tolchuuf oola ture. Koopparii caalaa cimaadha.

Laaqiin biroo laaqii koopparii fi zinkii kan **biraasii jedhamu**. Laaqiin kun koopparii caalaa jabaa fi cimaadha.

Laaqii tolchuun rakkoo sibiilonni tokko tokkoo faayidaa isaanii irratti qaban hir'isuu yookiin dhabamsiisuun ni danda'ama. Fakkeenyaaf hadiidni hin dandoofne ayiraniin caalaa danda'ina dandamata.

Walumaagalatti, laaqii tolchuun amaloonni sibiilota akka jijjiiramuu fi fooyyaa'uu taasiisuu ni danda'ama . Kanaafuu yeroo ammaas laaqiin sababoota armaan gadiitiif ni tolfama.

- 1 *Halluu sibiilichaa jijjiiruuf*:- Fakkeenyaaf, halluun koopparii tiinii waliin laaquun ni jijjiirama.
- 2 *Cimina dabaluuuf*:- Fakkeenyaaf, biraasiin laaqii koopparii fi ziinkiiti. Laaqiin kun koopparii caalaa cimaadha.
- 3 *Ligidaa'ina akka dandamatuuf*:- Fakkeenyaaf, hadiidni hin dandoofne laaqii ayiranii, kaarboonii, kiroomiyemii fi nikeeliiti. Laaqiin kun ayiranii caalaa dandaa'ina baay'ee dandamata.
- 4 Calaaqisummaa isaa dabaluuufi dha.

Laaqota Beekamoo fi Faayidaa Isaanii

Barri yeroo durii bara biroonzii jedhamee beekamu maal irraa mooggafame?

Laaqonni faayidaa adda addaa qabu. Laaqonni beekamoon, ruuqooleen isaaniitii fi faayidaawwan isaanii gabatee armaan gadii keessatti kennamaniiru.

Gabatee 2.7 Laaqota Beekamoo fi Faayidaawwan Isaanii

Lakk	Maqaa Laaqichaa	Ruuqoolee laaqichaa	Amaloota	Faayidaawwan laaqichaa
1	Biraasii	Cu, Zn	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dandaa'ina dandamata, ✓ ni calaaqisa, halluu keelloo hawwisiisaa qaba. ✓ ni qillisa, ✓ Qabxii baqinaa olaanaa qaba, ✓ Koopparii caalaa cimaadha ✓ Salphumatti boca adda addaatti jijjiirama 	Meeshaalee elektiriikii, faayaa, biloonii fi loosaa, qabannaa balbalaa, fi meeshaalee muuziqaa irraa hojjechuuf fayyada.
2.	Biroonzii	Cu, Sn	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bara dheeraaf tajaajila, ✓ ni batteeffama, ✓ ni calaaqisa, ✓ koopparii qulqulluu caalaa cimaadha 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bilbila, siidaa, fi saantimaa madaaliyaa tolchuuf fayyada. ✓ Roomaanoonni durii akka daawiiitti itti fayyadamaa turaniiru
3.	Soldarii	Pb fi Sn	Qabxii baqinaa gadaanaa qaba	Salphaatti waan baquuf shiboowwan koopparii akkasumas ujummoo walitti qabsiisuuf (weeldeessuuf) gargaara.
4	Duraaluminii	Al, Cu, Mn, Mg	✓ Salphaa fi bara dheeraaf tajaajila kennuu danda'a	Salphaa waan ta'eef, qaama xiyyaaraa tolchuuf oola.

Lakk	Maqaa Laaqichaa	Ruuqoolee laaqichaa	Amaloota	Faayidaawwan laaqichaa
5	Elektiramii	Ag, Au	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kelloo adiidha ✓ Ni batteeffama ✓ Dandaa'ina dandamata 	Yeroo dur irraa kaasee saantima tolchuuf oola.
6	Istiilii(hadiida)	Fe, C	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cima dha, ✓ Ni batteeffama. ✓ Ayiranii caalaa dandaa'ina dandamata 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ijaarsa riqichaa, gammoo fi k.k.f oola. ✓ Maashinoota tolchuuf ✓ Meeshaalee manaa tolchuuf
7	Hadiida hin dandoofne (Isteenlas Istiilii)	Fe, Cr, Ni	Dandaa'ina dandamata	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Meeshaalee manaa kan akka haaduu, fal'aanaa tolchuuf ✓ Meeshaalee harkaa ✓ mana yaalaa keessatti meeshaa baqaqsaa dhaqnaa irraa hojjachuuf tajaajila.

GOCHA 2.24

Kitaaboolee keemistiirii yookiin madda odeeffannoo biroo fayyadamuun:

- 1 Ruuqoolee, amalootaa fi faayidaalee amalaagamii qoradhaa
- 2 Faayidaawwan laaqota beekamoo kanneen akka istiilii, biraasii fi sooldarii kanneen gabaticha keessatti hin ibsamii qoradhaa. Walitti dhufeenya amaloota isaanii fi faayidaalee isaanii gidduu jiru addeessaa.

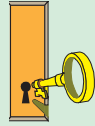
Gilgaala 2.8

- 1 Laaqiin maali?
- 2 Istiilii fi biroonziin maaliif laaqii jedhamu?
- 3 Warqii kaaraatii 12 jechuun maal jechuudha?
- 4 Maqaa ruuqoolee tokkoon tokkoo laaqii armaan gadii barreessaa.

a Hadiida hin dandoofne	d Biroonzii
b Istiilii	e Duraalumiinii
c Biraasii	
- 5 Faayidaa biraasii lama barreessaa.
- 6 Ruuqooleen sooldarii maalfaadha?
- 7 Amaloota sooldarii keessaa shiboowwan elektiriikii walitti qabsiisuuf mijaawaa kan taasiisu kami?

K

eessa deebii Boqonnichaa



Jechoota Ijoo

→ Albuuda	→ Duraalumiinii
→ Argamsa	→ Faalkaa
→ Biraasii	→ Istiilii
→ Biroonzii	→ Oorii
→ Calaaqqisuu (dhanga'uu)	→ Qabxii baqinaa
→ Cimina	→ Qillisuu
→ Dabarsoo elektiriikii	→ Sibiila
→ Dabarsoo ho'aa	

CUUNFAA BOQONNICHAA

- ✓ Sibiilonni hedduun yoo rigaman ni calaaqqisu. Dabarsoo ho'aa fi elektiriikiiti, addaan yaa'uun ni shiboonfamuu, ni batteeffamu, meerkurii malee hunduu jajjaboodha, qabxii baqinaa olaanaa qabu
- ✓ Faayidaaleen sibiilota irraa argamu amaloota isaanii waliin walitti hidhatiinsa qaba.
- ✓ Soodiyemii, pootaasiyemii, maaginiiziyemii, kaalsamii fi alumiiniyemii akka elementiitti bilisaan hin argaman . Kunis si'aawoo waan ta'aniifidha.
- ✓ Oorootn ayiranii hangafoonni heemaataayitii (Fe_2O_3) fi maagneetaayitii (Fe_3O_4) dha.
- ✓ Ayiranii quiqulluu isaa irraa laaqii isaa istiilii (hadiida) jedhamutu caalaa, faayidaarra oola
- ✓ Albuundni yookiin kattaan sibiilli tokko keessaa baafamu Oorii jedhama
- ✓ Koopparii, silvarii, warqii, pilaatiniyemii fi taantaaliyemii bilisaan uumamaan ni argamu. Akka kompaawundiittis ni argamu.
- ✓ Warqii, silvarii fi kooppariin sibiilota saantimaa jedhamuun beekamu.
- ✓ Laaqiin, makaa sibiilaa fi elementii birooti.
- ✓ Amalli laaqii kan ruuqoolee isaa irraa adda

GAFFILEE KEESSA DEEBII

I *Himoota armaan gadii sirrii yoo ta'an 'Dhugaa' yoo sirrii ta'uu baatan 'Soba' jechuun deebii kenni.*

- 1 Biroonziin laaqii koopparii fi aluminiyemiiti.
- 2 Warqiin akka elementiitti uumamman bilisaan ni argama.
- 3 Maagniziyemiin ifa calaqqee kaameeraa fi richiitii oomishuuf fayyada.
- 4 Aluminiyemiin, bilisaan akka elementiitti ni argama.
- 5 Dhagaan hoofii kaalsiyem haayidirooksaayidiidha.

II *Jechoota yookiin yaadrimee 'B' jalatti argamanii fi kan 'A' jalatti argaman walitti froomsi.*

<i>'A'</i>	<i>'B'</i>
6 Dhugaa hoofii	a Laaqii koopparii fi ziinkii
7 Booksaayitii	b CaCO_3
8 Sooldarii	c Oorii alumiiniyemii
9 Biroonzii	d Laaqii tiinii fi liidii
10 Biraasii	e Laaqii koopparii fi tiinii

III *Jecha (yaadrimee) sirrii ta'e bakka duwwaatti guuti.*

- 11 Hemataayitiin oorii _____ ti.
- 12 Istiiliin /hadiidni/ laaqii _____ fi _____ ti
- 13 Sibiilota saantimaa kan jedhaman _____, _____ fi _____ dha
- 14 Foormulaan maarbiilii _____ dha
- 15 Elementii sibiilalli istiilii keessatti argamu _____ dha

IV *Gaaffileewwan armaan gadiif deebii sirrii ta'e fili.*

- 16 Kanneen armaan gadii keessaa isa kamtu burruusaan yoo tumame batteeffamuu danda'a?
 - A Aluminiyemii
 - B Chaarkoolii
 - C Salfarii
 - D Naayitiroojinii

- 17 Isaan armaan gadii keessaa soodiyemii fi pootaasiyemii ilaalchisee sirrii kan ta'e isa kami?
- A Bishaan keessatti kuufamu,
 B Oksaayidoota asiidawaa uumu,
 C Tarree tokko keessatti argamu,
 D Elektiroonota vaalansii walqixa qabu,
- 18 Kanneen armaan gadii keessaa hunda caalaa cimaan isa kami?
- A Ayiranii
 B Soodiyemii
 C Pootaasiyemii
 D Warqii
- 19 Sibiilota armaan gadii keessaa shiboo elektiriikii tolchuuf kan irra caalaa fayyadu isa kami?
- A Kopparii
 B Warqii
 C Tiinii
 D Liidii
- 20 Laaqota armaan gadii keessaa ruuqoo sibiilalaa kan of keessaa qabu isa kami?
- A Biraasii
 B Duraalumiinii
 C Biroonzii
 D Istiillii(hadiida)
- 21 Laaqiin
- A Elementiidha
 B Makaa gostokkeedha
 C Kompaawundiidha
 D Makaa gosaddeedha
- 22 Elementoota, Cu, Fe, Al, Mg , Pt, Ag, K fi Ca keessaa akka elementiitti bilisaan uumamaan argamuu kan danda'an isaan kami?
- A Cu, Fe, Al, Pt
 B Cu, Ag, Au, Pt
 C Fe, Mg, Al, Ca
 D Al, K, Au, Mg
- 23 Sababii warqiin faaya tolchuuf tajaajiluuf, waan
- A baay'ee cimaa ta'eefi.
 B halluu keelloo qabuufi.
 C baay'ee dhanga'uu /calaqqisuu/ fi ligiidaaina dandamatuuf.
 D hoo'a hin dabarsineefi

- 24 Sababii ayiranii fi istiiliin/hadiidni/ riqicha tolchuuf oolaniif waan:
- A ho'a dabarsaniifi
B qilleensaa fi bishaaniin hin mancaaneefi.
C cimoo ta'aniifi.
D maagineetawaa ta'aniifi.
- 25 Kanneen armaan gadii keessaa oorii ayiranii kan hin ta'in isa kami?
- A Booksaayitii
B Maagneetaayitii
C Hemataayitii
D Sideraayitii
- 26 Hadiida hindandoofne tolchuuf sibiiloonni ayiranii waliin laaqaman isaan kami?
- A Ni fi Cr
B Cu and Cr
C Ni and Cu
D Cu and Au
- 27 Kanneen armaan gadii keessaa ooriin maagniziyemii isa kami?
- A Doolomaayitii
B Booksaayitii
C Halaayitii
D Sideraayitii
- 28 Sibiiloonni shiboo tolchuuf kan fayyadaniif sababa
- A shiboofamaniifidha
B calaqqisaniifidha
C batteeffamaniifidha.
D qillisaniifidha.
- 29 Amaloota armaan gadii keessaa amalli sibiilaa isa kami?
- A Ni caccaba.
B Ittisoo elektiriikiiti
C Ni batteeffama
D Dabarsoo elektiriikii dadhabaadha.
- 30 Sibiilota armaan gadii keessaa dirra lafaa keessatti kan isaan hafan caala heddumi-
naan argamu isa kami?
- A Au
B Al
C Fe
D Na

V Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e kenni

- 31 Fakkeenya sibiila amala armaan gadii qabu kenni
- a Teempireechera dareetti dhangala'oodha.
b Salphumatti albeen muramuu danda'a.
c Laaqii biraasii fi biroonzii lamaanuu keessatti ni argama.

BOQONNAA

3

SIBIILALOOTAA BARBAACHISOO TOKKO TOKKO



MATADUREEWWAN GURGUDDO

- 3.1 AMALOOTAA GOOROO
SIBIILALOOTAA
- 3.2 KAARBOONII
- 3.3 NAAYITIROOJINII
- 3.4 FOOSFARASII
- 3.5 OKSIJINI
- 3.6 SALFARI
- 3.7 FAAYIDAALAA KOMPAAWUNDOOTA
SIBIILALOOTAA BEEKAMOO TOKKO
TOKKO

- ⇒ KEESSA DEEBII BOQONNICHAA
- ⇒ GILGAALA KEESSADEEBII

BU'AAWWAN BOQONNICHAA

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

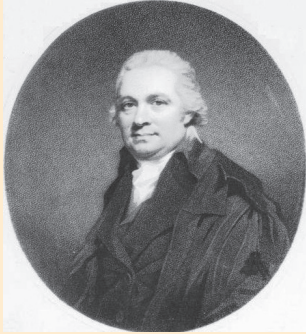
- ✓ Amaloota gooroo sibiilalootaa fi sibiilootaa akkamitti akka addaan baafu ni beekta;
- ✓ Argamsa fi faayidaalee kaarboonii, naayitiroojinii, foosfarasii, oksijinii fi salfarii ni ibsita;
- ✓ Faayidaalee kompaawundoota beekamoo sibiilalootaa kanneen akka kaarboondaayioksaayidii, soodiyeem kaarbooneetii, naayitiriik asiidii, foosfariik asiidii, kaalsiyeem foosfeetii, saalfardaayioksaayidii fi salfariik asiidii ni ibsita;
- ✓ Ogummaalee qo'annoo saayinsaawwan boqonnaa kana faana adeeman kanneen akka hubachuu, waliin madaaluu fi waldorgomsiiisuu, quunnamuu, gaaffi gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu gochaan agarsiisuu ni dandeessa.

GOCHA KA'UMSAA

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun deebii keessan gareef gabaasaati yaada waljijjiiraa.

- 1 Sibiilaloonni gabatee pereedikii keessatti gara kamitti argamuu? Sibiilonni hoo?
- 2 Mee sibiilaloota beekamoo shan maqaa isaanii erga barreessitanii booda faayidaalee isaanii tarreessaa.
- 3 Sibiilaloonni sibiilotaa irraa maaliin addaan ba'uu.
- 4 Ruuqoolee ashaboo nyaataa keessaa isa kamtu sibiilala?

YAADANNOO SEENAA



Danni'eel Raazerfoord
(1749-1819)

Keemistii biyya iskootilaandii yoo ta'u nama yeroo jalqabaaf elementii naayitiroojinii argatee dha.



Heeneng Biraand
(1630 - 1710)

Alkeemistii biyya jarmanii yoo ta'u yeroo jalqabaaf foosfarasii fi salfarii argate.



Jooseef Pirstilii
(1733 - 1804)

Yeroo jalqabaaf oksijiinii argachuun gaaffii bara dheeraa "Wantoonni maaliif gubatu: jedhuuf deebii argatee dha. Pirstiliin nama biyya Ingilizii yoo ta'u nama siyaasaa, amantii fi saayinsii keessatti qooda fudhatee dha.

3.1 AMALOOTAA GOOROO SIBIILALOOTAA

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Amaloota gooroo sibiilalootaa ni eerata.

Boqonnaa darbe keessatti waa'ee amalootaa fi faayidaalee sibiilootaa barattee jirta. Boqonnaa kana keessatti immoo waa'ee sibiilalootaa qo'atta. Sibiilootaa wajjiin yoo walbira qabamee ilaalame lakkoofsi sibiilalootaa baay'ee xiqqaa dha. Amaloonni isaaniis kan sibiilootaa irraa adda. Haat ta'u malee sibiilaloonni guddina biyya tokkoo keessatti ga'ee guddaa qabu.

GOCHA 3.1

Sibiilaloonni armaan gadii isinii kennamanii jiru. Oksijinii, kaarboonii, salfarii, naayitiroojinii, kiloorinii, biroominii, ayoodinii, haayidroojinii fi foosfarasii.

Sibiilaloota kanneen ilaalchisuun gaaffilee armaan gadiitti kennaaman gareen irratti mari'adhaa.

- 1 Sibiilaloota kanneen gaasota, jajjaboo yookiin dhangala'oo jechuun addaan baasaa.
- 2 Sibiilaloota armaan olii keessaa kanneen molekiyuloota atoom-lamee ta'an isaan kami?

Amaloonni gooroo sibiilalootaa kanneen armaan gadiitti tarreeffaman dabalata.

- ✓ Sibiilaloonni: yommuu soofamanii fi muraman hin calaqaan
- ✓ Cimoo miti, lallaafaa dha.
- ✓ tumamuun hin battaa'an
- ✓ rukkina xiqqaa qabu.
- ✓ qabxiilee baqinaa fi danfinaa gad aanaa qabu
- ✓ graafaayitii irraa kan hafe dabarsoo elektiriikii fi hoo'aa miti
- ✓ gaasota, dhangala'oo fi jajjaboo dha.

Gilgaala 3.1

- 1 Sibiilaloonni molekiyulii atoom-goslamee ta'an faalkaleen isaanii maali?
- 2 Sibiilaloota keessa kan faalkaan isaa dhangala'oo ta'e kami?
- 3 Sibiilalota ta'e kan elektiriikii fi hoo'a darbarsoo ta'e kami?

3.2 KAARBOONII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanatti:

- ✓ Argamsa kaarboonii ni ibsita;
- ✓ Faayidaalee elementii kaarboonii ni ibsita;

GOCHA 3.2

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun barattoota daree keessanii waliin yaada waljjiiraa.

- 1 Gabatee peeredikii keessatti kaarbooniin elementii garee kamiiti?
- 2 Elementoota garee kana keessatti argaman maqaa isaanii tarreessuun sibiilota, sibiilalootaa fi gariin sibiilota jechuun addaan baasaa.

Boqonnaa 1 keessatti waa'ee haayidrookaarboonootaa baratte jirta. Kompaawundoota kanneen keessatti elementiin bu'uura ta'e kami? Kaarbooniin bu'uura lubbu qabeeyyii lafa irratti argamanii ti.

3.2.1 Argamsa kaarboonii

Teempireechara dareetti kaarbooniin faalkaa jajjaboo bifa sadiin argama. Isaanis diyaamandii, giraafaayitii fi fulerensii dha.

Bifoonni adda, addaa kaarboonii kuniin **alootirooppata** kaarboonii jedhamu. Elementiin tokko haala murtaawaa fiizikaalaa keessatti, faalkaa isaa osoo hin jijjiirin biffota adda addaan argamuun isaa **alootroppii jedhama**. Bifa kompaawundiin kaarbooniin akka kaarboon daayooksaayidii, kaarboon monooksaayidii, kaarbooneetotaa, baayikaarboonee totaa fi kaarbayidoota sibiilotaatti ni argama.

Amaloota Diyaamandii

Diyaamandiin bifa hawwataa kan qabuu fi wantoota ciminaan beekaman keessa isa tokkoo dha. Aloomrooppota kaaboonii keessaa diyaamandiin baay'ee qulqulluu dha. Elektiriikii fi hoo'aa ofkeessa waan hindarsineef ittisoo hoo'aa fi electriikii gaarii dha.

Amaloota Giraafaayitii

Faallaa diyaamandii, giraafaayitiin guurraachaa, lallaafaa fi mucucaachisaa dha. Akka sibiilota, electiroonota bilisa ta'an waan qabuuf, giraafaayitiin darbarsoo eleciriikii fi hoo'aa ti.



Diyaamandii



Giraafaayitii

Fakkii 3.1 Diyaamandii, fi giraafaayitii

3.2.2 Faayidaalee diyaamandii fi giraafaayitii.

GOCHA 3.3

Armaan gadiitii faayidaaleen diyaamandii fi giraafaayitii tokko tokko gabatee keessatti isiinii kennamanii jiru. Faayidaalee kunniin amaloota diyaamandii fi giraafaayitiin kan walqabatanii dha. Mee gareen mari'achuun amaloota faayidaalee kunniin walqabatan gabatee kana keessatti guutaa.

Diyaamandii

Faayidaalee	Amaloota
Faayaa	
Muruu fi daakuuf	
Hoo'a qabata	

Giraafaayitii

Faayidaalee	Amaloota
Qubeessa	
Giriisii	
Elektiroodii mootoroota keessaa	
Elektiroodii dhagaa baatiriikeessatti	

Gilgaala 3.2

- 1 Aloo-tirooppii jechuun maal jechuu dha.?
- 2 Alloo-tirooppota kaarboonii keessaa kan baayyee cimaa ta'e kami?
- 3 Amaloota diyaamandii fi giraafaayitii waliin madaaluun gabatee keessatti barreessi?

3.3 NAAYITIROOJINII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Argamsa naayitiroojiinii ni ibsta;
- ✓ Qabiyyee naayitiroojiinii qileensa keessaa tilmaamuuf yaalii ni geggeessita.
- ✓ faayidaalee elementii naayitiroojiinii ni ibsita.

GOCHA 3.4

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun barattoota daree keessaanii waliin yaada waljijiiraa.

- 1 Gabatee peeredikii keessatti naayitiroojiiniin elementii garee kamiiti?
- 2 Elementoota garee kana keessatti argaman maqaa isaanii tareessuun sibiilota, sibiilalootaa fi gariin sibiilota jechuun addan baasaa.
- 3 Naayitiroojiiniin faalkaa kamiin argamaa?

3.3.1 Argamsa Naayitiroojiinii

Qilleensa naannoo keessatti qabiyyeen naayitiroojiinii harka 78 (78%) dha. Kunis gara harka $4/5^{\text{ffaa}}$ ta'a. Karaa biroon biqilootaa fi bineeldotaa keessatti ni argama. Haala kompaawundiin akka pootaasiyem naayitireeti (KNO_3) fi soodiyem naayitireetiitti (NaNO_3) argama.

Yaalii 3.1

Mata duree: Yaalii Beel Jaarii

Kaayyoo: Kaarboon daayooksaayidii fi oksijiinii dhabamsiisuun hamma naayitiroojiinii qilleensa keessaa tilmaamuu.

Meeshaalee barbaachisan: Foosfarasii adii, billaa (murtuu), qabduu, ulee fullee (glass rod), beel jaarii qaawwa tokko qabu, laastikii lama, kibiritii, fal'aana waadduu baansanii, tiraafii bishaanii, siliindara safaraa, kirusiibilii, kaalsiyem oksaayidii yookiin kaalsiyem haayidroksaayidii.

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu:

Akeekkachiisa; foosfarasii adii, salphaatti balaa ibiddaa fiduwaan danda'uuf bishaan keessatti kuufamuu fi muramuu qaba.

- 1 Tiraafii bishaaniitti bishaan harka afur keessa harkaa sadii hamma ta'utti itti guutuun kaalsiyeem oksaayidii yookiin kaalsiyeem haayidroksaayidii fal'aana tokko bishaanichaatti naqi.
- 2 Kirusiibilii bishaan tiraafii keessa jiru irra akka bololiu godhi.
- 3 Foosfarasii adii hamma ija ataraa ga'u muruun, qabduun qabii bishaan keessaa baasi. Foosfarasii kana qoorsuun kiru sibilii keessa kaa'i.
- 4 Beel jaarii kirusiibilii irratti gad gombisi (Fakkii 3.2 ilaali).
- 5 Laastikii fayyadamuun bakka bishaan beel jaarii keessa gahe safarii mallatto itti godhi.
- 6 Ulee fuullee fiixeen isaa hoo'ifame karaa qaawwa Beel jaarii gadi galchi.
- 7 Qadaadii Beel jaarii (rubber stopper) Beel jaarii gara gadiitti siqsiisuun, Uleen fuullee fiixeen isaa hoo'e akka foosfarasii adii kirusiibilii xuqu gochuun battalumatti irraa kaasi.
- 8 Hurki uumamee hamma bulbulamee dhumutti xiqqoo tursi. Kana booda laastikii biroon hamma bishaani chaa safarii mallattoo itti godhi.
- 9 Beel Jaariicha irraa kaasuun hamma bakka mallattoo isa jalqabaatti bishaan itti guuti siliindarii safaraa fayyadamuun bishaanicha safari. Kun qabee qilleensaa isa jalqabaa (yaaliin duraa) kenna.
- 10 Qabee qilleensaa isa lammataa argachuuf Beel jaariitti bishaan hamma mallatto isa lammataatti itti guutuun bishaanicha safari. Kun qabee qilleensaa yaalicha boodaa kenna.

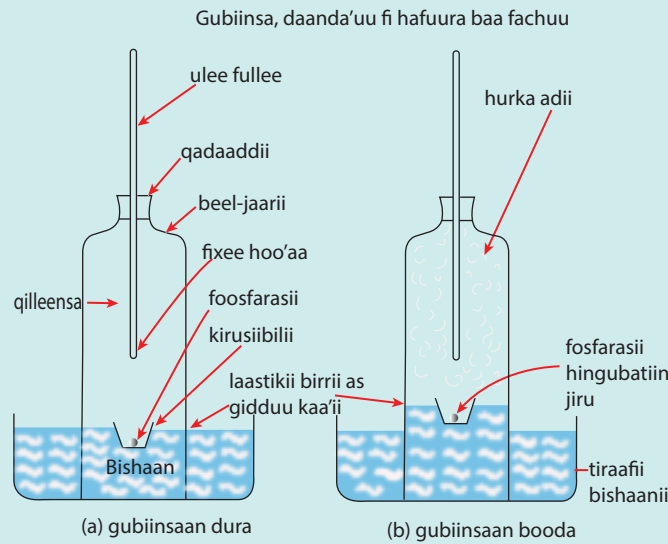
Hubannoo fi Xinxaalii

- a Oksijiinii fi kaarboondayooksaayidii akkamitti dha bamsiftee?
- b Naayitiroojiinii goggogaan akkamitti walti qabame?
- c Qabeen qilleensaa yaaliin duraa meeqa?
- d Qabeen qilleensaa yaaliin boodaa meeqa?
- e Hamma naayitiroojiinii shallaguu

$$\text{Firaakshinii naayitiroojiinii} = \frac{\text{Qabee qilleensaa yaaliinboodaa}}{\text{Qabee qilleensaa yaaliinduraa}}$$

- f Firaakshiniin oksijiinii qilleensicha keessaa meeqa?

$$\text{Firaakshinii O}_2 = \frac{\text{Qabee qilleensaa isa jalqabaa} - \text{qabee qilleensaa isa dhuma}}{\text{Qabee qilleensaa isa jalqabaa}}$$

Fakkii 3.2 **Yaalii beel jaarii****Hubadhu:**

Malli kun (Yaaliin Beeljaarii) argoonii dhabamsiisuu waan hin dandeenyeef sirrumman isaa hanqina qabaachuu ni danda'a.

3.3.2 Amaloota naayitiroojiinii

Naayitiroojiiniin elementii atoom-lamee (N_2), gasii hallu dhabeessa, fooliidhabeessaa fi dhandhama dhabeessa dha.

Teempirechara dareetti naayitiroojiiniin oksijiinii irraa baay'ee caalaa luujii dha. Kanaaf wantoonni qilleensa keessatti yoo ho'ifaman naayitiroojiinii irra oksijiinii wajjin caalaatti walnyaatuu. Hata'u malee, tempirechara olaanaatti naayitiroojiiniin oksijiinii wajjin walnyaatinsa ni adeemsisa.

3.3.3 Faayidaalee Naayitiroojiinii

Naayitiroojiiniin elementii guddina biqiltootaatiif baay'ee barbaachisaa ta'e dha. Biqiltoonni naayitiroojiinii biyyee keessaa kara hidda isaanii argatu. Naayitiroojiiniin biyyee keessaa biqiltootaaf faayidaa irra ooluuf jalqaba gara jajjaboo bishaan keessatti bulbulamuutti jijjiiramu qaba. Xaa'oleen qonnaa keessatti fayidaa irra oolan naayitiroojiinii bishaan keessatti bulbulamuu danda'u of keessaa qabu.

Gosni naayitiroojiinii bishaan keessatti bulbulamu kun ayoonii amooniyeemii yookiin ayoonii naayitireetii jedhama. Naayitiroojiiniin biqiltoonni akka firii godhatanii fi gosa nyaataa pirootinii jedhamu akka qopheessaniif ni fayyada.

Naayitiroojiinii qileensa keessaa gara jajjabootti kan jijjiiramu karaa adeemsa keemiikaalawaa, (karalee xaa'oon ittiin qophaa'uu) yookiin karaa baakteeriyoota naayitiroojiin fiiksingii fi diinaayitirifaayingii ti.

Biqiltoonni kanneen akka biqiloota liiguminasii hidda isaanii keessaa baakteeriyoota kanneen naayitiroojiinii qileensa keessaa gara nyaata biqiltootaa jajjaboo ta'anitti jijjiiran qabu. Kanaaf qotee bulaan tokko biqiloota kunniin oyiruu (maasaa) isaa keessa dhaabuun biyyeen akka gabbatu gochuu ni danda'a.

Naayitiroojiinii karaa adeemsa **haaber** jedhamuun haayidiroojiinii wajjiin walnyaachuun kompaawundii **amooniyaa** jedhamu uuma.



Fakkii 3.3 Kuusaa Nayitiroojiinii

Gilgaala 3.3

- 1 Maddi naayitiroojiinii inni guddaan maali?
- 2 Naayitiroojiiniin biqiltootaaf fayidaa kennuuf jalqaba maal ta'uu qaba?
- 3 Karalee naayitiroojiiniin gara jajjabootti itti jijjiiramuu lama barressi.
- 4 Naayitiroojiiniin haayidiroojiinii wajjin walnyaachuun kompaawundiin uumamu mali? Adeemsi kompaawundiin kun itti uumamu'maal jedhama?
- 5 Amaloota fiizikaala naayitiroojiinii ibsi.
- 6 Qilleensa keessatti elementiin naayitiroojiinii harka meeqa?

3.4 FOOSFARASII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kaanaati:

- ✓ Argamsa foosfarasii ni ibsita;
- ✓ Faayidaalee elementii foosfarasii ni ibsita;

3.4.1 Argamsa foosfarasii

Foosfarasiin si'aayinaan qilleensaa fi wantoota oksijiinii qaban kanneen biroo wajjin walnyaatiinsa wan gaggeessuuf akka elementiitti bilisa ta'ee hin argamu.

Foosfarasiin yeroo baay'ee akka kompawundoota foosfeeti jedhamaniitti argama. Madda foosfarasii beekamaa kan ta'e kattaa foosfeetii, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, dha.

Foosfarasiin alootiroophota beekamoo lama qaba. Isaanis: foosfarasii adii fi foosfarasii diimaa dha.

Alootiroophonni kunniin amaloota adda adda ta'e qabu. Fakkeenyaaf, foosfarasii diimaan si'aayinaan foosfarasii adii gadii dha.

Foosfarasii adiin qilleensa keessatti si'aayinaan oksijiinii wajjin walnyaachuun balaa ibiddaa uumuu waan danda'uuf bishaan jalatti kuufamuu qaba. Bishaan keessatti hinbulbulamu, garuu, karboondaayisalfaayidii keessatti ni bulbulama. Foosfarasii adiin summaawaa dha.

Foosfarasii diimaan akka foosfarasii adii summaawaa miti. Haala salphaan qilleensa keessatti hin boba'u, kaarboon daayisalfaayidii keessatti hin bulbulamu.



Fakkii 3.4 Foosfarasii adii fi diimaa

3.4.2 Faayidaalee foosfarasii

GOCHA 3.5

Faayidaalee foosfarasii kitaaba adda addaa irra erga dubbiftanii booda gareen ta'uun faayidaalee foosfarasiin akka elementiitti adeemsaalee armaan gadii keessatti qabu irratti mari'adha.

- 1 foosfariik asiidii uumuu
- 2 tajaajila waraanaaf kanneen akka dhuka'aa ibiddaa oomishuuf
- 3 kibiriitii oomishuuf
- 4 Laaqota akka foosfoor broonzii oomishuuf
- 5 Waantoota armaan olii keessatti kan fayidaa qabu foosfarasii adii yookiin diimaa ta'uu isaa addaan baasuun barreessaa.

Foosfarasiin akka elementii qofaatti osoo hintaane akka kompaawundiittis faayidaalee hedduu qaba. Koopaawundoota kanneen keessaa foosfariik asiidii, soodiyem tiraaypoolii foosfeetii, kaalsiyem foosfeetii fi orgaanoo foosfarasiin akka fakkeenyaatti kaa'uun ni dandau' ma.

GOCHA 3.6

- 1 Koopaawundoota foosfarasii armaan olitti akka fakkeenyaatti kaa'aman kitaaba keemistirii adda addaa irraa qo'achuun faayidaalee isaanii irratti gareen mari'adhaa.
- 2 Lubbu qabeeyyiin, biqiltootas ta'e bineeldonni, foosfarasiitti ni fayyadamuu? Yoo ni fayyadamu ta'e maaliif isaan gargaaraa?

Gilgaala 3.4

- 1 Aloo-tiroopponni foosfarasii maal faa akka ta'an ibsi?
- 2 Aloo-tirooppota foosfarasii keessaa baay'ee si'aayina kan qabuu fi summaawaa kan ta'e isa kami?
- 3 Foosfarasiin maaliif akka elementiitti hin argamu?
- 4 Kooppaawundoota foosfarasii keessa kan madda foosfarasii beekamaa ta'e isa kami?

3.5 OKSIJINIINII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Argamsa oksijiinii ni ibsita;
- ✓ Faayidaalee elementii oksijiinii ni ibsita.

3.5.1 Argamsa Oksijiinii

Oksijiiniin uumama keessatti akka elementiitti bilisa ta'ee ni argama. Akka kooppawundiittis ni argama. Fakkeenyaaf bishaanii dhibbentaa 89 (89%) oksijiinii dha. Oksijiiniin anniisaa elektiriikii faayadamuun bishaan irraa adda baafamuu ni danda'a.

Oksijiiniin qilleensa keessaa qabiyyeedhaan harka shan keessaa harka tokko $\left(\frac{1}{5}\right)$

yommuu ta'u kunis nayitroojiinii qilleensa keessa jiru waliin yoo illaalamu harka xiqaa dha. Garuu biyyee keessatti baay'inaan kan argamu oksijiinii dha. Oksijiiniin qilleensa keessatti baay'inaan akka molekiyula atoomlameetti argama. Akka molekiyulaa atoom sadeettis (akka oozooniittis) qilleensa ol'aanaa keessatti ni argama. Oksijiinii ofii isaafii hin gubatu, wantoota biroo garuu akka gubatan taasisa. Oksijiinii qilleensa si'aawaa waan ta'eef elementoota hedduu waliin walnyaachuun oksaayidoota uuma.

3.5.2 Faayidaalee Oksijiinii

Oksijiiniin:

- ✓ gubiinsaa wantootaaf ni faayyada
- ✓ sibiilota kanneen akka ayiranii weeldessuuf fi muruuf ni fayyada
- ✓ dhukubsatoota mana yaalaa keessa hanqina afuuraa qabaniif oksijiiniin hafuura akka baafataniif ni kennama.
- ✓ haala dhangalaa'aatiin oksijiiniin akka boba'aa rookeetiitti ni faayyada.



Fakkii 3.5

a) Kuusaa oksijiinii hospitaalakeessaa b) Kuusaa oksijiinii weeldessuuf fayyadu.

Gilgaala 3.5

- 1 Oksijiiniin bishaan keessaa akkamitti addaan ba'a?
- 2 Oksijiiniin eessatti akka argamu ibsi.
- 3 Faayidaalee elementii oksijiinii ibsi.
- 4 Koompaawundoonni oksijiinii kanneen atom-gos lamee ta'an maal jedhamu?

3.6 SALFARII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Argamsa salfarii ni ibsita ;
- ✓ Faayidaalee elementii salfarii ni ibsita.

3.6.1 Argamsa salfarii

Salfariin uumama keessatti haala bilisaa fi kompaawundootaatti ni argama. Salfariin alootirooppota sadii qaba. Sadanuu jajjaboo, bifa keello kan qaba, foolidhabeeyyii, dhandhama dhabeeyyiif fi bishaan keessatti kan hinbulbulamnee dha.

Alootiroopponni kunniin **rohombiikii**, **monookiliinik** fi **pilaastiik** salfarii dha. Salfariin akka elementiiitti kan beekame bara 1777 keessa nama laavooyiser jedhamuun yoo ta'u elementii bara duriitii kaase beekamuu dha.



Fakkii 3.6 Salafarii

GOCHA 3.7

Kitaabota adda addaa dubbisuunis ta'e namoota gaafachuun gaaffilee armaan gaditti kennaman irratti gareen mari'achuun gabaasa gabaaba dhiyeessaa. Gabaasa keessan irratti barattoota garee keessan ala jiran waliin yaada waljijjiiraa.

- 1 Biyyoota elementii salfarii oomishan tokko tokko tarreessaa
- 2 Biyya keenya itoophiyaa keessatti salfariin uumamaan eessatti argama? Bakki kun argamsa salfariif maaliif mijataa ta'e?
- 3 Biyya keenya keessa warshaan elementii salfarii akka mi'a dheedhiitti itti fayyadamu jiraa? Yoo jira ta'e warshaa maalii jedhama? Eessatti argama? Maal oomisha?
- 4 Faayidaaleen irra deddeebiin fayyadamuu salfarii qabeenyaa isaa qusachuu, oomisha salfardaayioksaayidii fi faalamuu qilleensaa dhufu salphisuu keessatti qabuu maali?

3.6.2 Faayidaalee Elementii salfarii

Bara durii jalqabee namoonni salfarii madaa fayyisuuf akka qorichaatti (dawaatti) itti fayyadamu turan. Salfariin baakteeriyootaa fi ilbiisota adda addaa kanneen dhukuba fidan balleessuuf ni fayyada. Qonnaa keessatti salfariin guddina biqiltootaaf faayidaa guddaa qaba.

Salfariin kompaawundoota barbaachisoo kanneen akka salfariik asiidii, kaarboondaayi saalfaayidii, salfar daayiooksaayidii, maagniziiziyem salfeetii fi k.k.f oomishuuf ni gargaara.

Salfariin yommuu gommaa wajjin hoo'ifamu, gommicha ni cimsa. Adeemsi gommaa cimsuuf salfarii fayyadamuu kun gommaa **vulkaanessuu** jedhama.

Gilgaala 3.6

- 1 Maqaa alootiroophota salfarii sadanii barreessi.
- 2 Alootiroophonni salfarii bifa (halluu) akkamii qabu.
- 3 Faayidaalee salfarii keessaa sadii barreessi.

3.7 FAAYIDAALAAE KOMPAAWUNDOOTA SIBIILALOOTAA BEEKAMOO TOKKO TOKKO.

Adeemsa fi xamura barnoota mata duree kanaatti:

- ✓ Faayidaalee kompaawundoota sibiilaloota beekamoo tokko tokko ni ibsita.

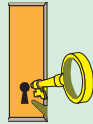
Barnnoottan darban keessatti waa'ee argamsa, amalootaa fi faayidaalee sibiilaloota kanneen akka kaarboonii, naayitiroojiinii, foosfarasii, oksijiinii fi salfarii barattee jirta. Mata duree kana keessatti immoo waa'ee kompaawundoota **sibiilaloota** kanneenii qo'atta. Sibiilaloonni kunniin akka elementiitti faayidaa heddu qabu. Caalaadhumatti garuu elementoonni kun akka kompaawundiitti faayidaalee adda addaa irra oolu. Fakkeenyaaf: kaarboon daayooksaayidii, soodiyem kaarbooneetii, naayitiriik asiidii, foosfariik asiidii, kaalsiyem foosfeetii, salfardaayooksaayidii fi salfariik asiidiikoompaawundoota bakka adda addaatti faayidaalee hedduu qabani dha.

GOCHA 3.8

Armaan gaditti kompaawundoonni sibiilaloota tokko tokko isinii kennamanii jiru. Gareewwan daree kessan keessa jiran waliin kompaawundoota kana gareen tokko faayidaalee kompaawundii tokko qo'achuun gabaasa gabaabaa erga qopheessee booda gabaasa keessan walitti fiduun daree keessatti irratti mari'achuun yaada waljijjiiraa.

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| ✓ Kaarbon daayooksaayidii | ✓ Kaalsiyem foosfeetii |
| ✓ Soodiyem kaarbooneetii | ✓ Salfar daayooksaayidii |
| ✓ Naayitiriik asiidii | ✓ Salfariik asiidii |
| ✓ Foosfariik asiidii | |

K eessa deebii Boqonnichaa



Jechoota Ijoo

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| → Aloo-tiroophii | → kaarboonii |
| → Amooniyaa | → Monookiliinik salfarii |
| → Ayoonii amooniyeemii | → Naayitiroojiin fiiksingii |
| → Ayoonii naayitireetii | → Naayitiroojiinii |
| → Biqiloota liiguminasii | → Oksijiinii |
| → Diinaaytirifaayingii | → Oozoonii |
| → Diyaamandii | → Orgaanoo foosfarasii |
| → Foosfarasii | → Pilaastiik salfarii |
| → Foosfarasii adii | → Qabxii baqinaa |
| → Foosfarasii diimaa | → Qabxii danfinaa |
| → Foosfariik asiidii | → Rohombiik salfarii |
| → Foosfeetii | → Salfarii |
| → Foosfoor broonzii | → Sibiilaloota |
| → Giraafaayitii | → Soodiyem tiraaypooliifoosfeetii |
| → Kaalsiyem foosfeetii | → Vulkaanessuu |
| → kaarboon daayooksaayidii | → Yaalii beel jaarrii |

CUUNFAA BOQONNICHAA

- ✓ Amaloonni gooroo sibiilalootaa kan sibiilota irra adda dha.
- ✓ Sibiilaloonni yommuu soofamanii fi muraman hincalaqisan, cimoo miti, tumamuun hin-battaa'an, rukkina xiqqaa qabu, qabxilee baqinaa fi danfinaa gadaanaa qabu, giraafaayitii irraa kan hafe dabarsoo elektiriikii fi hoo'aa miti, teempireechara dareetti gaasota, dhangala'oo fi jajjaboo dha.
- ✓ Kaarbooniin bu'uura lubbu qabeeyyii lafa irratti argamanii ti.
- ✓ Teempireechara dareetti kaarbooniin faalkaa jajjaboo sadiin argama. Isaanis diyaamandii, giraafaayitii fi fulerensii dha.

- ✓ Elementii tokko haala murtaawaa fiizikaalaa keesa, faalkaa isaa osoo hinjijjiirin bifoota adda addaan argamuun isaa alootirooppii jedhama.
- ✓ Diyaamandiin bifa hawwataa kan qabuu fi wantoota ciminaan beekaman keessaa isa tokkoo dha.
- ✓ Faallaa diyaamandii, giraafaayitiin gurraachaa fi lallaafaa dha, dabarsoo elektiriikii fi hoo'aati.
- ✓ Qilleensa naannoo keessatti qabiyyeen naayitiroojiinii dhibba keessaa harka 78 (78%) dha.
- ✓ Haala kompaawundiin, naayitiroojiiniin akka pootaasiyem naayitireetii (KNO_3) fi soodiyem naayitireetiitti (NaNO_3), argama.
- ✓ Teempireechara dareetti naayitiroojiiniin oksijiinii irra baay'ee caalaa luujii dha.
- ✓ Naayitiroojiiniin elementii guddina biqiltootaatiif baay'ee barbaachisaa ta'e dha. Naayitiroojiiniin biyyee keessaa biqiltootaaf faayidaa irra ooluuf jalqaba gara jajjaboo bishaan keessatti bulbulamuun jijjiiramu qaba.
- ✓ Naayitiroojiiniin qilleensa keessaa gara jajjabootti kan jijjiiramu karaa baakteeriyoota naayitiroojiin fiixsingii ti.
- ✓ Naayitiroojiinii karaa adeemsa haaber jedhamuun haayidiroojiinii wajjin walnyaachuun kompaawundii amooniyaa jedhamu uuma.
- ✓ Foosfarasiin si'aaayinaan qilleensaa fi wantoota oksijiinii qaban kanneen biroo wajjiin walnyaatinsa waan gaggeessuuf akka elementiitti bilisa ta'ee hin argamu.
- ✓ Foosfarasiin alootiroophota beekamoo lama qaba. Isaanis: foosfarasii adii fi foosfarasii diimaa dha.
- ✓ Foosfarasii adiin qilleensa keessatti si'aaayinaan oksijiinii wajjin walnyaachuun balaa ibidaa uumuu waan danda'uuf bishaan jalatti kuufamuu qaba.
- ✓ Oksijiiniin uumama keessatti akka elementiitti bilisa ta'e ni argama. Fakkeenyaaf, bishaan peerseentiin 89 (89%) oksijiinii dha.
- ✓ Oksijiiniin qilleensa keessatti baayyinaan akka molekiyulii atoom-lameetti (O_2) argama. Qilleensa ol'aanaa keessatti immoo akka molekiyulii atoom-sadee (O_3) yookiin akka oozooniitti argama.
- ✓ Oksijiiniin gubiinsa waantotaaf, sibiilota weeddessuuf, dhukubsattoota mana yaalaa keessa jiraniif hafuura akka baafataniif ni gargaara.
- ✓ Salfariin alootiroophota sadii qaba. Isaanis: rohombiikii salfarii, monooksiliiniik salfarii fi pilaastiik salfarii dha.
- ✓ Daakuun salfarii warshaa keessatti wantoota akka kibiriitii, baarudaa fi dhuka'aa oomishuuf ni faayyada.
- ✓ Salfariin yoommuu gommaa wajjin hoo'ifamu, gommicha ni cimsa. Adeemsi gommaa cimsuuf salfarii fayyadamnu kun gommaa vulkaanessuu jedhama.

GILGAALA KEESSADEEBII

I *Gaffalee armaan gadiif deebii serrii ta'e fili.*

- 1 Elementoota armaan gadii keessaa kan allootiroophii hinqabne isa kami?
 - a Salfarii
 - b Kaarboonii
 - c Foosfarasii
 - d Naayitiroojinii
- 2 Kanneen armaan gadii keessaa amala sibiilaloota kan hin taane isa kami?
 - a Sibiilaloonni lallaaf dha.
 - b Rukkina xiqqaa qabu
 - c Yoo soofamani fi muraman ni calaqqisu
 - d Qabixilee baqinaa fi danfinaa gad aanaa qabu.
- 3 Sibiilaloota armaan gadii keessaa kan faalkaa dhangala'oo qabu kami?
 - a Oksijiinii
 - b biroominii
 - c Kiloorinii
 - d Salfarii
- 4 Jechoota armaan gadii keessaa diyaamandii ilaalchisee kan soba ta'e kami?
 - a bifa hawwataa qaba
 - b elektiriikii fi hoo'a of keessa ni dabarsa
 - c wantoota ciminaan beekaman keessaa isa tokko dha.
 - d baay'ee qulqulluu dha.
- 5 Elementiin qilleensa naannoo keessa harka baay'ee ta'e kami?
 - a Naayitiroojiinii
 - b Oksijiinii
 - c Haayidiroojiinii
 - d Kaarboonii
- 6 kanneen armaan gadii keessaa allootiroopoota kan hintaae kami?
 - a Giraafaayitii fi diyaamandii
 - b Oozoonii fi oksijiinii
 - c Kaarboondaayioksaayidii fi kaarboonmoonoksaayidii
 - d foosfarasii diimaa fi foosfarasii adii
- 7 Faayidaan foosfaarasii inni guddaan:
 - a Simintoo oomishuuf
 - b fuullee oomishuuf
 - c xaa'oo oomishuuf
 - d Qalama oomishuuf
- 8 Kanneen armaan gadii keessa kan akka elementii bilisa ta'e hin argamine isa kami?
 - a Foosfarasii
 - b salfarii
 - c naayitiroojiinii
 - d kaarboonii

- 9 Kanneen armaan gadii keessaa kan faayidaa salfarii ta'e kami?
 a Cimina gommaaf
 b Baaruudaa fi dhu ka'oo oomishuuf
 c Kibiritii oomishuuf
 d Hundi dhugaadha.
- 10 Allootirooppota foosfarasii keessaa kan caalatti si'aayina qabu isa kamii?
 a Foosfarasii adii
 b foosfarasiidiimaa

II Jechoota "A" jala jiran kanneen "B" jala jirani wajjiin walitti froomsi.

- | 'A' | 'B' |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 11 Giraafaayitii | a Oksijiinii |
| 12 Rohombiikii | b Dabarsoo elektiriikiiti |
| 13 Adeemsa habarii | c foosfarasiidii |
| 14 Summaawaa dha | d Salfarii |
| 15 Gubiinsa waatootaaf ni fayyada | e Amoniyaa |
| | f foosfarasii diimaa |
| | g bifa hawwataa qaba |

III Gaaffilee armaan gadiif deebii qabaabaa kenni.

- 16 Amaloota gooroo sibiilalootaa tarreessi.
 17 Giraafaayitiin sibiilala ta'ee maaliif dabarsoo hoo'aa fi elektiriikii ta'e.
 18 Faayidaalee elementii naayitiroojiinii tarreessi.
 19 Oksijiiniin bishaan irraa akkamitti addaan ba'uu danda'a.
 20 Salfariin itoophiyaa keessatti bakka kamitti argamaa?

BOQONNAA

4

KEEMISTIRII NAANNOO



MATADUREEWAN GURGUDDOO

4.1 QILLENSA

4.2 BISHAAN

4.3 BIYYEE

4.4 BOBA'OO

- ⇒ Cuunfaa Boqonnichaa
- ⇒ Gaaffilee Keessa- deebii

BU'AAWWAN BOQONNICHAA

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ✓ Ruuqoolee qilleensaa ni beekta;
- ✓ Faalama qilleensaa, sababa faalama qilleensaa fi taatee faalama qilleensaa ni hubatta;
- ✓ Ho'insa giloobaalii, sababaa fi taatee ho'insa giloobaalii ni hubatta;
- ✓ Bish-hoomacha fi bish-alhoomacha ni ibsita;
- ✓ Taatee alhoomachummaa bishaanii agarsiisuu, mala alhoomachummaa sinsinnii fi alhoomachummaa fullaasii itti dhabamsiisan ni ibsita;
- ✓ Faalama bishaanii fi faaltota bishaanii ni hubatta;
- ✓ Bishaan qulqulleessuu ni hubatta;
- ✓ Qabiyyee biyyee ibsu, biyyee asiidawaa, beezawaa fi hinbaabsawaa addaan ni baafatta;
- ✓ Niwutireentii biqiltoota gurguddaa ni beekta, maloota gabbina biyyee itti fooyyessan ni ibsita, maloota asiidummaa fi alkaalummaa biyyee itti salphisan ni dhiheessita;
- ✓ Ruuqoolee dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhuubbaa zayitaa (peetirooliyemii) ni ibsita, faayidaalee fi amaloota isaaniis ni ibsita;
- ✓ Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana faana adeeman kanneen akka hubachuu, ramaduu, madaaluu fi waldorgomsiisuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu, yaalii wixinuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimeetti fayyadamuu fi rakkoo hiikuu gochaan agarsiisuu ni dandeessa.

GOCHA SEENSAA

Garee uumuun qabxiilee armaan gadii irratti mari'achaa hojjadhaa. Erga marii keessan xumurtanii booda, yaada marii keessanii barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Naannoo jechuun maal jechuudha? Keemistirii naannoo jechuun hoo maal jechuudha?
- 2 Jireenya keenya kan guyyaa keessatti, fedhii keenya guuttachuuf, wantoota adda addaa naannoo keenyatti argamaniitti fayyadamna. Isaan keessaa tokko tokko uumamaan argamu. Tokko tokko immoo namtolcheedha.
 - a Wantoota jireenya guyyuu keessatti fedhii keenya guuttachuuf itti fayyadamnu tarreessaa.
 - b Gabatee armaan gadii dabtara keessan irratti tolchuun, wantoota armaan olitti tarreessitan kunniin uumamaan kan argaman yookiin namtolchee ta'uu isaanii, addaan baasuun gabaticha keessatti guutaa.

Uumamaan argamu	Namtolcheedha

- c Tarreeffamni qopheessitan kun bishaan, boba'aawwan, qilleensa, biyyee fi albuudota of keessatti ni hammataa? Bishaan, qilleensi, biyyee fi albuudonni garee isa kam keessatti ramadamu? Qabeenya uumamaati moo namtolcheedha?
- 3 Lubbu- qabeeyyiin kamiyyuu jiraachuuf bishaanii fi qilleensa barbaadu. Garuu, qilleensii fi bishaan kun qullqulluu yoo ta'uu baatan rakkoon lubbu -qabeeyyii kanneen irra ga'u maali?

4.1 QILLEENSA

Adeemsa fi xumura boqonnaa kanaatti:

- ✓ Dhibbantaa qabiyyee naayitiroojiinii, oksijiinii fi kaarboondaayoksaayidii qilleensa keessaa ni ibsita,
- ✓ Faaltota qilleensaa ni tarreessita,
- ✓ Maddoota SO_2 , CO , NO_2 ni ibsita,
- ✓ Taatee SO_2 , CO fi NO_2 qilleensa keessatti qaban ni ibsita,
- ✓ Hiika ho'insa giloobaalii ni kennita,
- ✓ Sababoota ho'insa giloobaalii ni ibsita,
- ✓ Taatee ho'insa giloobaalii ni ibsita,

4.1.1 Qabiyyee Qilleensaa

GOCHA 4.1

Garee uumuun kanneen armaan gadii irratti mari'achaa hojjadhaa. Marii keessan yommuu xumurtan yaada irratti waliigaltan barattoota daree keessaniitiif dhiyees-saa.

- 1 Qabiyyeen yookiin ruuqooleen qilleensaa addunyaa keessatti bakka hundattuu tokkumaa?
- 2 Qilleensi qulqulluun makaa gos- tokkee moo gos- addeedha?

Amma jaarraa 18^{ffaatti}, namoonni qilleensa akka waan wanta qulqulluu ta'etti yaadure. Garuu yaalii yeroo adda addaa gaggeeffameen qilleensi akka makaa ta'e mirkanaa'eera.

Qilleensi makaa gaasota adda addaati. Gaasonni kunniin naayitiroojiinii, oksijiinii, kaarboon daayooksaayidii fi gaasota luujii kanneen akka argoonii ti. Gabateen armaan gadii ruuqoolee qilleensaa agarsiisa.

Gabatee 4.1 Ruuqoolee qilleensaa

Wantoota	Naayitiroojiinii	Oksijiinii	Kaarboon daayooksaayidii	Argoonii
Heddumina Argamsaa % qabeedhaan	78	21	0.04	1

Akkuma gabaticha irraa arguun danda'amu, ruuqoolee qilleensaa keessaa $\frac{3}{4}$ naayitiroojiinii dha. Kan hafe keessaa immoo $\frac{1}{5}$ oksijiiniidha. Ruuqoolee qilleensaa keessaa toorri parsantii 99 elementoota sibiilalawoo lama jechuudha. Argooniin toora 1% ni argama. Gaasonni luujii kanneen biroos hammi baay'ee xiqqoon ni argamu. Gaasonni kanneen akka hurka bishanii fi yeroo tokko tokko kanneen biroo gubannaa wantoota adda addaatiin uumamanii fi kanneen dhaabbataan yookiin baay'inaan hin argamne, qilleensa keessatti argamuu ni danda'u.

GOCHA 4.2

Gocha armaan gadii gareen hojjadhaa.

Ragaan gabatee 4.1 keessatti kenname fayyadamuun, paayichaartii dhibbantaa ruuqoolee qilleensaa agarsiisu kaasaa. Paayichaartii kaaftan gidaara (dhaaba) daree irratti maxxansuun barattooni daree keessanii akka daawwatan affeeruun ibsa kenna.

4.1.2 Faalama Qilleensaa

GOCHA 4.3

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun, waan irratti waliigaltan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa. Marii keessan haala qabatamaa naannoo keessanii wajjiin walqabsiisaa.

- 1 Gochootni namaa kanneen gaasota summaawoo gara qilleensa atmoosfeeriitti gadi lakkisan maalfaadha?
- 2 Gochoota namoota kanneeniin gaasonni xuraawaan gadi lakkifaman maalfaadha?

Ifti aduu karaa qaawwa dhiphoo mana keessaa yommuu seenu, suudoowwan (huubniwwan) baay'ee xixiqqoon qilleensa keessa asiif achi yeroo socho'an argina. Suudoowwan kunniin atoomota yookiin molakiyuulota gaasotaa kan uumamaan ruuqoolee qilleensaa keessa jiran ta'uu hin danda'an. Sababiin isaa atoomotaa fi molakiyuulota ijaan arguu hin dandeenyu. Wanti arginu kun dhukkee yookiin suudo birooti. Suudoowwan jajjaboon dhukkee kunniin sababiin nutti mul'ataniif, ifa aduu ballaqqeessisuun ifichi aduu akka nutti mul'atu waan taasisaniifidha.

Dhukkeen wantoota akka xuriitti qilleensa keessatti argaman keessaa isa tokko. Aarri, hurki keemikaalaa, bullaan biqiltootaa fi jarmoonni dhukkuba fidan xuriiwwan biroo qilleensa keessatti argamuu danda'aniidha. Qilleensi xuriiwwan wantootaa miidhaa geessisuu danda'an of keessaa qabu, **qilleensa faalamaa** jedhama. Faalamni qilleensaa jijjiirama amaloota fizikaalaa, keemikaalaa fi baayooloojikaalawaa qilleensaa, kan barbaachisaa hin ta'in fiduu danda'a. Wantootni qilleensa xureessan (hammeessan) **faaltota qilleensaa** jedhamu. Faaltota qilleensaa keessaa isaan beekamoon salfar daayooksaayidii, kaarboon monooksaayidii, oksaayidoota naayitiroojiinii, dhukkee, suudoowwan adda adda fi bullaa'aa daraaraati (polaniidha). Oksaayidoota naayitiroojiinii keessaa kan yeroo baay'ee qilleensa keessatti argaman naayitiroojiin monooksaayidii (NO) fi naayitiroojiin daayooksaayidii (NO₂) dha.

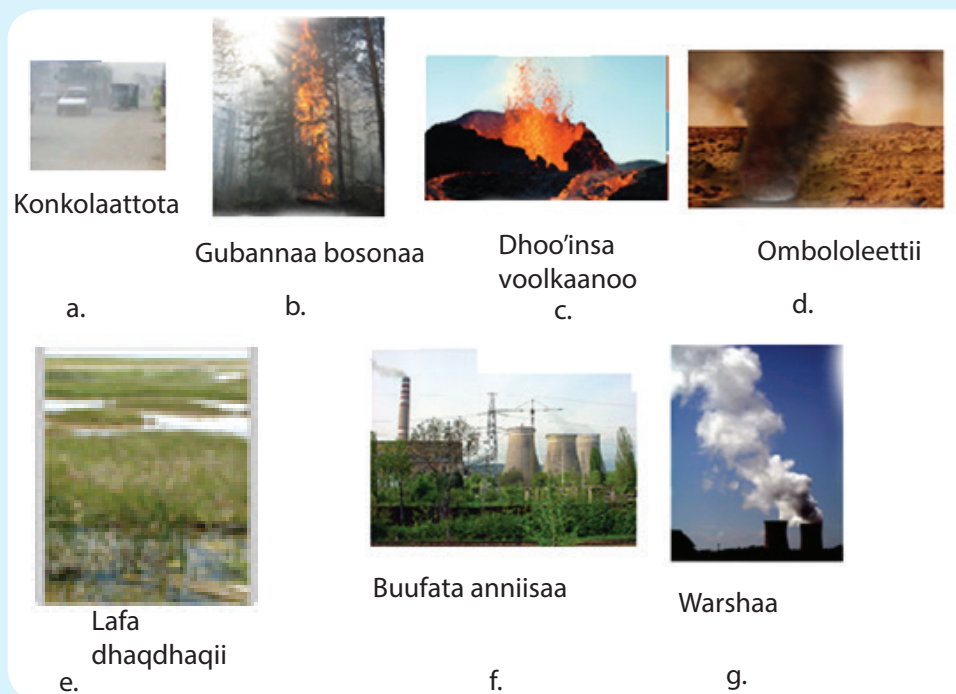
Faaltonni kunniin karaa adda addaatiin qilleensatti dabalamuun qilleensicha faaluu danda'u.

Qilleensi makaa gaasota adda adda akka ta'e ilaalleerra. Qilleensa keessa jiraachuu faaltota kanneenii irraa kan ka'e, reeshoon ruuqoolee isaa iddoodhaa iddootti garaa gara ta'uu ni danda'u.

GOCHA 4.4

Garee uumuun kanneen armaan gadii hojjadhaa. Yommuu xumurta barattoota daree keessaniif dhiyeessaatii yaada irratti waljijjiiraa.

Fakkiiwwan armaan gadii karaa adda addaatiin wantoonni tokko tokko gara qilleensaatti yommuu gadi lakkifaman agarsiisu. Fakkiiwwan kanneen sirriitti hubadhaa ilaaliati gaaffilee fakkiiwwanitti aananii jiran deebisaa.



Fakkii 4.1: Maddoota faalama qilleensaa tokko tokko

- i Kanneen fakkii irratti agarsiifaman keessaa, maddoota faaltota qilleensaa uumamaa kan ta'an isaan kami?
- ii Kanneen fakkii irratti agarsiifaman keessaa, faalama qilleensaa gocha namootaatiin raawwataman kan agarsiisan isaan kami?
- iii Gaasonni yommuu bosonni gubatu gara qilleensaatti dabalaman maalfaadha?
- iv Gaasiin lafa dhaqdhaqii keessatti uumamuu fi gaasii maarshii jedhamee beekamu kami?
- v Ruuqooleen qilleensaa kan qilleensa iddoowwan gochoonni kun itti raawwatamanii jiruu fi ruuqooleen qilleensaa kan qilleensa iddoo biraa jiruu tokkoo?

Faaltonni hedduun gochoota namoonni raawwataniin qilleensatti gadi lakkifamu. Maddoonni faaltotaa kunniinis: aara warshaalee, aara buufata anniisaa, aara konkolaataa keessaa ba'anii fi aara yommuu gatan (kosiin) gatamu, qoraanii fi boba'aawwan biroo gubatan uumamaniidha.

- 1 **Gubachuu boba'aawwanii:** Boba'aawwan kanneen akka qoraanii , dhagaa cilee, keeroosiinii, fi kanneen kana fakkaatan yommuu bobeeffaman yookiin gubatan aara yabuu kaarboon monooksaayidii, salfar daayoksaayidii fi qaqaa (kaarboonii hin gubatin) ofkeessaa qabu uumu. Aarri kun qilleensa keessa seenuun qilleensicha faala.



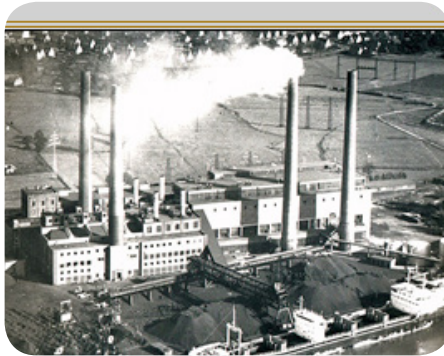
Fakkii 4.2: **Gubiinsa boba'aa**

- 2 **Aara konkolaataa:** Konkolaattonni boba'aawwan kanneen akka peetiroolii yookiin naafxatti fayyadamu. Yommuu boba'aawwan kunniin motora keessatti gubatan, wantoota qilleensa faalan kanneen akka aaraa, kaarboonmoonooksaayidii, oksaayidoota naayitroojinii fi suudoowwan hedduu uumuu danda'u. Kunis yommuu qilleensa keessa seenan qilleensicha ni faalu.



Fakkii 4.3: **Aara konkolaataa**

- 3 **Warshaalee anniisaa ho'aatiin elektiriikii maddisiisan:** Warshaaleen anniisaa ho'aatiin elektiriikii maddisiisan dhagaa cilee hedduu bobeesu. Kunis aaraa fi daaraa hedduu qilleensatti gadi lakkisuun qilleensa faaluu danda'u.



Fakkii 4.4: **Warshaa anniisaa ho'aatiin elektiriikii maddisiisan**

- 4 **Warshaalee:** Warshaaleen aaraa fi faaltota qilleensaa kanneen akka oksaayidoota salfarii fi naayitroojinii atmoosfeeriitti gadi lakkisuun qilleensicha faaluu ni danda'u.



Fakkii 4.5: aara warshaa keessaa ba'u

GOCHA 4.5

- 1 Kitaaboolee keemistirii yookiin maddoota odeeffannoo biroo fayyadamuun, maddoota faalama qilleensaa kanneen gochoota namootaatiin walqabatan keessaa kanneen armaan gadii qoradhaa .
 - a Albuudonni yommuu qotamanii ba'an
 - b Boba'aawwan akka dhuubbaa zayitaa yommuu ba'an
- 2 Ibsa armaan oliitti kennamanii fi argannoo qorannoo lakkoofsa'1' keessatti gaggeessitanii argattan, irratti hundaa'uun maddoota faaltota armaan gadii irratti mari'adhaa.
 - a Salfar daayooksaayidii
 - b Kaarboon monooksaayidii
 - c Oksaayidoota naayitiroojiinii
- 3 Fooddaa fi balbaala manaa cuufuun cilee (chaarkoolii) bobeesuun faltoota qilleensaa keessa isa kam uumuu danda'a? Haala kananan faalamuun qilleensaa miidhaa akkamii fiduu danda'a?

Gabaasa qorannoo fi marii keessanii barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

4.1.3 Taateewwan Faaltota Qillensaa

Nyaata malee guyyoota muraasaaf, bishaan malee immoo sa'atiwwan murtaawoo turuun ni danda'ama . Garuu qilleensa malee daqiiqaawwan muraasa caalaa turuun hin danda'amu. Guyyaatti giddugaleessan tokkoon tokkoo keenya qilleensa gaaloonii 3,000 harganna.

Qilleensi faalamaan fayyaa namaa irratti miidhaa akka fidu ni beektaa? Waan beektu hiriyaa kee si cinaa taa'utti himi.

Gaasonni yookiin suudoowwan gochoota namoonni raawwataniin uumaman, yommuu qilleensatti makaman qilleensa ni faalu. Qilleensi faalame hargansuuf mijaawaa miti.

Fayyaa keenya irrattis miidhaa geessisuu danda'a .Qilleensa faalame yommuu harganan ijaa fi funyaan nama guba. Dhukkeewwan xixiqqoon qilleensa keessa jiran, qaama hargansuu irraan hubaatii ni geessisu. Keemikaaloonni summaawoon qilleensa keessatti

gadi lakkifaman dhukkuboota hamaa kanneen akka cawwee , somba madeessuu, sammuu fi narvii mancaasuu fiduu ni danda’u. Kaarboon monooksayidiin gubannaa boba’oo haayidirookaarboonii hanquun uumamu, bakka oksijiinii bu’uudhaan gara dhiigaatti fudhatamuun akka oksijiiniin qaama keessa jiru hir’atu godha.

Walumaagalatti qilleensi faalamaan fayyaa lubbu-qabeeyyii kanneen akka namaa fi bineeldotaa biroo, mukeenii, fi midhaanii irratti miidhaa geessisuu danda’a.

Salfarrii fi naayitiroojiniin dhagaa cilee fi peetrooliyemii keessatti ni argamu. Dhagaan cilee yommuu gubatu salfar daayoksaayidii fi oksaayidoota naayitiroojiinii uumu. Kompaawundoonni kunniin hurka bishaanii (jidhina) qillensa keessa jiru wajjin walnyaatinsa adeemsiisuun salfariik fi naayitiriikii asiidii uumu. Isaan kunniin faaltoota qilleensaa balaafamoo keessaa muraasa. Asiidoonni kunniin bokkaa wajjiin gara lafaatti bu’u. Kunis **bokkaa asiidii jedhama**. Bokkaan asiidii kun maarbiilii siidaawwanii fi gamoowwan nyaatee mancaasa. Dandaa’inni ayiraniis akka saffisu taasiisa.

Faalamni qilleensaa hammaate, adeemsa atmoosfeerii kan uumamaa ni jijjiira. Fakkeenyaaf, haalli qilleensa baratamaan jijjiiramuu ni danda’a. Bokkaa asiidii ni fida. Taatee giriin haawuusii daran ni cimsa .Kun hunduu guddina diinagdee biyya tokkoo irratti dhiibbaa oolaanaa qabu.

GOCHA 4.6

Maddoota odeeffannoo garaa garaa dubbisuun, taateewwan faaltota qilleensaa armaan gadii gareen qoradhaa.

- a Salfar daayoksaayidii(SO₂)
- b oksaayidoota naayitiroojiinii(NO fi NO₂)
- c Kaarboon monooksayidii (CO)

Qorannoon keessan kanneen armaan gadii of keessatti qabachuu qaba.

Oksaayidoota salfarii fi naayitiroojinii ilaalchisee:

- ✓ Bokkaa asiidii uumuu
- ✓ Gatii pH maddoota bishaanii kanneen lageenii fi haroowwanii gadi buusuu.
- ✓ Baala mukaa harcaasuu
- ✓ Biyyee keessaa sibiiloota ulfaatoo biliisa gochuu
- ✓ Meeshaalee ijaarsa kanneen akka marbiilii mancaasuu,
- ✓ Dandaa’ina ayiraniis yookiin haadiidaa saffisiisuu,
- ✓ Dhibee qaama hargansuu fiduu dha.
- ✓ Kaarboon monooksayidii ilaalchisee; bakka oksijiin bu’uun dhiigatti fudhatamuun hammi oksijiinii qaama keessa jiru akka hir’atu gochuu (asifikiyaa fiduu) dha.

Argannoo qorannoo keessanii irratti gabaasa qopheessuun barattoota daree keessaniiif dhiyeessaa.

4.1.4 Ho'insa Giloobaalii

Waa'ee ho'insa giloobaalii waan dhageessanii beektan ni qabduu? Maal inni? Mee hiriyaa keessan kan isin cinaa taa'uutti waa'ee ho'insa giloobaalii kana waan beektan himaa.

Kaarboon daayoksaayidiin sababa adeemsa uumamaa kanneen akka argansuu fi bososuu wantoota orgaanikaawaan qilleensa keessatti ni argama. Kanamalees, gochi namootaa kanneen akka peetirooliyemii, gaasii uumamaa fi dhagaa cilee bobeessuu, hammi kaarboon daayooksaayidii qilleensa keessatti akka dabaluu godheera. Atmoosfeerii keessatti dabaluu kaarboon daayooksaayidii kun ho'insi giloobaalii akka olka'u taasiiseera. Ho'insi giloobaalii dabaluu tempireechara dacheeti.

Walitti dhufeenyi hamma kaarboon daayooksaayidii fi ho'insa giloobaalii gidduu jiru maali?

Dacheen ho'a madaana aduu irraa argatti. Dacheen ho'a madaana aduu irraa argattu kana hamma tokko yommuu xuuxxu, kan hafu immoo gara hawaatti deebistee finiinsiti. Garuu akkuma fullee “giriin haawusiitti,” gaasonni gara irra keessa qilleensa naannootti argaman, kanneen akka kaarboon daayooksaayidii ho'i kun akka ol hin baane dhorkuudhaan, gara lafaatti akka deebi'u godhu. Fullee giriin haawusii argitanii kan beektan yoo ta'e, ho'i aduu akka seenu taasifama malee akka ba'u hin heyyamamuufi. Akkaataan atmoosfeeriin ho'a itti qabus kanumaan walfakkaata. Gaasonni akka kaarboon daayooksaayidii kan gaasoota giriin haawusii jedhamuun beekaman, akkuma fullee giriin haawusiitti, ho'a dacheen gara hawaatti deebistee finiinsitu of keessatti fudhachuun (xuuxuun) akka ol hin baane ittisu. Ho'a akka ol hin finiinne taasiisuun kun **taatee giriin haawusii jedhama.**

Taatee giriin haawusii kana irraa kan ka'e, giddugaleessi (aveerejiin) tempireecharii dachee suuta suutaan dabalaa adeema. Dabaluu tempireecharii dachee kun **ho'insa giloobaalii jedhama.**

Taatee ho'insa giloobaalii keessaa muraasni.

- ➔ jijjiirama qilleensa baramaa
- ➔ baqiinsa bantii poolaarii
- ➔ ol ka'insa diriira galaanaati.

Taateewwan kunniin haala roobaa, qonnaa, bosonaa, biqilootaa fi bineeldotaa irratti dhiibbaa fiduu danda'u.

GOCHA 4.7

- 1 Garee uumuun taateewwan ho'insa giloobaalii irratti mari'adhaa. Adeemsa marii keessan keessatti , kanneen armaan gadii kaasuun, hidhata isaan ho'insa giloobaalii waliin qabanii fi dhiibbaa taateen hoiinsa giloobaalii
 - a guutummaa addunyaa irratti fi
 - b Itoophiyaa irratti qabu irratti mari'adha.
 - ✓ Jijjiirama qilleensa baramaa
 - ✓ Baqiinsa bantii poolaarii
 - ✓ Ol ka'insa diriira galaanaa
- 2 Rakkina ho'aa giloobaalii furuun walqabatee, faayidaan boosona mancaafame deebisaniin dhaabuu maali?
- 3 Gaazeexootaa fi barruuleewwan irratti yeroo baay'ee waa'een yaaddoo ho'insa giloobaalii gabaafamaa jira. Madda odeeffannoo kanneen yookiin kan biroo irraa kaarboon daayoksaayidiin alatti molakiyuuloota taatee giriin haawusiif gumaachan qorachuun barattoota daree keessaniif gabaasaa.

Gilgaala 4.1

- 1 Hiikkaa jechoota yookiin yaadrimeewwan armaan gadii kenni.

a Faalama qilleensaa	d Faaltota qilleensaa
b Giriin haawusii	e Bokkaa asiidii
c Ho'insa giloobaalii	
- 2 Taatee giriin haawusii ibsi.
- 3 Fakkeenya faaltota qilleensaa sadi kenni.
- 4 Maddoota faaltota qilleensaa armaan gadii tarreessi
 - a Salfar daayooksaayidii
 - b Kaarboon monooksaayidii
 - c Oksaayidoota naayitiroojiinii
- 5 Taateewwan faaltota armaan gadii ibsi.
 - a Salfar daayooksaayidii
 - b Kaarboon monooksaayidii
 - c Oksaayidoota naayitiroojiinii
- 6 Maqaa oksaayidoota naayitiroojiinii faaltota qilleensaa ta'anii barreessi.
- 7 Sababootni fi taateewwan ho'insa giloobaalii maalfaadha?
- 8 Rakkoo gaasiin kaarboon monooksaayidii fayyaa namaa irratti qabu maali?

4.2 BISHAAN

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ✓ Bish-alhoomacha akka bishaan saamunaa waliin hoomacha hin uumneetti ni hiikta,
- ✓ Ashaboolee bulbulamoo kaalsiyemii fi maagniziyemii akka sababa alhoomachummaa bishaaniitti ni eerta,
- ✓ Taatee alhoomachummaa bishaanii agarsiisuudhaaf, bishaan bokkaa yookiin bishaan ujummoo fi bishaan lafa keessaa fudhachuun yaalii ni gaggeessita,
- ✓ Bishaan danfisuu fi washing soodaa itti dabaluu akka mala alhoomachummaa dhabamsiisuutti ibsuu ni dandeessa,
- ✓ Danfisuu fi washing soodaa itti dabaluuudhaan alhoomachummaa bishaanii dhabamsiisuuf yaalii ni gaggeessita,
- ✓ Xuraawaa fi kosii mana keessaa akkasumas xuraawaa industirii bakka maleetti gatuu fi keemikaalota qonnaa hedduu fayyadamuun sababoota faalama bishaanii ta'uu ni ibsita,
- ✓ Sababoota, taateewwanii fi maloota ittisa faalama bishaanii irratti gabaasa ni barreessita,
- ✓ Adeemsa qulqulleessuu bishaanii fiizikaalaa, baayoloojikaalaa fi keemikaalaa ni ibsita,
- ✓ Bishaan xuraawaa qulqulleessuudhaaf yaalii sasalphaa ni gaggeessita.

4.2.1 Alhoomachummaa bishaanii

GOCHA 4.8

Qabxiilee armaan gadii irratti mari'adhaa. Yaada keessan barattoota daree keessaniitiif dhiyeessaatii yaada irratti waljijjiiraa.

- 1 Ummanni naannoo keessanii maddoota bishaanii isaan kamfaa irraa bishaan argatu?
- 2 Ummanni naannoo keessanii saamunaan huccuu yommuu miiccan bishaan lafa keessaa (boollaa) moo bishaan roobaa filatu? Maaliif?

Bishaan uumamaan argamu yeroo baay'ee salfeetootaa fi haayidiroojiin kaarbooneetota kaalsiyemii fi maaginiiziyemii of keessaa qabaachuu danda'a . Isaan kanneeniin alattis soodiyem kiloorayidii, fi naayitireetoota ofkeessaa qabaachuus ni danda'a.

Bishaan ashaboolee bulbulamoo kaalsiyemii yookiin maaginiiziyemii kanneen akka haayidiroojin kaarbooneetootaa, kiloorayidootaa fi salfeetootaa of keessaa qabu saamunaa waliin dafee hoomacha quubsaa waan hin kenniineef **bish-alhoomacha** jedhama. Alhoomachummaa bishaaniif qabatni, bishaanicha keessa jiraachuu ayoonota maaginiiziyemii (Mg^{2+}) fi kaalsiyemiiti (Ca^{2+}) ti.

Gama biraatiin eddattoon bishaanii tokko saamunaa waliin sirritti hoomacha yoo kenne **bish-hoomacha** jedhama. Eddattoon bishaan bish-hoomachaa ayoonota kaalsiyemii fi maaginiiziyemii of keessaa hin qabu.

Yaalii 4.1

Mataduree: Taatee alhoomachummaa bishaanii qorachuu

Kaayyoo: Alhoomachummaa eddattoowwan bishanii adda addaa qorachuuf.

Meeshaalee fi keemikaaloota: Ujummoowwan yaalii, teessoo ujummoo yaalii, bulbula saamunaa reefu qophaa'e , eddattoowwan bishaanii kan adda addaa (bishaan distileeffame, bishaan lafa jalaa, bishaan ujummoo), ujummoowwan yaalii, silindarii safaraa:

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu:

- 1 Tokkoon tokkoo eddattooo bishaanii irraa 20mL fudhaatii ujummoo yaalii sadi adda addaa keessatti naqaa.
- 2 Tokkoon tokkoo eddattooo bishanii ujummoo yaalii keessatti naqxaniitti bulbula saamunaa 5mL itti dabaluu qubaan qadaaduun sochoosaa. Fakkii 4.6 ilaali.



Fakkii 4.6: Alhoomachummaa eddattoowwa bishaanii qorachuu

Waan daawwattan hunda gabatee firii yaalii armaan gadii keessatti galmeessaa.

Gabatee 4.2 Gabatee alhoomachummaa eddattoowwan bishaanii

Lakk.	Madda eddattooo bishaanii	Waan yaalicha irraa daawwatame
1	Bishaan distileeffame	
2	Bishaan lafa jalaa(boollaa)	
3	Bishaan ujummoo	

Hubannoo fi xinxaallii

- a Bulbulli saamunaa yommuu eddattooo bishaanii sadanitti jechuun bishaan distileeffamee, bishaan ujummoo fi bishaan lafa jalatti dabalame maal hubattan?
 - i Eddattooo bishaanii isa kam keessatti hoomachi dafee uumame?
 - ii Eddattooo bishaanii kam keessatti hoomachi uumamuuf yeroo dheeraa itti fudhate?
- b Walnyaatinsa isaan bulbula saamunaa waliin adeemsisan irratti hundaa'uun maqaan tokkoon tokkoo eddattooo bishaanii kanneenif kenname maali?

Alhoomachummaan eddattoowwan bish-alhoomachaa hundaatuun akaakuu tokkoo?

Alhoomachummaan bishaanii akaakuu lamatu jira . Isaaniis alhoomachummaa fullaasii kan bishaanicha danfisuun dhabamsiifamuu hindandeenyee fi alhoomachummaa sinsinnii kan bishaanicha danfisuun dhabamsiifamuudha.

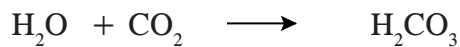
Alhoomachummaan bishaanii fullaasiin bishaanicha keessa jiraachuu kaalsiyem salfeetii fi maagniziyem salfeetin (CaSO_4 fi MgSO_4), akkasumas bishaanicha keessatti bulbulamuu

kaalsiyem kilooraayidii fi maaginiziyem kilooraayidiitin (CaCl_2 and MgCl_2) uumama. Bishaan yommuu jiipsamii ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) irra yaa'ee darbu kaalsiyem saalfeetiin katticha keessa jiru bishaanicha keessatti bulbulama. Kun bish-alhoomacha fullaasii kaalsiyem salfeetii of keessaa qabu uuma.

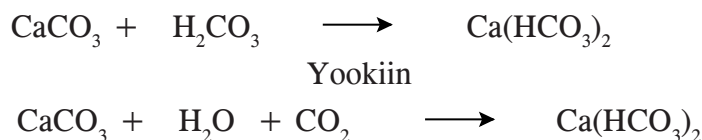
Gama biraatiin, alhoomachummaa sinsinniin bishaanicha keessa jiraachuu kaalsiyem haayidiroojin kaarbooneetii ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) fi maagniziyemii haayidiroojiin kaarbooneetii ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) uumama.

Bish-alhoomachi sinsinniin kaarbooneetoonni maaginiziyemii fi kaalsiyemii biyyee keessa jiran yookiin kattaalee dhagaa hoofii (CaCO_3) fi dooloomaayitii (CaCO_3 , MgCO_3) of keessaa qaban, bishaan kaarboon daayooksaayidii of keessaa qabu keessatti yommuu bulbulamu uumamuu ni danda'u.

Bishaan bokkaa, akkuma qilleensa keessa darbee gad - bu'uun kaarboon daayooksaayidii of keessatti bulbulee kaarbooniik asiidii waan uumuuf, asiidaawaadha.



Kataan dhagaa hoofii (kaalsiyem kaarbooneetiin) bishaan keessatti hin bulbulamu. Garuu, bishaan bokkaa asiidii dadhabaa kaarbooniik asiidii of keessaa qabu, dhagaa hoofii biyyee keessa jiru wajjiin walnyaachuun kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetii uuma. Kanamalees, Kattaalee dhagaa hoofii of keessaa qabu irra yoo ciise yookiin immoo irra (keessa) yommuu yaa'ee darbu, katticha irraa hanga tokko bulbuluun kaalsiyem haayidiroojin kaarbooneetii uuma.



Yaalii 4.2

Mataduree: Uumamuu kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetii

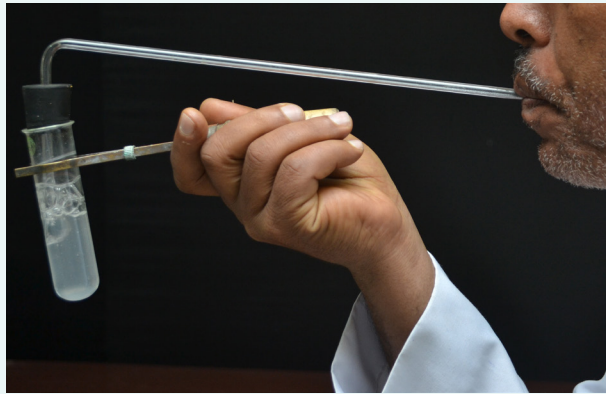
Kaayyoo: Kaarboon daayooksaayidii bishaan nooraa taliila keessa dabarsuun uumamuu kaalsiyem haayidiroojin kaarbooneetii hubachuufi.

Meeshaalee fi keemikaalota: ujummoowwan yaalii guddaa fi xiqqaa, cuqqaallaa gommaa qaawwa tokko qabu, ujummoo dabarsoo, biikarii, bishaan distileeffame yookiin bishaan bokkaa, kaalsiyem haayidirooksaayidii yookiin kaalsiyem oksaayidii, fi madaala hangaa

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu:

- 1 Bishaan distileeffame yookiin roobaa irraa 120 mL biikariitti naqaa.
- 2 Bishaanicha keessatti kaalsiyem haayidirooksaayidii yookiin kaalsiyem oksaayidii giraamii 6-8tti bulbuluun bishaan nooraa taliila qopheessaa.
- 3 Bishaanicha irraa 100mL ujummoo yaalii guddaatti garagalchuun, cuqqaallaa gommaa qaawwa tokko qabuun qadaaduun, ujummoo dabarsoo karaa fiixee tokkoo qaawwicha keessa seensiisuun, akka [Fakkii 4.7](#) irratti mul'atutti qindeessaa.

- 4 Amma bishaan nooraa taliilli gara aannannaawaatti jijjiiramuutti, ujummoo darbarsoo keessan afuura (kaarboon daayooksaayidiii) itti afuufaa. (Fakkii4.7 ilaalaa)
- 5 Amma halluun bishaan nooraa aannannaawan uumame, deebi'ee taliila ta'utti ittuma afuufaa.
- 6 Erga deebi'ee taliila ta'e booda, bulbulicha irraa 20 mL ujummoo yaalii keessatti naqaatii, bulbula saamunaa 5mL itti dabalaa. Ujummicha qubaan cuqqaaluun sochoosaa. (Bishaan kanarraa hafe yaalii itti aanuuf olkaa'aa).
- 7 Bishaan distileeffame irraas, 20 mL fudhaatii bulbula saamunaa 5mL itti naquun sochoosaa.



Fakkii 4.7: Qophii kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetii.

Hubannoo fi xinxaallii

- a Bulbulli bishaan nooraa taliilli yommuu kaarboon daayooksaayidiin keessa darbu maaliif gara annannaawatti jijjiirame?
- b Bishaan nooraa taliilli kaarboon daayooksaayidiin keessa darbee, gara aannannaawaatti erga jijjiirame booda, itti fufuun kaarboon daayooksaayidiii irra -darbaan yommu itti afuufame maaliif deebi'ee taliila ta'e? Walnyaatinsi kun uumama keessatti uumamuu bish-alhoomacha sinsinnii waliin maaliin walfakkaata?
- c Walqixxaattoo walnyaatinsa keemikaalaa kaarboon daayooksaayidiii irra -darbaan yommu bishaan nooraatti afuufame agarsiisuu fi kan bulbulamuu dhagaa hooffii irraa uumama keessatti uumamuu bish-alhoomacha sinsinnii agarsiisu barreessaa. Adeemsi lamaan kun walfakkaatu moo garaagarummaa qabu?
- d Bishaan nooraa isa deebi'ee taliila ta'e keessatti yommuu bulbulli saamunaa naqame hoomachi uumamee fi bishaan distileeffame keessatti yommuu bulbulli saamunaa naqamu hoomacha uumamu waliin wal bira qabamee yommuu ilaalamu, isa kamtu dafee uumame?

Akkuma yaaliiicha irraa daawwattaniitti, calqaba bishaan nooraa taliila keessatti yommuu kaarboon daayooksaayidiin afuufame, bishaan nooraa (Ca(OH)_2) bishaan kaarboon daayooksaayidiin of keessaa qabu yookiin kaarbooniik asiidii waliin walnyaachuun kaalsiyem kaarbooneetii(CaCO_3) uuma.



Kaalsiyem kaarbooneetiin bishaan keessatti waan hin bulbulamneef bishaanichi akka aannaniitti akka addaatu taasiisa.

Bishaan nooraa sababa uumamuu kaalsiyem kaarbooneetiin aannannaawaa ta'e kanatti, kaarboon daayooksaayidiin irra-darbaan yommuu afuuffame, kaalsiyem kaarbooneetiin gara kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetiitti ($\text{Ca(HCO}_3)_2$) jijjiirama.



Kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetiin waan bulbulamuuf haalluu annannaawaan ni bada.

Uumamuun holqa dhagaa hoofiis, adeemsa walnyaatinsa armaan olii wajjin walfakkaata. Kattaa dhagaa hoofii of keessaa qabu keessa, bishaan bokkaa kaarboon daayooksaayidii of keessaa qabu yommuu yaa'u, dhagaa hoofii katticha keessa jiru wajjiin walnyaachuun bulbula. Hammuma dhagaan hoofii katticha keessa jiru kaarbooniik asiidii wajjiin suuta suuta walnyaachaa adeemu, katticha keessa dhagaan hoofii jiru nyaatamee bulbulamu, holqi uumamuu eegala. Holqi haala kanaan suuta uumamuuf waggoota miliyoona itti fudhata. Adeemsi uumamuu holqaa kun alhoomachummaa bishaan burqaawwan toora san jiranii fi laggeen muummichi isaanii toora sana ta'eef ni gumaacha.

4.2.2 Alhoomachummaa bishaanii dhabamsiisuu.

GOCHA 4.9

Garee uumuun gaaffii armaan gadii irratti mari'achaa deebisaa. Kanaan booda yaada marii keessanii barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

Naannoo tokko tokkotti yommuu saamunaan fayyadamanii huccuu miccaan, duran duursanii bishaan danfe keessatti saamuunaa bulbuluun itti fayyadamu. Bishaan danfisuun kun faayidaan isaa maal?

Alhoomachummaa bishaanii toftaaleen dhabamsiisuuf fayyadan kan adda addaatu jiru. Tooftaaleen tokko tokko alhoomachummaa sinsinnii fi fullaasii lamaanuu dhabamsiisuuf ni gargaaru. Tooftaaleen tokko tokko immoo alhoomachummaa isa tokko qofa dhabamsiisuu danda'u. Adeemsi alhoomachummaa bishaanii dhabamsiisuu, walumaagalatti, ayoonoota kaalsiyemii (Ca^{2+}) fi maagniziyemii (Mg^{2+}) alhoomachummaa bishaaniif sababa ta'an bishaanicha keessaa baasuu yookiin dhabamsiisuu irratti hundaa'a.

Alhoomachummaan bishaanii sinsinniin, bishaanicha danfisuun dhabamsiifamuu ni danda'a.

Yaalii 4.3

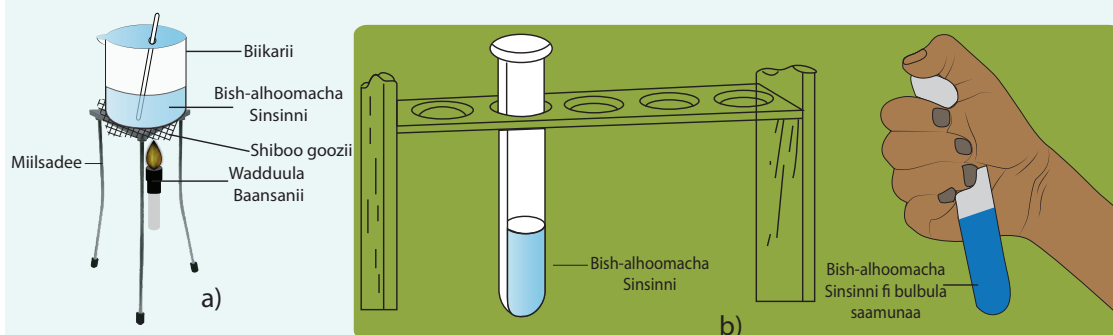
Mataduree: Danfisuun alhoomachummaa bishaanii sinsinnii dhabamsiisuu

Kaayyoo: Taatee danfisuun alhoomachummaa bishaanii sinsinnii irratti qabu qorachuufi.

Meeshaalee fi keemikaaloota: Bishaan, bulbula soodiyem haayidiroojiin kaarbooneetii (bish-alhoomacha sinsinnii), biikarii, ujummoo yaalii, shiboo goozii, miilsadee, waadduu baansanii fi bulbula saamunaa.

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu

- 1 Bish-alhoomacha sinsinnii yaalii 4.2 irratti qopheessitan irraa 30 mL biikarii keessatti, 20 mL immoo ujummoo yaalii keessatti naqaa. (Bishaan kun kan hin geenye yoo ta'e, adeemsa yaalii 4.2 keessatti hordoftan fayyadamuun irra deebi'aa qopheessaa.)
- 2 Bishaanicha biikarii keessa jiru, shiboo goozii miilsadee irra kaa'ame, irra kaa'uun amma danfutti waadduu baansanii fayyadamuun ho'isaa. *Fakkii 4.8a ilaali.*



Fakkii 4.8: Danfisuun alhoomachummaa sinsinnii bishaanii dhabamsiisuu

- 3 Bishaan danfe kanarraa 20mL ujummoo yaalii duwwaa keessatti naqaa.
- 4 Bulbula saamunaa 5mL tokkoo tokkoo bishaan 20mL ujummoo yaalii keessatti osoo hin danfisin naqxanii fi bishaan 20mL erga danfistanii booda ujummoo yaalii keessatti naqxanitti dabalaa . Erga dabaltanii booda sochoosaa. *Fakkii 4.8b ilaali.* Waan hubattan galmeessaa.

Hubannoo fi xinxaallii

- a Yommuu bishaan kaalsiyeem haayidiroojiin kaarbooneetii of keessaa qabu danfistan maal hubattan?
- b Eddattoo bishaan isa kamtu (kan danfifamee imoo kan hindanfiifamne keessaa) dafee hoomacha uume? Isa kamitti immoo hoomachaa uumuuf, yeroo dheeraa itti fudhate?

Bish-alhoomachi sinsinniin yommuu danfu, kaalsiyeem haayidiroojiin kaarbooneetin diigamuun gara kaalsiyeem kaarbooneetiitti jijjiirama. Kaalsiyeem kaarbooneetiin bishaan

keessatti hin bulbulamu. Kanaafuu, **kuufata uumuun** qodaa bishaan itti danfe jalatti gadi galuun dirra keessoo qodichaa irratti baqqaana **laayim iskeelii** jedhamuun beekamu uuma. Walnyaatinsi kunis walqixxaattoo keemikaalaa armaan gadiitiin agarsiifama.



(Walqixxaattoo armaan olii keessatti: b= bishaan keessatti bulbulamuu, j= jajjaboo, g= gaasii, dh= dhangala'aa ta'uu agarsiisu)

Laayim iskeeliin dabarsoo ho'aa dadhaboo waan ta'eef, qodaa isa of irraa qabutti yommuu hojjatan (fakkeenyaaf bishaan itti danfisan) boba 'aa baay'ee fixa.

Walnyaatinsi diigamuun kaalsiyem haayidiroojin kaarbooneetii kun bakka dhagaan hoofii itti argamuutti; uumamuu istalaaktaayitii fi istaalagmaayitisiifis qabata guddaadha.

Bishaan bokkaa sababa kaarboon daayoksaayidii atmosferii keessa jiruutiin asiidii dadhabaa ta'ee, yommuu biyyee fi dhagaa hoofii keessa lixee darbu dhagicha hoofii bulbuluun bishaan kaalsiyem haayidiroojin kaarbooneetii of keessaa qabu (bish-alhoomacha sinsinnii) holqa keessatti cobu uuma.

Bishaan kaalsiyem haayidiroojin kaarbooneetii haala kanaan uumamu of keessaa qabu, inni baaxii (qinaaxxii) holqicha irra jiru kaalsiyem kaarbooneetii hamma xiqqoo achitti dhiisuun hurka.



Haaluma kanaan kaalsiyem kaarbooneetiin itti fufuun kuufamuun waggoota dhibboota yookiin kumaatama booda **istalaaktaayitii(CaCO₃)** baaxii holqaa irraa gadi rarra'utu uumama.

Cobni bish - alhoomacha sinsinnii baldhinsa (lafa) holqicha irratti qocamus walnyaatinsa kanumaan walfakkaatu adeemsiisuun caasaan lafa asii ol guddatu uumama. Kun immoo **istaalagmaayitisi** jedhama. Akkuma barri dheeraan darbaa adeemu lamaanuu guddachaa adeemuun boodarratti wal xuqanii utubaa uumu.

GOCHA 4.10

Garee uumuun kanneen armaan gadii irratti mari'achaa hojjadhaa. Erga marii keessan xumurtanii booda yaada marii keessanii barattoota daree keessaniif dhiyeessuun yaada irratti waljijjiiraa.

1 Hubannoo yaalii 4.2 fi 4.3 irratti hundaa'uun akkaataa wantoonni armaan gadii itti uumaman irratti mari'adhaa. Walnyatinsawwan yommuu wantoonni kunniin uumaman adeemsiifaman gidduu walfakkeenya fi garaagarummaa jiru marii keessan keessatti addaan baasaa ibsaa. Ibsa keessan walqixxaattoo keemikaalaan deeggaraa dhiyeessa.

a Bish-alhoomacha sinsinnii

b Laayim iskeelii

- c Yommuu bulbuli saamunaa tokkoon tokkoo biikaroota bulbula bishaanii kaalsiyem salfeetii danfifametii fi bulbula bishaanii kaalsiyem salfeetii hin danfifamin of kessaa dabalamu, maal hubattan? Garaagarummaan ni jiraa?
- d Danfisuun alhoomachummaa bishaanii akaakuu isa kamtu dhabamsiifamuu danda'a?

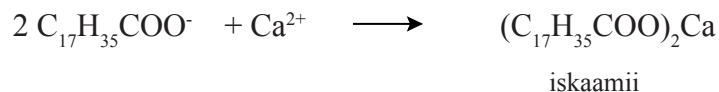
Alhoomachummaa bish-alhoomacha sinsinnii danfisuun dhabamsiisuun akka danda'amu firi yaalii 4:3 irraa hubattaniirtu. Garuu, alhoomachummaa fullaasii tooftaa danfisu kana fayyadamuun dhabamsiisuun akka hin danda'amne firiin yalii 4.4 irraa argame ni mul'isa. Sababiin isaas kompaawundoonni kaalsiyemii fi maagniziyemii (CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 fi MgCl_2) kanneen alhoomachummaa fullaasiif qabata ta'an danfisuun diigamanii, kufata ayoonii Ca^{2+} yookiin ayoonii Mg^{2+} fudhatee bishaanicha keessaa ba'u, waan uumuu hin dandeenyeefidha. Kanaafuu, bish- alhoomacha fullaasii danfisuun saamunaa waliin dandeettii hoomacha uumuu isaa foyyeessuun hin danda'amu.

Saamunaan maali?

Yaaliiwwan armaan olii (yaaliiwwan 4.2 fi 4.3) irraa, saamunaan bishaan alhoomacha keessatti akka dafee hoomacha hin humne hubattanii jirtu.

Saamunaan ashaboo soodiyemii yookiin pootaasiyemii fi asiidoota orgaaniikiiti. Fakkeenyi, saamunaa beekamoon soodiyem siireeti ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$) dha. Ashaboon kun (saamunaan) bishaan keessatti ni bulbulama. Yommuu bulbulame gara ayoonoota siitireetii ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-$) fi soodiyeemiitti (Na^+) gargar diigama.

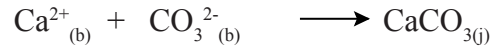
Saamunaan yommuu bish-alhoomachatti dabalame, ayoononni kaalsiyemii yookiin maaginiziyemii bishaanicha keessa jiran ayoonoota siitireetii wajjiin walnyaachuun, koompaawundii daalacha bishaan keessatti hin bulbulamnee fi bishaan irra bololi'u uumu. Kompaawundiin kun kaalsiyem siitireetii ($(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca}$) yookiin **iskaamii** jedhamuun beekama.



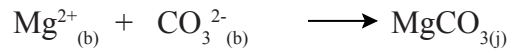
Kanaafuu, bish-alhoomacha keessatti saamunaan hoomacha uumuu kan danda'u yommuu ayoononni Ca^{2+} fi ayoononni Mg^{2+} hundinuu bishaanicha keessaa dhabamsiifamaniidha.

Bishaan alhoomachi saamuunaa baay'ee fixuu isaa irrayyuu, bishaanichaan huccuun yommuu miiccamu **iskaamiin** uumamuun huccicha akka caalaatti xuraa'u taasiisa.

Tooftaalee bish-alhoomacha keessaa ayoononni Ca^{2+} fi ayoononni Mg^{2+} ittiin dhabamsiifaman keessaa tokko **soodiyem kaarbooneetii** (wooshiing soodaa yookiin **daaraa soodaa**) bishaanichatti dabaluuudha. Yommuu soodiyem kaarbooneetiin, Na_2CO_3 , bishaan keessatti bulbulame, gara ayoonoota soodiyemii fi ayoonoota kaarbooneetiitti diigama. Ayoononni kaarbooneetii ayoonota kaalsiyemii, Ca^{2+} , yookiin ayoonoota maagniziyemii Mg^{2+} bish-alhoomacha keessa jiran wajjiin walnyaachuun kaalsiyem kaarbooneetii yookiin maagniziyem kaarbooneetii uumu. Kaalsiyem kaarbooneetiis ta'ee maagniziyem kaarbooneetiin bishaan keessatti waan hin bulbulamneef kuufata uumu.



yookiin



Yaalii 4.5

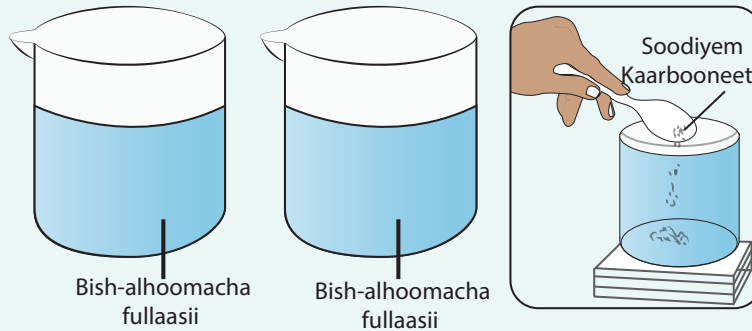
Mataduree: Alhoomachummaa bishaanii soodiyem kaarbooneetiin dhabamsiisuu.

Kaayyoo: Soodiyem kaarbooneetiin alhoomachummaa bish-alhoomacha fullaasii dhabamsiisuu akka danda'u mirkaneessuufi.

Wantoota yaalichaaf barbaachisan: bish-alhoomacha fullaasii (bulbula bishaanii kaalsiyem salfeetii), bish-alhoomacha sinsinnii (bulbula bishaanii kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetii), bulbula saamunaa reefu qophaa'e, biikaroota, siliindarii safaraa, shiboo goozii, miilsadee, ulee fullee, kibriitii.

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu:

- 1 Biikaroota lama fudhaa. Tokkoon tokkoo biikaroota fudhattaniitti bish-alhoomacha fullaasii (bulbula bishaanii kaalsiyem salfeetii) 30 mL naqaa.
- 2 Biikaroota bish-alhoomacha fullaasii of keessaa qaban kanneen keessaa isa tokkotti soodiyem kaarbooneetii qiccoo tokko naqaa. Amma soodiyem kaarbooneetiin hunduu bulbulamaniitti sochoosaa. *Fakkii 4.10 ilaali.*



Fakkii 4.10: Aloomachummaa bishaanii soodiyem kaarbooneetiin dhabamsiisuu

- 3 Biikaroota lamaanittuu bulbula saamunaa 5mL dabalaatii sochoosaa. Waan hubattan galmeessaa. *Fakkii 4.10 ilaali.*
- 4 Amma immoo, bish-alhoomacha sinsinnii adeemsa yaalii 4.2 keessatti hojjattan hordofuun qopheessaa. Bish-alhoomacha sinsinnii qopheessitan kanaa fi soodiyem kaarbooneetiitti fayyadamuun, yaalii bish-alhoomacha fullaasiin dhawaata 1-3tti jiru hordoftanii hojjattan, irra deebi'aa hojjadhaa.
- 5 Waan hubattaan hunda galmeessaa.

Hubannoo fi xinxaallii

- a Bish-alhoomacha fullaasiitti (bulbula kaalsiyem salfeetiitti) soodiyem kaarbooneetii yommuu naqxaan maal hubattan?
- b Yommuu bulbulli saamunaa bish-alhoomacha fullaasii soodiyem kaarbooneetiin itti naqameetti dabalamu maal hubattan?

- c Yommuu bulbulli saamunaa bish- alhoomacha fullaasii soodiyem kaarbooneetiin itti hin naqameetti dabalamu hoo maal hubattan?
- d Yommuu bulbulli saamunaa, bish- alhoomacha sinsinnii (bulbula kaalsiyem haayidiroojiin kaarbooneetii) kan soodiyem kaarbooneetiin itti naqametti dabalamu maal hubattan?
- e Yommuu bulbulli saamunaa, bish- alhoomacha sinsinnii soodiyem kaarbooneetiin itti hin naqamaniitti dabalame hoo maal hubattan?
- f Haala yaalicha irraa hubattaniin, soodiyem kaarbooneetii itti dabaluun alhoomachummaa bishanii akaakuu isa kamtu dhabamsiifamuu danda'a?

GOCHA 4.11

- 1 Kitaaboolee wabii dubbisuun danfisuun fi soodiyem kaarbooneetii itti naquun alatti, tooftaalee biroo kanneen alhoomachummaa bishaanii dhabamsiisuuf fayyadan qoradhaa? Gabaasa qorannoo keessanii barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

4.2.3 Faalama bishaanii

GOCHA 4.12

Gareen gocha armaan gadii hojjadhaa. Yommuu xumurtaan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa irratti mari'adha.

Kutaa 5^{ffaa} keessatti waa'ee faayidaa bishaanii barattaniirtu. Gareen mari'achuun gochawwan guyyuu keessan keessa, bishaan isaan kam keessatti barbaachisaa akka ta'e addaan baasuun tarreessaa. Tarreeffama qopheessitan, kan gareen biroo qopheesse waliin walbira qabaa ilaalaa.

Hundi keenyaa mana keenya keessatti bishaaniitti ni fayyadamna. Yommuu itti fayyadamnu kana bishaan ni xureessina. Kanaafuu bishaan mana keenya keessaa gadi dhangalaafaman yookiin bo'oo tolchuun akka yaa'an taasifaman qulqulluu miti. Fakkeenyaaf, bishaan mana fincaanii bobbaa namaa of keessaa qaba. Bishaan mi'ootni ittiin dhiqamanii fi huccuun ittiin miiccame immoo diitarajantii of keessaa qabu.

GOCHA 4.13

Gareen mari'achuun tarreeffama maddoota bishaan xuraawaa mana keessan keessaa dhangalaafamanii qopheessaa. Tarreeffama qopheessitan barattoota daree keessaniif dhiyeessuun irratti mari'adha.

Walumaagalatti, bishaan faayidaa adda addaa irra yommuu oole ni xuraawa. Kana jechuun fakkeenyaaf, yommuu bishaaniitti fayyadamnee dhaqna dhiqannu, wayyaa miiccinu, nyaata bilcheessinuu fi mi'a dhiqnu, wanti ta'e tokko bishaanichatti ni dabalama. Wantoonni bishaanitti dabalaman kun foolii fi haalluu isaa jijjiiruun qulqullina bishaanichaa balleessu.

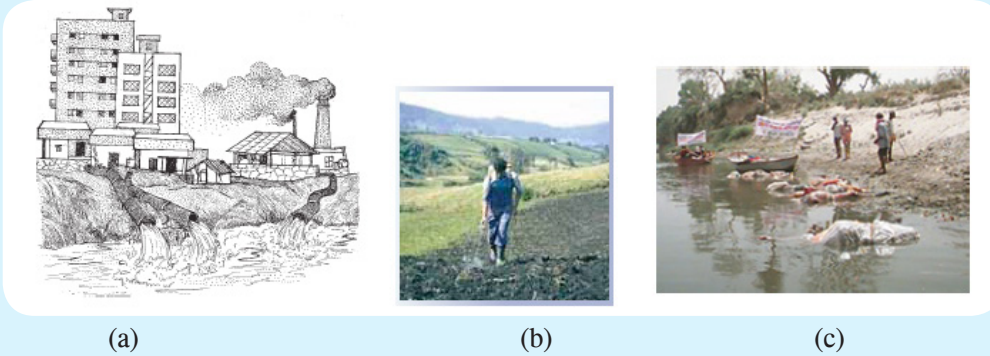
Corroqni bishaan xuraawaa of keessaa qabu kun, madda bishaaniitti fakkeenyaaf lagaa fi burqaatti yommuu dabalame ni faala. Akkasumas, wantoonni balaafamoon kanneen akka dhoqqee, keemikaala summaawoo fi corroqaa (siweejii) warshaa fi hospitaaloota keessaa ba'an madda bishaaniitti yoo dabalaman (fakkeenyaaf lagatti) bishaanichi ni faalama.

Faalamni bishaanii, hir'achuu qulqullina bishaanii, kan xuraawaa (gataa) jajjaboo fi dhangala'oo bishaanicha keessatti gatuu yookiin dhangalaasuu irraa maddu.

Wantoonni bishaan faalan **faaltota bishaanii** jedhamu. Faaltonni bishaanii isaan gurguddoon, xuraawaa manaa (corroqaa fi gataa mana keessaa) ba'u, keemikaaloota qonnaaf oolan, xuraawaa (corroqaa fi gataawaan) warshaaleeti (industiriiti).

GOCHA 4.14

Fakkiiwwan armaan gadii ilaalaa. Gochawwan faalama bishaanii fiduu danda'an kanneen fakkiiwwan kanarraa hubachuu dandeessan tarreessaa.



Fakkii 4.11: Maddoota faaltota bishaanii

Madda bishaan faalamaa keessaa inni tokko lolaa qonna keessaa yaa'u, kan xaa'oolee biqiltootaan hin fudhatamne fi keemikaalota qonnaa kanneen biroo kanneen akka hambaa farra ilbiisootaa fi haramaa biyyee keessa jiranii dhiqee demuudha. Kanaafuu, sababa faalama akkanaa keessaa tokko xaa'oolee irra-darbaa (amma barbaachisaa ta'ee ol) fayyadamuudha. Farri ilbiisotaa fi farri haramaa faayidaa guddaa qabu. Haa ta'u malee oyiruu irraa dhiqamuun bishaan keessa seenuun bishaan faaluu ni danda'u. Lafa keessa seenuun bishaan lafa keessaas faaluu ni danda'u.

Maddi bishaan faalamaa kan biroo immoo xuriiwwan dhangala'oo (corroqaa fi gataawwan) warshaalee yookiin industirii keessaa bahani. Dhangala'aawwan kunniin keemikaalota summaawoo kanneen akka asiidotaa fi ashaboolee sibiilotaa ulfaatoo of keessaa qabaachuu danda'u. Fakkeenyawwan warshaalee akkaanaa kanneen akka warshaa waraqaa, warshaalee keemikaalaa fi kan kana fakkaataniidha. Warshaaleen kunniin keemikaalaan faalamuu bishaanii geessisu.

Keemikaalota gadi lakkifaman kunniin keessatti, kanneen biqilootaa fi bineeldota summeessan kan akka arseeniikii, liidii fi filooraayidii ni argamu. Bishaan faalame kun asiidummaa biyyee jijjiiruun, raammoleen akka hin guddanne gochuun biyyee irrattis rakkina fiduu ni danda'a.

GOCHA 4.15

- 1 Gareen interneetii yookiin madda odeeffannoo biroo kanneen akka mana kitaabaatti fayyadamuun taatee faalama bishaanii qoradhaa. Qorannoo keessan keessatti jechoota ijoo kanneen akka xuraa'aa dhangala'aa ujummoo keessaa yaa'u (corroqa), iyutiroofikeeshinii, ifluweentii rooba asiidii, faalama qonnaa fi faalama ditarjantiif xiyyeeffannaa kennaa.
- 2 Gosoota madda faalama bishaanii keessaa isa tokko, fakkeenyaaf, xuraawaa manaa ba'u, yookiin lolaa qonna keessaa yaa'u, yookiin immoo xuriiwwan dhangala'oo warshaalee keessaa bahan filadhaa. Gosa faalama bishaanii filattan irratti gabaasa sabaaba taatee fi akkamitti ittisuun yookiin too'achuun akka danda'amu, of keessaa qabu qopheessuun barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

Akuuma armaan olitti ibsame, xaa'ooleen faayidaa guddaa qabu. Haa ta'u malee, oyiruu irraa dhiqamuun bishaan keessa seenuun bishaan faaluu ni danda'u. Kana keessaa tokko bishaan gubaatti guddachuu saphuuphuuti.

GOCHA 4.16

Garee uumuun, haroon, yookiin bishaan ciisaan yoo naannoo keessan jiraate dirree ba'uun daawwadhaa. Saphuuphuun (algeen) bishaanicha irratti akka guddachaa jiru sirriitti hubadhaa ilaalaa. Kanaan booda naannoo bishaanichaas sirriitti hubadhaa ilaalaa.

- 1 Lafti qonnaa, kaloon yookiin biqiltuun biroo xaa'oon itti godhame naannoo bishaanii kanatti dhiyeenyatti ni jiraa?
- 2 Foosfeetiin bishaanichatti yaa'uun guddina saphuuphuuf sababa ta'e, maal irraa akka dhufe addaan baasaa.
- 3 Rakkoowwan sababa naayitireetotaa fi foosfeetotaa naannoo bishaanicharraa dhufaniin bishaanicha irra ga'u sirriitti ilaaluun qoradhaa.

Do'ii dirree kana irraa waan hubattan irratti gabaasa qopheessuun barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

Foosfeetii fi naayitireetiin madda adda addaa irraa gara bishaaniitti yaa'uu danda'u. Foosfeetiin diitirajaentii, dikee loonii akkasumas xaa'oo qonnaa fi kalootti godhamu keessatti ni argama. Foosfarasiin ayoonii foosfeetii keessa jiru saphuuphuu (algee) akka xaa'ootti tajaajiluun, akka garmalee dafanii guddatan taasiisa. Dirri bishaanichaa battaluma saphuuppuun uwwifama. Saphuuphuuwwan kun yommuu du'an baakteeriyoonni saphuuphuuwwan kanneen akka bososan taasiisan, oksiijiinii bishaanicha keessa jiru kan lubbu qabeeyyii bishaanicha keessa jiraniif barbaachisu, hundatti fayyadamu. Lubbu qabiyyeen bishaanicha keessa jiraatan hanqina oksiijiinii irraa kan ka'e miidhamuu yookiin du'uu ni danda'u.

GOCHA 4.17

Gareen gocha armaan gadii hojjadhaa.

- 1 Qaamolee bishaanii naannoo keessan jiran keessaa qaama bishaanii faalamaa adda baafadhaa.
- 2 Barsiisaa keessan waliin mari'achuun karoora do'ii dirree qopheeffadhaa.
- 3 Tarreeffama mirkanneeffannoo waan do'achuu qabdani baafadhaa. Tarreeffaman qopheessitan
 - ✓ Sababa faalama kanaa fi
 - ✓ taatee faalamichi lubbu qabeeyyii bishaanicha keessaa fi naannoo bishaanicha jiraatan irratti qabuu ofkeessatti qabachuu qaba.
- 4 Qabxiilee tarreeffama mirkanneeffannoo qopheeffattan keessa jiran irratti bu'uuruun do'ii dirree adeemsiisuun qaama bishaanii faalamaa filattan daawwadhaa.
- 5 Daawwannaa keessan irratti gabaasa qopheessaa . Gabaasicha keessatti, faalamni kun akkamitti salphachuu akka danda'u yaada dhiyeessaa. Dhumarratti, gabaasa qopheessitan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

4.2.4 Qulqulleessa Bishaanii

Bishaan qulqulleessuu jechuun, wantoota bishaan xureessan, bishaan hin qulqullaa'in keessaa dhabamsiisuun, bishaanichi faayidaa akeekkameef irra akka ooluuf qopheessuudha. Bishaan kan qulqulleeffamuuf dhugaatiif, adeemsa industiraalaawaaf, hojii mana yaalaa fi kan kana fakkaataniif akka faayidaa irra ooluu gochuufidha.

Eddattoon bishaanii tokko xuraawaa yookiin qulqulluu ta'uun isaa akkamitti beekamuu danda'a?

Yaalii 4.6

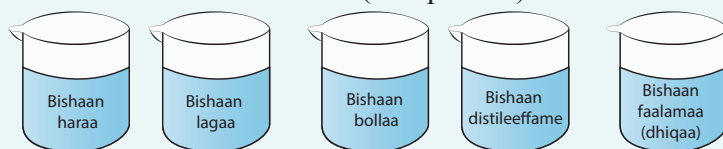
Mataduree: Eddattoowwan bishaan qulqulluu fi faalamaa qorachuu

Kaayyoo: Eddattoowwan bishaan qulqulluu fi faalamaa qorachuun, garaagarummaa haalluu, foolii fi pH isaanii, akkasumas hamma wantootaa isaan keessatti bulbulamanii addaan baasuufi.

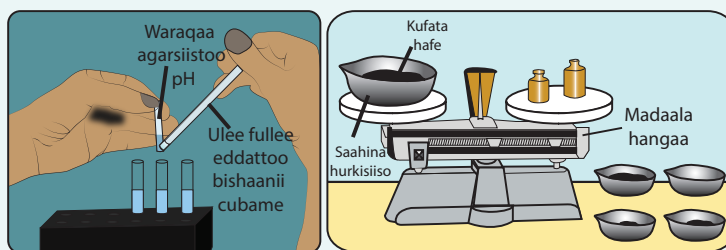
Meeshaalee fi keemikaaloota: Eddattoowwan bishaanii (kan ujummoo, boollaa, haraa, distileeffame (qulqulluu), lagaa, bishaan faalamaa (corroqa yookiin dhiqaa)), waraqaa agarsiistoo pH, siilindarii safartoo, sahinaa hurkisiisoo shan ,madaala hangaa, biikaroota shan.

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu.

- 1 Eddattoowwan bishaanii kanneen akka bishaan distileeffamee (bishaan qulqulluu), boombaa, ciisaa, boolla, lagaa fi corroqaa yookiin dhiqaa (bishaan faalamaa) kanneen naannoo keessanitti argaman gara mana barumsaatti duraan dursaa fidaa.
- 2 Tokkoon tokkoo eddattoowwan bishaanii irraa kophaa kophaatti 100mL biikaarii adda addaatti naqaa. Tokkoon tokkoo biikariitti maqaa eddattoowwan bishaanii isa keessa jiru barreessuun maxxansaa (maqeessaa). *Fakkii 4.12a ilaali.*



a)



b)

c)

Fakkii 4.12: Eddattoowwan bishaanii qorachuu

- 3 Taliilummaa, halluu fi foolii tokkoon tokkoo eddattoowwan bishaanii qorachuun waan hubattan gabatee armaan gadii keessatti galmeessaa.

Gabatee 4.3 Qorannoo bishaanii

Eddattoowwan bishaanii kan	Taliilummaa	halluu	foolii	pH	Hamma (hanga) wantoota Eddaticha bishaanii keessatti bulbulamanii
distileeffama					
lagaa					
ciisaa					
haroo					
boollaa					
ujummoo					
Corroqaa					

- 4 Tokkoon tokkoo eddattoowwan bishaan kanneen keessa dabaree dabareen waraqaa agarsiistoo pH haarawa cubaatti pH isaanii qoradhaa. Waan hubattan gabaticha keessatti galmeessaa. *Fakkii 4.12b ilaali.*
- 5 Saahinaawwan hurkisiisoo baay'inni isaanii baay'ina eddattoowwan bishaanii keessaniin walqixa ta'a fudhaa. Maqaa madda eddattoowwan bishaan keessanii biikariwwan irratti maxxansuun maqeessaa. Saahinaawwan kanneen kophaa kophaatti madaaluun hanga isaanii galmeessaa.

- 6 Tokkoon tokkoo eddattoowwan bishaanii kanneen irraa kophaa kophaatti 100mL saahinaa hurkisiisoo maqaan madda isaanii itti maqeeffame keessatti naqaa.
- 7 Sahinaawwan hurkisiisoo eddattoowwan bishaanii of keessaa qaban kanneen amma bishaan hundinuu hurkee dhumutti aduu keessa tursaa.
- 8 Tokkoon tokkoo saahinaa hurkisiisoo wanta keessatti hafeen wajjiin akkuma jirutti fudhaa madaalaa. *Fakkii 4.12c* ilaali. Kanaan booda hanga wantoota jajjaboo eddattoowwan bishaanii keessatti bulbulamanii argachuuf foormulaa shallaggii armaan gadii fayyadamaa.
- Hanga wantoota bulbulamanii =
 Hanga saahinaa hurkisiisoo fi wanta keessatti hafee - hanga saahinaa hurkisiisoo duwwaa
 Wanta yaalicha irraa argattan gabatee firii yaalii armaan olii keessatti guutaa.

Hubannoo fi xinxaalii

- a Eddattoowwan bishaanii hundinuu taliilummaa, halluu, foolii fi pH walfakkaatu qabuu?
- b Hamma wantootaa tokkoon tokkoo eddattoowwan bishaanii keessatti bulbulaman keessaa kan isa kamtu hunda caala? Kan isa kamtu kan hundarraayyuu xiqqaadha?
- c Firii Yaalii kana irraa ka'uun, eddattoowwan bishaanii isaan kamtu akka qulqulluu ta'anii fi isaan kamtu faalamaa akka ta'an beekuun yookiin raaguun ni danda'amaa?

Bishaan yommuu qulqulleeffamu wantoonni bishaanicha keessaa dhabamsiifaman wantoota akka jajjaboo bishaanicha keessa bololi'anii, baakteeriyoota, saphuuphuu (algee)albuudota, salfarii fi faaltota keemikaalaa kan akka xaa'ooti.

Adeemsiwwan bishaan qulqulleessuuf faayidaa irra oolan kanneen armaan gadiiti.

Adeemsa fiizikaalawaan, adeemsa jijjiirama keemikaalaa yookiin baayooloojikaalawaa osoo hin fidne adeemsiifamuudha. Fakkeenyawwan adeemsa fiizikaalaa

- ✓ xuraawaa jajjaboo gurguddaa ta'an dhabamsiisuu fi
- ✓ wantoota xixiqqoo dhabamsiisuuf dhimbiibuu dha

Adeemsa keemikaalaa, adeemsa keemikaala bishaaniitti naquun bishaanicha qulqulleessuuti. Adeemsi keemikaalaa beekamoon kiloorineeshiinii fi aluminiyem salfeetii bishaanitti dabaluuudha.

Kiloorineeshiinii baakteeriyaa bishaan keessa jiru akka ajjeesuuf bishaanichatti kilooriinii naquudha.

Aluminiyem salfeetiin bishaaniitti yommuu dabalame, walnyaatinsa wantoonni jajjaboon akka uumaan taasiisu adeemsiisuun, taliilummaan bishaanii akka fooyya'u godha. Adeemsa kanaan wantoota bishaan booreessantu bishaanicha keessaa dhabamsiifama.

Adeemsa baayoolojikaalaawaa, adeemsa xuraawaa bishaan keessa jiran diiguudhaaf (akka bososan gochuuf), lubbu-qabeeyyii baay'ee xixinnoo kan akka baakteeriyaatti fayyadamuudha. Gochaawwan baakteeriyoonni raawwatan kanaan, wantoonni xuraawoon gara kaarboon daayooksaayidii ,bishaanii fi wanta birootti jijjiiramu. Adeemsi kun bishaan xuraawaa qulqulleesuuf fayyada. Adeemsi fiiziikaalaa fi keemikaalaa garuu bishaan dhugaatii qopheessuu fi bishaan xuraawaas qulqulleessuuf ni fayyadu.

GOCHA 4.18

Gocha armaan gadii gareen hojjadhaa.

- 1 Dhaabbata qulqulleessaa bishaanii naannoo keessan jiru addaan baafadhaa.
- 2 Barsiisaa keessan waliin mari'achuun, dhaabbata qulqulleessaa kana daawwachuuf karoora do'ii dirree qopheeffadhaa.
- 3 Tarreeffama mirkanneeffanoo waan do'achuu qabdanii baafadhaa. Tarreeffaman qopheessitan
 - ✓ adeemsa dhaabbatichi bishaan xuraawaa qulqulleessuuf itti fayyadamu,
 - ✓ akeeka maaliitiif bishaanicha akka qulqulleessan of keessatti qabachuu qaba.
- 4 Qabxiilee tarreeffamaa qopheeffattan keessa jiran irratti bu'uuruun do'ii dirree adeemsiisuun dhaabbata qulqulleessaa bishaanii filattan daawwadhaa. Daawwannaa keessan irratti gabaasa qopheessaa.

Hojii Piroojektii

- a Moodeelii qulqulleessaa bishaanii, kan bishaan keessatti dhimbiibamuu fi kiloorinii ittiin naqamuun qulqullaa'u tolchaa .
- b Moodeelii qopheessitanii fi bishaan xuraawaa qaruuraa tokko gara dareetti fidaa.
- c Moodeelii qopheessitan fayyadamuun bishaanicha dhimbiibaa. Bishaanicha dhimbiibameetti kilooriinii dabalaa.
- d Tokkoon tokkoo adeemsota kanneenii, lubbu qabeeyyii xixiqqoo dhabamsiisuu danda'uu fi dhiisuu isaanii mirkaneessuuf saahinaa nyaata baakteeriyaa qabutti fayyadamuudhaan jarmoota guddisuun qoradhaa.

Argannoo hojii piroojektii keessanii barattoota daree keessaniif gabaasaa.

Gilgaala 4.2

- 1 Alhoomachummaan bishaanii maali?
- 2 Bishaan alhoomacha fullaasii dhabamsiisuuf tooftaan gargaaru maali?
- 3 Hiikkaa jechoota armaan gadii kenni.

a Falama bishaanii	c Iskaamii
b Laayim iskeelii	d Bokkaa asiidii

- 4 Garaagarummaan bish-hoomachaa fi bish-alhoomacha gidduu jiru maali?
- 5 Iskaamiin yommuu bish-alhoomachaan dhiqatan harka namaa irratti hafu maali?
- 6 Maddoota faalama bishaanii sadi barreessi.
- 7 Adeemsiwwan bishaan xuraawaa qulqulleessuuf fayyadan maalfaadha?
- 8 Bish-danfisaa konkolaattoota keessatti maaliif yeroo baay'ee bish-hoomachi filatama?
- 9 Barataan tokko akaakuu alhoomachummaa bishaanii qorachuuf yaalii gaggeessuu yaale. Adeemsaawwan armaan gadii hordoofuun yaalii isaa adeemsise.
Eddattoo bishaanichaa irraa fudhachuun danfise. Kuufatni adiin uumamuu daawwatee galmeesse .
Bishaan danfe kana irraa hamma tokko fudhatee bulbula saamunaa itti naqee sochoose. Hoomachi sirritti hin uumamne.
Bishaan danfe irraa kan hafe fudhachuun soodiyem kaarbooneetii itti naqe. Kuu-fata adiitu uumame. Baratichi isa kanatti saamuunaa dabalee sochoose. Hoomachi ni uumame.
Kanarraa ka'uun yaadni xumuraa baratichaa maal ta'uu danda'a?
- 10 Eddattoon bishaanii tokko bish-alhoomacha ta'uu fi dhiisuu isaa akkamitti beekun danda'ama?

4.3 BIYYEE

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Biyyee akka baqqaana haphii wantoota uumama fuula lafaa haguuguutti ni hiikta;
- ✓ dhibbantaa ruuqolee jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii biyyee ni tarreessita;
- ✓ ruuqolee jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii ni ibsita;
- ✓ ruuqalee biyyee agarsiisuudhaaf yaalii ni gaggeessita;
- ✓ biyyeen asiidawaa, beezawaa yookiin hinbaabsawaa ta'uu daada'uu isaa ni himta;
- ✓ niwutirantoota biqiltoota gurguddoo ni tarreessita;
- ✓ maloota gabbina biyyee itti fooyyeessan ni ibsita;
- ✓ ammuniyem naayitireetii ni qopheessita;
- ✓ mooraa mana barumsaa keessaatti komposti ni qopheessita;
- ✓ komposticha biqiltoota mooraa mana barumssaa keessaaf ni fayyaadamta;
- ✓ gosa biyyee guddina biqiltootaaf mijaawaa ta'e ni himta;
- ✓ maloota asiidummaa fi alkalanummaa biyyee itti sirreessan muraasa ni eerta;

GOCHA 4.19

Garreen ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mari'adhaa.

- 1 Biyyeen maalii? maaliif fayyada?
- 2 Qotee bulaan naannoo keessanii biyyeen yoo borqaa'ee (yarate) maalitti fayyadamee akka gabbatu taasisa?
- 3 Biyyeen maal of keessaa qaba?

Fuulli lafaa harki caalaan wantoota caccaboo kanneen akka kattaa fi albuudaan haguugamee jira. Wantiotni caccaaboon kunniin bishaan, qilleensaa fi tortoraa biqiltootaa fi bineeldotaa wajjiin walmakuun biyyee uumu. Kanaaf biyyeen baqaana haphii wantoota uumama fuula lafaa haguuguu dha. Biyyeen bakka mijaawaa biqiltootni irratti guddatan yommuu ta'u jabaatanis dhaabachuu, bishaanii fi albuuda guddinaaf barbaachisan ni gumaacha.

4.2.5 Ruuqoolee Biyyee: Jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii

Biyyeen makaa wantoota baay'ee yoo ta'u ruuqooleen isaa faalkaalee sadan keessatti argamu. Ruuqooleen biyyee kanneen akka albuudotaa fi wantoota orgaanikii jajjaboo dha. Wantootni kunniin qabee biyyee keessaa dhibbantaa 50 (50%) ta'u. Ruuqooleen kanneen akka bishaanii fi bulbulli albuudotaa dhangala'oo yoo ta'an qabee biyyee keessaa dhibbantaa 25 (25%) dha. Qilleensi yookiin gaasiin immoo dhibbantaa 25 (25%) ta'a. Qabee qilleensa biyyee keessaa dhibbantaan 78 (78%) naayitiroojiinii, dhibbantaan 25 (25%) oksijiinii yoo ta'u dhibbantaan 0.05 (0.05%)n immoo kaarboondaayoksaayidii dha. Ruuqooleen qilleensa biyyee keessaa kanneen naannoo keessatti argamuu wajjin walfakkaata. Haata'u malee dhibbantaan kaarboondaayoksaayidii qilleensa biyyee keessaa kan qilleensa naannoo keessaa xiqoo ni caala.

GOCHA 4.20

Gaaffillee armaan gadii irratti gareen mari'achuun barattota daree keessanii wajjin yaada waljijjiiraa.

- 1 Dhibbantaan kaarboondaay oksaayidii qilleensa biyyee keessaa kan qilleens naanno keessa jiruu maaliif caalee?
- 2 Dhibbantaan ruuqoolee dhanga la'oo fi gaasii biyyee keessaa kan yeroo gannaa fi bonaa walqixee dha? Maaliif?

Yaalii 4.7

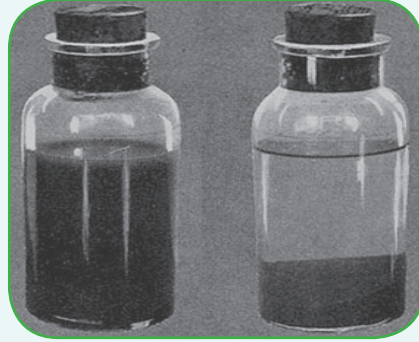
Mata duree yaalichaa: Ruuqoolee biyyee

Kaayyoo yaalichaa: Ruuqoolee fi suudowwan biyyee qorachuu

Meeshaalee barbaachisan: qaruuraa fuullee, bishaanii fi biyyee

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu

- ✓ Qaruuraa fuulleetti bishaan hanga walkaatti itti naqi.
- ✓ Biyyee xiqqoo bishaan qaruuraa keessa jiru kantti naquun sosochoosi.
- ✓ Qaruuraa bulbula biyyee qabu kana yeeroo xiqqoof kaa'uun bulbulichi akka jaf jedhu (settle) godhi.



a) Bulbula biyyee

b) Ruqoolee gara jalaatti jaf jadhaanii fi kan irra keesa bololi'an

Fakkii 4.13:

Ruqoolee biyyee qorachuu**Hubannoo fi xiinxalli**

- 1 Suudowwaan biyyee gara jala qaruuraatti jaf jedhan hubatee jirataa?
- 2 Suudowwaan gara jalaatti jaf jedhan kunniin suudowwaan hama gurguddaa qabanii dha moo suudowwan hama xixiqqoo qabanii dha?
- 3 Suudoo bishaanicha irra bololi'e hubatee jirataa? Suudoon kun maali?

Hubannoo yaalii kana irraa argatan irratti gareen ta'uun gabaasa gabaabaa barreessuun barssiisaa keessanitti kannaa.

Yaalii 4.8

Mata duree - Amaloota biyyee

Kaayyoo - Amaloota biyyee kanneen akka ruuqoolee bishaanii, qilleensaa fi humasii akkasumas raabsama hamma suudoowwan biyyee qorachuu.

Meeshaalee barbaachisan - Biyyee, oovanii, xaasaa, waadduu Bansanii, siliindarii safaraa lama, bishaan, gingilchaa qaawwa sadarkaa addaa addaa qaban lama, uujummooyaalii, madaala (safartuuhammaa), saahaniihurkisiisoo, shiboo goozii fi miilsadee.

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu.

- 1 Saahinii hurkisiisoo safaruun hamma isaa barreessi
- 2 Biyyee giraama 100 saahinii hurkisiisootti naqii hamma waliigalaa galmeessi (hamma walii galaa = 100g + hamma saahani)
- 3 Saahaniihurkisiisoo biyyee qabu kana oovanii hoo'innii isaa 100°C ta'e keessa kaa'uun hanga daqiiqaa 25 niitti tursi.

- 4 Saahanii hurkisiisoo oovanii keessaa baasuun qabbaneessii hamma isaa safaruun galmeessi
- 5 Xaasaa fudhachuun hamma isaa baalaansii irratti safaruun galmeessi.
- 6 Biyyee goggogaa dhawaata 4^{ffaa} keessaa giraama 20 xaasaatti naquun xaasicha shiboo goozii irra kaa'ii wadduu Bansanii irratti hanga daqiiqaa 20 tti hoo'isi. (hamma waliigala = 20g + hamma xaasaa)
- 7 Waadduu Bansanii dhaamsuun xaasichi akka qabanaa'uuf yeeroo muraasaaf tursi. Hamma waliigalaa xaasaa fi biyyee safaruun galmeessi.
- 8 Biyyee miliilitira 50 fi bishaan miliilitira 50 siliindarii safaraa addaa addaatti fudhachuun bishaanicha siliindarii safaraa biyyee qabutti naqi. Qabee wahigalaa bishaanii fi biyyee kana galmeessi (biyyeen bakka kanatti fayyadamtu ho'ifamuu hin qabu).
- 9 Daakuu Biyyee goggogaa miliilitira 100 safaruun gingilchaa qaawwi isaa bal'aa ta'e irratti naqi. Biyyeen ammi dandaa'ame gingilchaa kana keessa akka darbuuf yaali. Kana booda biyyee gingilchaa isa jalqabaa kana keessa darbe gingilchaa isa lamaataa qaawwi isaa xiqaa ta'e irratti naquun akka keessa darbuuf yaali. Guddina suudoowwan gingilchaa isa jalqabaa irra jiranii fi isa lammaffaa irra jiranii waliin madaali
- 10 Daakuu biyyee ujummoo yaalii amma walkaatti itti naqi. Ujummoo yaalii kanatti bishaan naquun yeroo bishaanichi amma dhuma ujummoo yaalichaatti ga'uuf itti fudhate galmeessi. Kana jechuun yeroo bishaan itti naquu jalqabdee eegalee amma bishaanichi jala ujummoo yaalii biyyee qabu kanaa ga'eetti jechuu dha.

Hubaanoo fi xiixallii

- a Qabiyyeen bishaanii biyyichaa meeqa? (hamma waliigalaa dhawaata 2^{ffaa} - hamma waliigalaa dhawaata 4^{ffaa})
- b Qabiyyeen humasii biyyiichaa meeqa? Dhibbaatnaa isaa saallagi

$$\left[\frac{\text{hamma walii galaa dhawaata } 6^{\text{faa}} - \text{hamma waiigalaa dhawaata } 7^{\text{ffaa}}}{20\text{g}} \right] \times 100$$

- c Qabiyyeen qilleensaa biyyichaa meeqa? (Qabee qilleensaa = qabee waliigalaa biyyee fi bishaanii osoo waliin hinmakin – qabee waliigalaa bishaanii fi biyyee erga walmaakee)
 - d Dhawaata 9 keessatti raabsama hamma suudoowwan biyyee akkamitti ibsita?
 - e Bishaan qabaachuu daada'uu biyyichaa akkamitti ibsita? (Dhawaata 10^{ffaa})
- Yaalii kana keessatti waan hubattan gabaasuun dare keessatti irratti mari'adhaa.

4.2.6 Biyyee Asiidawaa fi Beezawaa

GOCHA 4.21

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'adhaa.

- 1 Biyyeen naannoo keessanii fi kan naannoo biroo uumamaan tokkicha moo addaa adda? Yoo addaa adda ta'e maaliif?
- 2 Biqiltootni biyya baddaa fi biyya gammoojjiitti biqilan maaliif adda adda ta'ani?

Amalli biyyee wantoota inni irraa uumame, qabiyyee albuudota biyyee keessa jiranii fi wantoota biroo irratti hundaa'a. Biyyeen uumamaan asiidawaa, beezawaa fi hinbaabsawaa ta'uu ni daada'a. Wanti tokko asiidawaa yookiin beezawaa ta'uu isaa PHn safaruun beekama. pHn kan safaramu baay'ina ayoonota haayidroojiinii (H^+) fi ayoonii (OH^-) haaydirooksaayidii irratti hundaa'eeti.

Biyyee asiidawaan ayoonii haayidroojinii baay'ee qaba. Biyyee beezawaan immoo baay'ina ayoonii haayidroojinii kan baay'ina ayoonii haaydirooksaayidii irraa xiqaa ta'e qaba. Yoo baay'inni ayoonii haayidroojinii kan haaydirooksaayidii wajjiin walqixa ta'e biyyichi hinbaabsawaa jedhama.

Asiidummaa fi beezummaan biyyee iskeelii P^H n safarama. Iskeeliin P^H 0 irra eegalee hanga 14 tti. pHn waraqaa agarsiisoo pHn safarama.

Biyyee dabalatee wantootni pHn isaanii 7 gadii ta'e **asiidawoo**, kanneea pHn isaanii 7 ol ta'e immoo **beezawoo** yoo ta'an kanneen pHn isaanii 7 ta'e **hinbaabsawoo** dha.

Biyyeen naannoo jiidhinaa qabuu asiidaawaa dha. Inni naannoo gogiinsaa immoo alkaalawaa (beezawaa) yoo ta'u, kan naannoo gammoojii garuu hinbaabsawaa dha. pHn biyyee guddina biqiltootaaf murteessaa dha. Kanaaf midhaan facaasuun dura pH biyyee qorachuun barbaachisaa dha.

Walumaa galatti biyyeen tokko guddina biqiltoota midhaaniif mija'aa ta'uu fi dhisuu isaa PH isaatiin murteesuun ni dandaa'ama.

Yaalii 4.9

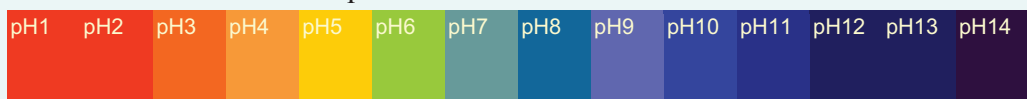
Mata duree: P^H eddatto biyyee gosa addaa addaa qorachuu.

Kaayyoo: Biyyeen tokko asiidawaa, beezawaa yookiin hinbaabsawaa tau isaa P^H isaa safaruun qorachuu.

Meshaalee barbaachisan - Eddatto biyyee gosa addaa addaa, bishaan, dhullee filaaskii lama, waraqaa dhinbiibbaa, biikarii lama, waraqaa agarsiisoo P^H , mooqaa.

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu

- 1 Eddattoo biyyee gosa lama gara dareetti fidi
- 2 Eddattoo biyyee gosa tokko biikarii isa jalqabaatti, gosa isa birroo immoo biikarii isa lamataatti naqi.
- 3 Makaa bishaaniifi biyyee biikaroota kana keessa jiruu mooqaan waliin makii bulbuli.
- 4 Bulbula kana akka inni jaf jedhuuf yeeroo xiqqoof tursiisi.
- 5 Waraqaa dhinbiibbaa dhulle lama irra ka'uun dhulleewan kanneen hafan filaaskii irra ka'uun bulbulicha biikarii keessaa gara filaaskiitti dhinbiibi.
- 6 waraqaa agarsiisoo P^H lama fudhachuun tokko tokko taliila filaaskii keessa jiruu keessa kaa'i.
- 7 Halluu waraqaa agarsiisoo P^H irratti mul'ate halluu waraqaa agarsiisoo P^H walta'aa waliin walbira qabii madaali.



Fakkii 4.14:

waraqaa agarsiisoo P^H**Hubannoo fi xiinxallii**

- f Halluun waraqaa agarsiisoo P^H filaaskota lamaan keessattii mul'ate walqixaa?
- g Halluun warqaa agarsiisoo fi laaskota lamaan keessatti mul'atee maal fakkaata?
- h P^Hn tokko tokko eddattoota biyyee kanneenii meeqa?

Waan hubatan kana irratti gareen gabaasa barreessun barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

4.2.7 Niwutirantii biqiloofaa fi fooyyessa biyyee**GOCHA 4.22**

Gaaffilee armaan gadii qotee bulaa naannoo keessanii gafachuun deebii isaanii irratti gareen mari' adhaa.

- 1 Biyyee gabbataa jechuun maal jechuudha?
- 2 Qotee bultoonni qonna isaanii irratti maaliif xaa'oo fayyadamuu?
- 3 Xaa'oon gosa midhaanii tokkoof ta'u gosa midhaanii biroof ni ta'a?

Niwutirantoonni biqiltoota midhaanii, guddiina biqiltootaa fi fayyina isaanii eeguuf fayyadu. Biqiltootni niwutirantoota kanneen biyyee keessaa argatu. Biyyeen oomisha midhaanii fooyya'aa ta'e kennuuf niwutirantoota barbaachisoo ta'an qabaachuu qaba. Biqiltootni niwutirantoota guddina isaanii ta'an hamma walqixaa ta'een hin barbaadan. Niwutirantoota tokko tokko baay'inaan yoo barbaadan niwutirantoota biroo immoo hamma xiqqoo barbaadu.

4.2.8 Niwutirantoota biqiltootaa gurguddoo

Niwutiraatoota biqiltootaa gurguddoon niwutiraantoota guddinna biqiltootaaf baay'inaan barbaachisoo ta'anii dha. Isaanis naayitiroojiinii, pootaasiyeemii, foosfarasii, maaginiiziyeemii, kaalsiyeemii fi sulfarii dha.

Elementooni kanneen akka haayidiroojiinii fi oksijiinii niwutiraantoota biqiltootaa gurguddoo yoo ta'an, garuu akka alboodota niwutirantiitti hin ilaalaman. Sababiin isaa niwutirantoonni kunniin qilleensaa fi bishaan keessaa waan argamaniifi.

GOCHA 4.23

Mana kitaaba mana barnootaa keessani dhaquun yookiin madda addaa addaa fayyadamuun fayidaalee niwutirantoota biqiltootaa gurguddoo armaan gadii barreessii.

a	Naayitiroojiinii	c	foosfarasii	e	kaalsiyeemii
b	pootaasiyeemii	d	Maagniiziyeemii	f	sulfarii

Waan barreessite kana dura barattoota garee keetii wajjiin yaada waljijjiiraa. Dhuma irratti barattoota dare keessanii wajjiin irratti mari'adhaa.

4.2.9 Maloota gabina biyyee itti fooyyeessan

Biyyeen baay'een uumamaan gabbatoo yoo ta'an yeroo tokko tokko garuu xaa'oo ni barbaaduu. Xaa'ooleen waantoota guddina biqiltootaa, oomisha midhaanii dabaluu fi niwutiraantoota biqiltootaaf fayyadan kennuf biyyeetti naqamanii dha. Xaa'oon bakka lamatti qoodamu. Isaanis: xaa'oolee nam-tolchee fi xaa'ae uumaman argamanii dha. Xaa'een uumaman argaman xaa'oolee orgaaniikii jedhamu. Xaa'ooleen orgaaniikii (uumamaa) xaa'oolee bineeldootaa fi biqiiloota irraa argamanii dha.

Fakkeenyaaf dikkee fi fincaan bineeldoota, akkasumas wantoota bososoo biqiltootaa kanneen akka baalaa, hiddaa fi jirmaa xaa'oolee orgaaniikii uumu. Xaa'ooleen magariisaas xaa'oolee orgaaniikiitti ramadamu. Biqiltootni osoo hinggogin magariisa ta'anii yoo muramanii bososan xaa'oo magariisa uumu,

Yeroo baay'ee xaa'ooleen guddina biyyee fooyyessuuf biyyechatti naqaman naayitiroojiinii, guddina biqiltootaa dabaluu, foosfeetii daraaraa fi firii biqiltootaa si'eessuf, pootaasigemii yookiin pootashi cimina hidda biqiltootaaf barbaachisanii dha.



Fakkii 4.15:

Biyyee gabbataa biqiltuuf mijataa ta'e

GOCHA 4.24

Gareen ta'uun qotee bulaa naannoo keessanii gaaffilee armaan gadii gaafadhaa. Deebii argatan galmeessun gara dareetti fidaa irratti mari'adhaa.

Dikeen bineeldoota armaan gadii akka xaa'ootti kenamanii jiru. Xaa'olee kanneen keessa kan caalaatti itti fayyadamtan isa kami? maaliif?

- | | | | |
|---|-----------------------|---|---------|
| a | Loon (sa'a) | d | Booyyee |
| b | Fardeenii fi harroota | e | Lukkuu |
| c | Hoolotaa fi re'ee | | |

Xaa'oleen nam-tolcheen xaa'olee warshaa keessatti oomishamanii dha. Gosa elementoota irra hojjetamanii irratti hundaa'uun xaa'oleen kunniin bakka sadiitti qoodamu. Isaanii xaa'olee **naayitiroojiinii**, **foosfarasii** fi **pootaashii** ti. Fakkeeynaaleen xaa'olee nam-tolchee, yuuriyaa ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$), DAP (Daayamooniyeem Foosfeetii), amooniyeem naayitireetii (NH_4NO_3), pootaasiyeem saalfeetii (K_2SO_4) fi amooniyeem saalfeetii ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) fa'a.

Xaa'oleen nam-tolcheen yeroo baay'ee **xaa'olee guutuu** jedhamu. Sababiin isaa elementoota niwutirantii biqiltootaa gurguddoo sadeen: naayitiroojiinii. (N), foosfarasii (P), fi pootaasiyeemii (K) waan qabaniif. Xaa'oleen kunniin xaa'olee NPK jedhamu. Fakkeenyaaf xaa'oleen NPK akka 6: 6: 6tti ibsamuu daada'u. Kunis tokkoon tokkoon elementoota kanneenii xaa'olee NPK keessa jirani dhibbantaa 6 (6%) waan ta'eef.



Fakkii 4.16: Xaa'olee nam-tolchee tokko tokko

Yaalii 4.10

Mata duree: Amooniyeem Naayitireetii qopheessuu.

Kaayyoo: Amooniyaa fi naayitiriik asiidii hanga isaanii walqixa ta'e waliin makuun amooniyeem naayitireetii qopheessuu.

Meeshale barbaachisan: Balbula ammoniyaa, naayitiriik asiidii callabba'aa, biikarii, filaaskii, siliindarii safaraa, fenooftaaliinii, cubsituu, saayinii hurkisiisoo, buureetii, shiiboo goozii, miilsadee (tiraapooyidii), waaduu baansanii fi kilaampii

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu:

- 1 Bulbula amooniyaa miliiliitira 10 safaruun filaaskiitti naqi. Cobsituu faayadamuun feenoofaaliinii coba muraasa balbulichatti cobsi.
- 2 Buureetii dhaabaa (istaandii) wajjin kilaampiin walqabsiisi.
- 3 Naayitiriik asidii callabaa'aa gara biikariitti naquun yeroo xiqqoo booda gara buureetiitti naqi.
- 4 filaaskii bulbula amooniyaa qabu buureetii naayitiriik asiidii callabaa'aa qabu jala kaa'ii. Buureeticha suuta banuun asiidichi gara filaaskiitti suuta suutaan akka cobu godhi. Bulbula filaaskicha keessa jiruu hamma halluun isaa jijjiiramutti sochoosi
- 5 Halluun isaa yoommuu badu, buureeticha cufi. Bulbula filaaskii keessa jiru kana gara saayinii hurkisiisoo tti naqi
- 6 Saayini hurkisiisoo shiboo goozii miilsadee irra jiru irra kaa'uun waadduu baansanii irratti hoo'isi.

Ofeegannoo!

- 1 Yaalii kana yommuu gaggeesitu harkatti giloovii, fuulatti immoo googilii ka'adhu.
- 2 Amooniyaa fi naayitiriik asiidiin qaama keetti akka hin facaane offeeggan'noo barbaachisaa ta'e godhi.

Hubannoo fi Xiinxallii

- a Bulbula ammooniyaatti feenoofaaliinii yoo cubsite halluu akkamii argitee?
- b Dhawaata 4ffaa irratti halluu akkamii argitee?
- c Bulbulichi' yoo hoo'ifame sahainii hurkisiisoo irratti wanti hafe jiraa? Wanti kuun maal sitti fakkaata?
- d Walnyaatinsa keemikaala yaalii kana keesatti gaggeeffame barreessi
- e Yaalii kana irratti waan hubate gabaasi.



Fakkii 4.17: Amooniyee naayitireetii

Mata duree 4.2 keessatti lolaan qonnaa keessaa yaa'u xaa'olee biqiltootaan hin fudhatanee fi keemikaalota qonna kanneen biyyee keessaa yookiin irra jiran of keessa akka qabuuf, lolaan kun gara lagaatti yaa'uun bishaan faaluu akka danda'an barattee jirta. Xaa'oleen bishaan faalan kunniin baay'een isaanii xaa'olee nam tolchee dha.

Hojii Piroojeektii

Gara hojjeetaa eksiteensheenii qonnaa naannoo keessan jiru dhaquun qabxilee armaan gadii irratti Mari'achiisaa . Marii boodas gareen ta'uun kompoostii qoopheessaa qonnaa

mana barumsaa keessanii irratti itti fayyadamaa.

- ➔ Kompoostii qopheessuuf wantoota barbaachisan
- ➔ Barbaachisummaa kompoosticha ereetti gochuu (qilleensa akka argatu gochuu)
- ➔ Kompoostiitti bishaan naquun maaliif akka barbaachisu.
- ➔ Faayidaa si'eessituun kompoostii keessatti qabu.

Asiidummaa fi alkalummaa

Mata duree asiidummaa fi beezuummaa biyyee jalatti asiidummaa fi beezummaan (alkaalummaan) baay'ina ayoonota haayidiroojiinii (H^+) fi haayidrooksaayiidii (OH^-) irraatti akka hundaa'uu barattee jirata. Biyyee asiidawaa keessaatti hammi ayoonota haayidiroojiinii hamma ayoonota haayidrooksaayidii ni caala. Biyyee beezawaan (alkaalawaan) ayoonota haayidirooksaayidii kanneen ayoonota haayidiroojiinii Caalaan qaba. Asiidummaa fi alkalummaan P^H wantootaatiin beekama. Lakkoofsi ayoonota haayidiroojiinii yoo baay'ate P^{Hn} ni xaqaata. karaa biroon lakkoofsi ayoonota haayidirooksaayidii yoo baay'ate pHn ni baay'ata. pHn biyyee yooo xiqaa ta'e biyyichi asiidawaa dha jechuudha. pHn yoo guddate immoo biyyichi alkaalawaa dha.

Biqiltoonni adda addaa niwutirantoota adda addaa prooporshinii adda addaatiin barbaadu. Sababii kanaafis tokkoon tokkoo gosa biqiltoota biyyee gulantaa P^H adda ta'e keessatti haala gariidhaan guddata, [Gabateen 4.4](#) gulantaawwan P^H biyyee kanneen biqiltoota adda addaaf mijaawoo ta'an tokko tokko agarsiisa.

Gabatee 4.4 Gulantaawwan pH biyyee kanneen biqiltoota tokko tokkoof mijaa'oo ta'an

Biqiltoota	gulaantaa PH
Mosee	5.5 - 6.5
Qmborii (mata jaboo)	5.5-70
Baaqelaa	6.0 -7.5



Fakkii 4.18: Biqiltoota biyyee asiidawaa irratti biqilan tooke tokko

GOCHA 4.25

Kitaabota adda addaa dubbisuun gulantaa pH biqiltootni midhaani armaa gaditti kennamaniif mijaawoo ta'an haalaa gabatee 4.4 armaan oliitti barreessi. Kan barresite kanneen mis-ensoonii garee keetii barreessanii wajiin walbira qaba waliin madaala.

- a Qamadii
- b Garbuu
- c Boqqoloo

Wantoonni orgaanikii kanneen akka baala harca'e tortoree, bobbaatiwwan bineeldotaa fi kkf yoo bososan asiidota orgaanikii uumu. Kun immoo gatii pH biyyee gadi buusuun yeeroo dheeraa booda biyyeen uumamaan caalaatti asiidawaa akka ta'u godha. Oomishaa garii biyyee asiidawaa haala biqiltootaaf mijatuun qopheessuun barbaachisaa dha. Kana jechuun P^H biyyee gulantaa PH biqiltootaaf mijaawaa ta'etti sirreessuu jechuu dha. pH biyyee ol kaassuun asiidummaa biyyee xiqqeessuuf laayimii haala dhagaa hoofiin ($CaCO_3$), kuwiik laayimii (CaO) fi isleekdi laayimiin ($Ca(OH)_2$) biyyichatti naquu dha. Hata'u malee gatii pH isaa olkaasuuf biyyee adda adda tiif laayimii adda addaa barbaachisa. Kunis haala asiidummaa biyyee irratti hudaa'a.

Yaalii 4.11

Mata duree: Isleekdi laayimii qopheessuu.

Kaayoo: Dhagaa hoofi cimsanii hoo'isuun kuwiik laayimii argamu irraa isleekdi laayimii qopheessuu.

Meeshaalee barbaachisan: Dhagaa hoofii, kirusiibilii, maadaalii, shiboo goozii, miilsadee, waraqaa agarsiisoo liitimasii, biikarii, waaduu bansanii fi qabduu.

Akkaataa yaalichii itti gaggeeffamu

- 1 Dhagaa hoofii giraama 10 safaruun kirusiibiliitti naqi
- 2 kirusiibilicha shiboo goozii miilsadee irraa jiru irra kaa'uun waaduu bansanii irratti daqiiqaa 20f hoo'isi.
- 3 Waaduu baansanii dhaamsuun kirusiibilichii akka qabbanaa'u godhi.
- 4 Daqiiqaa muraasa booda kirusiibilicha qabduun qabii wanta ho'iftee kana gara biikariitti dabarsi.
- 5 Bishaan muraasa biikarichaatti naquun sochoosi. Bulbula kana waraqaa agarsiisoo liitimasii diimaa fi cuquliisaan qoruun jijjiiramni halluu jiraachuu fi dhiisuu isaa hubadhu.

Hubannoo fi Xiinxallii

- a Dhagaan hoofii yoo hoo' ifame gara maaliitti jijjirame? walqixaatoo keemikaalaa jijjirama kanaa barreessi.
- b Wanti hoo'ina dhagaa hoofii irraa argame bishaan keessatti yoo bulbalame maaltu uumamee? jijjirama kana ublqixaato keemiikaalaan ibsi.
- c Waraqaan liitimasii diimaa fi cuquliisi jijjirama halluu agarsiisanii jiruu? (dhawaata 5^{ffaa}). Jijjiiramni kun maal mul'isaa?

Yaalii kana keessatti waan hubatan gareen ta'uun gabaasa barreessaati dareef dhiyeessa.

Asiidummaa biyyee xiqqeessuuf yookiin P^H biyyee guddisuuf laayimii haala $CaCO_3$, CaO fi $Ca(OH)_2$ biyyichatti naquun barbaachisaa akka ta'e hubatee jirta. Wantoonii kunniin yoo biyyeetti naqaman bishaan biyyee keessa jiruu wajjin walnyaatu. Walnyaatinsi kunis ayoonii haayidirooksaayidii (OH^-) biyyeetti gadi laakisa. Ayooniin haayidirooksaayidii immoo ayoonii haayidiroojiin wajjiin waalnyaachuun bishaan uuma. Sababii kaanaaf hammi ayoonii haayidiroojinii ni Xiqqaata, P^H n immoo ni guddata.

GOCHA 4.26

Kitaaba adda addaa dubbisuun yookiin odeeffanoo namoota irraa argataniin salfarii fi jallisiin akkamitti asiidummaa biyye akka dabalaanii fi P^H biyyee akka xiqqeessan gabaasa gabaaba baarreessun gareen erga irratti mari'attanii booda barattoota dareef dhiyeessaa.

Gilgaala 4.3

I *Himoota armaan gadii yoo dhugaa ta'an "dhugaa" yoo dhugaa hintaane immoo "soba" jechuun deebii kenni*

- 1 Biyyeen baqaana haphii wantoota uumama fuula lafaa haguuguu dha.
- 2 Biyyeen ruuqoolee jajjaboo qofa qaba.
- 3 Biyyee hinbaabasawaan gatii P^H fi P^{OH} walqixa ta'e qaba.
- 4 Biyyeen asiidawaa, beezawaa yookiin hinbaabsawaa ta'uu ni danda'a.
- 5 Biyyeen gatii P^H 5 qabu biyyee gatii P^H 7 qabu irra beezawaa dha.
- 6 Hammi ayoonii haayidroojiinii biyyee keessa yoo dabalu, P^H n isaas ni dabala.
- 7 Biqiltoonni gulantaa P^H hunda keessatti guddachuu ni daada'u.
- 8 Midhaa xaa'ooleen nam-tolchee fidan keessaa tokko baay'inaan fayyadamuun faalama bishaanii fiduu isaati.
- 9 Dikeen bineeldootaa fi xaa'ooleen magariisi xaa'oolee nam tolchee dha.
- 10 Xaa'oon NPK xaa'oo niwutirantoota biqiltootaa gurguddoo hunda qabuu dha.

II *Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaaba kenni.*

- 1 Dhibbantaa jajjaboo, dhangal'oo fi gaasii biyyee keessaa tarreessi.
- 2 Ruuqooleen jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii biyyee maal fa'a?
- 3 Elemeentoota niwutiraantii biqiltootaa gurguddoo jedhaman tarreessi
- 4 Maloonni gabbina biyyee fooyyeessuuf gargaaran maal fa'a?

4.4 BOBA'OO

Adeemsa fi xumura barnoota mata duree kanaatti

- ✓ Boba'aa akka wanta yoo gubatu anniisaa hoo'aa maddisiisuutti ni hiikta;
- ✓ Ruuqoolee dhagaa cilee, gaasii uumaa fi dhuubbaa boba'aa ni ibsita;
- ✓ Faayidaalee dhagaa cilee, gaasii uumamaafi dhubbaa boba'aa ni ibsita

GOCHA 4.27

Gaaffile armaan gadii irraatti gareen mari'achuun deebii sirrii ta'e keennaa

- a Boba'aan maali?
- b Uummannii naannoo keessanii nyaata bilcheessu fi konkolaataa oofuuf akka madda anniisaatti wanti itti fayyaman maal fa'a?
- c Wantoonni madda annisaa ta'n kunniin maal jedhamuu?

4.2.10 Dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhubbaa boba'aa

Wantoonni jajjaboon, dhangala' ooni fi gaasiin akka madda annisaatti fayyaadan hedduutu jiru. Fakkeenyaaf qoraan (muka), cilee, keeroosiinii, gaasii samsamaa fi dhagaan cilee maddoota anniisaa beekamoo dha. Wantoonni kunniin **boba'aa** jedhamu. Boba'aan wanta gubachuun hoo'aa fi ifa kannuu dha.

Dhagaan cillee, gaasiin uumamaa fi dhubbaan boba'a madda anniisaa gurguddoo dha. Boba'oon kunni walumaagalatti boba'oo hafteewwan lubbu qabeeyyii (fossil fuel) yoo ta'an dhilamuun boba'oo adda addaa kennu.

Dhagaan Cilee foormii kaarboonii isa ququlluu hintaane fi bakka qilleensi hin jirretti diigamuu (tortoruu) hafteewwan biqiltootaa ti.

4.2.11 Ruuqoolee dhagaa cilee, dhuubbaa boba'aa fi gaasii uumamaa

Gaasiin uumamaa fi dhuubbaan boba'aa makaalee haayidiroo kaarbooneetootaa ti. Gaasiin uumamaa harkii caalaan isaa, dhibbantaan 90, miiteenii yoo ta'u piroopoorshinii xiqaan immoo gaasota biroo kanneen akka iteenii, alkeenota gurguddoo fi karboondaayooksaayidii dha. waa'ee haayidiroo kaarbooneetoota boqonnaa 1 ffaa keessatti baratte jirta. [Maddi haayidirookaarboneetoota kanneenii inni guddaan maalii?](#)

GOCHA 4.28

Kitaabota adda addaa dubbisuun yookiin madda adda addaa irraa oddeeffannoo waa'ee biyyoota adduynaa keessaa bakka kuufamni boba'oo haftee lubbu qabeeyyii (fossil fuels) itti hedduminaan argamanii walitti qabaa. Qorannoon keessaan kanneen armaan gadii irratti xiyyeeffachuu qaba.

1 dhagaa cilee 2 dhuubbaa boba'aa 3 gaasii uumamaa

Dhuma irratti waan hojjetan dura gareen irratti mari'adhaa, itti aansuun barattoota daree keessanii waliin yaada waljijjiraa.

Itiyoophiyaa keessatti argamuun dhuubbaa boba'aa, dhagaa cilee fi gaasii uumamaa qorannoon bira ga'amee jira. Fakkeengaaf kuusaan gaasii uumamaa, dhuubba boba'aa fi dhagaa cilee naannoo somaalee fi Gaambeellatti kan argaman yoo ta'u kuusaan dhagaa cilee naannoo oromiyaa (wallaggaa) keessatti fi naannoo Amaaraa bakka cilgaa jedhamutti ni argama.

4.2.12 Faayidaalee dhagaa cilee, gaasii uumamaa fi dhuubbaa boba'aa

Dhagaa Cilee

Dhagaan cilee boba'aa jajjaboo dha. Dhagaan cilee faayidaa mana keesaatiif dimshaashumatti akka caccabaa xixiqqaati hojii irraa oola. Karaa biroon madda annisaa keessatti akka daakutti bullaa'uun qophaa'a. Kun immoo akka inni buufata madda annisaa keessaa salphaatti socho'uu fi gubannaa mijaa'aa akka raawwatu godha. Dhagaan cilee

bakka qilleensi hinjirretti yoo hoo'i famu yookiin adeemsa distileeshinii tatamsa'uun (destructive distileeshen) gara boba'oo biroo kannee kookii, dhaagala'oo ammooniyaamaa, kooltaarii fi gaasii dhagaa cilee jedhamaniitii jijjiirama.

GOCHA 4.29

Dhagaa cilee gubuun dhiibbaa naannoo irratti qabu Gareen mari'adhaa. Marii keessan keessatti kanneen armaan gadiif xiyyeeffanaa kennaa.

- a Gubiinsa dhagaa cilee osoo hinxumaramin gara kaarboonmonooksaayidiitti jijjiramuu
- b Oksidaa'uu salfarii yookiin kompawuundoota salfarii dhagaa cilee keessa jiran gaasii asiidaawaa salfardaayooksaayidii uumuu isaanii

Boba'aan hafteewwan lubbu qabbeeyyi (fossil fuel) salfarii fi kompawuundoota salfarii baay'inni isaani xiqaa ta'e of keessa qaba. Wantoota kanneen duuchaadhumatti dhiluun boba'aa keessaa baasuun yoo dandaa'amellee hammi xiqqoon keessatti hafuu nidanda'aa. Adeemsa gubiinsa boba'oo kanneenii keessatti salfarii fi kompawuundoonnii salfarii oksidaa'uun gaasii summaawaa salfardaayooksaayidii uumu. Gaasiin kun kan faalama qillensaaf sababa ta'an keessa isa tokko yoo ta'u bokkaa asiidaawaas ni uuma. Kanaaf oksaayidii kana gaasota boba'oo keessaa baasuun barbaachisaa dha. **Adeemsi disal-faayizeeshinii** gaasota boba'oo buufata anniisaa keessaa salfardaayooksaayidii hir'isuuf ni gargaara. Adeemsa kanaan salfardaayooksaayidii dhibbanta 90 (90%) hir'isuun ni dandaa'ama.

Gaasii uumamaa

Gaasiin uumamaa boba'oo hafteewwan lubbu qabeeyyii keessa isa tokko yoo ta'u innis ujummoo dhiibban bakkaa bakkatti geessama. Ruqoo guddaan gaasii uumamaa miteenii yoo ta'u gaasonni hammi isaanii xiqqaa ta'e kanneen akka iteenii fi kaarboondaayooksaayidii fa'as keessatti argamu.

GOCHA 4.30

Gareen ta'uun gaafillee armaan gadii irratti mari'adhaa, Marii boodas barattoota daree keessanii wajjiin iyaada keessan waljijjiraa.

Kanneen armaan gadii keessatti faayidaan gaasii uumamaa maali?

- a boba'aa mana keessaa fi
- b industirii

Dhuubbaa boba'aa

Dhuubbaan boba'aa (petroleum) makaa haayidroo kaarboonootaa baay'ee ti Dhuubbaan boba'aa haala yommuu dachee keessaa bahuuttin akka boba'aatti hin fayyadu. Akka boba'aatti fayyaduuf jalqaba wantoonii qulqulluu hin taane keessaa ba'uu qabu.

Adeemsi wantoota qulqulluu hin taane dhuubbaa boba'aa keessaa baasuu adeemsa **duuchaadhumatti dhilluu (refining)** jedhama. Dhuubbaan boba'aa adeemsa **distileeshinii firaakshiinaawaa** jedhamuun gara boba'oo adda addaa fi firiwaan kanneen birootti

diigama. Baba'oon kunniin kan gargar diigaman gulantaa qabxii danfinaa isaanii irratti hundaa'uun. **Gabateen 4.5** boba'oo mala distileeshiinii firaakshiiinawaatiin dhuubbaa boba'aa irraa argaman tokko tokko agarsiisa.

Gabatee 4.5 Firiwwan dhuubbaa gaasii tokko tokko

Firiwwan	Qabxii danfinaa (°C)
Gaasii Siliindarii	30 gadii
Peetiroolii	30 - 200
Naafxaa	160 - 220
Zayita boba'aa	250 - 400
Keeroosiinii	175 - 275
Zayita mucucaachisaa	> 350
Reenjii (Asfaalfii)	400

Jechi dhuubbaa boba'aa jedhu yeeroo baay'ee oomisha dhiluun booda faayidaa kennu yoo ta'u, zayitiin boba'aan immoo firiiwwan dhuubba zayitaa kenna.

GOCHA 4.31

Kitaabota keemistirii adda addaa dubbisuun fayidaalee firiiwwan dhuubbaa boba'aa gabatee 4.5 keessatti kennamanii barreessaa. Waan barreessitan kana irrattis gareen mari'a dhaa.

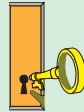
Dhuubbaan boba'aa kompawwundoota salfarrii of keessaa akka qabu barnoota darbe keessatti hubatee jirta. kompawuundoonni kunniin injinoota keessatti yommuu gubatan firiiwwan asiidawoon akka hinuumamneef dhabamsiifamuu qabu. Sababiin isaas xuraawoon gaasotaa yoo gadi bahan qillensa naannoo faaluu danda'u.

Gilgaala 4.4

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni

- 1 Jecha boba'aa jedhu ibsi.
- 2 Dhagaan cillee, gaasiin uumamaa fi dhuubbaan boba'aa akkamitti uumamuu?
- 3 Ruuqooleen dhagaa cillee, gaasii uumamaa fi dhuubba boba'aa maal fa'a?
- 4 Faayidaalee dhagaa cillee, gaasii uumamaa fi dhuubba boba'aa ibsi.
- 5 Disalfaraayizeeshinii jechuum maal jechuu dha? faayidaan isaa hoo maali?

K e e s s a d e e b i i B o q o n n i c h a a



Jechoota Ijoo

→ Bokkaa asiidii	→ DAP	→ Boba'oo
→ Faalama qilleensaa	→ NPK	→ Dhagaa cilee
→ Iyutiroofkeeshinii,	→ Niwutireentoota	→ Gaasii uumamaa
→ Ho'insa giloobaalii	→ gurguddoo	→ Dhuubbaa boba'aa
→ Giriin haawusii	→ Yuuriyaa	→ Boba'oo hafteewwan
→ Faaltota	→ Amooniyem naay-	→ lubbuqabeeyyii
→ Biyyee	→ itireetii	→ kookii
→ Biyyee asiidawaa	→ Pootaasiyem Sal-	→ peetroolii
→ Biyyee beezawaa	→ feetii	→ Gaasii silindarii
→ Niwuutirantii biqil-	→ Kompostii	→ Naafxaa
→ tootaa	→ pH	→ Keroosinii
→ xaa'olee nam-	→ kuwiik laayimii	→ Zayita boba'aa
→ tolchee	→ Dhagaa hoofii	→ Zayita mucuccachiisaa
→ xaa'olee Magariisa	→ Islaakdi laayimii	→ Reenjii
→ Faalama bishaanii		

CUUNFAA BOQONNICHAA

- ✓ Qilleensi makaa gaasoota adda addaa kanneen akka naayitiroojiinii , oksijiinii , kaarboon daayooksaayidii fi argooniiti.
- ✓ Qilleensi xuriiwwan wantootaa miidhaa geessisuu danda'an of keessaa qabu qilleensa faalamaa jeedhama
- ✓ Faalamni qilleensaa jijjiirama amaloota fiiziikaalaa keemiikaalaa fi baayooloojikaalawaa qilleensaa, kan barbaachisaa hin ta'in fiduu danda'a.
- ✓ Wantootni qilleensa xureessan (hammeessan) faaltota qilleensaa jedhamu.
- ✓ Faaltota qilleensaa keessaa isaan beekamoon salfardaayooksaayidii, kaarboonmonooksaayidii, oksaayidoota naayitiroojiinii, dhukkee fi suudoowwan biroo adda addaa, fi bullaa'aa daraaraati (polaniidha).
- ✓ Oksaayidoota naayitiroojiinii keessaa kan yeroo baay'ee qilleensa keessatti argaman naayitiroojiin monooksaayidii (NO) fi naayitiroojiin daayooksaayidii (NO₂) dha.

- ✓ Faalttonni hedduun gochoota namoonni raawwataniin qilleensatti gadi lakkifamu.
- ✓ Maddoonni faaltota qilleensaa: aaroota warshaalee, aara buufata anniisaa, aaroota konkolaataa keessaa ba'anii fi aaroota yommuu gataan (kosiin) , qoraanii fi boba'aawwan biroo gubatan uumamanii dha.
- ✓ Atmoosfeerii keessatti, dabaluun kaarboon daayooksaayidii ho'insi giloobaalii akka olka'u taasiisuun taatee giriin haawusii jedhama.
- ✓ Dabaluun teempireecharii dachee ho'insa giloobaalii jedhama.
- ✓ Bishaan ashaboolee bulbulamoo kaalsiyem yookiin maaginiziyemii kanneen akka haayidiroojin kaarbooneetoota, kiloorayidootaa fi salfeetootaa of keessa qabu saamunaa waliin dafee hoomacha quubsa waan hin kenniineef bish-alhoomacha jedhama.
- ✓ Aloomachummaa bishaaniif qabiyyee bishaanicha keessa jiraachuu ayoonota maagniziyemii (Mg^{2+}) fi kaalsiyemiiti (Ca^{2+}).
- ✓ Alhoomachuummaan bishaanii akaakuu lamatu jira. Isaaniis alhoomachummaa fullaasii kan bishaanicha danfisuun dhabamsiifamuu hindaandeenyee fi alhoomachummaa sinsinnii kan bishaanicha danfisuun dhabamsiifamuudha.
- ✓ Alhoomachummaa bishaanii sinsinnii kaalshiyem /maagniziyem baaykaarbooneetii bishaan keessatti bulbulamaniin uumama.
- ✓ Alhoomachummaa bishaanii fullaasii kaalshiyem /maagniziyem kiloorayidii /saalfeetii bishaan keessatti bulbulamaniin umama.
- ✓ Wantooni bishaan faalan **faaltoota bishaanii** jedhamu.
- ✓ Faltoonni bishaanii isaan gurguddoon, xuraawaa mana (corroqa fi gaataa mana keessaa) ba'u, kemikaaloota hojii qonnaaf oolan, fi corroqaa fi gataawaan warshaaleeti.
- ✓ Bishaan qulqulleessuu jechuun, wantoota bishaan xureessan bishaan hin qulqullaa'in keessaa dhabamsiisuun, bishaanichi faayidaa akeekkameefirra akka ooluuf qopheessuudha.
- ✓ Biyyeen baqaana haphii wantoota uumamaa fuula lafaa haguuguu dha.
- ✓ Biyyeen bakka mijaawaa biqiltootni irratti guddatanii dha.
- ✓ Biyyeen ruuqoolee faalkaalee sadan keessatti argaman qaba.
- ✓ Biyyeen uumamaan asiidaawaa yookiin beezawaa ta'u ni danda'a
- ✓ Gatiin pH biyyee guddina biqiltoota midhaan adda addatiif mijaa'aa ta'uu fi dhiisuu isaa mirkaneeffachuuf gargaara.
- ✓ Biyyeen pH 7 gadi qabu asiidawaa, kan pH 7 qabu hinbaabsawaa yoo ta'u, kan pH 7 ol qabu immoo beezawaa dha.
- ✓ Niwutirantiin biqiltootaa wantoota guddinaa fi fayyaa qabaachuu isaaniif barbaachisanii dha.
- ✓ Niwutirantoota biqiltootaa gurguddoon naayitiroojiinii, pootaasiyeemii, foosfarasii, kaalsiyeemii, maaginiziyeemii fi salfarii dha.
- ✓ Xaa'ooleen wantoota biyyeetti naqamuun gabbina biyyee guddisanii dha.

- ✓ Xaa'oolen, xaa'olee uumama fi xaa'olee namtolchee jedhamuun bakka lamatti qoodamu.
- ✓ Xaa'oolen umamaa kanneen dikee bineeldotaa fi bososoo (tortoroo) biqiltootaa irraa argamanii dha.
- ✓ Xaa'oolen nam tolcheen kanneen akka yuuriyaa, DAP, amooniyem naayitireetii fi pootaasiyeem salfeetii ti.
- ✓ Biqiltootni adda addaa niwutirantoota adda addaa piroopporshinii adda addaatiin barbaadu.
- ✓ Wantootni orgaanikii kanneen akka baala harca'e tortoree. boba'aawwan bineel'dotaa fi kkf yoo tortoran asiidoota orgaanikii uumu. Kun immoo P^H biyyee gadi buusuun yeroo dheeraa booda biyyeen uumamaan caalaatti asiidawaa akka ta'u godha.
- ✓ Biyyeen oomisha gaarii midhaan irraa akka argamsiisuuf qopheessuuf laayimii haala dhagaa hoofii fi kuwiik laayimiin itti naquun barbaa chisaadha.
- ✓ Boba'aan wanta yoo gubatu anniisaa hoo'aa maddisiisuu dha.
- ✓ Dhagaan cilee, gaasiin uumamaa fi dhuubbaan boba'aa walumaa galatti boba'oo hafteewwan lubbu qabeeyyii (fossil fuel) ti.
- ✓ Dhuubbaan boba'aa fi gaasiin uumamaa makaalee haayidiroo kaarboonootaa ti.
- ✓ Dhagaan cilee boba'aa jajjaboo dha.
- ✓ Bakka qilleensi hinjirretti dhagaa cilee ho'isuun kookii, dhangala'oo amooniyaa, fi gaasii dhagaa cilee uuma.
- ✓ Adeemsi disalfaraayizeeshinii gaasota boba'oo buufata anniisaa keessaa salfardaayooksaayidii hir'i suuf fayyada.
- ✓ Ruuqoo guddaan gaasii uumamaa miteenii dha.
- ✓ Jechi dhuubbaa boba'oo jedhu yeroo baay'ee oomisha dhiluu booda faayidaa kennu yoo ta'u, zayitiin boba'aan immoo firiiwwan dhuubbaa zayitaa kenna.

GAFFILEE KEESSA DEEBII

I *Himoota armaan gadii sirrii yoo ta'an 'Dhugaa' yoo sirrii ta'uu baatan 'Soba' jechuun debii kenni.*

- 1 Alhoomachummaan bishaanii saamunaa waliin dafee hoomacha uumuu dhiisuu saamunati.
- 2 Foormuulaan laayim iskeelii CaCO₃ dha.
- 3 Akaakuu alhoomachummaa bishaanii, kan sababa bishaan keessa jiraachuu kaalsiyem salfeetaa dhufu alhoomachummaa sinsinniidha.
- 4 Gaasii uumamaan qilleensa keessa jiru kan taatee giriin haawusiif gumaacha oolaanaa qabu kaarboon mono oksaayidiidha.
- 5 Alhoomachummaan bishaanii akaakuun lamaanuu Na₂CO₃ itti dabaluun dhabamsiifamuu danda'a.

II *Foormulaawwan 'B' jalatti argamanii fi Jechoota yookiin yaadri-mee 'A' jalatti argaman walitti firoomsii.*

'A'

'B'

- | | | | |
|----|---------------------------|---|-------------------------|
| 6 | Holqa dhagaa hoofii | a | $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca$ |
| 7 | Bish-alhoomacha sinsinnii | b | $MgSO_4$ |
| 8 | Bish-alhoomacha fullaasii | c | $CaCO_3$ |
| 9 | Saamunaa | d | $Ca(HCO_3)_2$ |
| 10 | Iskaamii | e | $C_{17}H_{35}COONa$ |

III *Jecha (yaadrimee) sirrii ta'e bakka duwwaatti guuti.*

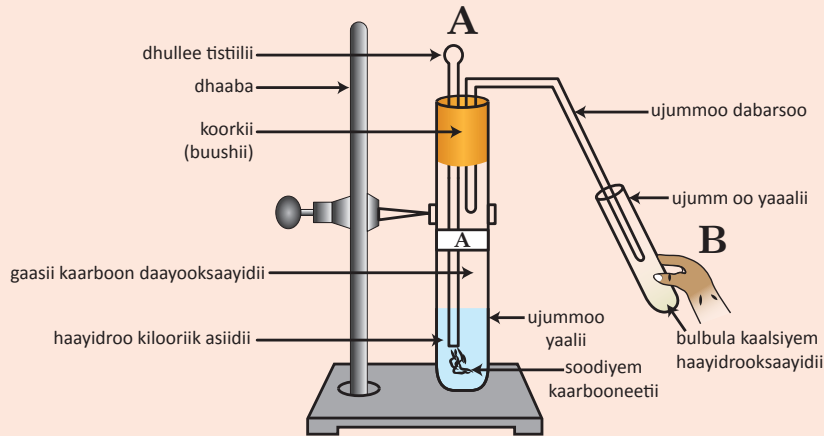
- 11 Alhoomachummaa bishaanii danfisuun dhabamsiifamuu danda'u, alhoomachummaa _____ dha.
- 12 Ruuqoolee qilleensaa keessaa 78% _____ dha.
- 13 Foormuulaan iskaamii _____ dha.
- 14 Akaakuun alhoomachummaa bishaanii kan sababa bishaan keessa jiraachuu kaalsiyem salfeetiin dhufu alhoomachummaa _____ dha.
- 15 Gaasii uumamaan qilleensa keessa jiru kan taatee giriin haawusiif gumacha olaanaa qabu _____ dha.

IV *Gaaffileewwan armaan gadiif deebii sirrii ta'e fili.*

- 16 Gaasoota armaan gadii keessaa kan gaasii giriin haawusii ta'e isa kami?
 A Kaarboon monooksaayidii C oksijiinii
 B Salfar daayooksaayidii D Kaarboon daayooksaayidii
- 17 Kanneen armaan gadii keessaa tokko adeemsa bishaan qulqulleessuu keemikaalaati. Isa kami?
 A Dhimbiibuu C Kiloorineshini
 B Baakteeriyaa bososeessuu D Gingilchuu
- 18 Kompaawundoota armaan gadii keessaa, kan bishaan keessa jiraachuun isaa alhoomachummaa bishaanii sinsinnii fidu isa kami?
 A Kaalsiyem salfeetii
 B Soodiyem haayidiroojiin kaarbooneetii
 C Kaalsiyem kilooraayidii
 D Maagniziyem salfeetii
- 19 Saamunaan yommuu bish-alhoomacha keessatti bulbulamu hoomachi kan hin uumameef sababa ayoonoonni siitireetii saamuunaa _____ wajjiin walnyaatuuti.
 A ayoonota soodiyemii C ayoonota kaasiyemii
 B ayoonota kaarbooneetii D ayoonota haayidiroojinii

- 20 Alhoomachummaa fi hoomachummaan bishaanii kan hundaa’u, dandeetti
 A iskaamii uumuu isaatiini.
 B Saamunaa waliin hoomacha uumuu isaatiini.
 C dhugaatiif ooluu isaatiini.
 D Biqilootaan xuuxamuu
- 21 Kaaarboon daayoksaayidiin yommuu bishaan nooraa taliila keessa darbuun haalluu annannaawwan uumamu, kompaawundoota armaan gadii keessaa isa kamtu uumama?
 A H_2CO_3 B $CaCO_3$ C CaO D CaC_2
- 22 Gaasota armaan gadiitti cimdiin taa’an keessaa kanneen bokkaa asiidii fidan isaan kami?
 A Kaaarboon monooksaayidii fi naayitiroojiin monooksaayidii dha.
 B Kaaarboon monooksaayidii fi hurka bishaaniiti.
 C Salfar daayooksaayidii fi naayitiroojiin daayooksaayidii dha.
 D Naayitiroojiin daayooksaayidii fi argoonii dha.
- 23 Kaaarboon daayoksaayidiin irra-darbaan yommuu bishaan nooraa taliila keessa darbuun haalluu annannaawwan uumame deebi’ee badu, kompaawundoota armaan gadii keessaa isa kamtu uumama?
 A H_2CO_3 C CaO
 B $CaCO_3$ D $Ca(HCO_3)_2$
- 24 Kompaawundoota armaan gadii keessaa kan bishaan keessa jiraachuun isaa alhoomachummaa bishaanii fullaasif qabata ta’e isa kami?
 A $Ca(HCO_3)_2$ C $CaCl_2$
 B $NaHCO_3$ D $Mg(HCO_3)_2$
- 25 Dhibbantaan gaasii biyyee keessaa
 A 50% B 75% C 25% D 5%
- 26 Biyyee asiidawaan
 A ayoonii haayidiroojiinii xiqaa qaba
 B ayoonii haayidiroojiinii baay’ee qaba
 C P^H 7 ol ta’e qaba
 D Hundi deebii dha
- 27 Kanneen armaan gadii keessaa biyyeetti naqamuun kan biyyee asiidawaa sirreesuu danda’u isa kami?
 A Kuwiik laayimii
 B Dhagaa haafii
 C Isleekdi laayimii
 D hundi deebii dha
- 28 Kanneen armaan gadii keessaa niwutirantii biqiloota gurgudoo kan hintaame kami?
 A naayitiroojinii C foosfarasii
 B Kiloorinii D salfarii

- 29 Xaa'oo nam- tolchee kan hin taanee kami?
 A DAP
 B Yuuriyaa
 C Xaa'oo magariisa
 D Pootaasiyem salfeetii
- 30 Kanneen armaan gadii keessa kan madda annisaa hintaane isa kami?
 A Dhagaa Cilee
 B Gasiu uumamaa
 C Dhuubbaa boba'aa
 D Deebiin hinkennamne
- V **Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e kenni.**
- 31 Miidhaan qilleensi gaasii kaarboon monooksaayidiin faalame fayyaa namaa irraan geessisu maali?
- 32 Faalttonni qilleensaa uumamuu bokkaa asiidiif sababa ta'an maalfaadha?
- 33 Bish-alhoomachi yeroo baay'ee haayidiroojiin kaarbooneetootaa fi salfeetootaa kaalsiyemii fi maagniziyemii of keessaa qaba. Soodiyem kaarbooneetiin alhoom-achummaa akkanaa kana dhabamsiisuuf akkamitti akka gargaaru walqixxaattoo keemikaalaa fayyadamuun agarsiisi.
- 34 Fakkii armaan gadii ilaaluun gaaffilee fakkichatti aananii jiran deebisi.



- a Bulbula kaalsiyem haayidirooksaayidiin ujummoo B keessa jiru irratti jijji-irama akkamii daawwachuu dandeessa?
- b walqixxaattoo keemikaalaa walnyaatinsawwan walduraa duubaan ujummoo Afi B keessatti adeemsiifaman barreessaa.
- c Kaarboon daayooksaayidii irra darbaan osoo gara ujummoo Btti darbee maal daawwachuu dandeessaa?
- 35 Faayidaan kilooriinii bishaaniitti dabaluu maali?
- 36 Alhoomachummaa sinsinnii eddattoo bishaanii keessaa akkamitti dhabamsiisuun danda'ama?
- 37 Maqaa fi foormulaa kompaawundootaa kanneen alhoomachummaa bishaanii ful-lasii fiduu danda'anii barreessaa.
- 38 Maddoota faaltota bishaanii keessaa lama barreessi.
- 39 Ruuqoolee biyyee keessaa kan dhibbataa harka caalaa gabu maali?
- 40 Asiidummaa fi beezummaan biyyee maaliin beekamuu danda'a
- 41 maloota gabina biyyee itti fooyyessan keessaa tokko tokko tarreessi.
- 42 Ruuqooleen gaasii uumamaa maal fa'a?

BOQONNAA

5

SHALLAGA FOORMULAA IRRATTI HUNDAA'E



Lakkoofsa Avogaadroo
 6.02×10^{23}

MATADUREEWWAN GURGUDDOO

- 5.1 SEENSA
- 5.2 HANGA ATOOMAAWAA, HANGA MOLAKIYUULAAWAA FI HANGA FOORMULAA
- 5.3 YAADRIMEE MOOLII
- 5.4 DHIBBANTAA QABIYYEE KOMPAAWUDOOTAA
- 5.5 FOORMULAA MURTEESSUU
 - ⇒ Cuunfaa Boqonnichaa
 - ⇒ Gaaffilee Keessa-deebii

BU'AAWWAN BOQONNICHAA

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ✓ Hanga atoomaawaa, hanga molakiyuulaawaa, hanga foormulaa, yaad-rimee moolii, hanga moolaawaa, qabiyyee dhibbantaa kompaawundootaa, foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molakiyuulaawaa ni hubatta,
- ✓ Hanga atoomaawaa elementootaa kenname irraa akkaataa hanga foormulaa fi hanga molakiyuulaawaa itti shallagamu ni beekta,
- ✓ Dhibbantaa qabiyyee, foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molakiyuulaawaa kompaawundii ni murteessita,
- ✓ Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa barnoota boqonnaa kanaa waliin deeman kan akka ilaalanii hubachuu, qunnamuu, gaaffii gaafachuu fi rakkoo hiikuu gochaan agarsiisuu ni dandeessa.

GOCHA KA'UMSAA

Garee uumuun kanneen armaan gadii irratti mari'achaa hojjadhaa. Kanaan booda yaada marii keessanii barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

Muuxannoo jireenyaa keenya kanguyyuu irraa, wantoonni tokko tokko gabaatti yookiin suuqitti walitti qabaan (jimlaan) akka gurguraman ni beekna. Lakkoofsiwwan walitti qabaa kunniin, lakkoofsa wantoota gurguramanii kan murtaawaa ta'an of keessatti qabatu. Fakkeenyaaf, dabtarri kudha- lama kudha-lamaan yookiin darzaniin gurgurama. Fakkeenyawwan biroos dabalatee gabatee armaan gadii irraa yuuniitiwwan walitti qabaa kanneen ilaalaatii gaaffilee gabatichatti aanee jiru deebisaa.

Gabatee 5.1 Yuuniitiwwan waliitti qabaa (jimlaa)

Wanta jimlaan lakkaawwamu	Yuuniitii walitti qabaa (jimlaa)	Lakkoofsa wantootaa
Kophee	Cimdii	2
Dabtara	Darzani	12
Qubeessaa	Giroosii	144
Waraqaa	Riimii	500
Atoomootaa kaarboonii	Moolii	6.02×10^{23}

- 1 Wantoota naannoo keessanitti yuuniitiwwan walitti qabaa armaan oliin lakkaawwamanii gurguraman tarreessaa.
- 2 Faayidaan yuuniitiwwan walitti qabaa akkanaa kanaan fayyadamuu maali?
 - a Lakkoofsa wantootaa, kan yuuniitiwwan walitti qabaa kanneeniin lakkaawwamuun gurguraman maal isaaniitu murteessa? Kana murteessuu keessatti hammi isaanii ga'ee qabaa?
 - b Xaafii darzaniin lakkaa'uun mijaawaadhaa?
 - c Madaala hangaa gabaa yookiin suuqii keessatti argamu fayyadamuun, hanga sanyii xaafii tokkoo madaaluun ni danda'amaa? Hanga sanyii xaafii tokkoo akkamitti argachuun danda'ama?
- 3 Ummanni Itiyooophiyaa tilmaamaan miiliyoona saddeettama haa jenuu. Saantimoonni mooliin tokko jechuun, saantimoonni 6.02×10^{23} osoo ummata kanaaf hiramee, nama tokko qarshii meeqatu ga'a? Lakkoofsi kun hammam akka guddaa ta'e hubattanii?

YAADANNOO SEENAA



Amedeo Avogaadroo bara 1776 biyya Xaaliyaanitti dhalate. Maatii hayyummaa seeraan beekame irraa dhalate. Faana maatii isaa bu'uun, seera qo'atee, ogummaa seeraan eebbifame. Avogaadron saayinsii uumamaa irrattis fedhii olaanaa waan qabuuf, dhuunfaan herregaa fi fiiziksii qu'achuu eegale. Bara 1809 Vaarsii iddoo jedhamutti, saayinsii uumamaa mana barumsaa sadarkaa lammaffaa keessatti barsiisuu eegale. Achittis, Haayipootesiisii (mala-dha'ii) amma seera Avogaadroo jedhamee beekamu baase. Seerri inni baase kun, qu'annaa keemistirii keessatti ga'ee guddaa qaba. Lakkoofsi 6.02×10^{23} , lakkoofsa Avogaadroo jedhamee maqaa isaatiin moggaafame.

5.1 SEENSA

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

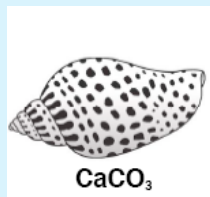
- ✓ Odeeffannoowwan foormulaawwan keemikaalaa irraa argamuu danda'an ni ibsita,

GOCHA 5.1

Gocha armaan gadii gareen hojjachuun yommuu xumurtan, barattoota garee biraa wajjin yaada waljijjiiraa

1 Kutaa 7^{ffaa} keessatti waa'ee foormulaa keemikaalaa barattanii jirtu. Foormulaan keemikaalaa maal bakka bu'a?

Ruuqoollee eellee keessaa inni olaanaan kaalsiyem kaarboonetii (CaCO_3) dha. Foormulaan kompaawundii kanaa kaalsiyemii, kaarboonii fi oksiijiinii of keessaa qaba.



Fakkii 2.1 **Qabiyyeen ilellee CaCO_3 dha.**

Foormulaa kompaawundichaa keessaa, atoomonni tokkoon tokkoo elementoota kanneenii meeqatu jiru?

Foormulaan keemikaalaa, karaa gabaabaa elementoota kompaawundii tokko keessa jiran ittiin agarsiisaniidha. Foormulaan kompaawundii iddo-bu'eewwan lamaa fi isaa ol irraa ijaarama.

Foormulaan kompaawundii tokkoo, odeeffannoo akaakuu fi pirooppoorshinii atoomootaa kompaawundicha keessa jiranii kenna.

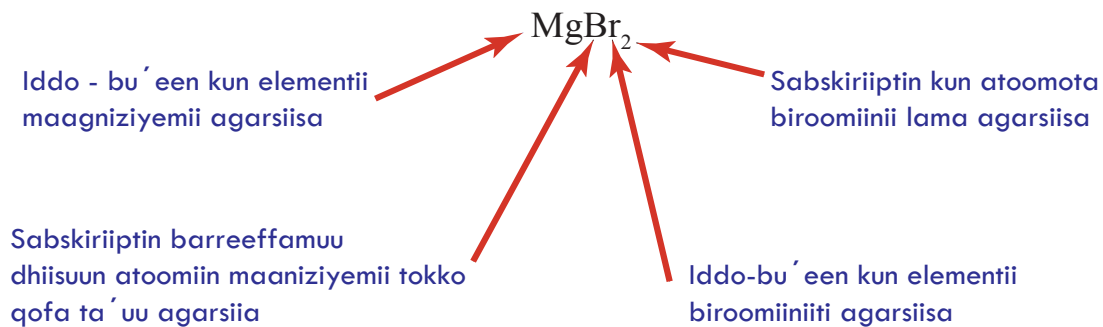
Kanaafuu, foormulaa kompaawundii tokkoo irraa,

- 1 tokkoon tokkoo iddo-bu'eewwan elementoota kompaawundicha keessa jiranii fi
- 2 reeshoo (pirooppoorshinii) atoomonni elementoota kunniin waliin qaban beekuun ni danda'ama.

Fakkeenyaaf, foormulaan soodiyem kilooraayidii, NaCl dha . Foormulaan kun kompaawundichi, atoomota elementoota soodiyemii fi kilooriinii, reeshoon isaanii 1:1 ta'e, ofkeessaa akka qabu nutti mul'isa. Pirooppoorshiniin kun hangaan yommuu shalagame 23:35.5 ta' a.

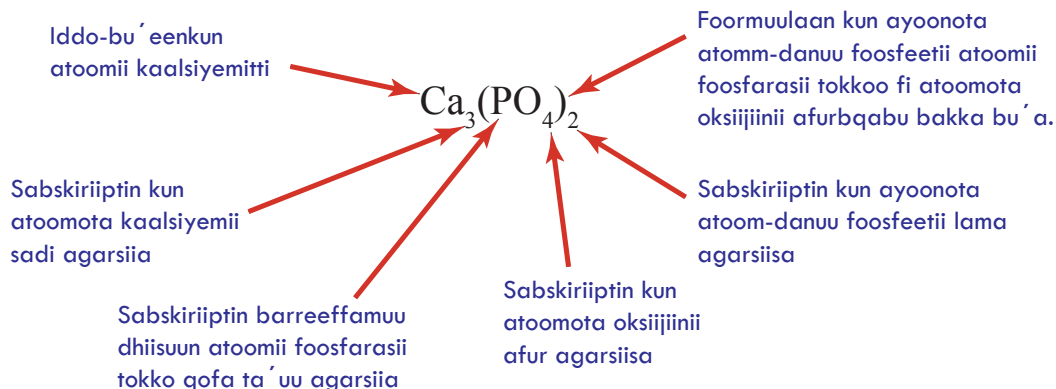
Kanamalees, hanga foormulaa isaa 58.5 y.h.a fi hanga moolaawaa isaas 58.5g ta'uu isaanii foormulicha irraa argachuun ni danda'ama. Waa'ee hanga foormulaa fi hanga moolaawaa, boqonnaa kana keessatti boodarratti ni barattu.

Elementoonni reeshoowwan walqixxee hin taaneen yommuu walnyaatan , baay'inni atoomootaa elementoota foormulicha keessa jiranii, tokkoo ol ta'uu isaanii agarsiisuuf, sabiskiriipitiitti fayyadamna. Sabiskiriipitiin lakkoofsa foormulaa keessatti iddo-bu'ee elementii miila jalatti, karaa mirgaatiin barreeffamu akka ta'e kutaa 7^{ffaa} keessatti barattaniirtu. Lakkoofsi kun elementicha iddo-bu'ee isaa miila jalatti karaa mirgaatiin barreeffame qofa ibsa. Fakkeenyaaf, foormulaan maagniziyem biroomaayidii $MgBr_2$, atoomonni biroomiinii lama atoomii maagniziyemii tokko waliin akka walnyaatan nutti agarsiisa. Kanas, ibsa armaan gadiitti foormulicharratti kennamee ilaaluun daran hubachuun ni danda'ama.



Elementoonni tokko tokko walfudhachuun ayoonota atoom- baay'ee (atoom-danuu) sukaawoo uumu. Fakkeenyaaf NO_3^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ fi PO_4^{3-} ayoonota atoom-baay'eedha. Ayoononni kun elementoota biroo wajjin walfudhachuun kompaawundii uumuu danda'u. Fakkeenyaaf kompaawundii ayoonii atoom-baay'ee tokko $MgSO_4$ dha. Kompaawundichi atoomii maagniziyemii tokkoo fi garee salfeetii tokko of keessaa qaba. Yommuu atoomota lakkoofne immoo, atoomii maagniziyemii tokko, atoomii salfarii tokkoo fi atoomota oksijiinii afur of keessaa qaba.

Fakkeenyi, kompaawundii ayoonii atoom- baay'ee kan biroo immoo $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dha. Kompaawundiin kun atoomota kaalsiyemii sadii fi garee foosfeetii lama of keessaa qaba. Yommuu atoomota lakkoofnu immoo atoomootaa kaalsiyemii sadi, atoomota foosfarasii lamaa fi atoomota oksiijiinii saddeet qaba. Kanas foormulaa armaan gadii irraa ilaaluun hubachuun ni danda'ama.



Foormulaan kompaawundii iddo-bu'ee wannii fi sabiskiriipitiitti fayyadamuun akka barreeffamu ilaalleerra. Kofiishantiin foormulaa kompaawundiitti yommuu dabalame immoo odeeffannoo dabalataa kan biroo kenna. Kofishantiin lakkoofsa molakiyuulotaa yookiin yuuniitiwwan foormulaati agarsiisa. Fakkeenyaaf: $2\text{H}_2\text{O}$ jechuun molakiyuulotaa bishaanii lama jechuudha.

GOCHA 5.2

Gocha armaan gadii gareen hojjachuun, yommuu xumurtan barattoota daree keessaniif dhiyeessun yaada irratti waljijjiiraa.

- Odeeffannoowwan tokkoon tokkoo foormulaawwan kompaawundii armaan gadii irraa argamuu danda'an ibsaa.

a CaO	d CaCl_2
b N_2O_5	e 2CO_2
c $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	
- Lakkoofsi foormulaa armaan gadii keessatti kan xiyyaan agarsiifame, molakiyuulii haayidiroojinii moo, baay'ina atoomota haayidiroojinii molakiyuulicha keessa jiran agarsiisa?

H_2SO_4

Foormulaan molakiyuulawaa elementii, iddo-bu'ee gosa tokko qofa of keessaa qaba. Foormulaa akkanaa keessatti, iddo-bu'ee elementichaa foormulicha keessa jiru biratti, sabiskiriipitiin dabalamuun barreeffamuun isaa, elementichi haala molakiyuuliin jiraachuu isaatii fi atoomonni elementichaa meeqa foormulicha keessatti akka argaman agarsiisa. Foormulaa foosfarasii armaan gadii ilaali.

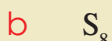
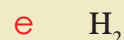
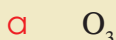
Sabiskiriipitii (Molakiyulicha keessa atoomonni foosfarasii afur jirachuu agarsiisa)



Odeeffannoowwan foormulaa keemikaalaa irraa argaman kunniin, shallagoota garaagaraa kan qabiyyee fi hangotan walnyaatan, walitti dhufeenya qaban shallaguuf gargaaru. Shallaggiwwan odeeffannoowwan kanneen fayyadamuun hojjataman **hanga molakiyuulaawaa**, **hanga foormulaa**, **hanga moolaawaa**, dhibbantaa hangaa kan tokkoon tokkoo atoomotaa foormulaa keessaa ni haammata. Kanas boqonna kana keessatti mata-dureewwan gara boodaa jiran keessatti barattu.

Gilgaala 5.1

1 Kanneen armaan gadii keessaa foormulaawwan kompaawundii isaan kam akka ta'an addaan baasii barreessi.



2 Foormulaawwan kompaawundii N_2O , NO fi NO_2 irraa odeeffannoon argamu, gama hundaanuu walfakkaata moo garaagarummaa qaba? Garaagarummaa yoo qabaate ibsaa.

5.2 HANGA ATOOMAAWAA, HANGA MOLAKIYUULAAWAA FI HANGA FOORMULAA

Adeemsa fi xumura barnoota mata- duree kanaatti:

- ✓ Hanga atoomaawaa ni ibsita ,
- ✓ Hanga molakiyuulaawaa fi hanga foormulaa ni ibsita,
- ✓ Dhawaattota hanga molakiyuulaawaa fi hanga foormulaa ittiin shallagamu ni ibsita,
- ✓ Foormulaa kompaawundootaa fi hangoota atoomaawaa fayyadamuun hanga foormulaa ni shallagda.

5.2.1 Hanga atoomaawaa

GOCHA 5.3

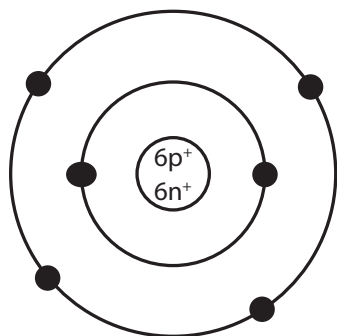
Gocha armaan gadii gareen hojjadhaa. Yommuu xumurtan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

1 Hanga wantoota xixinnoo ijaan hin mul'anne kan akka atoomii akkamitti safarama? Iskeeliin yookiin yuuniitiin hangaa suudoowwan akkanaa kana safaruuf fayyadu maali?

- 2 Kutaa 7 keessatti waa'ee caasaa atoomotaa fi ramaddii elementootaa barachuu keessan ni yaadattu.
- Hangi atoomaawaa elementii tokkoo akkamitti argamuu danda'a?
 - Gabatee peeredikii keessatti saanduuqa (seelii) waa'ee elementii tokkoo agarsiisu irraa odeeffannoowwan hammoomaa (hammantaa) argamuu danda'an maal-faadha?
- 3 Gabatee peerediikii fayyadamuun gaaffilee armaan gadii deebisaa.
- Elementiin hangi atoomaawaa isaa hanga atoomii kaarboonii al afur caalu isa kami?
 - Elementii hangi atoomaawaa isaa kanneen elementoota hundaa irra xiqqaa ta'ee isa kami?
 - Elementiin hangi atoomaawaa isaa kan hiiliyemii al afur ta'u isa kami?
 - Elementiin hangi atoomaawaa isaa kan oksijiinii al lama ta'u isa kami?
- 4 Hangi atoomaawaa sadhaatawaa, kilooriiniin 35.5 qaba . Hanga atoomaawaa sadhaatawaa kan lakkoofsa hundaa hin taane akkamitti argachuun danda'ama?

Atoomiin suudoo baay'ee xiqqoo ijaan hin mul'annedha. Kanaafuu, atoomii tokko kophaatti baasuun hanga isaa safaruun rakkisaadha. Kana malees hangi atoomii tokkoo garmalee baay'ee xiqqoodha. Fakkeenyaaf hangi atoomii oksijiinii tokkoo 2.657×10^{-23} g yommuu ta'u, hangi atoomii kaarboonii tokkoo immoo 2.0×10^{-23} g dha. Shallaggii keemikaalaa keessatti, hanga atoomaawaa baay'ee xixiqqoo kanaan fayyadamuun mijaawaa miti. Rakkoo kana furuuf saayintistoonni hanga atoomaawaa sadhaatawaatti fayyadamu.

Keemistoonni hanga atoomii sadhaatawaa safaruuf waliigalteedhan, atoomii elementii tokkoo akka safartoo waaltawaatti fudhachuun hanga atoomota biroo ittiin safaru. Yeroo ammaa kana atoomiin akka [safartoo waaltawaatti filatame atoomii kaarboonii-12 dha](#). Atoomiin kun ayisootoppii kaarboonii pirootoonota 6, elektiroonota 6 fi niwutiroonota 6 ofkeessaa qabuudha. Fakkii armaan gadii ilaali.



Pirootppnata 6

Niwutiroonota 6

Elektiroonota 6

Lakkoofsa atoomaawaa 6

Lakkoofsa hangaa 12

Fakkii 2.2 **Kaarboonii-12**

Atoomii kanaaf, waliigalteen, hangi atoomaawaa 12 y.h.a kennameefi jira. Hangi atomootaa kanneen hafanii hanga kaarboonii-12 walbira qabuun safaramu. Hangi atoomaawaa haala kanaan argamu **hanga atoomaawaa sadhaatawaa** jedhama. Kanaafuu, kaarbooniin safartoo hanga sadhaatawaa atoomotaati.

Fakkeenyaaf: hangi haayidroojinoota(H) kudha lamaa fi hangi kaarboonii -12 tokkoo walqixa. Kanaafuu, hangi atoomaawaa sadhaatawaan atoomii haayidroojinii 1 y.h.a ta'a jechuu dha. Akka waliigalteetti saayintistoonni hanga atoomaawaa, hanga molakiyuulaawaa fi hanga foormulaaf yuuniitii hin kennaniif. Kanaafuu, hangi atoomaawaa sadhaatawaan atoomii haayidroojinii kun yuuniitii malee 1 jedhamee barreeffama.

Haaluma walfakkaatuun hangi atoomii maaginiiziyemii tokkoo fi hangi atoomootaa kaarboonii -12 lamaa walqixa. Kanaafuu hangi atoomaawaa sadhaatawaan atoomii maaginiiziyemii 24 y.h.a ta'a (yookiin calliseetuma 24 barreeffama).

Yuuniitiin hanga atoomaawaa safaruuf faayidaa irra oolu kan hamma hanga atoomiin walgitu ta'uu qaba. Yuuniitiin akkanaa kun Yuunitii hanga atoomaawaa (y.h.a) jedhama. Yuuniitiin kun yuuniitii waaltawaa hangi suudoowwan baay'ee xixiqqoo kan akka hanga atoomii ittiin safaramu.

Yuuniitiin hanga atoomoowaa tokko 1/12 hanga kaarboonii - 12 ta'a. Kunis yommuu gara kiloogiraamitti jijjiiramu:

$$1 \text{ y.h.a} = 1/12 \text{ hanga } ^{12}\text{C} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ Kg ta'a}$$

GOCHA 5.4

Kanneen armaan gadii dura dhuunfaan hojjadhaa. Yommuu xumurta hiriya kee waliin irratti mari'adhaa.

- 1 1 y.h.a = 1.66×10^{-27} Kg = hanga ^{12}C 1/12 yoo ta'e, hangi kaarboonii-12 kiloogiraamiin hammam ta'a? Giraamiin hoo?
- 2 Hanga atoomii yuuniitii kiloogiraamii fayyadamuun kallattiin safaruun ni danda'amaa? Maalif?
- 3 Gabatee peerediiki irraa hanga atoomaawaa elementoota lakkoofsi atoomaawaa isaanii 11 irraa hanga 18tti jiran barbaadaa barreessaa. Hangi atoomaawaa elementoota kaneen hundaa lakkoofsa hundaatii? Yoo lakkoofsa hundaa ta'uu baate, kun akkamitti ta'uu akka danda'u ibsaa.

Atoomonni elementii tokkoo hanga adda addaa qabaachuu ni danda'u. Atoomonni elementii tokkoo kan hanga adda addaa qaban **ayisootooppota** jedhamu. Fakkeenyaaf kilooriiniin ayisootooppota lama eddattoo isaa kan uumamaan argamu keessaa qaba. Hangi isa tokko $^{35}_{17}\text{Cl}$ yommuu ta'u, kan isa biraa immoo $^{37}_{17}\text{Cl}$ dha. Hangi atoomaawaa sadhaatawaan elementii kilooriiniin giddu-galeessa (aveerejii) hanga sadhaatawaa ayisootooppota kanaa ti. Walumaagalatti hangi atoomaawaa elementii tokkoo giddugaleessa hanga ayisootooppota elementichaa uumamaan argamaniiti. Kanaafuu, baay'inni atoomota tokko tokkoo ayisootooppii eddattoo elementichaa kan uumamaa keessa jiraanii fi hangi atoomaawaa isaanii yoo beekaman, hanga atoomaawaa sadhaatawaa elementichaa shallaguun ni danda'ama. Elementiin

tokko ayisootoppota A, B fi C yoo qabaate, hangi atoomaawaa sadhaatawaan elementichaa aveereejii hanga atoomaawaa ayisootoppota kanaa ta'a. kunis

$$\text{Hangi Atoomaawaa Sadhaatawaan} = \frac{(\text{Hanga A} \times \text{Baay'ina A}) + (\text{Hanga B} \times \text{Baay'ina B}) + (\text{Hanga C} \times \text{Baay'ina C})}{\text{Baay'ina Ayisootoppotaa Elementichaa}}$$

ta'a.

Fakkeenya 5.1

Kooppariin ayisootoppota lama qaba. 31% Koopparii-63 yommuu ta'u , 69% immoo koopparii-64 dha. Hanga atoomaawaa elementii koopparii shallagi.

Hangi atoomaawaa sadhaatawaan elementii koopparii

$$= \frac{(\text{Baay'ina } ^{63}\text{Cu} \times \text{hanga } ^{63}\text{Cu}) + (\text{Baay'ina } ^{64}\text{Cu} \times \text{hanga } ^{64}\text{Cu})}{\text{Baay'ina } ^{63}\text{Cu} + \text{Baay'ina } ^{64}\text{Cu}}$$

$$= \frac{(63 \times 31) + (64 \times 69)}{31 + 69}$$

$$\frac{1953 + 4416}{100} = 63.69$$

GOCHA 5.5

Gocha armaan gadii dura dhuunfaan hojjadhaa. Yaada keessan gareen walitti fiduun, yommuu xumurtan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

Garaagarummaa lakkoofsa hangaa fi hanga atoomaawaa sadhaatawaa gidduu jiru sirriitti ibsaa.

5.2.2 Hanga Molakiyuulawaa Fi Hanga Foormulaa

Hanga molakiyuulaawaa jechuun hanga molakiyuulii elementii yookiin hanga molakiyuulii kompaawundiiti.

Hangi molakiyuulaawaa kompaawundii yookiin elementii tokkoo ida'ama hangoota atoomaawaa atoomoota of keessaa qabuuti. Hangi molakiyuulaawaa dhawaatawwan armaan gadii hordofuun shallagama.

Dhawaata 1: Elementota kompaawundicha keessa jiran tarreessi.

Dhawaata 2: Baay'ina atoomotaa tokkoon tokkoo elementii barbaadi.

Dhawaata 3: Hanga atoomaawaa tokkoon tokkoo elementii ilaali. (Gabatee peeredikii irraa argachuun ni danda'ama, yookiin immoo ni kennama)

Dhawaata 4: Hanga waliigalaa tokkoon tokkoo elementii argachuuf, baay'ina atoomootaa hanga atoomaawaa isaaniitiin baay'isi.

Dhawaata 5: Hanga waliigalaa elementoota hundaa walitti ida'i. Kun hanga molakiyuu laawaa siif kennaa?

Fakkeenya 5.2

Hanga molakiyuulaawaa sulfariik asiidii, H_2SO_4 , shallagi (hangi atoomaawaa: $H=1$, $S=32$, $O=3=16$)

Furmaata,

Dhawaata 1: Elementoonni jiran: haayidiroojiinii, sulfarii fi oksiijiinii dha.

Dhawaata 2: Lakkoofsi atoomotaa: $H=2$, $S=1$, $O=4$

Dhawaata 3: Hanga atoomaawaa tokkoon tokkoo elementii: $H=1$, $S=12$, $O=16$ (kun kennameera).

Dhawaata 4: Hanga waliigalaa tokkoon tokkoo elementii: $H=2 \times 1=2$, $S=1 \times 32=32$, $O=4 \times 16=64$ dha.

Dhawaata 5: Hangi molakiyuulaawaa $H_2SO_4 = 2 + 32 + 64 = 98$ y.h.a dha.

Dhawaatawwan kana gabaabsuun bifa gabatee armaan gadiin qindeessuun ni danda'ama.

Haala kanaan hangi molakiyuulaawaa H_2SO_4 , akka armaan gadiitti shallagama.

Gabatee 5.2 Shallaggii hanga molakiyuulaawaa H_2SO_4

Elementoota kompaawundicha keessa jiran	Lakkoofsa atoomotaa tokkoon tokkoo elementii	Hanga atoomaawaa	Hanga waliigalaa tokkoon tokkoo elementii
Haayidiroojinii (H)	2	1	$(2 \times 1) = 2$
Sulfarii (S)	1	32	$(1 \times 32) = 32$
Oksiijiinii (O)	4	16	$(4 \times 16) = 64$
Hanga molakiyuulaawaa $H_2SO_4 = 98$			

Hangi molakiyuulaawaa elementiis akkuma isa kan kompaawundii ida'ama hanga atoomota molakiyuulii isaa tokko keessa jiraniiti.

Fakkeenya 5.3

Hanga molakiyuulaawaa ozoonii O_3 shallagi. (Hanga atoomaawaa: $O=16$)

Furmaata,

Dhawaata 1: Atoomiin jiru atoomii elementii oksiijiinii qofa.

Dhawaata 2: Atoomonni oksiijiinii = 3

Dhawaata 3: Hangi atoomaawaa oksiijiinii 16 (Kun kennameera)

Dhawaata 4: Hangi waliigalaa = $3 \times 16 = 48$ dha

Dhawaata 5: Hangi molakiyuulaawaa = 48 y.h.a ta'a.

Kompaawundoonni molakiyuulota of keessaa hin qabne baay'etu jiru. Isaanis ayoonota irraa ijaaramu. Foormuulaan isaanii akaakuu fi pirooppoorshiinii yookiin reeshoo ayoonota kompaawundicha keessa jiran agarsiisa. Hangonni kompaawundoota akkanaa kun hanga molakiyuulaawaa osoo hin taane **hanga foormulaa** jedhamu. Hanga foormulaa ida'ama hangoota atoomaawaa atoomotaa yuuniitii foormulaa kompaawundichaa keessatti argamaniiti.

Garaagarummaan hanga molakiyuulaawaa fi hanga foormulaa gidduu jir u, akaakuu kompaawundii isaan bakka bu'aniiti. Waa'ee kanaa kutaalee olaanaa keessatti ni barattu.

Hanga foormulaa shallaguuf dhawaatuma hanga molakiyuulaawaa shallaguuf hordofametti fayyadamna.

Fakkeenya 5.4

Hanga foormulaa aluminiyem salfeetii, $Al_2(SO_4)_3$ hammami?
(hanga atoomaawaa: Al=27, S=32; O =16)

Furmaata

Dhawaata 1: Elementoota jiran: aluminiyemii, salfarii fi oksiijiinii

Dhawaata 2: Lakkoofsa atoomotaa Al = 2, S = 1×3 , O = 4×3 dha

Dhawaata 3: Hanga atoomaawaa, kennameera: Al=27, S=32, O=16

Dhawaata 4: Hanga waliigalaa tokkoon tokkoo elementii:

$$Al = 2 \times 27 = 54, S = 3 \times 32 = 96, O = 12 \times 16 = 192 \text{ dha.}$$

Dhawaata 5: Foormulaan $Al_2(SO_4)_3 = 54 + 96 + 192 = 342$ y.h.a ta'a.

Shallaggii kana gabaabumatti bifa gabateen qindeessuun, haala armaan gadiitti agarsiifameen hojjachuun ni danda'ama.

Gabatee 5.3 shallaggii hanga foormulaa $Al_2(SO_4)_3$

Elementii	Lakkoofsa atoomotaa	Hanga atoomawaa	Hanga waliigalaa
Aluminiyemii (Al)	2	27	$(2 \times 27) = 54$
Salfarii (S)	$1 \times 3 = 3$	32	$(3 \times 32) = 96$
Oksiijiinii	$4 \times 3 = 12$	16	$(12 \times 16) = 192$
Hanga foormulaa $Al_2(SO_4)_3 = 342$ y.h.a			

Gilgaala 5.2

1 Hanga molakiyuulaawaa yookiin hanga foormulaa kompaawundoota yookiin elementoota armaan gadii shallagi.

a	CaSO_4	e	Ca(OH)_2	h	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
b	Al_2O_3	f	Na_2O	i	S_8
c	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	g	P_4	j	P_2O_5
d	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$				

5.3 YAADRIMEE MOOLII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Hiikkaa moolii fi hanga moolaawaa ni kennita,
- ✓ Hanga, lakkoofsa suudoowwanii fi foormulaa kenname irraa lakkoofsa moolii, atoomotaa , molakiyuulotaa fi foormulaa yuuniitii shallagda yookiin lakkoofsa moolii, atoomotaa, molakiyuulotaa fi foormulaa irraa, hanga lakkoofsa suudoowwanii fi foormulaa yuuniitii ni shallagda,
- ✓ Lakkoofsa moolii, atoomotaa, molakiyuulotaa yookiin foormulaa gara lakkoofsa atoomotaa, molakiyuulootaa fi foormulaa yuuniititti ni jijjiirta

Mooliin maali?

GOCHA 5.6

Kanneen armaan gadii gareen hojjadhaa. Yommuu xumurtan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

1 Killee kuma kudhan qabdu yoo ta'e, killeewwan keessan kana namoota killee baay'inaan bitanitti gurgurtu haa jenuu. Haala fakkii 2 (a) irratti agarsiifametti kudha lama kudha lamaan (darzanaan) ramaduun lakkaa'anii gurguruu moo tokko tokkoon lakkaa'anii gurguruutu irra salphaadha?



(a) Darzanii



(b) Riimii

Fakkii 2.3

Yuuniitii waliigaalaa tokko tokko

2 Waraqaan yeroo baay'ee baaqqeen (tokko tokkoon) osoo hin taane riimiin lakkaawwamee gurgurama. Fakkii 2(b) ilaali. Riimiin lakkaa'anii gurguruu moo baaqqeen lakkaa'anii gurguruutu irra mijaawaadha?

- 3 Hangi waraqaa riimii tokkoo yoo beekame, kanarraa ka'uun hanga waraqaa baaqqee tokkoo argachuun ni danda'amaa? Fakkeenyaaf, hangi waraqaa riimii tokkoo kiilooqiraamii afur yoo ta'e, kanarraa ka'uun hangi waraqaa baaqqee tokkoo hammam akka ta'e, akkamitti shallaguun arganna?
- 4 Wantoota baay'ee xixiqqoo ta'an fakkeenyaaf xaafii tokko tokkoon lakkaa'anii gurguruun naannoo keessanitti baratamaadhaa? Yoo ta'uu baate maaliif akka ta'e ibsaa. Mee xaafii aboottuu tokko fuudhaati garee gareen bakka shaniitti qooddachuun lakkaa'uu yaalaa. Lakkooftanii fixuuf yeroo hammamii isiniitti fudhate?

Akkuma armaan olitti ilaalu yaaltanitti, yeroo tokko tokko wantootni lakkoofsa waliigalaatiin (jilmaatiin) lakkaawwamu. Fakkeenyaaf, darzaniin tokko baay'ina wanta tokkoo kan lakkoofsi isaa 12 ta'a, Giroosiin tokko immoo baay'ina wanta tokkoo lakkoofsi isaa 144 ta'a. Wantoonni kunniin qubeessaa, killee, dabtara, burcuqqoo fi kan kana fakkaatan ta'uu ni danda'u.

Suudoowwan xixiqqoo kanneen akka atoomotaa, molakiyuulotaa, ayoonotaa fi kan kana fakkaatan lakkoofsa jimlaa xiqqaa ta'an kan akka darzaniin yookiin giroosiitiin lakkaa'uun rakkisaadha. Suudoowwan isaan hin mul'anne kanneen dhiisii, gumaawwan xaafituu haala kanaan lakkaa'uun rakkisaadha. Gumaa xaafii tokko keessaa atoomotaa biliyoona hedduun lakkaawwamanitu jiru.

Atoomonnii fi molakiyuulonni garmalee baay'ee xixiqqoodha. Kanarraa ka'uun hangi tokkoo tokkoon isaaniis baay'ee xiqqaa waan ta'eef, safaruuf rakkisaadha. Saayintistoonni rakkoo kana furuuf, hangawwan baay'ee xixiqqoo kanneen gara giraamiitti jijjiiruuf, tooftaa gareewwaniitti ramaduu yookiin iskeelii hirmaataatti fayyadamu. Iskeeliin hirmaataa kun **moolii** jedhama.

Akkuma darzaniin tokko dabtara, killee yookiin peennaa 12 of keessaa qabu, **mooliin tokko** immoo kan hamma suudoowwanii 6.02×10^{23} of keessaa qabudha. Lakkoofsi 6.02×10^{23} , **Lakkoofsa Avogaadroo** jedhamee waamama. Mooliin hamma wantootaa kan lakkoofsi isaanii lakkoofsa atoomota kaarboonii-12 giramii 12 keessatti argamaniin walqixa ta'edha. Kaarboonii-12 giramii 12 keessaa atoomota kaarboonii 6.02×10^{23} (Lakkoofsa Avogaadrootu) jira jechuudha.

Saayintistoonni, suudoowwan xixiqqoo karaa waliigalaan (jimlaan) lakkaa'uuf yuuniitii moolii kanatti fayyadamu. Suudoowwan mooliin lakkaawaman kunniin atoomota, **suudoowwan cita atoomaawaa**, **ayoonota**, **molakiyuulotaa** fi kan kana fakkaatan ta'uu ni danda'u. Haaluma kanaan, atoomonni moolii tokkoo atoomota 6.02×10^{23} of keessaa qabu. Molakiyuulonni moolii tokkoo 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'edha.

Hangi moolii wanta tokkoo hanga atoomawaa, hanga molakiyuulawaa yookiin hanga foormulaa giraamiin ibsameedha. Kana jechuun hangi atoomotaa elementii mooliin tokko, hanga atoomaawaa elementichaa kan giraamiin ibsame yommuu ta'u, hangi molakiyuulota moolii tokkoo immoo hanga molakiyuulii giraamiin ibsameedha. Hangi kompaawundoota yuuniitii foormulaa moolii tokkoo immoo hanga foormulaa giraamiin ibsame ta'a. Gabatee armaan gadii ilaali.

Gabatee 5.4 Hariiroo hanga atoomaawaa, hanga molakiyuulaawaa yookiin foormulaa fi hanga moolaawaa

Wanta	Hanga atoomii molakiyuulii yookiin foormulaa (y.h. a)	Hanga molii tokkoo giraamin	Baay'ina suudoowwanii
O	16	16 g	6.02×10^{23} atoomota
N ₂	(14+14) = 28	28 g	6.02×10^{23} molakiyuulota
CO ₂	(14+(2×16)) = 44	44 g	6.02×10^{23} molakiyuulota
CaCl ₂	(40+(2×35.5)) = 111	111 g	6.02×10^{23} yuuniitii foormulaa

Hangi suudoota moolii tokkoo **hanga moolaawaa** jedhama. Kanafuu hangi atoomotaa moolii tokkoo **hanga moolaawaa atoomii** yommuu jedhamu, hangi molakiyuulota moolii tokkoo immoo **hanga moolaawaa molakiyuulii** jedhama.

GOCHA 5.7

Gocha armaan gadii gareen hojjadhaa. Yommuu xumurtan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Killee darzaniin tokkoo , killee 12 yommuu ta'u, Peennaan darzaanii tokkoos peennaa 12. Darzaniin wanta kamiyyuu walqixa yoo ta'e, lakkoofsi wantoota darzaniin keessa jirus walqixa ta'u jechuudha. Garuu hangi killee 12, fi peennaa 12 walqixa isinitti fakkaataa? Maaliif?
- 2 Lakkoofsi atoomota kaarboonii moolii tokko: 6.02×10^{23} dha. Lakkoofsi atoomotaa salfarii moolii tokko keessa jiranis 6.02×10^{23} dha. Hangi moolaawaa atoomotaa kaarboonii fi hangi moolaawaa atoomotaa salfarii kanneeni walqixa waan ta'uu danda'u isinitti fakkaataa?

Darzaniin wanta kamiyyuu walqixa yoo ta'e, lakkoofsi wantoota darzaniin keessa jiraniis waluma qixa ta'u. Garuu hangi isaanii walqixa miti . Fakkeenyaaf, hangi burcuqqoo kudha lamaa (darzaniin tokko) fi hanga qubeessaa kudha lamaa(darzaanii tokkoo) walqixa miti.

Haaluma walfakkaatuun lakkoofsi wantoota moolii tokko keessa jiranii, kan wanta hundaatu (fakkeenyaaf atoomotaas ta'ee kan molakiyuuloota) waluma qixa. Lakkoofsi wantoota moolii tokko keessa jiranii kan wanta kamiyyuu 6.02×10^{23} dha. Kanas gabatee armaan gadii ilaaluun hubachuun ni danda'ama.

Gabatee 5.5 Hariiroo hanga suudoowwanii, lakkoofsa moolii fi lakkoofsa suudoowwanii

Wanta	Iddo bu'ee/ foormulaa	Hanga moolaawaa	Lakkoofsa suudoowwanii	Hanga atoomaawaa/ Moolakiyuulaawaa/ foormulaa
Atoomii sulfarii moolii 1	S	32g	Atoomota 6.02×10^{23}	32 y.h.a
Atoomii oksijiinii moolii 1	O	16g	Atoomoota 6.02×10^{23}	16y.h.a
Molakiyuulii haayidiroojiinii moolii 1	H ₂	2 g	Molakiyuulota 6.02×10^{23}	2 y.h.a
Molakiyuulii naayitiroojiinii moolii 1	N ₂	28g	Molakiyuulota 6.02×10^{23}	28 y.h.a
Molakiyuulii sulfar- daayoksaayidii moolii 1	SO ₂	64g	Molakiyuulota 6.02×10^{23}	64 y.h.a
Molakiyuulii bishaanii moolii 1	H ₂ O	18.0g	Molakiyuulota 6.02×10^{23}	18 y.h.a
Yuuniitii foormulaa Soodiyem kilooraayidii moolii 1	NaCl	58.5g	Yuuniitii foormulaa 6.02×10^{23}	58.5 y. h.a

Akkuma [Gabatee 5.5](#) irraa hubatamutti, hangi moolaawaa atoomii giraamiin kennamu kun hanga atoomaawaa sadhaatawaa atoomichaa y.h.a kennamu wajjin lakkoofsaan walqixa. Fakkeenyaaf, hangi sadhaatawaa atoomii sulfarii 32 y.h.a yommuu ta'u, hangi moolaawaa atoomota isaa immoo 32g ta'a jechuu dha.

Haaluma walfakkaatuun, hangi moolaawaa molakiyuulii giraamiin kennamu lakkoofsaan hanga molakiyuulaawaa sadhaatawaa yuunitii hanga atoomaawaan kennamuun walqixa. Fakkeenyaaf hangi molakiyuulaawaa H₂O 18 h.y.a yommuu ta'u, hangi moolaawaa isaa immoo 18g ta'a.

Hangi moolaawaa foormulaa yuuniitii giraamiin kennamuus lakkoofsaan hanga foormulaa sadhaatawaa yuunitii hanga atoomaawaan kennamuun waliin walqixa. Fakkeenyaaf hangi foormulaa NaCl 58.5 yuunitii hanga atoomaawaan yommuu ta'u, hangi moolaawaa isaa immoo 58.5g ta'a

GOCHA 5.8

Gabatee armaan gadii dhuunfaan guutaa. Yommuu xumurtaan gareen irratti mari'adhaa. Bakka barbaachisaa ta'etti hanga atoomaawaa gabatee peerediikii irraa fudhaa.

Gabatee 5.6 Hanga moolaawaa fi lakkoofsa suudoowwanii moolii tokkoo shallaguu

Wanta	Iddo bu'ee/ foormulaa	Hanga moolaawaa	Lakkoofsa suudoowwanii	Hanga atoomaawaa/ Moolakiyuulaawaa/ foormulaa
Atoomii kaarboonii moolii 1				
Molakiyuulii oksijiinii moolii 1				
Molakiyuulii kaarboon daayoksaayidii moolii 1				
Atoomii ayiranii moolii 1				
Yuuniitii foormulaa Kaalsiyem oksaayidii moolii 1				

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 nu gargaara.

1. Hanga irraa lakkoofsa moolii barbaaduu

Hangi atoomii yookiin molakiyuulii yookiin immoo yuuniitii foormulaa wanta tokkoo giraamiin yoo kennamee fi hangi moolaawaa atoomii yookiin molakiyuulii yookiin immoo yuuniitii foormulaa yoo beekame, lakkoofsa moolii shallaguun argachuun ni danda'ama.

Lakkoofsa moolii hanga wantootaa (hanga atoomii, molakiyuulii yookiin foormulaa yuuniitii) kenname keessa jiru kun foormulaa armaan gadii fayyadamuun shallaguun ni danda'ama.

$$\text{Lakkoofsa moolii} = \frac{\text{Hanga kenname}}{\text{Hanga moolawaa}} \cdot ykn$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{Ibsa} \quad \begin{aligned} n &= \text{Lakkoofsa moolii} \\ m &= \text{Hanga kenname} \\ M &= \text{Hanga moolawaa} \end{aligned}$$

Fakkeenya 5.5

Aluminiyemii 81g keessa moolii meeqatu jira?

$$n = \frac{m}{M} = \frac{81g}{27g / mol \text{ ta'a.}} = 3mol$$

Furmaata

Fakkeenya 5.6

Bishaan giraamii 3.6 keessa moolii meeqatu jira?

Furmaata

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3.6g}{18g / mol} = 0.2 \text{ Moolii ta'a jechuu dha.}$$

GOCHA 5.9

Dhuunfaan gaaffilee armaan gadii hojjadhaa. Yommuu xumurta akkamitti akka hojjattan barattoota daree keessaniitif dhiyeessaa

- 1 Molakiyuulonni naayitiroojiinii (N_2) 56g moolii meeqa?
- 2 Soodiyem haayidirooksaayidii 16g moolii meeqa ta'a?
- 3 Maagniziyemii 12g moolii meeqa?

2. Hanga lakkoofsa moolii irraa barbaaduu

Lakkoofsi moolii wanta tokkoo yoo kennamee fi hangi moolaawaa wantichaa yoo beekame, foormulaa armaan gadii fayyadamuun hanga isaa argachuun ni danda'ama.

$$\text{Hanga}(m) = \text{Lakkoofsa moolii}(n) \times \text{Hanga moolaawaa}(M)$$

Yookiin

$$m = n \times M$$

Fakkeenya 5.7

Maaginiiziyem oksaayidii mooliin 1.5 giraamii meeqa ta'a?

Furmaata,

Gaaffii kana deebisuuf: MgOn mooliin tokko giraamii 40 akka ta'u foormulaa isaa irraa ni argatta. Hangi maaginiiziyem oksaayidii moolii 1.5 keessa jiru immoo: $(1 \times 24) + (1 \times 16) = 40$

$$m = n \times M = 1.5mool \times 40g / mol = 60g \text{ dha.}$$

GOCHA 5.10

Gaaffilee armaan gadii dhuunfaan hojjadhu. Yommuu xumurte akkamitti akka hojjatte barattoota garee keetti agarsiisi.

- i Hangi kaalsiyemii 0.5 moolii meeqa ta'a?
- ii Kaarboon daayoksaayidiin mooliin lama giraama meeqa ta'a?

3. **Lakkoofsi atoomotaa, molakiyuulotaa yookiin yuuniitii foormulaa gara lakkoofsa mooliitti jijjiiru.**

Akkuma armaan dura baratteetti, mooliin atoomii tokko atoomotaa 6.02×10^{23} , mooliin molakiyuulii tokkoo immoo molakiyuulota 6.02×10^{23} of keessa qabu. Kanarraa ka'uun, lakkoofsa moolii argachuuf lakkoofsaa atoomoota yookiin molakiyuulotaa kenname lakkoofsa Avogaadrootiif hiruudha.

$$n = \frac{\text{baay'ina suudootaa}}{N} \quad \left(\begin{array}{l} N = \text{lakkoofsa Avogaadroo yookiin} \\ = 6.02 \times 10^{23} / \text{mool dha} \end{array} \right)$$

Fakkeenya 5.8

Eddattoon elementii oksijiinii molakiyuulota 3.01×10^{24} yoo qabaate, lakkoofsi moolii isaa meeqa?

Furmaata.

Akkuma beekamu mooliin tokko molakiyuulota 6.02×10^{23} qaba. Amma kan barbaadamu molakiyuulonni 3.01×10^{24} moolota meeqa akka ta'aniidha. Kanaafuu,

$$n = \frac{\text{baay'ina suudootaa}}{N}$$

$$n = \frac{\text{molakiyuulota } 3.01 \times 10^{24}}{\text{molakiyuulota } 6.02 \times 10^{23} / \text{mool}} = 5 \text{ moolii}$$

4. **Lakkoofsa moolii gara lakkoofsa atoomotaa yookiin molakiyuulotaatti jijjiiruu.**

Hariiroo armaan olii irraa ka'uun, lakkoofsa moolii irraa lakkoofsi atoomoota yookiin molakiyuulotaa argachuuf, lakkoofsa Avogaadroo lakkoofsa moolii atoomotaa yookiin molakiyuulootaa kennameen baay'isuudha.

$$\begin{aligned} \text{Baay'ina suudootaa} &= \text{lakkoofsa moolotaa (n)} \times \text{lakkoofsa Avogaadroo (N)} \\ &= n \times N \end{aligned}$$

Fakkeenya 5.9

Eddattoo elementii kaarboonii moolii 0.5 keessaa atoomotaa meeqatu jira?

Furmaata,

$$\begin{aligned} \text{Baay'inni atoomotaa} &= n \times N \\ &= 0.5 \text{ mool} \times 6.02^{23} \text{ atoomoota/mool} \\ &= 3.01 \times 10^{23} \text{ atoomota kaarboonii} \end{aligned}$$

GOCHA 5.11

Kanneen armaan gadii gareen irratti mari'achaa hojjadhaa. Akkamitti akka hojjattan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Atoomota elementii tokkoo meeqatu moolii 0.5 elementichaa keessatti argamu?
- 2 Baay'inni atoomoota haayidroojinii kan H_2O moolii tokko keessa jiru hammami?
- 3 Foormulaa hangaa irraa lakkoofsi atoomota yookiin molakiyuulotaa ittiin shallagamu barreessaa. Foormulicha fayyadamuun shallaggii armaan gadii hojjadhaa.
 - a Bishaan 3.6g keessa molakiyuulota bishaanii meeqatu jira?
 - b Salfarii 16g keessa atoomota salfarii meeqatu jira?
 - c Hangi molakiyuulota oksijiinii 12.04×10^{23} hammami?

Gilgaala 5.3

- 1 Hanga wantoota armaan gadii shallagi.
 - a NaOH moolii 0.8
 - b Maagniziyemii moolii 2
 - c $MgCl_2$ moolii 0.2
 - d Molakiyuulota kilooriinii moolii 1.5
- 2 Lakkoofsa moolotaa wantoota armaan gadii shallagi
 - a $CaCO_3$ giraamii 50
 - b Molakiyuulota O_2 3.01×10^{23}
 - c Kaalsiyem oksaayidii giraamii 5.6
 - d Atoomota kilooriinii 3.01×10^{23}
 - e Maaginiziyemii giramii 120
- 3 Lakkoofsa molakiyuulotaa wantoota armaan gadii keessatti argaman shallagi.
 - a Naayitiroojiinii moolii 1.5
 - b Bishaan giraama 18
 - c Kaarboon daayoksaayidii giraamii 88
 - d Giluukoosii moolii 3
 - e Salfar daayoksaayidii giraamii 6.4
- 4 Lakkoofsi atoomotaa eddatoo wantoota armaan gadii keessatti argaman hammami?
 - a Kaalsiyemii giraamii 200
 - b Ayirani moolii 2
 - c Moolakiyuuloota naayitiroojiinii 6.02×10^{23}
 - d Salfarii giraamii 16
 - e Molakiyuulota ozoonii(O_3) moolii 2

$$\% \text{ qabiyyee hangaa} = \frac{\text{Hangaa Elementii}}{\text{Hanga foormulaa kompaawundii}} \times 100$$

Dhibbantaa qabiyyee kompaawundii shallaguuf dhawaatoota armaan gadiitti fayyadamna.

Dhawaata 1: Elementoota kompaawundicha keessa jiran addaan baasuun lakkoofsa tokkoo tokkoo elementoota kanneen barreessuu.

Dhawaata 2: Waliigala hangaa elementoota kompaawundicha keessa jiranii shallaguu. Kana gochuuf lakkoofsa tokkoo tokkoo elementii kompaawundicha keessa jiranii hanga atoomaawaa isaaniin baay'isuu dha.

Dhawaata 3: Hanga molekiyulaawaa kompaawundichaa shallaguu. Kana argachuuf waliigala hangaa tokkoo tokkoo elementii kompaawundicha keessaa walitti eda'uu dha.

Dhawaata 4: Hanga waligalaa tokkoo tokkoo elementii hanga molekiyulaawaa (foormulaa) kompaawundichaaf hiruun dibbaan baay'isuu. Kun dhibbantaa qabiyyee kompaawundii kenna.

Fakkeenya 5.10

Dhibbantaa qabiyyee maagniiiziyeem kaarbooneetii shallagi (Hanga Atoomawaa : Mg = 24, C = 12, O = 16)

Dhawaata 1: Elementoonni:

Maagniiiziyeemii - 1

Kaarboonii - 1

Oksijiinii - 3

Dhawaata 2: Hanga:

Maagniiiziyeemii - $1 \times 24 \text{ g} = 24 \text{ g}$

Kaarboonii - $1 \times 12 \text{ g} = 12 \text{ g}$

Oksijiinii - $3 \times 16 \text{ g} = 48 \text{ g}$

Dhawaata 3: Hanga foormulaa MgCO_3 :

$24 \text{ g} + 12 \text{ g} + 48 \text{ g} = 84 \text{ g}$

Dhawaata 4: % hangaa maagniiiziyemii = $\frac{24}{84} \times 100 = 28.57\%$

% hangaa caarboonii = $\frac{12}{84} \times 100 = 14.29\%$

% hangaa oksijiinii = $\frac{48}{84} \times 100 = 57.14\%$

Fakkeenya 5.11

Dhibbantaa qabiyyee hangaa itaanoolii shallagii. foormulaan itaanoolii $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ dha.

Walitti qabaa hanga kaarboonii = $2 \times 12 \text{ g} = 24 \text{ g}$

Walitti qabaa hanga haayidiroojiinii = $6 \times 1 \text{ g} = 6 \text{ g}$

Walitti qabaa hanga oksijiinii = $1 \times 16 \text{ g} = 16 \text{ g}$

Hanga molekiyulaawaa $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} = 46\text{g}$

$$\% \text{ C} = \frac{24\text{g}}{46\text{g}} \times 100 = 52.2$$

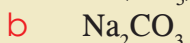
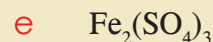
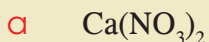
$$\% \text{ H} = \frac{6\text{g}}{46\text{g}} \times 100 = 13.0$$

$$\% \text{ O} = \frac{16\text{g}}{46\text{g}} \times 100 = 34.8$$

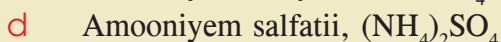
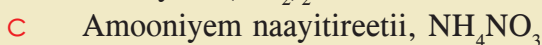
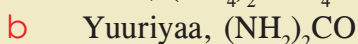
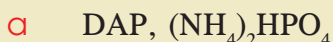
Dhibbantaan hangaa tokkoo tokkoo elementootaa walitti yoo ida'aman 100% ta'uu qaba. Garuu dogoggora yommuu dhibbantaan shallagamu lakkoofsa walitti siqsuun uumamu irraa kan ka'e ida'amni dhibbantaa qabiyyee yeroo tokko tokko sirriin 100% dhufuu dhiisuu ni danda'a.

Gilgaala 5.4

1 Dhibbantaa hangaa tokkoo tokkoo elementii kompaawundoota armaan gadii keessa jirani shallagi.



2 Dhibbantaa hangaa naayitiroojinii kompaawundoota armaan gadii keessa jiruu shallagi.



5.5 FOORMULAA MURTEESSUU

Adeemsa fi xumura barnootaa mataduree kanatti:

- ✓ Hiikkaa foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molekiyulaawaa ni kennita;
- ✓ Dhawaatota foormulaan fimpeerikaalaa ittin shallagamu ni ibsita;
- ✓ Dhibbantaa qabiyyee hangaa yookin reeshoo hangaa kompaawundii kenname irraa foormulaa impeerikaalaa ni shallagda;
- ✓ Hariiroo foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molekiyulaawaa in ibsita;
- ✓ Dhawaatota foormulaan molekiyulaawaa ittin barbaadamu ni ibsita;
- ✓ Foormulaa impeerikaalaa fi hanga molekiyulaawaa irraa foormulaa molekiyulaawaa kompaawundii ni murteessita.

Foormulaan molekiyulaa kompaawundii lakkoofsa atoomootaa fi akkaakuu elementoota kompaawundiicha keessa jirani agarsiisa. Foormulaan impeerikaalaa immoo lakkoofsa atoomota tokkoo tokkoo gosa elementootaa reeshoo isa xiqqaan kan agarsiisuu dha.

Yeroo tokko tokko foormulaan molekiyulaa fi foormulaan impeerikaalaa walfakkaata ta'uu ni danda'a. Gabatee 5.7 ilaali.

Gabatee 5.7 Kompaawundoota kanneen formulaan molekiyulaawaa fi foormulaan impeerikaalaa isaanii walfakkataa ta'an.

Maqaa kompaawundii	Foormulaa molekiyulaawaa	Foormulaa impeerikaalaa
Bishan	H_2O	H_2O
Itaanoolii	C_2H_6O	C_2H_6O
Salfariik asiidii	H_2SO_4	H_2SO_4
Aluumiiniyem oksaayidii	Al_2O_3	Al_2O_3
Soodiyem kilooraayidii	$NaCl$	$NaCl$
Amooniyaa	NH_3	NH_3

Kompaawundiin garaagaraa foormulaa impeerikaalaa walfakkatu qabachuu ni danda'u. Gabatee 5.8 ilaali.

Gabatee 5.8 Kompaawundoota foormulaa impeerikaalaa walfakkatu ta'e qaban.

Maqaa kompaawundii	Foormulaa molekiyulaawaa	Foormulaa impeerikaalaa
litinii	C_2H_4	CH_2
Butinii	C_4H_8	CH_2
Heksiinii	C_6H_{12}	CH_2
Heptiinii	C_7H_{14}	CH_2

Tokkoon tokkoon kompaawundoota Gabatee 5.8 keessatti kenamanii atoomoota kaarboonii fi haayidiroojiniinii reeshoo 1:2 ta'e of keessa qabu.

Foormulaa Impeerikaalaa Kompaawundii barbaaduu

Foormulaa impeerikaalaa kompaawundii dhibbantaa qabiyyee hangaa tokko tokkoon elementootaa kenname irraa barbaaduuf dhawaatota armaan gadii ilaali.

- 1 Iddo-bu'eewwan elementoota kompaawundicha keessa jirani barreessuu.
- 2 Dhibbanta hangaa tokko tokko elementoota kanaa iddo-bu'eewwan isaanii jalatti barreessuu.
- 3 Dhibbantaa hangaa tokko tokko elementoota kanneenii hanga atoomaawaa elementootaaf hiruu. Kun lakkoofsa moolii tokkoo tokkoo elementootaa kenna.
- 4 Lakkoofsota moolii kanneen dhawaata 3^{ffaa} keessatti argme lakkoofsa moolii isa xiqqaaf hiruu.

- 5 Dhawaata 4^{ffaa} keessatti lakkoosi argame yoo lakkoofsa guutuu ta'uu baate lakkoofsa barbaachisaa ta'een baay'issuun akka lakkoofsa guutuu ta'u gochuu.
- 6 Foormulaa impeerikaalaa argachuuf iddo-bu'eewwan elementootaa wal cinatti barrees-sun lakkoofsa dhawaataa 4^{ffaa} yookiin 5^{ffaa} keessatti argame akka sabiskiriipitiitti barrees-suu.

Fakkeenya 5.12

Dhibbantaan qabiyyee kompaawundii tokkoo kaarboonii 92.3% fi haayidiroojiinii 7.7% dha,. Foormulaan impeerikaala kompaawundichaa meeqa?

Dhibbantaan hanga elementiichaa kompaawundii 100g keessa jiruutti fudhatamuu ni danda'a.

Dhawaata 1 - C H

Dhawaata 2 - 92.3 g 7.7 g

Dhawaata 3 - $\frac{92.3g}{12} = 7.7mol$ $\frac{7.7g}{1} = 7.7mol$

Dhawaata 4 - $\frac{7.7}{7.7} = 1$ $\frac{7.7}{7.7} = 1$

Dhawaata 5^{ffaan} - hinbarbaachisu, sababiin isaa lakkoofsonni argaman lakkofsota guutuun waan ta'aniiff.

Dhawaata 6 - Reshoo xiqaan kaarboonii fi haayidiroojiinii 1:1 waan ta'eef foormulaan impeerikaalaa koompaawundichaa CH ta'a.

Foormulaan impeerikaalaa reeshoo xiqaa atoomota molekiyulicha keessa jiranii agarsiisuun alatti waa'ee foormulaa molekiyulaawaa wanti agarsiisu hin jiru.

Fakkeenya 5.13

Kompaawundiin dhibbanta qabiyyee aluminiyeemii 52.94% fi oksijiinii 47% ta'e qabu foormulaan impeerikaalaa isaatii maali?

Dhawaata 1 - Al O

Dhawaata 2 - 52.94 g 47.06g

Dhawaata 3 - $\frac{52.94g}{27g/mol} = 1.96mol$ $\frac{47.06g}{16g/mol} = 2.94mol$

Dhawaata 4 - Lakkoofsi xiqqaan 1.96 waan ta'eef lakkoofsota moolii argaman kanneen lakkoofsa xiqqaa kanaan hiruu.

$$\frac{1.96}{1.96} = 1 \quad \frac{2.94}{1.96} = 1.5$$

Dhawaata 5 - Lakkoofsonni argamaan lakkoofsa guutuu waan hintaneef $2n$ baay'ifna.

$$1 \times 2 = 2 \quad 1.5 \times 2 = 3$$

Dhawaata 6 - Foormulaan impeerikalaa kompaawundichaa Al_2O_3 ta'a.

Dhawaata armaan olii fayyadamuun reshoo hangaa elementoota kompaawundii irraa foormulaa impeerikaalaa shallaguun ni dandaa'ama. Garaagarummaan jiru bakka dhib-bantaa hangaa, hanga elementii kennamee fayyadamuu qofa.

Fakkeenya 5.14

Kompaawundiin kenname tokko maagniiziyemii 18g fi naayitiroojiinii 7g qaba. Foormulaa impeerikaalaa kompaawundii kanaa shallagi. (hanga atoomawwaa Mg = 24, N = 14)

Dhawaata 1 - Mg N

Dhawaata 2 - 18 g 7 g

Dhawaata 3 - $\frac{18g}{24g/mol}$ $\frac{7g}{14g/mol}$

$$= 0.75 \text{ mol} \quad = 0.5 \text{ mol}$$

Dhawaata 4 - lakkoofsi moolii inni xiqqaan 0.5 waan ta'eef, lakkofsota moolii lamaan 0.5 f hirraa.

$$\frac{0.75}{0.5} = 1.5 \quad \frac{0.5}{0.5} = 1$$

Dhawaata 5 - lakkoofsa dhawaata 4^{ffaa} keessatti argame $2n$ baay'isuu

$$1.5 \times 2 = 3 \quad 1 \times 2 = 2$$

Dhawaata 6 - Foormulaan impeerikaalaa kompaawundichaa Mg_3N_2 ta'a.

Foormulaa molekiyulaa kompaawundii barbaaduu

Akka armaan olitti ibsame, kompaawundoonni tokko tokko foormulaa impeerikaalaa fi foormulaa molekiyulaa walqixa ta'e qabu. Hata'u malee kompaawundoonii foormulaan impeerikaalaawaa fi foormulaan molekiyulaa isaanii adda addaa ta'e ni jiru. Foormulaa molekiyulaa kompaawundoota kanneenii barbaaduuf jalqaba foormulaa impeerikaalaa isaanii shallaguu qabna. Foormulaa impeerikaalaa irraa foormulaa molekiyulawaa argachuuf odeeffannoon dabalataa hanga molekiyulawwaa barbaachisaa dha. Foormulaan molekiyulaa foormulaa impeerikaalaa lakkoofsa ta'e tokkoon baay'isuun shallagama. Haaluma walfakkaatuun hangi molekiyulawaan hanga impeerikaalawaa lakkoofsa ta'e tokkoon baay'isuun shallagama.

Foormulaa molekiyulaawaa = (sabiskiriptii foormulaa impeerikaalaa) \times n

Hanga molekiyulawaa = hanga impeerikaalawaa \times n

n_n lakkoofsa 1 ol yookiin 1 ta'uu ni danda'a.

$$F.M = (F.I)n$$

Dhibbantaa qabiyyee hangaa kompaawundii irraa foormulaa molekiyulaa dhawaatofa armaan gadii fayyadamuun shalaguun ni dandaa'ama.

Dhawaata 1 - Foormulaa impeerikaalaa barbaaduu

Dhawaata 2 - Hanga impeerikaalawaa shallaguu

Dhawaata 3 - Lakkoofsa foormulaa impeerikaalaa ittiin baay'ifamuu argachuuf hanga molekiyulawaa hanga impeerikaalawaa fi hiruu.

$$n = \frac{\text{Hanga foormula molekiyulaa}}{\text{Hanga for impeerikaalaa}}$$

Dhawaata 4 - Foormulaa Impeerikaalaa lakkoofsa dhawaata 3^{ffaa} keessatti argameen baay'isuu.

Fakkeenya 5.15

Kompaawundiin kenname tokkoo dhibbantaa qabiyyee hangaa kaarboonii 85.71% fi haayidroojiinii 14.29% ta'e qaba. Hangi molekiyulawaan kompaawundichaa 140 dha. Foormulaa molekiyulaa kompaawundii kana barbaadi. (Hanga atoomawaa: C = 12, H = 1).

Jalqaba foormulaa impeerikaalaa barbaaduu. Kana gochuuf dhawaatota foormulaa impeerikaa aa barbaaduuf faayadanitti gargaaramuu qabna. (Fakkeeya 5:12 fi 5:13 ilaali).

Dhawaata 1 - C H

Dhawaata 2 - 85.71 g 14.29 g

Dhawaata 3 - $\frac{85.71g}{12g/mol}$ $\frac{14.29g}{1g/mol}$
= 7.145 mol = 14.29 mol

Dhawaata 4 - Lakkoofsi molii xiqqaan 7.145 dha. Kanaaf lakkoofsota lameen 7.145f hiruu.

$$\frac{7.145}{7.145} = 1 \quad \frac{14.29}{7.145} = 2$$

Dhawaata 5 - barbaachisaa miti

Dhawaata 6 - foormulaan impeerikaalaa CH₂ ta'a.

Erga foormulaa impeerikaalii argannee, dhawaata foormulaa molekiyulaa barbaaduuf kenname fayyadamuun foormulaa molekiyulewaa barbaaduu.

Dhawaata 1 - foormulaan impeerikaalaa CH_2 dha.

Dhawaata 2 - hangi impeerikaalawaa = $(1 \times 12) + (2 \times 1) = 14$

Dhawaata 3 - $n = \frac{\text{hanga molekuyulaawaa}}{\text{hanga impeerikaalawaa}}$

$$= \frac{140}{14} = 10$$

Dhawaata 4 - Foormulaa molekiyulaa = foormulaa impeerikaala $\times n$

$$= (\text{CH}_2) \times 10$$

$$= \text{C}_{10}\text{H}_{20}$$

Foormulaan impeerikaalaa fi hangi molekiyulawaan yoo kenname halaa armaan oliin (fakkeenya 5.15) foormulaa molekiyulii shallaguun ni dandaa'ama.

Fakkeenya 5.16

Foormulaan impeerikaalaa kompaawundii tokkoo CH_2 , hangi molekiyulawaan isaa immoo 70, yoo ta'e foormulaan molekiyulaa isaatii barbaadi.

Dhawaata 1 - Foormulaan impeerikaalaa CH_2 dha.

Dhawaata 2 - Hangi impeerikaalawaa 14.

Dhawaata 3 - $n = \frac{\text{hanga molekuyulaawaa}}{\text{hanga impeerikaalawaa}} = \frac{70}{14} = 5$

Dhawaata 4 - Foormulaa molekiyulaa = foormulaa impeerikaalaa $\times 5$

$$= (\text{CH}_2) \times 5$$

$$= \text{C}_5\text{H}_{10}$$

Gilgaala 5.5

- 1 Foormulaa molekiyulaa kompaawundii kan foormulaan impeerikaalaa isaa CH ta'e fi hangi molekiyulawaa isaa 78 ta'e barbaadi.
- 2 Kompaawundiin hangi molekiyulawaa isaa 42 ta'e dhibbantaa qabiyyee hangaa, kaarboonii 85.64% fi haayidiroojiinii 14.36% ta'e qaba. Foormulaa molekiyulaa isaatii barbaadi.
- 3 Qorannoon eddattoo 10.15g kompaawundii tokkoo foosfarasii fi oksijiinii qofa qaba. hangi oksijiinii eddattoo kompaawundii kan keessa jiruu 5.717g yoo ta'e foormulaa xiqqaan (foormulaan impeerikaalaa) kompaawundii kanaa maali?
- 4 Foormulaan impeerikaalaa kompaawundii dhibbantaa qabiyyee hangaa: soodiyeemii 32.38%, sulfarii 22.65% fi oksijiinii 44.49% qabu maali?

Keesa deebii Boqonnichaa



Jechoota Ijoo

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| ↪ Iddo-buee | ↪ Yuuniitii hanga atoomaawaa |
| ↪ Foormulaa molakiyulaawaa | ↪ Yuuniitii foormulaa |
| ↪ Hanga atoomaawaa | ↪ Foormulaa impeerikaalaa |
| ↪ Hanga molakiyulaawaa | ↪ Foormulaa molakiyuulaa |
| ↪ Hanga foormulaa | ↪ Hanga foormulaa |
| ↪ Moolii | ↪ Hanga impeerikaalawaa |
| ↪ Hanga Moolaawaa | ↪ Dhibbantaa qabiyyee |
| ↪ Lakkoofsa Avogaadroo | ↪ Dhibbantaa qabiyyee hangaa |

CUUNFAA BOQONNICHAA

- ✓ Foormulaan kompaawundii tokkoo odeeffannoo akkaakuu fi pirooppoorshinii atoomota kompaawundicha keessa jiranii kenna.
- ✓ Hangi atoomii sadhaatawaan tokko hanga kaarboonii – 12 ti.
- ✓ Hangi atoomaawaa elementii tokkoo giddu-galeessa hanga ayisootoopota elementichaa uumamaan argamaniiti.
- ✓ Hanga molakiyuulaawaa jechuun hanga molakiyuulii elementii yookiin hanga molakiyuulii kompaawundiiti.
- ✓ Hangi molakiyuulaawaa kompaawundii yookiin elementii tokkoo ida'ama hangoota atoomaawaa atoomota of keessaa qabuuti.
- ✓ Hanga foormulaa jechuun hanga yuuniiti foormulaa kompaawundii jechuudha.
- ✓ Hangi foormulaa ida'ama hangoota atoomaawaa atoomotaa yuuniitii foormulaa kompaawundichaa keessatti argamaniiti.
- ✓ Mooliin baay'ina suudoowwanii kan lakkoofsi isaanii 6.02×10^{23} ta'eedha.
- ✓ Lakkoofsi 6.02×10^{23} Lakkoofsa Avogaadroo jedhamee waamama
- ✓ Mooliin hamma wantootaa kan lakkoofsi isaanii lakkoofsa atoomota kaarboonii-12 giraamii 12 keessatti argamanii walqixa ta'edha
- ✓ Hangi suudoota moolii tokkoo hanga moolaawaa jedhama.

- ✓ Hangi moolaawaa elementii tokko hanga atoomaawaa elementichaa kan giraamiin ibsame. Hangi moolaawaa hanga molakiyulawaa molakiyulichaa giraamiin ibsameedha.
- ✓ Dhibbantaa qabiyyee kompaawundii, dhibbantaa hangaa tokkoo tokkoo elementii kompaawundicha keessa jiranii ti.
- ✓ Foormulaan molakiyuulaa kompaawundii lakkoofsa atoomotaa fi akkaakuu elementoota kompaawundicha keessa jiranii agarsiisa.
- ✓ Foormulaan impeerikaalaa lakkoofsa atoomota tokkoo tokkoo gosa elementootaa reeshoo isa xiqqaan kan agarsiisuu dha.
- ✓ Yeroo tokko tokko foormulaan molakiyuulaa fi foormulaan impeerikaalaa kompaawundii tokkoo walfakkaataa ta'uu ni danda'a.

GAFFILEE KEESSA DEEBII

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

- 1 Bishaan yommuu faalkaa isaa dhangala'oo keessa jiraatu qofa mooliin bishaanii tokko molakiyuloota 6.02×10^{23} of keessaa qabaata.
- 2 Maagniziyemii giraama 12 keessaa atoomotaa 6.02×10^{23} tu jira.
- 3 Salfarii mooliin tokkoo fi kaalsiyemii 40g atoomota walqixa qabu.
- 4 Bishaan mooliin tokko atoomota haayidiroojiinii lamaa fi atoomii oksiijiinii tokko of keessaa qaba.
- 5 Suudoowwan adda addaa mooliin tokko hanga walqixa qabu.

II *Jechoota yookiin yaadrimeewwan 'B' jalatti argamanii fi kan 'A' jalatti argaman walitti firoomsi.*

<i>'A'</i>	<i>'B'</i>
6 Lakkoofsa Avogaadroo	a Hanga moolaawaa
7 Hanga moolaawaa SO_3	b 80 y. h.a
8 Baay'ina atoomotaa warqii moolii 0.1	c 6.02×10^{22} atoomotaa
9 Hanga suudota moolii tokkoo	d 6.02×10^{23}
10 Hanga Molakiyuulaawaa SO_3	e 80 g

III *Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e fili.*

- 11 Hangi molakiyuulaawaa naayitiroojiin daayoksaayid, NO_2 hammami?
 A 46 B 60 C 28 D 30
- 12 Kaalsiyemii 10 g moolii meeqa ta'a?
 A 1 B 0.25 C 0.5 D 2
- 13 Kanneen armaan gadii keessaa isaan kaan caalaa atoomota baay'ee kan of keessaa qabu isa kami?
 A Kaarboonii 4.8g C Salfarii 6.4 g
 B Kaalsiyemii 8g D Oksijiinii 3.2g
- 14 Hangi moolaawaa wanta hin beekamne tokko 40g/mol yoo ta'e, hangi moolii 2.5 wantichaa hammam ta'a?
 A 80g C 100g
 B 6.02×10^{23} g D 40g
- 15 Hangi Atoomotaa salfarii 3.01×10^{23} hammami?
 A 32g C 64g
 B 16 g D 24g

IV *Jecha (yaadrimee) yookiin lakkoofsa sirrii ta'e bakka duwwaatti guuti.*

- 16 Kaarboonii mooliin 0.5 atoomota kaarboonii _____ of keessaa qaba.
- 17 Molakiyuulonni nayitiroojiinii 7g moolii _____ dha.
- 18 Hangi foormulaa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ _____ dha
- 19 Yuuniitii foormulaa $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ tokko keessa lakkoofsi atoomota haayidiroojiinii jiran _____ dha.
- 20 Hangi molakiyuulaawaa kompaawundii hin beekamne tokko 56 y.h.a yoo ta,e hang moolaawaa isaa _____ ta'a.














V *Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e kenni*

- 21 Hangi foormulaa yuunitii soodaa ashii Na_2CO_3 meeqa?
- 22 Baay'inni atoomota elementii tokkoo kan moolii 0.2 ta'u meeqa? (Lakkoofsi avogaadroo (N) = 6.02×10^{23}).
- 23 Hangi molakiyuulaawaa kompaawundii hin beekamne tokkoo 98 yoo ta'e eddatoo kompaawundichaa 49g keessa molakiyuulota meeqatu jira?
- 24 Hangi xuqaa qubeessaan barreeffame tokkoo 1×10^{-6} g yoo ta'e , atoomonni kaarboonii meeqa xuqicha akka uuman shallagi. (Fiixeen qubeessaa giraafaayitii ta'uu isaa hin dagatin)

- 25 Hanga atoomii tokkoo hanga atoomii kaarboonii-12 al kudha lama yoo ta'e , hanga atoomichaa hammami?
- 26 Kanneen armaan gadiitti cimdiin kennaman keessaa lakkoofsi molakiyuulota isaanii walqixa kan ta'e isaan kami?
- A O_2 giraamii 32 fi SO_2 giraamii 32
 B H_2 giraamii 2 fi CO_2 giraamii 44
 C CO_2 moolii 2 fi N_2 giraamii 84
 D O_3 giraamii 48 fi O_2 giraamii 16
- 27 Hanga foormulaa yookiin hanga molakiyuulaawaa kompaawundoota armaan gadii shallagi.
- A $Ca(OH)_2$ C H_2S E Al_2O_3
 B HCl D $Mg(HCO_3)_2$
- 28 Hanga moolaawaa wantoota armaan gadii hammami?
- A $NaOH$ C S_8 E $C_6H_{12}O_6$
 B H_3PO_4 D S
- 29 Hanga wantoota armaan gadii shallagi.
- A $CaCO_3$ moolii 0.8
 B Atoomoota naayitiroojiinii moolii 1.5
 C Atoomoota kaarboonii CO_2 moolii 2 keessa
 D Molakiyuulota NO moolii 3
 E Na_2CO_3 foormulaa yuuniitii 3.01×10^{23}
 F Molakiyuulota oksijiinii moolii 2
 G Atoomoota sulfarii 12.04×10^{23}
 H N_2O_5 moolii 4
- 30 Lakkoofsa moolota wantoota armaan gadii shallagi
- A $Ca(HCO_3)_2$ giraamii 81
 B Molakiyuulota SO_3 3.01×10^{23}
 C Kaalsiyem Kaarbooneetii giraamii 100
 D Atoomoota kilooriinii 3.01×10^{23}
 E S giramii 64

- 31 Lakkoofsa molakiyuulotaa yookiin foormulaa yuuniitii wantoota armaan gadii keessatti argaman shallagi.
- A Kaarboon monooksaayidii moolii 1.5
 B Bishaan giraamii 36
 C NaCl moolii 2
 D MgO giraamii 8
 E Salfar tiraayoksaayidii giraamii 40
 F P_4 giraamii 62
 G SO_2 giraamii 6.4
- 32 Lakkoofsa atoomoota eddattoo wantoota armaan gadii keessatti argaman shallagi.
- A Soodiyemii giraamii 23
 B Ayiranii moolii 2
 C Moolakiyuuloota ozoonii(O_3) 6.02×10^{23}
 D Salfarii giraamii 64
 E Molakiyuulota salfarii (S_8) moolii 0.5
- 33 Kanneen armaan gadii shallagi.
- A Eddattoo H_2SO_4 giraamii 98 keessa
 i atoomoota oksijiinii meeqatu jira?
 ii atoomoota salfarii giraamii meeqatu jira?
 iii atoomoota haayidiroojiinii moolii meeqatu jira.
- B Eddattoo Na_2CO_3 giraamii 53 keessa
 i atoomoota soodiyemii meeqatu jira?
 ii atoomoota kaarboonii moolii meeqatu jira?
 iii atoomoota oksijiinii giraamii meeqatu jira?
- 34 Hiikkaa jechoota/yaadrimeewwan armaan gadii kenni.
- A Hanga atoomaawaa
 B Hanga molakiyuulaawaa
 C Moolii
 D hanga foormulaa
 E hanga moolaawaa
- 35 Kompaawundoota armaan gadii keessaa qabiyyee hangaa oksijiinii barbaadi.
- A Al_2O_3 B Fe_2O_3 C H_2SO_4
- 36 kompaawundiin ta'e tokko dhibbantaan qabiyyee isaa kaarboonii 52.2%, haayidiroojiinii 13.0% fi oksijiinii 34.8% dha. Foormulaan impeerikaalaawaa kompaawundii kanaa maali?
- 37 Kompaawundiin kenname tokko dhibbantaan qabiyyee kaarboonii 53.33%, haayidiroojiinii 11.11% fi oksijiinii 35.55% qaba. Hangi molekiyulaawaa kompaawundii kanaa 90 yoo ta'e foormulaa olekiyulaawaa kompaawundii kanaa maali?

FURGAASA JECHOOTAA

-  **Adeemsa Firaashii:** adeemsa salfariin kuusaa isaa irraa ittiin oomishamuu dha.
-  **Adeemsa Haabarii:** adeemsa naayitiroojiinii fi haayidiroojiiniin walnyaachuun koompaawundii amooniyaa jedhamu uumani dha.
-  **Agarsiistoo:** kompaawundii bulbula asiidaawaa yookiin beezaawaa keessatti halluu isaa jijjiiru; Fakkeenyaaf waraqaa litmasii
-  **Albuuda:** kompaawundii elementii tokkoo kan oorii isaa keessatti argamu.
-  **Alootirooppii:** elementtiin tokko haala murtaawaa fiizikaalaa keessatti faalkaa isaa osoo hinjijjiiriin bifoote tokkoon olitti jiraachuun isaa alootiroophi jedhama.
-  **Alhoomacha:** Saamunaan bishaan keessatti araafaa (qoffee) uumu dhabuudha.
-  **Argamsa:** hamma elementtiin tokko dirra lafaa keessatti ittiin argamuuti.
-  **Ashaboo:** kompaawundii ayoonii neegaativii asiidii fi ayoonii poozatiivii beezii of keessaa qabu; yeroo walnyaatinsa hinbaabseessuu uumama.
-  **Asiidii cimaa:** asiidii guutummaatti yookiin sadarkaa olaanaan bulbula bishaan keessatti ayoonaa'uu dha; kanaafuu ayoonota haayidrooniyeemii (H_3O^+) baay'ee of keessaa qaba; Fakkeenyaaf, salfariik asiidii.
-  **Asiidii dadhabaa:** asiidii bishaan keessatti amma tokko (xiqqoo ishee) ayoonaa'uu dha; kanaafis ayoonota haayidrooniyeemii (H_3O^+) lakkoofsi isaanii muraasa ta'e uuma; fakkeenyaaf, kaarbooniik asiidii.
-  **Asiidii:** wanta yommuu bishaan keessatti bulbulamu ayoonota haayidiroojiinii gadi lakkisuu dha.
-  **Ayoonii haayidrooniyeemii:** ayoonii (H_3O^+) bulbulli akka asiidawaa ta'u taasisu;
-  **Battaa'uu:** sibiilota burruusan tumamuun akka baaqqeetti (akka fooyiliitti) haphachuu danda'an ibsa.
-  **Beezii cimoo:** beezii guutummaatti yookiin sadarkaa olaanaan bulbula bishaan keessatti ayoonaa'uu dha; kanaafuu, ayoonota haayidrooksaayidii (OH^-) baay'ee of keessaa qaba; fakkeenyaaf pootaasiyem haayidrooksaayidii.
-  **Beezii dadhabaa:** beezii gar-tokkeen (hamma xiqqoo) bishaan keessatti diigamu (ayoonaa'u) dha; kanaafis ayoonota haayidrooksaayidii (OH^-) lakkoofsi isaanii baay'ee muraasa ta'an uuma; fakkeenyaaf, amooniyem haayidrooksaayidii.
-  **Beezii:** wanta yommuu bishaan keessatti bulbulame ayoonota haayidrooksaayidii gadi lakkisuu (kennu) dha; kunis pH bulbulichaa 7 olitti ol baasa.
-  **Boba'oo:** wantoota yommuu gubatan annisaa hoo'aa maddisiisanii dha.

-  **Bokkaa asiidii:** bokkaa isa idilee caalaa asiidaawaa ta'ee dha; sababni isaa salfariik asiidii (kan warshaalee dhagaa cilee guban irraa uumamuu) fi naayitriik asiidii (aaraa konkolaataa keessaa ba'u keessa jiru) of keessaa qaba.
-  **Dhagaa cilee:** foormii kaarboonii isa qulqulluu hin taane yoo ta'u bakka qilleensi hin jirretti diigamuu (tortoruu) hafteewwan biqiltootaa ti.
-  **Dhibbantaa qabiyyee:** dhibbaantaan qabiyyee kompaawundii, dhibbantaa hangaa tokkoo tokkoo elementii kompaawundicha keessa jiraniiti.
-  **Dhuubbaa boba'aa:** makaa haayidirookaarbooneetoota baay'ee yoo ta'u adeemsa distileeshinii firaakshiinawaan gara boba'oo adda addaa fi firiwwan kanneen birootti diigama.
-  **Foormulaa impeerikaalawaa:** lakkoofsa atoomota tokkoo tokkoo gosa elementoota kompaawundii keessa jirani kan agarsiisuu dha.
-  **Foormulaa molakiyulaa:** lakkoofsa atoomotaa fi akaakuu elementoota kompaawundii keessa jirani agarsiisa
-  **Gaasii uumamaa:** boba'oo hafteewwan lubu- qabeeyyii keessaa isa tokko yoo ta'u, ruqoo guddaan isaa miteenii dha.
-  **Haayidrookaarboonii:** koompaawundii orgaanikii kaarboonii fi haayidroojiinii qofa of keessaa qabu; fakkeenyaaf, gaasii buuteenii (C_4H_{10}).
-  **Hanga atoomaawaa elementii:** aveerejii hanga ayisootoopota elementichaa uumamaan argamaniiti
-  **Hanga foormulaa:** ida'ama hangoota atoomaawaa atoomotaa yuuniitii foormulaa kompaawundii tokkoo keessatti argamaniiti.
-  **Hanga molakiyuulaawaa:** ida'ama hangoota atoomaawaa atoomota molakiyuuliin kompaawundii yookiin elementii tokko of keessaa qabuuti.
-  **Hanga moolaawaa:** Hangi suudoota moolii tokkooti .
-  **Ho'insa giloobaalii:** taatee giriin haawasii irraan kan ka'e giddu-galeessi teempirecherii dachee dabaluu isaati.
-  **Ifiluweentii:** Dhangala'oo xuraawaa warshaalee keessaa gadi lakkiifamuun (yaa'uun) maddaa bishaanii faalani.
-  **Iyutiroofikeeshinii:** bishaan keessatti garmalee baay'achuu saphuuphuu (algee) irraa kan ka'e rakkoo bishaanichaa fi lubbu-qabeeyyii bishaanicha keessa jiratan irratti uumamu.
-  **Niwutiraantoota biqiltootaa:** wantoota guddinaa fi fayyina biqiltootaa eeguuf fayyadaanii dha.
-  **Oksaayidii:** kompaawundii atoom-gos- lamee oksijiinii fi elementii birooti.
-  **Vulkaanessuu:** adeemsa salfarii gommaa wajjin hoo'isuun gommichi akka cimuu taasisuuti.
-  **Xaa'oo:** wanta gudinna biqiltootaa fi oomisha midhaanii dabaluuuf biyyeetti naqamuu dha.
-  **Xaa'oolee nam- tolchee:** xaa'oolee warshaa keessaatti oomishamanii dha.

KEEMISTIRII

**Kitaaba Barataa
Kutaa 8**

ISBN 978-99944-2-295-1



**RIPAABILIKII FEDERAALAWAA DIMOOKIRAATAWAA ITOOPHIYAATTI
MINISTEERA BARNOOTAA**

Gatiin Birrii 28.00