



KEEMISTIRII KEEMISTIRII

Kitaaba Barataa
Kutaa 7

KEEMISTIRII Kitaaba Barataa Kutaa 7

Kitaaba Barataa
Kutaa 7



1 1.0079 H																	2 4.003 He
3 6.941 Li	4 9.01 Be											5 10.81 B	6 12.01 C	7 14.01 N	8 15.999 O	9 18.998 F	10 20.18 Ne
11 22.990 Na	12 24.31 Mg											13 26.98 Al	14 28.09 Si	15 30.97 P	16 32.06 S	17 35.45 Cl	18 39.95 Ar
19 39.098 K	20 40.08 Ca	21 44.96 Sc	22 47.90 Ti	23 50.94 V	24 51.996 Cr	25 54.94 Mn	26 55.85 Fe	27 58.93 Co	28 58.70 Ni	29 63.55 Cu	30 65.37 Zn	31 69.72 Ga	32 72.59 Ge	33 74.92 As	34 78.96 Se	35 79.90 Br	36 83.80 Kr
37 85.458 Rb	38 87.62 Sr	39 88.91 Y	40 91.22 Zr	41 92.91 Nb	42 95.94 Mo	43 (98) Tc	44 (101.07) Ru	45 102.91 Rh	46 106.40 Pd	47 107.87 Ag	48 112.47 Cd	49 114.82 In	50 118.69 Sn	51 121.75 Sb	52 127.60 Te	53 126.90 I	54 131.30 Xe
55 132.91 Cs	56 137.33 Ba	57 136.91 La*	72 178.49 Hf	73 180.95 Ta	74 183.85 W	75 186.21 Re	76 190.20 Os	77 192.22 Ir	78 195.09 Pt	79 196.97 Au	80 200.59 Hg	81 204.37 Tl	82 207.19 Pb	83 208.98 Bi	84 (209) Po	85 (210) At	86 (222) Rn
87 (223) Fr	88 226.03 Ra	89 227.03 Ac*	104 (261) Rf	105 (262) Ha	106 (266) Sg	107 (262) Bh	108 (277) Hs	109 (268) Mt	110 (281) Uun	111 (272) Uun	112 (285) Uub	113 (unknown) Uut	114 (289) Uuq	115 (unknown) Uup	116 (298) Uuh	117 (unknown) Uus	
58 40.12 Ce	59 140.91 Pr	60 144.24 Nd	61 (145) Pm	62 (145) Sm	63 151.96 Eu	64 157.25 Gd	65 158.93 Tb	66 162.50 Dy	67 164.93 Ho	68 167.26 Er	69 168.93 Tm	70 168.93 Yb	71 174.97 Lu				
90 232.04 Th	91 231.04 Pa	92 238.03 U	93 237.05 Np	94 (244) Pu	95 (243) Am	96 (247) Cm	97 (247) Bk	98 (251) Cf	99 (252) Es	100 (257) Fm	101 (260) Md	102 (259) No	103 (262) Lr				

ISBN 978-99944-2-293-4



Ripaabilikii Federaalawaa Dimookiraatawaa Itoophiyaatti
Ministeera Barnootaa

MOE



Ripaabilikii Federaalawaa Dimookiraatawaa Itoophiyaatti
Ministeera Barnootaa

Gatiin Birrii 28.00



KEEMISTIRII

Kitaaba Barataa Kutaa 7



Furtuu

■ sibiloota Alkaali	■ Sibilaoota
■ Sibiloota Alkaalayin Dachee	■ Gaasoota Luuji
■ Sibiloota Ce'umsaa	■ Kanneen biroo
■ Elementoota sibiloota garee II A-VIA	■ Garin Sibiloota

Hanga Atoomaawaa **1.0079** **H** Iddo-bu'ee
 Lakkoofsa Atoomaawaa **1**

1																	2
1.0079																	4.003
H																	He
1																	2
6.941	9.01															20.18	
Li	Be															Ne	
3	4															10	
22.990	24.31															39.95	
Na	Mg															Ar	
11	12															18	
39.098	40.08	44.96	47.90	50.94	51.996	54.94	55.85	58.93	58.70	63.55	65.37	69.72	72.59	74.92	78.96	79.90	83.80
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
85.458	87.62	88.91	91.22	92.91	95.94	(98)	(101.07)	102.91	106.40	107.87	112.47	114.82	118.69	121.75	127.60	126.90	131.30
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
132.91	137.33	136.91	178.49	180.95	183.85	186.21	190.20	192.22	195.09	196.97	200.59	204.37	207.19	208.98	(209)	(210)	(222)
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
(223)	226.03	227.03	(261)	(262)	(266)	(262)	(277)	(268)	(281)	(272)	(285)	(unknown)	(289)	(unknown)	(298)	(unknown)	(unknown)
Fr	Ra	Ac	Rf	Ha	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uun	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	

* Laantaanaayidoota
 * Aktaanaayidoota



Ripaabilikii Federaalawaa Dimookiraatawaa Itoophiyaatti
Ministerra 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 waraqan (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 7

Qopheessitoota

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

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 waliigalaatinidha. 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 Ripaabillikii 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 dabalaa 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 ibsamii 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 978-99944-2-293-4

Baafata

▶ **Boqonnaa 1: KEEMISTIRII FI BARBAACHISUMMAA ISAA** 1

1.1	HIKKAА FI BARBAACHISUMMAA KEEMISTIRII	2
1.2	HARIIROO KEEMISTIRII FI DAMEEWWAN SAAYINSII UUMAMAA KANNEEN BIROO GIDDUU JIRU.....	5
1.3	GA'EE KEEMISTIRIIN GUDDINA OOMISHAA FI HAWAASA KEESSATTI TAPHATU.....	7
1.4	INDUSTIRIIWWAN KEEMIIKAALAA ITOOPHIYAA BEEKAMOO TOKKO TOKKO.....	8
⇒	<i>Keessa-deebii Boqonnichaa.....</i>	11
⇒	<i>Gilgala Keessa Deebii.....</i>	12

▶ **Boqonnaa 2: WANTOOTAA** 13

2.1	AMALOOTAA WANTOOTAA.....	14
2.2	WANTOOTAA RAMADUU.....	23
2.3	JIIJIIRAMOOTAA NAANNOO KEENYAA.....	32
2.4	MAKOOTAA DHILUU FI FAAYIDAA ISAA	34
⇒	<i>Keessa-deebii Boqonnichaa.....</i>	40
⇒	<i>Gilgala Keessa Deebii.....</i>	42

▶ **Boqonnaa 3 : AFAAN KEEMISTIRII** 45

3.1	IDDO-BU'EWWAA ELEMENTOOTAA	46
3.2	FOORMULAAWWAN KEEMIIKAALAA	48
3.3	BARBAACHISUMMAA AKAAKUMMAA FI HAMMOOMAA IDDO-BU'EWWANII FI FOORMULAAWWANII KEEMIIKAALAA.....	55
3.4	WALNYAATINSA KEEMIIKAALAA SASALPHOO FI WALQIXXAATTOTA KEEMIIKAALAA.....	57
⇒	<i>Keessa-deebii Boqonnichaa.....</i>	64
⇒	<i>Gilgala Keessa Deebii.....</i>	66

► **Boqonnaa 4: CAASAA WANTOOTAA**

69

4.1	SEENAA GUDDINA BEEKUMSA ATOOMUMMAA WANTOOTAA.....	70
4.2	TIYORII ATOOMAAWAA.....	75
4.3	CAASAA ATOOMAAWAA.....	80
4.4	MOLAKIYUULOTA.....	99
⇒	<i>Keessa-deebii Boqonnichaa.....</i>	104
⇒	<i>Gilgaala Keessa Deebii.....</i>	105

► **Boqonnaa 5: RAMADDII PEEREDIKII ELEMENTOOTAA**

109

5.1	SEENAA DAGAAGINA BEEKUMSA RAMADDII PEEREDIKII ELEMENTOOTAA.....	111
5.2	RAMADDII PEEREDIKII MEENDILIVII.....	114
5.3	GABATEE PEEREDIKII AMMAYYAA.....	117
5.4	FAAYIDAALAA GABATEE PEEREDIKII AMMAYYAA.....	133
⇒	<i>Keessa-deebii Boqonnichaa.....</i>	135
⇒	<i>Gilgaala Keessa Deebii.....</i>	136
	Furgaasa Jechootaa	140

BOQONNAA

1

KEEMISTIRII FI BARBAACHISUMMAA ISAA



MATA-DUREEWWAN GURGUDDOO

- 1.1 HIIKAA FI BARBAACHISUMMAA KEEMISTIRII
- 1.2 HARIIROO KEEMISTRIRII FI DAMEEWWAN SAAYINSII UUMAMAA KANNEEN BIROO GIDDUU JIRU
- 1.3 GA'EE KEEMISTIRIIN GUDDINA OOMISHAA FI HAWAASA KEESSATTI TAPHATU
- 1.4 INDUSTIRIWWAN KEEMIKAALAA ITOOPHIYAA BEEKAMOO TOKKO TOKKO

⇒ Keessa Deebii Boqonnichaa

⇒ Gilgala Keessa-deebii

BU'AALEE BOQONNICHAA

Adeemsa fi xumura boqonnaa kanaatti:

- ✓ hiikkaa keemistirii ni kennita, barbaachisummaa isaas ni ibsita;
- ✓ hariiroo keemistirii fi dameewwan saayinsii uumamaa kanneen biroo gidduu jiru ni ibsita;
- ✓ faayidaa keemistiriin oomisha qonnaa, qorichaa, nyaataa fi meeshaalee ijaarsaa keessatti qabu ni ibsita;
- ✓ industiriwwan keemiikaalaa Itoophiyaa beekamoo tokko tokkoo fi oomisha isaani ni himta;
- ✓ ogummaalee qo'annoo saayinsawaa boqonnaa kana waliin deeman kanneen akka ilaaluun hubachuu, qunnamuu, gaaffilee gaafachuu, yaada waliigalaa kennuu, ni dandeessa.

GOCHA KA'UMSAA

Wantootaa naannoo keetti argaman kanneen akka bishaanii, cirrachaa, cilee, daaraa, waraqaa, ahaboo, shukkaaraa fi saamunaa walitti qabuun halluu, foolii, boca fi cimina isaanii erga qalbeeffattee booda gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'adhaa. Marii boodas yaada keessan barattoota daree kessanii waliin waljijjiiraa.

- 1 Wantoonni armaan olii maaliin addaan ba'uu danda'u?
- 2 Wanti inni tokko isa biroo irraa maaliif adda ta'e?

YAADANNOO SEENAA



Antooyin Laavooyiserii
(1743 - 1794)

Bara durii keessa namootni akkaataa fullee fi saamunaan itti hojjetaman, suphee irraa meeshaaleen adda addaa akka itti hojjatamuu fi meeshaaleen biroonis akkaataa ittiin omishaman ni qoratu turan. Beekumisi kunis babal'achaa dhufuun hojjiileen kun akka beekaman taasise. Hata'u malee kemistirii hanga jaarraa 17ffaa tti akka saayinsiitti hinfudhatamne ture.

“Abbaa keemistirii” jedhamee kan waamamu Antooyin Laavooyiseriin keemistoota warra jalqabaa keessa isa tokko yoo ta'u innis yaadota tatamsa'an walitti qabuun keemistirii akka saayinsiitti akka qo'atamuuf karaa bane.

1.1 HIIKKA FI BARBAACHISUMMAA KEEMISTIRII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ hiikkaa keemistirii ni kennita;
- ✓ barbaachisummaa keemistirii ni ibsita.

1.1.1 Hiikkaa Keemistirii

GOCHA 1.1

Barattoota garee keetii waliin yaad-rimeewwan armaan gadii irratti mari'adhaa. Jechoota siif kennaman kanneen irraa ka'uunis hiikkaa keemistirii salphaa ta'e kenni.

- | | |
|---------------------|----------------------|
| ⇒ Saayinsii uumamaa | ⇒ Qo'annoo wantootaa |
| ⇒ Qo'annoo uumamaa | ⇒ Amaloota wantootaa |

GOCHA 1.2

Fakkii 1.1 irratti hundaa'uun gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'adhaa.



Fakkii 1.1: Wantoota naannoo keenyatti argaman tokko tokko

- 1 Tempreechara dareetti kanneen dhangala'oo ta'an isaan kami?
- 2 Wantoota armaan gadii maaliin addaan baafta?
 - a Bishaanii fi aannan
 - b Shukkaaraa fi ashaboo nyaataa
- 3 Saamunaan maal irraa hojjetamaa?
- 4 Shayiin maal of keessaa qaba?

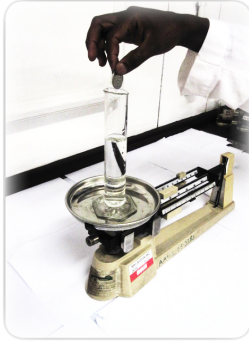
Keemistiriin gaaffilee armaan olii fi kan kana fakkaataniif deebii ni kenna. Walumaa galatti keemistiriin waa'ee amaloota, qabiyyee, caasaa fi jijjiirama wantoota naannoo keenyatti argamanii qo'ata. Waa'ee suudota wantootni of keessaa qabani yoo dubbannu, waa'ee *qabiyyee* wantootaa dubbanne jechuu dha. Kara biroon immoo, suudoowwan wantootaa akkaataan isaan ittiin sirreeffaman yommuu kaafnu waa'ee *caasaa* isaanii ilaallee jechuu dha. Yommuu waa'ee halluu, foolii fi faalkaa wantootaa kaafnu, waa'ee *amaloota* isaanii dubbanne jechuu dha.

Mee jechoota ijoo ta'an armaan olii jechuunis, qabiyyee, caasaa fi amaloota wantootaa fayyadamuun jecha mataa keetiin hiikkaa keemistirii kenni.

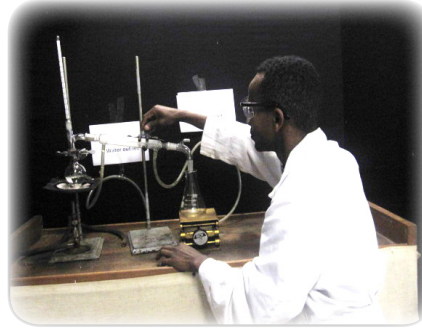
1.1.2 Barbaachisummaa Keemistirii

GOCHA 1.3

Jireenya kee guyya guyyaan yoo walqabsiiftee jechi "keemistirii" jedhu sammuu kee keessatti maal uumee jira? Fakkii armaan gadii (Fakkii 1.2) irraa Gochaalee keemistootaan hojjetaman ilaalchise maal hubatta? Mee daree keessatti miseensota garee kee waliin mari'achuun yaada keessan waljijjiiraa.



a) Yaaliwwan gaggeessuu

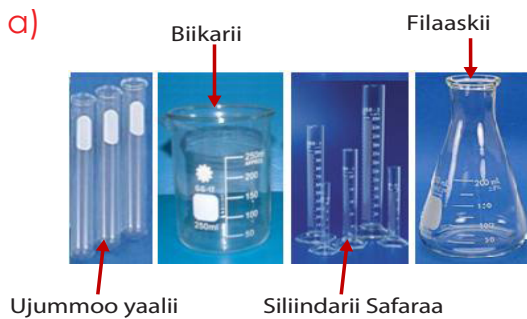


b) Dhuka'aa



Fakkii 1.2: Gochaalee keemistiriin wal qabatan

Keemistiriin qo'annoo wantootaa kan saayintistootaan, apparaatasiwwanii fi keemiikaalota saayinsii addaa fayyadamuun gaggeffamu dha. Qo'annoo saayinsawaa ta'e gaggeessuf immoo yaaliin adeemsifamu qaba. Yaaliin gocha apparaatasiwwan fi keemiikaalota fayyadamuun gaggeffamu dha. **Fakkiin 1.3** keemiikaalotaa fi apparaatasiwwan muraasa laboraatoorii (mana yaalii) keessatti faayidaarra oolan agarsiisa.



Fakkii 1.3: a) Apparaatasiwwan fi b) Keemiikaalota Laaboraatoorii keemistirii keessatti argaman tokko tokko

Keemistoonni yaalii gaggeessuun argannoo irra ga'uuf ogummaawwan saayinsii adeemsa yaalichaa keessatti fayyadaman qabu.

Armaan gaditti ogummaawwan saayinsii hojii yaalii bu'ura ta'an tokko tokko kennamani jiru.

- ⇒ yommuu yaaliin gaggeeffamu safaruu fi daawwanaan ni adeemsifama.
- ⇒ yaalii duraa fi yaalii booda firiwwan (argannoowwan) ni galmeeffamu.
- ⇒ firiwwan kunniin gabatee keessatti galmeeffamuun, chaartiin, akkasumas giraafiin kaa'amuu ni danda'u.
- ⇒ ragaan walitti qabamee haala gaariin qacceeffamuun gara yaada xumuraatti dhufa. kana boodas gara tiyooriitti guddata.

Keemistiriin guddina hawwaasummaa fi dinagdee keessatti ga'ee olaanaa qaba. Barbaachisummaan keemistirii caalaadhumaatti kanneen armaan gadii keessatti ni mul'ata.

- ⇒ wantoota haarawa ta'an oomishuun fedhii hawaasaa guutuu,
- ⇒ rakkoolee ilmaan namaatiif hiikkaa barbaaduu,
- ⇒ haqawwan yaaliin mirkanaa'an irratti hundaa'uu.

Gilgala 1.1

- 1 Keemistiriin maali?
- 2 Jechoota armaan gadiif ibsa kenni
 - a Yaalii
 - b Laabooraatorii
- 3 Gochoota yoomuu yaaliin gaggeeffamu raawwataman tokko tokko tarressi.
- 4 Apparaatasiwwanii fi keemikaalota laabooraatorii keemistirii keessatti itti fayyadamnu tokko tokko maqaa isaani barreessi.

1.2 HARIIROO KEEMISTIRII FI DAMEEWWAN SAAYINSII UUMAMAA KANNEEN BIROO GIDDUU JIRU

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ hariiroo keemistriin fiiziksii, baayoloojii fi ji'oloojii wajjiin qabu ni ibsita.

GOCHA 1.4

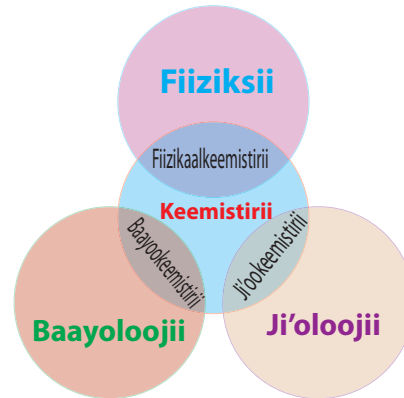
Mee bishaan baaldii guutee jiru tokko yaada kee keessatti qabadhu. Barattoota sadiitu waa'ee bishaan baaldii guutee jiruu kanaa karaa adda addaatiin qorachuu barbaadu haa jennu.

- ⇒ Barataa "A" n waa'ee ilbiisota xixiqqoo ijaan hin mul'anne kanneen bishaanicha keessa jiraan qo'achuu barbaade.
- ⇒ Barataa "B" n waa'ee baaldii bishaaniin guutamee jiruu kana ol fuudhee bakka biraatti geessuuf anniisaa barbaachisuu fi waa'ee akkaataa ifni aduu bishaan keessa ittiin darbuu danda'uu qo'achuu barbaade.
- ⇒ Barataa "C" n immoo waa'ee foolii, halluu fi dhandhama bishaanichaa qo'achuu barbaade.

Yaada armaan olitti isiiniif kenname irraa ka'uun gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'a dha.

- 1 Barattoota sadan armaan olii keessaa waa'ee dameewwan saayinsii uumamaa armaan gadii kan qo'ate isaa kami?
 - a Keemistirii
 - b Baayoloojii
 - c Fiiziksii
- 2 Waa'ee fiiziksii, baayoloojii fi keemistirii ilaalchisee waan beektu gabaabsii ibsi. Dameewwan saayinsii kanneen gidduu hariiroon ni jiraa?

Saayinsiin uumamaa dameewaan kanneen akka baayoloojii, fiiziksii fi ji'ooloojii kan hammatuu dha. Dameewwan saayinsii uumamaa gidduu hariiroo cimaa ta'etu jira. Waan kana ta'eef gidduu isaaniitti daangaan garaagarummaa kan kana jedhamu hin jiru. Kanaaf dameewwan saayinsii uumamaa walitti dhufuun gosa barnoota kanneen akka baayookeemistirii, fiziikaalkeemistirii ji'ookeemistirii fi kan kana fakkaatan uuman. *Fakkiin 1.4* hariiroo saayinsiiwwan uumamaa adda addaa gidduu jiru agarsiisa.



Fakkii 1.4: **Hariiroo keemistirii, baayoloojii, fiiziksii fi ji'ooloojii gidduu jiru**

GOCHA 1.5

Gaaffilee armaan gadii dura kopha kophaan hojjedhaa. Itti aanuun deebii keessan irratti gareen mari'achuun waan gareen irratti walii gale barattoota dareef dhiyeessaa.

- 1 Dameewwan Saayinsii uumamaa armaan gaditti waliin jiran qo'annoo isaan waliin hirmaatan maali?
 - a Baayoloojii fi fiiziksii
 - b Baayoloojii fi ji'ooloojii
 - c Fiiziksii fi ji'ooloojii
- 2 Qo'annaalee armaan gadii adeemsisuuf dameewwan saayinsii uumamaa kan walsimatan himi.
 - a Waa'ee jijjiirama keemiikaalaa lubbu-qabeeyyii keessatti gaggeeffamuu.
 - b Walitti dhufeenya wantootaa fi gosoota anniisaa adda addaa kanneen akka ifaa, ho'inaa fi humna ibsaa.
 - c Qo'annoo qabiyyee, amaloota fi caasaa albuudaa.

Gilgaala 1.2

Gaaffilee armaan gadiif ibsa gabaaba kenni.

- 1 Dameewwan saayinsii uumamaa keessaa waa'ee nyaata biqiltootaa fi ga'ee isaan guddina biqiltootaa keessatti qaban kan qo'atu isa kamii?
- 2 Dameewwan saayinsii uumamaa keessaa waa'ee taateen humnaa fi uumama tulluwaniif sababa ta'usaa qoratu isa kami?
- 3 Dameewwan saayinsii uumamaa, kanneen armaan gadii qo'atan isaan kami?

a Ruqoolee kattaa (dhagaa)	d Cimina humna ifaa
b Mukoolee gosa gosaan hiruu	e Pilaastikoota harawaa oomishuu
c waa'ee walhormaata bineeldotaa	

- 4 Adeemsa fotoosinteesisii keessatti kanneen armaan gadii ni jiraatu.
- a Ifa aduu barbaachisuu
 - b Uumama kiloorofilii fi seelii biqilootaa
 - c Walnyaatiinsa gaggeeffame

Dameewwan sayinsii uumamaa keessaa kanneen adeemsa fotoosinteesisii a, b fi c armaan olii qo'atan isaan kam akka ta'an addaan baasuun barreessi.

1.3 GA'EE KEEMISTIRIIN GUDDINA OOMISHAA FI HAWAASA KEESSATTI TAPHATU

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ faayidaa keemistiriin oomisha qonna, qoricha, nyaataa fi meeshaalee ijaarsaa keessatti qabu ni ibsita.

GOCHA 1.6

Barattoota garee kee keessa jiran waliin gaaffilee armaan gadii irraatti mari'adhaa. Yaadaa marii keessaniis barattoota daree keessanii waliin waljijjiiraa.

- 1 Meeshaalee guyyaa guyyaan itti fayyadamtu keessaa kanneen ogummaa keemistiriitiin oomishaman shan barreessi.
- 2 Oomishoota ogummaa keemistiriitiin oomishaman keessaa kan qotee bulaan itti fayyadamu tokko tokko barreessi.
- 3 Waa'ee faalama qilleensaa waan beektu himi.
- 4 Hawaasni naannoo kee jiru bishaan qulqulluu akka argatuuf ga'een keemistiriin qabu maali?

Addunyaa kana keessatti jireenya ilmaan namaa fooyyessuuf shoorri keemistiriin qabu maali?

Keemistiriin oomisha haarawa oomishuun fedha hawaasaa guutuu keessatti gahee guddaa qaba. Kunis jireenya hawaasaa guyyuu keessatti kan mul'atuu dha. Keemistiriin qonna keessattis ga'ee gudda taphata. Qotee bulaan oomishaalee kanneen akka xaa'oo, farra-ilbiisaa fi farra-aramaa fayyadamuun callaa isaa foyyeeffachuu ni danda'a. Kunis wabii nyaata hawaasa tokko mirkaneessuu keessatti shoora guddaa qaba.

Keemistiriin qorichaalee (dawaalee) adda addaa kan dhukuba irraa nama faayyisan oomishuuf ni gargaara. Boba'awwan adda addaa kanneen akka konkolaataa, xiyyaaraa fi kanneen biroof fayyadan qopheessuuf, keemistiriin ni fayyada.

Keemistiriin meeshaalee ijaarsaa kanneen akka simintoo, istiilii (hadiida), ayranii, aluminiyeemii, qalamaa fi kan kana fakkaatan oomishuuf ni fayyada. Kana malees keemistiriin oomishaalee kanneen akka dibataa, huccuu, saamunaa, pilaastikii, dhagaa baatirii, keemikaalota adda addaa, fi kan kana fakkaatan oomishuuf ga'ee guddaa qaba. Keemistiriin faalamni qilleensaa maal irraa akka madduu fi furmaanni isaas maal akka ta'ee ni qo'ata.

Gilgala 1.3

- 1 Ga'een keemistiriin qonna keessatti qabu maali?
- 2 Fayyaa hawaasa eeguu keessatti ga'een keemistiriin qabu maali?
- 3 Oomishaalee ogummaa keemistiriin oomishaman keessaa kan qulqulinaaf akkasumas ijaarsaaf fayyadan tarreessi?
- 4 Utuu ogummaan keemistirii hin jiru ta'ee jireenyi namaa akka kana salphaa ta'a sitti fakkaataa? Maaliif?

1.4 INDUSTIRIIWWAN KEEMIKAALAA ITOOPHIYAA BEEKAMOO TOKKO TOKKO

Adeemsa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ✓ industiriwwan keemiikaalaa Itoophiyaa beekamoo tokko tokkoo fi oomishaalee isaanii ni himta;
- ✓ industiriwwan keemiikaalaa naannoo keetti argaman daawwachuun gabaasa dareef ni dhiyeessita.

GOCHA 1.7

Deebii gaaffilee armaan gadii dhunfaan erga hojjattee booda, barattoota garee keetii waliin yaada waljijjiira.

- 1 Industiriin keemiikaalaa maali?
- 2 Industiriin keemiikaalaa naannoo keetti argamu maali? Maal oomisha? Oomishi isaa hoo maaliif fayyada?.

Yaad-rimeen “keemiikaala” jedhu sammuu kee keessatti maal uuma? Shukkaarri, dawaa fi bishaan keemiikaalotaa?

Jechi keemiikaala jedhu wantoota miidhaa nama irraan ga'an kanneen akka faalamaa, summii fi gubiinsaa waliin walqabataa akka ta'etti ilaalama. Garuu yaadni kun sirrii miti. Keemiikaalootni tokko tokko kanneen akka asiidii cuunqoo fi beezii cuunqoo amaloota balaa nama irraan ga'an qabu. Kanaaf jecha akka namatti hin buuneef eegannaa cimaan gadhamuu qaba. Karaa biroon immoo keemiikaalootni dhukkuba irraa nama fayyisani fi kan nyaatni akka salphaatti hin aloofne taasisan jiru. Kun immoo keemiikaalootni hundi miidhaa nama irraan ga'u yaadni jedhu dogoggora ta'uu isaa mul'isa.

Industiriin keemiikaalaa adeemsa keemiikaalawaa ta'etti fayyadamuun waantoota dheedhii gara oomisha keemiikaalaatti kan jijjiiruu dha. Industiriwwan keemiikaalaa tokko tokko wantoota uumamaan argaman akka wantoota dheedhiitti fayyadamu. Isaan kaan immoo meeshaalee industiriwwan biroon oomishaman akka wantoota dheedhiitti fayyadamu.

GOCHA 1.8

Armaan gaditti industiriiwwan keemikaalaa itoophiyaa tokko tokko gabatee keessatti siif kennamanii jiru. Ati immoo gabatee kana dabtara kee irratti barreessuun industiriiwwan kunneen maal akka oomishan, mi'a dheedhii itti fayyadamanii fi eessatti akka argaman gabaticha keessatti guuti.

	Industirii	Oomisha	Bakka itti argamu	Mi'a dheedhii itti fayyadamu
1	Warshaa simintoo			
2	Warshaa sukkaaraa			
3	Warshaa waraqaa fi palpii			
4	Warshaa Qorichaa			
5	Warshaa salfariik asiidii fi aluminiyem salfeetii			
6	Warshaa koostiik soodaa			
7	Warshaa daaraa soodaa			
8	Warshaa gommaa			
9	Warshaa saamunaa			
10	Warshaa sibiilaa			

Itoophiyaa keessatti industiriiwwan keemikaalaa wantoota adda addaa omishantu argamu. *Fakkiin 1.5* industirii keemiikaalaa Itoophiyaa tokko tokko agarsiisa.



Fakkii 1.5: a) Warshaa Simintoo Darbaa



Fakkii 1.5 b) Warshaa Maarbilii

Pirojeektii

Barsiisaan keessan industiriiwwan keemiikaalaa naannoo keessan jiran akka daawwattaniif haala ni mijeessa. Daawwi kana irratti ibsa daawwachiisaan industirichaa kennu siriitti caqasaa. Daawwii kana irratti gaaffilee armaan gadii gaafachuun deebii isaa barreeffadhaa.

- 1 Meeshaalee dheedhiin industirichi itti fayyadamu maal fa'a?
- 2 Meeshaalee dheedhii kanneen eessaa argata?
- 3 Adeemsi keemiikaalaa industiricha keessatti gaggeeffamu maali?
- 4 Industirichi maal oomisha?

K

eessa-deebii Boqonnichaa

Jechoota Ijoo

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| → Saayinsii Uumamaa | → Oomisha |
| → Keemistirii | → Farra-ilbiisaa |
| → Barbaachisummaa keemistirii | → Farra-aramaa |
| → Baayoloojii | → Keemiikaala |
| → Ji'oloojii | → Industirii keemiikaalaa |
| → Fiiziksii | → Meeshaalee dheedhii |
| → Xaa'oo | → Faalama |

CUUNFAA BOQONNICHAA

- ✓ Saayinsiin uumamaa damee saayinsii yommuu ta'u kan inni qo'atus waa'ee seera uumamaa isa lubbu-qabeeyyii fi lubbu-dhabeeyyi to'atuuti.
- ✓ Dameewwan saayinsii uumamaa beekamoon keemistirii, fiiziksii, baayoloojii fi ji'oloojii dha.
- ✓ Keemistiriin damee saayinsii uumamaa yoo ta'u kan inni qo'atus waa'ee qabiyyee, amalootaa, caasaa fi jijjiirama wantootaa ti.
- ✓ Barbaachisummaa keemistirii jechuun ga'ee inni oomisha keessatti qabuu fi fedhii hawaassummaa guutuuf shoora inni taphatuu dha.
- ✓ Keemistiriin qonna, daawaa, nyaata qindeessuu fi meeshaalee mana ijaarsaa oomishuuf ni fayyada.
- ✓ Industiriin keemiikaala adeemsa keemiikaalawwaa fayyadamuun wantoota dheedhii gara oomisha keemiikaalaatti kan jijjiiruu dha.
- ✓ Industiriin keemiikaalaa Itoophiyaa meeshaalee kanneen akka saamunaa, dhugaatii, burcuqqoo, simintoo, Shukkaaraa, Waraqaa, huccuu fi kan kana fakkaatan oomishu.

I Kan armaan gadii sirrii yoo hin taane “Soba” sirrii yoo ta’e immoo “Dhugaa” jechuun deebisi.

- 1 Saayinsiin uumamaa wa’ee uumamaa fi seera uumamaa qo’ata.
- 2 Keemistiriiin rakkoo ilmaan namaa mudatuuf furmaata keennuu keessatti ga’een inni qabu guddaa dha.
- 3 Fiiziksii fi keemistiriiin qo’annoo waliin gaggeessan tokkollee hin qaban.
- 4 Keemistirii fi baayoloojiin waa’ee ruuqoolee, amalootaa fi caasaa albuudotaa waliin qo’atu.
- 5 Jechi keemiikaala jedhu wantoota balaa nama irraan ga’anii fi summaawwoo ibsa.

II Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta’e filadhu

- 6 Dhagaan hoofi kaalsiyeemii, kaarboonii fi oksijinii qaba. Jechi kun maal nu hubachiisa?

A Caasaa dhaagaa hoofi	C Qabiyyee dhagaa hoofi
B Jijjiirama dhagaa hoofi	D Faayidaa dhagaa hoofi
- 7 Keemiikaalli biyyeetti dabalamuun biqilootaaf nyaata barbaachisaa ta’e kennu maali?

A Farra-ilbiisotaa	C Xaa’oo
B Farra-aramaa	D Hundi sirrii dha
- 8 Kan armaan gadii keessaa bu’aa keemistirii kan hintaane isa kami?

A Huccuu	C Shukkaara
B Xaa’oo	D Deebii hin qabu
- 9 Meeshaa laaboraatoorii keemistirii kan hin taane kami?

A Biikarii	C Filaaskii
B Siliindarii safaraa	D Deebii hin qabu
- 10 Warshaan daaraa soodaa eessatti argama?

A Finfinnee	C Bulbulaa
B Adaamaa	D Baatuu

III Gaaffilee armaan gadiif deebii kenni.

- 11 Faayidaawwan keemistiriiin hawaasa keessatti qabu tokko tokko barreessi.
- 12 Hariiroo keemistirii fi baayoloojii, keemistirii fi fiiziksii gidduu jiru ibsi.
- 13 Industiriiwwan keemikaalaa Itoophiyaa keessa jiran keessaa shan barreessuun maal akka oomishanii fi eessatti akka argaman ibsi.

BOQONNAA

2

WANTOOTAA



MATA-DUREWWAN GURGUDDOO

- 2.1 AMALOOTAA WANTOOTAA
- 2.2 WANTOOTAA RAMADUU
- 2.3 JIJJIIRAMOOTAA NAANNOO KEENYAA
- 2.4 MAKOOTAA DHILUU FI FAAYIDAA ISAA
 - ⇒ Keessa Deebii Boqonnichaa
 - ⇒ Gilgaala Keessa-deebii

BU'AALAA BOQONNICHAA

Adeemsaa fi xumura boqonnaa kanaatti:

- ✓ Amaloota wantootaa ni ibsita, amaloota fiizikaalaa isaaniitti fayyadamuun wantoota addaan ni baafta;
- ✓ Elementoota, kompaawundoota fi makoota addaan baasuuf yaalii ni gaggeessita;
- ✓ Jijjiirama fiizikaalaa fi keemiikaalaa ni ibsita;
- ✓ Maloota makoota gara ruuqolee isaaniitti ittiin dhilan ni ibsita, gochaan ni agarsiifta, jireenya kee keessattis itti fayyadamta;
- ✓ Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana waliin deeman kanneen akka ilaaluun hubachuu, ramaduu, qunnamuu, gaaffilee gaafachuu, yaalii wixinuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimee hojii irra oolchuu fi rakkoo hiikuu gochaan agarsiisuu ni dandeessa.

GOCHA KA'UMSAA

Mee wantootaa naannoo kee jiran tokko tokko walitti qabii gara dareetti fidi. Kana boodas

- 1 Wantootaa walitti qabde kana addaan baasi .
- 2 Wantootaa kana addaan baasuuf kan akka ulaagaatti itti fayyadamte maali?

Gareedhaan irratti mari'adhaa. Yaada keessanis barattoot daree keessaniif dhiyeessaati yaada irratti waljijjiiraa.

2.1 AMALOOTAA WANTOOTAA

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ hiikkaa wantootaa ni kennita;
- ✓ hiikkaa amaloota fiizikaalaa wantootaa ni kennita;
- ✓ amaloota fiizikaalaa isaanii irratti hundaa'uun wantootaa addaan ni baafta;
- ✓ yaalii hojjechuun amaloota fiizikaalaa wantootaa addaan ni baafta, gareenis gabaasa qopheessuun ni dhiyeessita.

Wantoonni naannoo keenyatti argaman jajjaboon, dhangala'oon yookiin gaasonni uumamaan kan argaman fi kan nam-tolchee ta'an hundinuu maatarii dha. Maatariin wanta bakka qabatuu fi hanga qabu dha. Bishaan, qilleensi, shukkaarra, aannan, bineensotnii fi biqiltootni fakkeenyaata maatariti. Wantootni akaakuu maaterii keessaa isaan tokko fi haala murtaawaa keessatti amaloota dhaabbataa kan qabanii dha. Naayitroojinii, oksijinii, ashaboo nyaataa, ayiraanii fi warqii akka fakkeenyaatti tarreesuun ni dandaa'ama.

2.1.1 Amaloota Fiizikaalaa

GOCHA 2.1

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef gabaasaa.

- 1 Wantoota armaan gadii maaliin addaan baafta?
 - a Ashaboo nyaataa fi shukkaara
 - b Alkoolii fi bishaan
- 2 Waraqaa fudhachuun halluu isaa fi faalkaa fiizikaalaa isaa xiinxali
- 3 Duungoo qabsiisuun gara waraqatichaatti yoo siqsite waraqatichi battalumatti gubachuu jalqaba. Gubiinsi waraqaa kun amala fiizikaalaa moo amala keemiikaalaati?

Wantootni amaloota kan mataa isaanii ta'ee fi wanta biroo irraa kan addaan ittiin ba'an qabu. Keemistootni wantoota addaan baasuuf amaloota bakka lamatti qoodanii qo'atu. Isaanis: amaloota keemiikaalaa fi amaloota fiizikaalaa ti.

Amalootni keemiikaalaa amaloota wantootni yommuu jijjiiraman wantoota haaraa uumuu isaanii agarsiisanii dha. Fakkeenyaaf gubiinsi, dandaa'uun amaloota keemikaalaati.

Bishaan halluu dhabeessa ta'uu isaa yommuu ilaaltu, rukkina isaa yommuu safartu gara waan haaraatti ni jijjiiramaa?

Amalootni fiizikaalaa wantootaa, jijjiirama wantootni waan haaraa osoo hin uumin agarsiisanii dha. Amaloota kana gargaarsa qaamolee miiraatiin addaan baasuu ni dandeenya. Fakkeenyaaf, halluun, fooliin, dhandhamni, bocni, faalkaan, qabxiin danfinaa, qabxiin baqinaa, dabarsuun ho'aa fi elektirikaa amaloota fiizikaalaa wantootaati.

GOCHA 2.2

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

Amalootni fiizikaalaa kanneen akka foolii, halluu, dhandhamaa, qabxii danfinaa fi rukkinni kennamanii jiru.

- 1 Amaloota fiizikaalaa armaan olii keessaa haala beekamaa ta'e keessatti kanneen hamma dhaabbataa qaban isaan kami?
- 2 Amaloota armaan olii keessaa kan qaama miiraan beekamuu danda'an isaan kami?
- 3 Amaloota isaan kamtu meeshaalee fayyadamun safaramuu danda'u?
- 4 Cabbiin finjaalatti naqamee daree keessa yoo kaa'ame maal ta'a?

Amaloota Fiizikaalaa Qooduu

Amalootni fiizikaalaa bakka afuritti qoodamuu ni danda'u.

Isaanis.

- ➔ Amaloota fiizikaalaa qaama miiraan addaan ba'an
- ➔ Faalkaalee fiizikaalaa
- ➔ Amaloota fiizikaalaa safaramuu danda'an
- ➔ Elektiriikii fi ho'a dabarsuu dha.

1 *Amaloota fiizikaalaa qaamolee miiraatiin addaan ba'uu danda'an*

Amalootni fiizikaalaa wantootaa kunnen amaloota qaamolee miiraa keenyaan beekuu dandeenyu dha. Fakkeenyaaf foolii, halluu fi dhandhama.

GOCHA 2.3

Daree keessatti irraatti mari'adhaatii, yaada keessanis barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Qaamoleen miiraa kanneen halluu, foolii fi dhandhama ittiin addaan baafnu maal fa'i?
- 2 Wantoota dhandhama isaaniitiin addaan baasuu yaalun ni degeramaa? Maaliif?

Halluu: Halluun sababa wal qunnamtii wantootaa fi ifa gidduutti adeemsifamuun kan uumamuu dha. Wantootni halluuwwan adda addaa qabaachuu ni danda'u. Halluuwwan isaanii kuniin wantoota addaan baasnee akka beeknuufnu gargaaru. Halluuwwan beekamoo ta'an diimaa, keelloo, cuquliisa, magariisaa fi kan kana fakkaatani. Fakkeenyaaf, dhiigni halluu diimaa qaba, salfariin halluu keelloo qaba.

Foolii: Fooliin amala wantootaa kan fuunfachuun addaan baasnee akka beeknu nu gargaaru. Jechootni foolii ibsan kanneen akka urgaa, ajaawaa (ajaa'aa), cincaawaa, fi kan kana fakkaatani dha. Fakkeenyaaf, burtukaanni ni urgaa'a, foon alaa'e ni ajaa'a.

Dhandhama: Dhandhamni amaloota fiizikaalaa wantoota addaan baafnee beekuuf nu gargaaran keessa isa tokko. Dhandhamni jechoota adda addaatiin addeeffamuu ni danda'a. Isaanis mi'aawaa, dhangaggaa'aa, hadhaa'aa, fi kan kana fakkaatani dha. Wantootni tokko tokko summaawoo ta'uu waan danda'aniif dhandhamuun miidhaa nama irraan ga'uu danda'a. Fakkeenyaaf sukkaarii ni mi'aawa, loomiin ni dhangaggaa'a

Qaamolee miiraa keessaa kan dhadhamuuf nu gargaaruu maali?

2 Faalkaa fiizikaalaa

Faalkan fiizikaalaa akkaataa wantootni haala murtaa'e keessatti itti argamani. Faalkaaleen fiizikaalaa maaterii sadeen jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii dha. Wanti tokko haala adda addaatti faalkaalee adda addaatiin argamuu ni danda'a. Fakkeenyaaf digirii seentigireedii zeeroo gaditti bishaan jajjaboo dha. Digirii seentigireedii zeeroo fi dhibba gidduutti dhangala'oo, digirii seentigireedii dhibbaa olitti immoo gaasii dha.

3 Amaloota fiizikaalaa safaramuu danda'an

Amalootni fiizikaalaa wantootaa tokko tokko meeshaalee adda addaa fayyadamuun safaramuu ni danda'u. Amalootni kun haala beekamaa keessatti hamma dhaabbataa ta'e qabu. Akka fakkeenyaatti qabxii danfinaa, qabxii baqinaa fi rukkina kaasuun ni danda'ama.

Qabxii Baqinaa: Qabxiin teempireecharaa kan jajjaboon baqanii gara dhangala'ootti itti jijjiiraman qabxii baqinaa jedhama. Fakkeenyaaf cabbiin sirrii diriira galaanaatti teempireechara digirii seentiigireedii zeerootti (0°C) gara bishaaniitti (dhangala'ootti) jijjiirama. Kanaaf qabxiin baqinaa cabbii 0°C dha.

Qabxii Danfinaa: Wantootni dhangala'oon yommuu ho'ifaman gara faalkaa gaasiitti yookiin hurkaatti jijjiiramu. Qabxiin teempireecharaa kan dhangala'oon gara faalkaa gaasiitti itti jijjiiraman qabxii danfinaa jedhama. Fakkeenyaaf bishaan qixa diriraa galaanatti digirii seentigireedii dhibba (100°C) irratti danfa. Kunis qabxii danfina bishaaniiti.

GOCHA 2.4

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

- 1 Meeshaan qabxii baqinaa fi qabxii danfinaa ittiin safaramu maali?
- 2 Teempireecharri dhangala'oon gara jajjabootti itti jijjiiraman maal jedhama?
- 3 Teempireecharri jajjaboon gara dhangala'ootti itti jijjiiramani fi dhangala'oon gara jajjabootti itti jijjiiraman wal qixaa?

Rukkina: Wantootni hundinuu bakka qabatu. Bakki kunis qabee jedhama. Rukkinni hanga wantichaa qabee isaatiin hiruun kan argamu dha.

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

Yuuniitiin rukkiinaa giraamaa / miiliilitira yookiin giraama / liitira dha.

Fakkeenya 1. Hangi sibiila tokkoo 10kg, qabeen isaa immoo 0.5cm^3 yoo ta'e, rukkiinni isaa meeqa ta'a?

$$\begin{aligned}\text{Rukkinni Sibiilichaa} &= \frac{\text{hanga sibiilichaa}}{\text{qabee sibiilichaa}} \\ &= \frac{10\text{kg}}{0.5\text{cm}^3} \\ &= 20\text{kg} / \text{cm}^3\end{aligned}$$

Fakkeenya 2. Rukkinni oksijiinii 1.43g/L , hangi isaa immoo gramii 32 yoo ta'e, qabeen isaa meeqa ta'a?

$$\begin{aligned}\text{Qabeen oksijiinii} &= \frac{\text{hanga oksijiinii}}{\text{rukkina oksijiinii}} \\ &= \frac{32\text{g}}{1.43\text{g/L}} = 22\text{L}\end{aligned}$$

Gilgaala 2.1

1 Barataan tokko alumiiniyeemii kan dheerinnii isaa seentiimetira 3.52, dhaabbanni isaa seentimeetira 2.55 ta'ee fi dalgeen isaa seentimeetira 2.67 ta'e tokko safare. Hangi alumiiniyeemii kanaa giraama 61.68 yoo ta'e rukkiinni isaa meeqa ta'a?

Hamma rukkiinaa argatte kana hamma rukkiina alumiiniyeemi isa beekamaa ta'een waliin madaali. (rukkina alumiiniyeemii beekamaa ta'e kitaaboolee keemistirii adda addaa irraa argachuu ni dandeessa)

2 Rukkinni wantaa fi teempireecharri hariiroo isaan qaban ibsi.

4 Dabarsuu elektiriikii fi ho'aa

Amalli kun dandeetti dabarsuu elektiriikii fi ho'aa wantootaati. Dandeettiin akkasii kun amala fiizikaalaa sibiilota kanneen akka kooparii, alumiiniyeemii, ayiranii, meetii fi ziinkii ti. Yaaliiwwan armaan gadii amaloota fiizikaalaa wantoota tokko tokkoo qo'achuuf ni fayyadu.

Yaalii 2.1

Mata duree: Amaloota fiizikaala wantootaa qo'achuu.

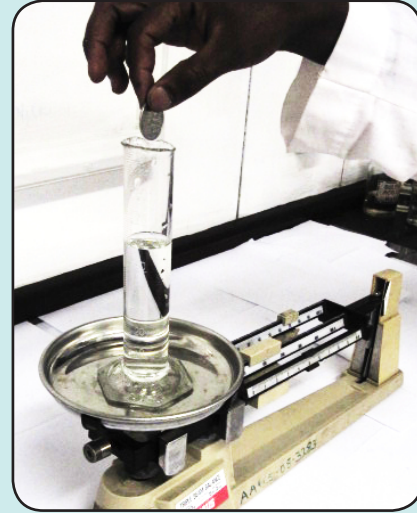
Kaayyoo yaalichaa: Rukkinaa wantootaa fi dabarsoo ta'uu isaanii qo'achuu.

Meeshaalee barbaachisan: Saantimoota abbaa shantamaa sadii, madaala biimii, bishaan, siliindarii safaraa, dhagaa baatirii, ija baatirii fi shiboo koopparii citaa lama.

A Rukkina wantootaa qa'achuu

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu:

- 1 Madaala biimii fayyadamuun hanga saantima abba shantamaa sadeen safarii galmeessi.
- 2 Siilindarii safaraa kan saantimootni kunneen keessa seenuu danda'u fudhachuun
 - a bishaan miliilitira shantama siliindarii safarichaatti naqi.
 - b Saantimoota abbaa shantamaa sadeen hanga isaanii safarame siilindarii safaraa kana keessa tartiiba tartiibaan buusi. *Fakkii 2.1* ilaali. Jijjiirama qabee bishaanichaa erga saantimootni keessa bu'anii argite galmeessi.



Fakkii 2.1 Rukkina wantootaa barbaaduu

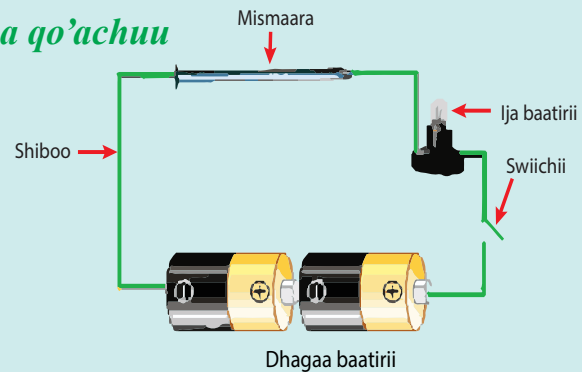
Hubannoo fi Xiinxallii

- i Hangi waliigalaa saantimoota sadeenii hammami?
- ii Qabeen waliigalaa saantimoota sadeenii hammami (qabee saantimootaa = qabee erga saantimootni itti naqamanii galmaa'e – miliilitira shantama)
- iii Rukkinni saantima abbaa shantamaa tokkoo meeqa?

B Dabarsoo elektirikii wantootaa qo'achuu

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu:

Mismaara tokko fudhachuun shiboon dhagaa baatirii gara pozeetiivii fi negaatiivii walitti qabsiisi. *Fakkii 2.2* ilaali. Shiboo lamaan gidduutti immoo ija baatirii hidhuun akka inni ifu fi dhiisu ilaali.



Fakkii 2.2 Dabarsummaa elektiriikii wantootaa

Iji baatirichaa ifa kennee jiraa? Kun maal agarsiisa?

Waan hubatte gabaasuun daree keessatti irratti mari'adhaa.

2.1.2 Amaloota Fiizikaalaa Isaanii Irratti Hundaa'uun Wantoota Addaan Baasuu

Wantootni lama karaa hundaan amaloota fiizikaalaa walfakkataa qabaachuu ni danda'uu?

Wanti hundi amala fiizikaalaa kan mataa isaa qaba. Amalli kunis wanta tokko isa biroo irraa addaan baasuuf nu fayyada. Wantootni lama amaloota fiizikaalaa walfakaataa qabaachuu ni danda'u. Garuu amalootni fiizikaalaa isaanii marti walfakkaatoo ta'uu dhiisuu ni danda'u.

Yaalii armaan gadii irraa amaloota fiizikaalaa isaanii irratti hundaa'uun wantoota addaan baasuu akka dandeessuuf ogummaa argatta. Yaalii kana gareen mari'achaa hojjedhaa.

Yaalii 2.2

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

Kaayyoo yaalichaa: Amaloota fiizikaalaa wantootaa tokko tokkoo qorachuu.

Meeshaalee barbaachisan: shukkaara, dhagaa hoofii, daakuu waalgaa (saalfarii), daakuu zinkii, daakuu cilee, bishaan, biikaroota shan, fal'aanaa fi irbaa (mooqaa).

Barsiisaan keessan wantoota hin beekamne shan qubeewwan A, B, C, D fi E dhaan moggaasee isinii kenna. Wantootni qubeedhan moggaafaman kunniin shukkaara, dhagaa hoofii, waalgaa (saalfarii), zinkii fi cilee ta'uu nidanda'u. Qajeelfama yaalii armaan gadii irratti hundaa'uun wantoota kanneen addaan baasi.

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu:

- 1 Wantoota shanan qubee A irraa hanga E tti kennaman qorachuun faalkaa fi halluu isaanii ilaalchisee waan hubatte barreessi.
- 2 Biikaroota shan fudhachuun bishaan miliilitira shantama tokkoo tokkoo isaaniitti naqi. Kana booda wanta qubee A dhaan moggafame fal'aana tokko biikarii isa jalqabaatti, B fal'aana tokko isa lammataatti, akkuma kanaan C, D fi E falaana tokko tokko biikara isaan sadaffaa, araffaa fi shanaffaatti naqi. Makoota biikaroota shanan keessa jiran mooqaan sochoosi (waliin maki). Maal hubatte?

Waan hubatte gabatee armaan gadii keessatti barreessi.

Wanta	Faalka	Halluu	Bulbulamina bishaan keessatti
A			
B			
C			
D			
E			

Hubachisa:

Barsiisaan kee gabatee amaloota wantoota armaan olii of keessatti qabu dhumarratti waan sii kennuf argannoo kee isa gabaticha keessa jiruu waliin walbira qabii ilaalii.

Hubannoo fi xiinxallii

- i Wantootni qubeewwan A, B, C, D fi E dhaan moggaafaman maal akka ta'an himi.
- ii Gabaasa laaboraatorii barreessun barsiisaa keetti kenni.

Gocha armaan gadii irraa amaloota fiizikaalaa isaanii irratti hundaa'uun wantoota akkamitti addaan baasuu akka dandaa'amu ni hubatta.

GOCHA 2.5

Gareen marii gochuun waan hubattan dareef gabaasaatii yaada waljijjiiraa.

Gabatee 2.1 Amaloota fiizikaalaa elementoota filataman tokko tokkoo.

Elementoota	Qabxii baqinaa (°C)	Qabxii danfinaa (°C)	Rukkina
A	-39	357	13.5
B	660	2467	2.7
C	1085	2570	9.0
D	1530	2861	7.9
E	-7.2	58.5	3.10
F	115.2	444.6	1.96

Gabatee 2.1 keessatti elementootni qubeewwan A irraa hanga F tiin bakka bu'aman qabxii danfinaa, qabxii baqinaa fi rukkina isaanii irratti hundaa'uun akka addaan baaftuuf siif kennamanii jiru.

- 1 Qubeewwan hubannoowwan armaan gadii waliin walsiman barreessi
 - a Elementii digirii seentigireedii 357 tti danfuu fi rukkinni isa 13.5 ta'e.
 - b Elementii qabxiin baqina isaa 1085°C ta'eefii rukkinni isa 9.0 ta'e.
 - c Elementii qabxiin danfina isaa 2467°C ta'ee fi qabxiin baqina isaa 660°C ta'e.
 - d Elementii qabxiin baqinaa isaa -7.2°C ta'ee fii rukkinni isaa 3.10 g/cm³ ta'e.
- 2 Barsiisaan kee gabatee amaloota fiizikaalaa elementoota tokko tokkoo siikenna. Gaba tee kana irratti hundaa'uun maqaa elementoota qubeewwan A, B, C D, E fi F dhaan moggaafaman barreessi.

Yaalii 2.3

Mata duree – Amaloota fiizikaalaa isaanii irratti hundaa'uun sibiilota addaan baasuu

Kaayyoo yaalichaa – Amaloota fiizikaalaa isaanii hubachuun sibiilota addaan baasuu

Meeshaalee barbaachisan – Meerkurii, koopparii, ayirani, aluminiyeemii, liidii, soodiyemii fi maagineetii.

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu

- 1 Meerkurii irraa kan hafe sibiilotni armaan olii gara magneetiitti harkifamuu fi dhiisuu isaanii mirkaneeffadhu. Sibiila isa kamtu gara magneetiitti harkifama? Isa kamtu immoo hin harkifamne?
- 2 Sibiilota kanneen siriitti ilaalii waan hubatte gabatee armaan gadii keessatti barreessi. Waan ati barreessite amaloota kanneen akka halluu, faalkaa, ulfaatinaa fi salphina, maagneetawaa fi miti-maagneetawaa qabaachuu qaba.

Amaloota fizikaala hubataman				
Sibiilota	Halluu	Faalkaa	Salphaa ykn ulfaataa	Magneetawwaa ykn miti-magneetawwaa
Meerkurii				
Koopparii				
Ayiranii				
Alumiiniyeemii				
Liidii				

Hubannoo fi xiinxallii

- i Sibiilli dhangala'aa fi halluu adii-meetawaa qabu isa kami?
- ii Sibilli halluu diimaa – magaalawaa isaatiin beekaamuu danda'u isa kami?
- iii Sibiilli salphaan, halluu adii – meetawaa qabuu fi maagnetitti harkifamu isa kami?
- iv Sibiilli halluun isaa daalacha ta'ee fi rukkina guddaa qabu isa kami?

Gabaasa yaalii barreessuun dareef dhiyeessaatii irratti mari'adha.

Gilgaala 2.2**1 Gaaffilee armaan gadii soba yookiin dhugaa jechuun deebisi.**

- 1 Qilleensi bakka hin qabatu, hangas hin qabu. Kanaaf wanta miti.
- 2 Bishaan digirii seentigireedii zeeroo gaditti fi digirii seentigireedii shantama irratti faalkaalee adda addaatiin argama.
- 3 Amalootni wantootaa kan utuu rukkina isaanii hin jijjiiramin hubataman amaloota fizikaalaati.
- 4 Ayiraniin dabarsoo ho'aa ta'uun isaa amala keemiikaalaa isaati.
- 5 Wantootni adda ta'an amaloota wal fakkaataa qabaachuu ni danda'u.
- 6 Teempireecharri jajjaboon itti baqanii fi dhangala'oon gara jajjabootti itti jijjiiraman wal qixa.
- 7 Amalootni fiizikaalaa, wantoota addaan baasanii beekuuf ni fayyadu.

II Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu.

- 8 Amalli wantootaa kan safaramuu danda'u isa kami?
 A Rukkina C dhandhama
 B Halluu D foolii
- 9 Qabxiin tempireecharii kan wantootni dhangala'oon gara jajjabootti itti jijjiiraman maal jedhama?
 A qabxii danfinaa C qabxii diilallinaa
 B qabxii baqinaa D qabxii hurkinaa
- 10 Elementoota armaan gadii keessaa kamtu caalaa dabarsoo elektirikii ti?
 A ayiranii C kaarboonii
 B koopparii D Walgaa (saalfarii)
- 11 Jechoota armaan gadii keessaa kan dhadhama hin addeessine kami?
 A hadhaa'aa C gurraacha'aa
 B mi'aa D dhangaggaa'aa
- 12 Amaloota fiizikaalaa armaan gadii keessaa kan qaama miiratiin addaan ba'uu hin dandeenye kami?
 A halluu C rukkina
 B dhandhama D foolii
- 13 Kanneen armaan gadii keessa kan dhadhamaa fi haallu bishaanii addeessan isaan kamii?
 A hadhaa'aa fi hallu-dhabeessa
 B dhangagga'aa fi adii
 C minyaa'waa fi hallu-dhabeessa
 D dhandhama-dhabeessaa fi hallu-dhabeessa

III Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni

- 14 Jechoota armaan gadii keessaa isaan kam akka amaloota fiizikaala ibsaaniif isaan kamtu amaloota kemiikaalaa akka ibsan addaan baasi.
 a Cileen qilleensa keessatti yommuu gubatu kaarboondaayooksaayidii uuma.
 b Itaanooliin digirii sentiigireedii torbaatamii saddeet (78°C) irratti danfa.
 c Walgaan (saalfariin) tempireechara dareetti halluu keelloo qaba.
 d Meerkuriin sibiila dhangala'aa fi halluu adii – metawaa qaba.
 e Meetiin dabarsaa elektirikiti.
 f Bakka jiidhaa fi qilleensi jiranitti ayiraniin dandaa'uun oksaayidii uuma.
 g Beenzinni dhangala'aa gubachuu danda'u dha.
- 15 Wantoota armaan gaditti cimdiin kaa'aman addaan baasuuf amaloota fiizikaalaa fayyadan lama barressi.
 a Koopparii fi meetii C Waalgaa fi ayiranii
 b Bishaanii fi beenzina

2.2 WANTOOTAA RAMADUU

Adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ wantoota, wantoota qulqulluu fi makaatti ni ramadda;
- ✓ hiikkaa wantoota qulqulluu ni kennita;
- ✓ hiikkaa elementootaa fi kompaawundootaa ni kennita,
- ✓ elementoota sibiilota, sibiilalootaa fi gariin sibiilotaatti ni ramadda;
- ✓ fakkeeniyota sibiilota, sibiilalootaa fi garii sibiilota ni kennita;
- ✓ garaagarummaa elementootaa fi kompaawundootaa ni ibsita;
- ✓ garaagarummaa makootaa fi kompaawundootaa addaan baasuuf gareen yaalii ni gaggeessitu;
- ✓ kompawundoota gara oksaayidootaa, asiidotaa, beezotaa fi ashabooleetti ni ramadda;
- ✓ fakkeeniyota oksaayidootaa, asiidotaa, beezotaa fi ashaboolee ni kennita;
- ✓ hiikkaa makootaa ni kennita;
- ✓ hiikkaa makoota gos-tokkee fi makoota gos-addee ni kennita;
- ✓ makoota gos-tokkee fi makoota gos-addee waliin ni madaalta, waliinis ni dorgomsiista.

Keemistootni maaliif wantoota qulqulluutti fayyadamuu fi maloota qulqulleessuu wantootaa barachuu barbaaduu?

2.2.1 Wantoota Qulqulluu fi Makoota

Wantoota haala ruqoolee isaanii irratti hundaa’uun bakka lamatti ramaduun ni danda’ama. Isaanis *wantoota qulqulluu* fi *makoota* dha. wanti qulqulluun ruuqoo tokko yookiin tokkoo ol of keessaa qabaachuu danda’aa. Wanti tokko ruqoolee lamaa fi isaa ol reeshoo adda addaan walitti makamanii of keessaa yoo qabaate makaadha. Ruqooleen makootaa makaa keessattii amaloota isaanii hin jijjiiran.

GOCHA 2.6

Gocha armaan gadii gareen hojjechuun waan hubattan irratti yaada wal jijjiiraa.

Wantoota naannoo keetti argaman kanneen akka bishaan ujummoo yookiin bishaan albuudaa saamsamee, qalamaa, aannanii, ayiraanii, oksijiinii, kooparii, warqii, shukkaara, ashaboo nyaataa fi kaarboondaayooksaayidii tarreessi. Wantoota tarreessite kanneen wantoota qulqulluu fi makootatti ramadi. Ulaagaaleen wantoota kana ittiin ramadde maali?

Gilgaala 2.3

- 1 Fakkeenyota wantoota qulqulluu kan armaan olitti kennaman irraa adda ta'an tarreessi.
- 2 Wantoonni kanneen akka qalamaa, aannanii fi qilleensaa maaliif makoota akka ta'an ibsi.

2.2.2 Elementootaa fi Koompaawundoota

GOCHA 2.7

Barattoota garee kee keessa jiran waliin mari'achuun yaada keessan wal jijjiiraa.

- 1 Wantootni qulqulluun armaan gadiitti kennamanii jiru; ayiranii, bishaan, oksijiinii, koopparii, warqii, shukkaara, ashaboo nyaataa, kaarboondaayooksaayidii, walгаа, kaarboonii, haayidiroojiinii, meetii, kiloorinii, meerkurii, biroominii fi soodiyeem haayidrooksaayidii.
Wantoota qulqulluu armaan olii keessaa
 - a elementootaa kan ta'an isaan kami?
 - b koompaawundoota kan ta'an isaan kami?
- 2 Wantoota guyyaa guyyaan itti fayyadamtu keessaa yoo xiqqaate ja'a tarreesuun wantootni kunneen elementoota, koompaawundoota yookiin makoota ta'u isaanii himi.

Wantootni qulqulluun *elementootaa* fi *koompaawundoota* jedhamuun ramadamu.

Elementoota

Elementoonni wantoota qulqulluu kanneen wantoota xixiqqoo birootti haala keemikalawaa salphaatiin hin digamne dha. Elementoonni atoomota akaakuu tokkoo ta'an qofa irraa kan ijaarramani dha. Elementootni maatarii gosa tokkicha qabu. Fakkeenyaaf elementiin warqii, atoomota warqii qofa qaba.

Yeroo ammaatti gara elementoota 117 tu jiru. Isaan keessa 92 uumamaan kan argaman yommuu ta'u kanneen hafan immoo elementoota nam-tolchee dha.

Elementootni sibiilota, sibiilalotaa fi gariin sibiilotaa jedhamuun bakka sadiitti qoodamu.

Sibiilota: Sibiilotni elementoota biroo irraa addaan ba'anii kan ittiin beekaman amaloota mataa isaanii qabu. Isaan keessaa beekamoo kan ta'an sibiilotni ni calaqqisu, dabarsoo elektiriikii fi ho'aa ti, ni shibooffamu, tumamuun ni batteeffamu. Teempireechara dareetti, meerkurii fi gaaliyeemii irraa kan hafe, sibiilotni hunduu jajjaboo dha.

Sibiilaloota: Sibiilalootni elementoota amaloota sibiilaa hin qabnee dha. Sibiilalootni faalkaalee sadanuun argamuu ni danda'u.

Teempireechara dareetti sibiilalootni faalkaa gaasii qaban oksijiinii, haayidiroojiinii, naayitiroojiinii, kiloorinii fi kan kana fakkaatani dha. Kaarbooniin, ayoodiniin, foosfarasiinii fi waalgan jajjaboo yommuu ta'an biroominiin garuu dhangala'oo dha.

GOCHA 2.8

Gocha kana gareen mari'achuun yaada keessan waljijjiiraa.

Elementoonni armaan gadiitti kennamanii jiru:

Ayiranii, Oksijiinii, Koopparii, Warqii, Waalga, Kaarboonii, Meetii, foosfarasii, Ayoodinii, Ziinkii, Aluminiyeemii, Liidii, Soodiyeemii, Filoorinii fi Kaalsiyeemii.

- 1 Elementoota armaan olii sibiila fi sibiilaloota tti ramadi. Ramaddii kanaaf ulaagaan ati fayyadamte maali?
- 2 Sibiilaloota kan ta'an (kan armaan olii keessaa) teempireechara dareetti kan jajjaboo, gaasii fi dhangala'oo taa'an addaan baasi.

Gariin sibiilota: Elementootni kuniin amaloota sibiilota tokko tokkoo fi amaloota sibiilalootaa tokko tokko kan qabani dha. Elementootni kun amaloota giddugaleessa sibiilota fi sibiilalootaa waan qabaniif gariin sibiilota jedhamu. Fakkeenyaaf booroonii, silikoonii, jermaaniyeemii, arsanikii, antiimoonii, teluriyeemii fi polooniyeemiin elementoota gariin sibiilota ti.

Kompaawundoota

kompaawundoonni wantoota qulqulluu elementoota akaakuu lamaa yookiin lamaa ol irraa uumamanii dha. Kara biroon elementootni gara garaa walnyaatiinsa keemikaalaa gaggessuun kompaawundoota uumu.

GOCHA 2.9

Armaan gaditti kompaawundoonni atoom gos lameen tokko tokko isinii kennamanii jiru.

Gareen ta'uun elementoota kompaawundoonni kunniin irraa uumaman himaa.

- a Soodiyem kiloraayidii
- b Pootaasiyem biroomaayidii
- c Maagniiziyem ayyoodayidii
- d Ayiran salfaayidii
- e Kooppar oksaayidii

Kompaawundoonni adeemsa keemikaalaatiin gara elementoota irraa uumamaniitti gargar diigamuu ni danda'u. Garuu adeemsa fiizikaalaatin qabiyyee isaaniitti gargar diiguun hin danda'amu. Sababiin isaa kompaawundoonii elementootaa jijjiirama keemikaalaa gaggeessuun malee kan walmakani makaa uuman waan hin taaneefi. Amaloonni kompaawundii amaloota elementoota irraa uumaman irraa adda. Fakkeenyaaf bishaan kompaawundii elementoota haayidiroojiinii fi oksijiinii irraa uumamee dha. Tempireechara dareetti bishaan dhangala'oo dha. Oksijiinii fi haayidiroojiiniin garuu gaasota. Haayidiroojiiniin ni gubata, bishaan garuu hin gubatu.

Kompaawundoonni akaakuu elementoota of keessaa qabaniif fi amaloota keemikaalaa isaanii irratti hundaa'uun garee adda addaatti ramadamu. Gareen kunniin oksaayidoota, asiidota, beezotaa fi ashaboolee dha.

GOCHA 2.10

Barsiisaan keessan gara mana yaalii manbarnootaa keessaniitti akka isin geessuu gaafadhaa. kana boodas kompaawundoota mana yaaliichaa keessatti argaman walitti qabuun gareewwan armaan oliitti (oksaayidoota, asiidota, beezotaa fi ashabooleetti) ramadaa.

Oksaayidoota

Oksaayidoonni kompaawundoota atoom-goslamee elementii oksijiinii fi elementii biroo of keessaa qabaanii dha. Fakkeenyaaf: kaarboon daayooksaayidii, salfar daayooksaayidii, alumiiniyem oksaayidii, soodiyem oksaayidii fi kan kana fakkaatan oksaayidoota dha. Mee Fakkeenya oksaayidootaa kanneen biroo dabalataan kenni.

Asiidota

Cuunfaan loomii fi burtukaanaa maaliif dhangaggaa'a?

Asiidoonni kompaawundoota walnyaatiinsa oksaayidoota sibiilalawoo fi bishaan gidduutti ta'uun uumamanii dha. Fakkeenyaaf asiidoonni kanneen akka kaarboonik asidii, salfarik asiidii, naayitirik asiidii fi foosfarik asiidii karaa kanaan kan uummanii dha. Mee oksaayidoota sibiilalawoo bishaanii wajjin walnyaachuun asiidoota kanneen uuman maqaa isaanii himi. Asiidoonni tokko tokko kompaawundoonni haayidiroojiinii fi sibiilaloota biroo bishaan wajjin yommuu walnyaatan uumamuu ni danda'u. Fakkeenyaaf haayidiroojin kiloraayidiin bishaan keessatti haayidirookilooriik asidii kenna. Haala kanaan haayidiroojin salfaayidiin bishaan keessatti maal kenna?

Asiidoonni uumamanis naannoo keenyatti argamuu ni danda'u. Mee fakkeenya asiidota uumamaan argaman tokko tokko akka fakkeenyaatti tarreessi. *Fakkii 2.3* Asiidota tokko tokko agarsiisa.



Fakkii 2.3 Asiidoota tokko tokko

Beezota

Oksaayidoonni sibiilawoon bishaan waliin walnyaatiinsa taasisuun beezota uumu. Beezonni bishaan keessatti bulbulamuun ayoonota haayidrooksaayidii(OH⁻) kennan alkaalaayota jedhamu. Fakkeenyaaf: Soodiyem haayidrooksaayidii, kaalsiyem haayidrooksaayidii (bishaan nooraa) fi bulbulli amooniyaa (amooniyem haayidirooksaayidiin) alkaalaayota.



Fakkii 2.4 Beezota tokko tokko

Ashaboolee

Ashabooleen kompaawundoota walnyaatinsa asiidootaa fi beezota gidduutti gaggeeffamuura uumamanii dha. Walnyaatinsi kun walnyatinsa hinbaabsawoo jedhama.

Fakkeenyaaf: soodiyem kiloorayidiin, koopar salfeetii fi soodiyem haayidiroojin salfeetiin ashaboolee dha. Mee fakkeenya ashaboolee kannen biroo beektu tokko tokko dabalatan himi.



Fakkii 2.5 Ashaboolee tokko tokko

Gilgaala 2.4

- 1 Kompaawuudoota armaan gadiitti maqaan isaanii kenname garee isaanii addaan baasii barreessi.
- | | | | |
|---|-------------------------------|---|-------------------------|
| A | Siitiriik asiidii | D | Salfar daayooksaayidii |
| B | Maagniziyem salfeetii | E | Alumiinyem kilooaayidii |
| C | Pootaasiyem haaydrooksaayidii | F | Ayiran kaarbooneetii |
| | | G | Kaalsiyem biroomaayidii |
- 2 Jechoota armaan gadiif hiikkaa isaanii kenni.
- | | | | |
|---|---------|---|------------|
| A | Asiidii | C | Oksaayidii |
| B | Beezii | D | Ashaboo |

Makoota

GOCHA 2.11

Waantoota armaan gadii gara dareetti fiduun makoota isaanii irratti mari'adhaa.

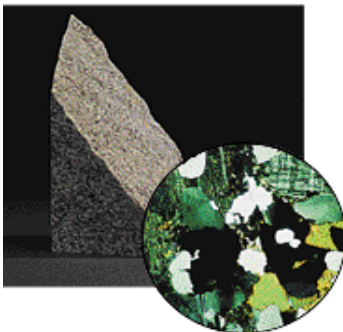
- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| ⇒ Cirrachaa fi qamadii | ⇒ Sukkaaraa fi bishaan |
| ⇒ Daakuu ayiranii fi daakuu salfarii | ⇒ Ashaboo nyaataa fi cirracha |

Makkota armaan olii keessaa kanneen ruqooleen isaanii ijaan hinargamne isaan kami? Kanneen ruqooleen isaanii ijan argaman hoo? Bulbula sukkaaraa keessaa sukkaara deebisanii argachuun ni danda'amaa? yoo ni daada'ma ta'e mala kamiin?

Wantoonni akaakuu lamaa yookiin lamaa ol ta'an adeemsa fiizikaalaan walitti yoo makaman makaa jedhamu. Wantoonni adeemsa kanaan walitti makaman kunniin makicha keessatti amaloota fiizikaalaa adda addaa qabu. Garaagarummaan kunis makoota ruuqoolee isaaniitti gargar dhiluuf faayidaa irra oola.

Fakkeenyaaf:

- ⇒ *Aannan makaa bishaanii, cooma, pirootinii fi kaarboohaayidreetii ti*
- ⇒ *Shaayiin makaa bishaanii, sukkaaraa fi cuunfaa baala shaayii ti.*
- ⇒ *Qilleensi makaa gaasota adda addaa kanneen akka naayitiroojiinii, oksijiinii, kaarboon daayooksaayidii, gaasota luujii fi hurka bishaanii ti. Mee makoota biroo beektu akka fakkeenyaatti dabalataan kenni.*



Fakkii 2.6 Makoota tokko tokko

Makoonna bakka gurguddoo lamatti ramadamu. Isaanis: makoota gos addee fi makoota gostokkee dha.

Makoota Gos tokkee

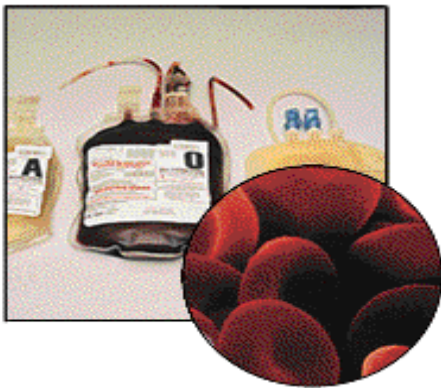
Makoonna gos tokkeen makoota ruqooleen keessa jiran maal akka fakkaatanii fi maal fa'a akka ta'an ijaan yookiin maayikrooskoopiiin ilaaluun beekuun hin dandaa'amnee dha. Ruuqooleen makaa gos tokkee erga walitti makamanii walfudhatanii booda waan bifa tokko qabaataniif addaan baasanii beekuun hin danda'amu. Fakkeenyaaf: bulbula sukkaaraa fi bishaanii, qilleensi, balbulli ashaboo nyaataa fi bishaanii makoota gos tokkee dha.



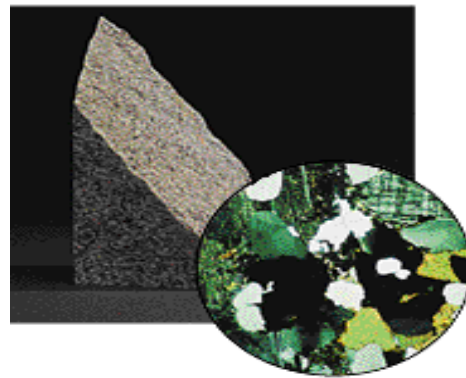
Fakkii 2.7 **Coppar (II) Salfeetii fi bishaan, Makaa gos tokkee**

Makoota Gos addee

Ruqooleen makaa tokkoo maal akka fakkaatanii fi maal fa'a akka ta'an ijaan yookiin maayikirooskoopiiin ilaaluun beekuun yoo dandaa'ame makichi makaa gos addee jedhama. Mee fakkeenya makoota gos addee tokko tokko himi.



Fakkii 2.8 **a) Dhiigaa, makaa gos addee**



b) Giranaayitii , makaa gos-addee

Makoota gos tokkee fi gos addee waliin madaaluuf *Gabatee 2.2* ilaali.

Gabatee 2.2 Makoota gos tokkee fi gos addee waliin madaaluu.

Makoota Gos tokkee	Makoota Gos addee
⇒ Qabiyyeen isaa adda bahe hinmul'atu	⇒ Qabiyyee gosa adda addaa of keessa qabu.
⇒ Ruqoolee isaanii gidduu daangaan ifatti mul'atee argamu hinjiru.	⇒ Ruqoolee isaanii gidduutti daangaan ni mul'ata.
⇒ Ruqooleen isaanii ijaan yokiin maayikirooskoopiiin gargar ba'anii hin beekaman	⇒ Ruqooleen isaanii ijaan yookiin maayikirooskoopiiin gargar ba'anii ni beekamu.
⇒ Bifa tokko qofa qabu	⇒ Bifa tokkoo ol qabu.

Yaalii 2.4

Mata duree – Garaagarummaa koompaawundii fi makaa hubachuu.

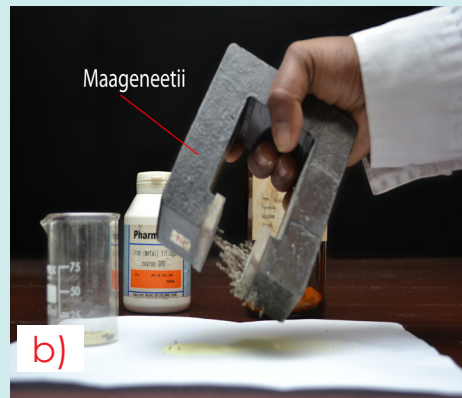
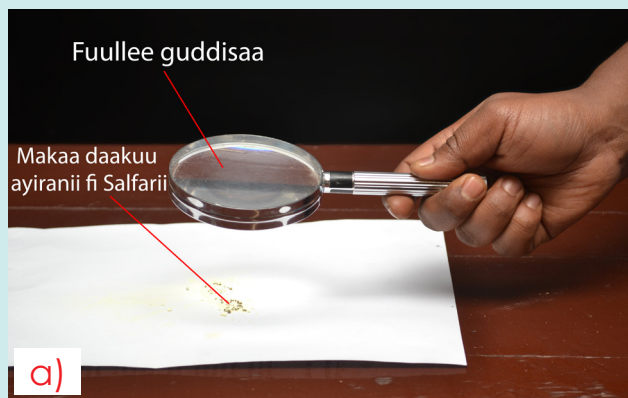
Kaayyoo yaalichaa – Garaagarummaa koompaawundii fi makaa qo'achuu.

Meeshaalee barbaachisan – Maageneetii, daakuu ayiranii, daakuu salfarii, ujummoo yaalii, gubduu bansanii, fuullee guddisaa, bishaan, biikarii.

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu

Kutaa I.

- ⇒ Ayiranii graama 10 fi daakuu salfarii graama 6 waliin maki. Makaa kana fuullee guddisaa jalatti ilaali.
- ⇒ Walakkaa makaa kanaa waraqaa xiqqoo irratti naquun mataa maagneetii (harkisaa) gartokkoon gara makichaatti siqsi.

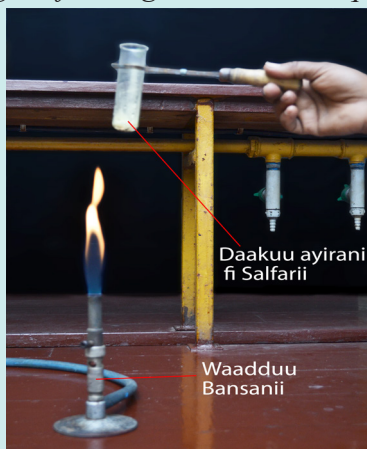


Fakkii 2.9 a) Makaa ayiranii fi salfarii b) Makaa ayiranii fi salfarii keessaa ayiranii addaa baasuu
Hubannoo fi xiinxallii

- i Maagneetii gara makaa ayiranii fi salfaritti yommuu siqsite maal hubatte?
- ii Makaa kana fuullee guddisaa jalatti yommuu ilaalte maal hubatte?

Kutaa II.

- ⇒ Makaa isa hafe uujummoo yaaliitti naqi. Ujummoo yaalii makaa qabu kana gubduu baansanii irra qabuun hoo'isi.
- ⇒ Walnyaatinsi erga raawwatee booda ujummoo yaalii kana gara hoo'aa isaa bishaan qabbanaa'aa biikarii keessa jiru keessa cuubuun akka inni cabu godhi.
- ⇒ Firii argame fudhachuun erga daaktee booda fuullee guddisaa jala kaa'uun ilaali. Maagneetiis gara firii argattee kanatti siqsi.



Fakkii 2.10 Gubiinsa makaa ayiranii fi salfarii.

Hubannoo fi xiinxallii

- i Daakuu firii argamee kana fuullee guddisaa jalatti yommuu ilaalte maal hubatte?
- ii Maagneetii (harkisaa) gara daakuu kanaatti yommuu siqsite maal hubattee?
- iii Yaaliiwwan armaan olii (yaalii I fi II) keessaa kan kompaawundii mul'isu isa kamii? Kan makaa mul'isu hoo?
- iv Yaalii isa kam keessatti jijjiiramni keemikaalaa gaggeeffamee? Jijjiiramni fiizikaalaa hoo?

Amaloonni waliigalaa makootaa fi kompaawundootaa *Gabatee 2.3* keessatti kennamanii jiru.

Gabatee 2.3 Amaloota waliigalaa makootaa fi kompaawundootaa.

Kompaawundii	Makaa
⇒ Qabiyyee dhaabbataa ta'e qaba	⇒ Qabiyyee gegeddaramaa qaba.
⇒ Amala wantoota jalqabaa irraa adda ta'e qaba	⇒ Ruuqooleen isaa amaloota isaanii isa jalqabaa eegatanii hafu.
⇒ Foormulaa dhaabbataa ta'e qaba.	⇒ Foormulaa dhaabbataa ta'e hin qabu.
⇒ Sababa jijjiirama keemikaalaatiin uumama	⇒ Sababa jijjiirama fiizikaalaatiin uumama
⇒ Ruuqooleen isaa adeemsa keemikaalaa qofaan gargar ba'u.	⇒ Ruuqooleen isaa adeemsa fiizikaalaatiin gargar ba'u.
⇒ Qabxii baqinaa fi qabxii daafinaa murtaa'aa ta'e qaba.	⇒ Qabxii baqinaa fi qabxii danfinaa murtaa'aa ta'e hin qabu.
⇒ Anniisaan haala ifaa yookiin hoo'aa tiin ni ba'a yookiin ni fudhatama.	⇒ Anniisaan haala ifaa yookiin hoo'aan ba'a yookiin fudhatamu hin jiru.

Gilgaala 2.5

- 1 Waantoota armaan gadii elementii, kompaawundii fi makaatti ramadi.
- | | | | |
|---|-----------|---|------------------------------|
| A | Aannan | F | Qalama |
| B | Ashaboo | G | Qilleensa |
| C | Sukkaara | H | Bishaan qulqulluu |
| D | Siilvarii | I | Saantima |
| E | Waraqaa | J | Bulbula ashaboo fi bishaanii |
- 2 Wantoonni armaan gadii wantoota qulqulluu yookiin makoota ta'uu isaanii gargarbaasuun barreessi.
- | | | | |
|---|------------------|---|--------------------------------|
| A | Bishaan galaanaa | E | Alkoolii |
| B | Warqii | F | Kaarboonik asiidii |
| C | Zayita | G | Pootaasiyem haayidrooksaayidii |
| D | Dhiiga | H | Beenzina |
- 3 Kanneen armaan gadii keessa makoota gos tokkee kan ta'an isaan kami? Makoota gosaddeen hoo?
- | | | | |
|---|-----------|---|-----------------------------|
| A | Aannan | E | Makaa zayitaa fi bishaanii |
| B | Dhiiga | F | Makaa ashaboo fi sukkaaraa |
| C | Biyyee | G | Shaayii |
| D | Qilleensa | H | Makaa alkoolii fi bishaanii |
- 4 Bishaanni kompaawundii malee makaa akka hintaane sababa lama kenni?

2.3 JIJJIIRAMOOTA NAANNOO KEENYAA

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ hiikkaa jijjiirama fiizikaalaa ni keennita;
- ✓ fakkeeniyota jijjiirama fiizikaalaa ni kennita;
- ✓ hiikkaa jijjiirama keemikaalaa ni kennita;
- ✓ fakkeeniyota jijjiirama keemikaalaa ni kennita;
- ✓ amaloota isaanii fayyadamuun garaagarummaa jijjiirama fiizikaalaa fi jijjiirama keemikaalaa ni ibstita;
- ✓ gareen ta'uun jijjiiramoota fiizikaalaa fi keemikaalaa irratti gochaalee sasalphoo hojjechuun gareen ni dhiyeessita.

GOCHA 2.12

- 1 Naannoo keessanitti buddeenni maal irraa hojjetama?
Mee wanti buddeen irraa hojjetamu kun xaafidha ha jennu. Xaafin callaa isaatii jalqabee hanga buddeen ta'ee nyaatamuun qaama namaaf bu'aa kennuutti jijjiiramoota akkamii keessa akka darbu tarreessuun gareen irratti mari'adhaa.
- 2 Jijjiiramoota naannoo keessanitti argaman kanneen biroo barreessuun irratti mari'adhaa. Waan barressitan barsiisaa keessanitti agarsiisaa.

Wantootaa naannoo keenyatti argaman keessatti yeroo baay'ee jijjiiramni ni gaggeeffama. Namoonni ni dhalatu, ni guddatu, ni du'u. Biqiloonni adda addaa ni dhaabamu, ni guddatu, ni daraaru, firii ni godhatu, ni gogu. Boba'aan gubachuun konkolaataan akka deemu godha, cabbiin baquun gara dhangala'oo (bishaanii) tti jijjiirama. Walumaa galatti jijjiiramni wantoota naannoo keenyaa uumaman yookiin haala adda addaan adeemsifamuu ni danda'a.

Jijjiiramoonni naannoo keenya keessatti gaggeeffaman bakka lamatti ramadamu. Isaanis: Jijjiirama fiizikaalaa fi jijjiirama keemikaalaa ti.

2.3.1 Jijjiirama Fiizikaalaa

Jijjiiramni fiizikaalaa jijjiirama wanti tokko utuu qabiyyeen isaa hin jijjiiramiin gaggeeffamuu dha. Karaa biroon jijjiirama wanticha gara wanta haaraa biraatti hin jijjiirree dha. Fakkeenyaaf: Salfarii daakuun, ashaboo bishaan keessatti bulbuluun, cabbii baqisuun, bishaan danfisuun jijjiiramoota fiizikaalaa ti. Mee jijjiiramoota fiizikaalaa biroo dabalataan kenni. Walumaa galatti jijjiiramni fiizikaalaa salphaatti kan duubatti deebi'uu danda'uu fi kan wanta haaraan keessatti hin uumamnee dha.

2.3.2 Jijjiirama keemikaalaa

Wanta tokko irratti jijjiiramni gaggeeffamee jijjiirama kana keessatti wanti haaraan yoo uumame jijjiiramni kun jijjiirama keemikaalaa jedhama. Fakkeenyaaf gubachuun waraqaa, daanda'uun ayiranii, adeemsi fotoosinteesisii jijjiirama keemikaalaa ti. Walumaa galatti jijjiiramaa keemikaalaa duubatti deebisuun rakkisaa dha. Armaan gaditti maloota kanneen tokko tokkoon ilaalla.

GOCHA 2.13

Jijjiiramoota armaan gadii irratti yaaliwwan sasalphoo daree keessatti gaggeefamuu danda'an fayyadamuun jijjiiramoota fiizikaalaa yookiin jijjiiramoota keemikaalaa ta'uu isaanii qoradhaa. Qarannoo boodas gareen gabaasa dhiyeessuun irratti mari'adhaa.

- | | |
|---|---------------------------------|
| ⇒ Baquu cabbii | ⇒ Riibanii maagniiziyemii gubuu |
| ⇒ Dandaa'uu lilmoo waraqaa | ⇒ Danfuu bishaanii |
| ⇒ Ulee sibiila ayiranii maagneetawaa gochuu | |

Gilgaala 2.6

1 Jijjiiramoota armaan gadii jijjiirama fiizikaalaa fi jijjiirama keemikaalaatti ramadi.

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| A Ayiranii baqsuu | D Dungoo bobeesuu |
| B Dhangagga'uu aannanii | E Waraqaa gubuu |
| C Fixeensa'uu hurkaa | |

2.4 MAKOOTAA DHILUU FI FAAYIDAA ISAA

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ maloota makoota ittiin dhilan ni tarreessita;
- ✓ maloota makoota ittiin dhilan ni ibsita;
- ✓ fakkeeniyota makoota beekamoo kanneen dhinbiibuun, calaluun, hurkisiisuun, distileeshinii salphaa fi maagneetiin, dhullee dhiltuu fayyadamuun dhilaman ni kennita;
- ✓ meeshaalee calaluuf, dhinbiibuuf, distileeshinii salphaaf fi dhullee dhiltuu fayyadamuun dhiluuf gargaaran maqaa isannii ni himta;
- ✓ meeshaalee calaluuf, hurkisiisuuf, distileeshinii fi mala dhullee dhiltuu fayyadamuun dhiluuf gargaaran ni qindeesita; fi
- ✓ meeshaalee naannootti fayyadamuun maloota kanneen gochaan hojii irra oolchuu fi gabaasa qopheessuun dareef ni dhiyeessitu.

2.4.1 Maloota Makoota Ittiin Dhilan

GOCHA 2.14

Barnoota saayinsii walsimataa kutaa 6 keessatti maloota makoota ittiin dhilan tokko tokko barattanii jirtu. Gareen ta'uun maloota kanneen tarreessaa. Fayidaalee isaanii irrattis mari'adhaa.

Maloonni makoota ittiin dhilan maloota makoota garaa ruuqoolee isaanii kanneen jalqbaatti ittiin deebisanii dha. Jecha biroon maloota wantoonni qulqulluun ittiin argamanii dha.

Maagneetiin Gargar Dhiluu

Malli kun wantoota maagneetawoo ta'aniifi hin taane dhiluuf gargaara. Fakkeenyaaf makaa daakuu salfarii fi bullaa'aa ayiranii mala kanaan gargar dhiluun ni dandaa'ama.

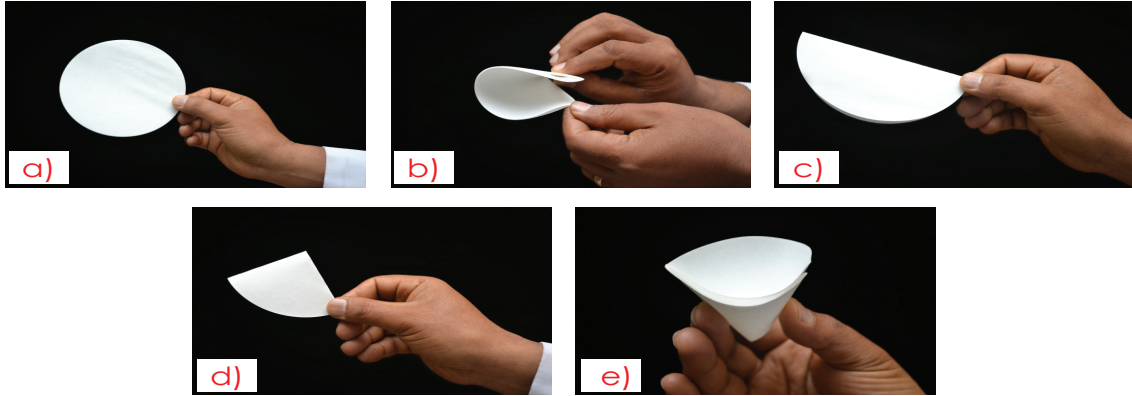
Makaan kun gos-tokkee dha moo gos-addeedha?

Mala kana hubachuuf **Yalii 2.4** kutaa I irra deebi'ii hojjedhu.

Dhinbiibuu

Malli kun dhangala'oo fi jajjaboo hin bulbulamne gargar dhiluuf fayyada. Waraqaan dhinbiibuuf faayadu waraqaa dhinbiibbaa jedhama. Adeemsa dhinbiibuu keessatti wanti jajjabaan waraqaa dhinbiibba irratti yoomuu hafu dhangala'aan immoo waraqaticha keessa gad darba. Wanti jajjabaan waraqaa dhinbiibbaa irratti hafu **kuufata** yommuu jdhamu, dhangala'aan waraqaticha keessa gad darbu immoo **taliila** jedhama.

Mana yaalii keessatti adeemsi dhinbiibuu kan gaggeeffamu makaa dhullee waraqaan dhinbiibbaa keessa kaa'ame irratti gadi naquun ta'a. Kana gochuuf jalqaba waraqa dhinbiibbaa akka dhulleetti ta'utti dachaasuu barbaachisa. Fakkiin armaan gadii akkaataa itti waraqaan dhinbiibbaa dacha'u agarsiisa.



Fakkii 2.11 Waraqa dhinbiibbaa dachaasuu.

Makoonni kanneen akka bishaanii fi biyyee, cirrachaa fi ashaboo, boronqii fi bishaanii mala dhinbiibuun dhilamu.

Yaalii 2.5

Mata duree – Dhinbiibuu

Kaayyoo yaalichaa – Makaa boronqii fi bishaanii dhiluu.

Meeshaalee barbaachisan – Bikaarii, waraqa dhinbiibbaa, dhullee, filaaskii, daakuu boronqii, bishaan.

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu

- ⇒ daakuu boronqii biikaarii bishaan qabutti naquun bulbuli.
- ⇒ meeshaa dhinbiibbaa akka fakki armaan gadiitti qindeessi.
- ⇒ makaa boronqiifi bishaanii kana dhullee waraqaan dhinbiibbaa keessa kaa'amee keessatti gadi naqii.
- ⇒ taliila waraqa dhinbiibbaa keessa gad darbee kana filaaskiitti walitti qabi.

Hubannoo fi xiinxallii

- 1 Boronqiin bishaan keessatti ni bulbulamaa? Makaan kun gos-tokkee dha moo gos-addee dha?
- 2 Wanti akka taliilaatti filaaskii keessatti walitti qabame maali?
- 3 Wanti waraqa dhinbiibbaa irratti hafe maali?



Fakkii 2.12 Dhinbiibuu

Hurkisiisuu

Hurkisiisuun mala faalkaa dhangala'aatiin jiru tokko gargaarsa hoo'aatiin gara faalkaa gaasiitti jijjiiruu ti. Malli kun wantoota jajjaboo bulbulamanii fi dhangala'oo dhiluuf gargaara. Fakkeenyaaf bishaan galaanaa bulbula ashabooleeti. Bulbulli kun yommuu hoo'uu bishaanni gara hurkaatti jijjiiramuun yommuu ba'u, ashaaboon qofaatti hafa.

Yaalii 2.6

Mata duree – Hurkisiisuu

Kaayyoo yaalichaa – Bulbula ashaboo fi bishaanii dhiluu.

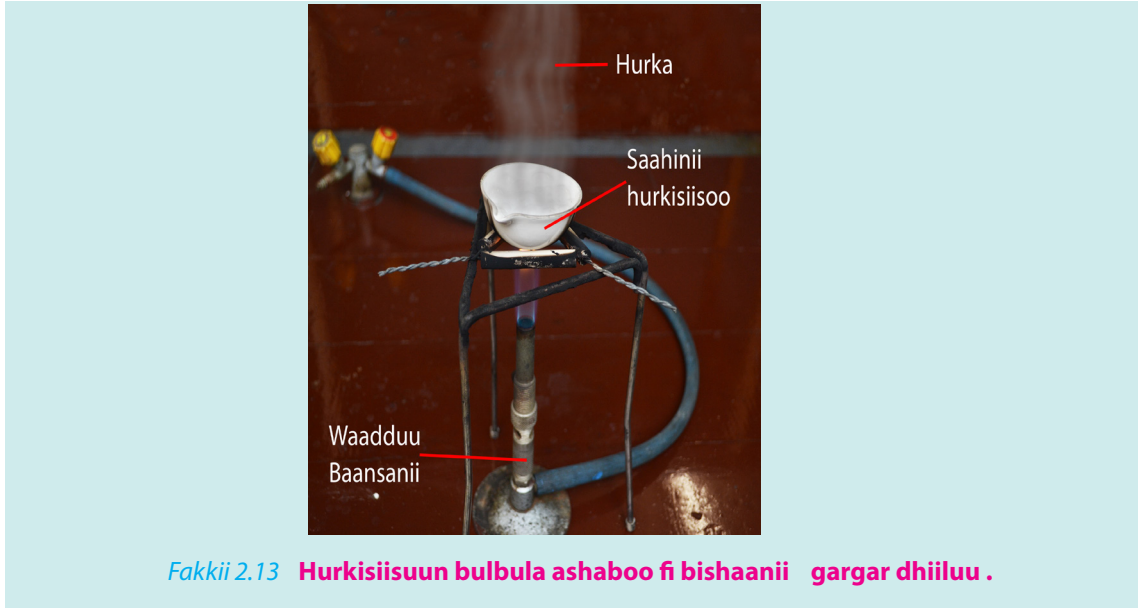
Meeshaalee barbaachisan – Ashaboo, bishaan, gubduu baansanii, saahinii hurkisiisuu, shiboo gaa'uuzii, biikarii, istaandii

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu

- ⇒ Ashaboo graama 10 ta'u bishaan miliiliitira 30 ta'u keessatti bulbuli.
- ⇒ Bulbula kana saahinii hurkisiisuu irratti naqi (Fakki 2.13 ilaali)
- ⇒ Bulbula kana hamma dhangala'oon hundii isaa keessaa ba'utti danfisi

Hubannoo fi xiinxallii

- 1 Saahinii hurkisiisuu keessatti maal hubattee?
- 2 Bishaanni bulbulicha keessaa akkam ta'e?



Fakkii 2.13 Hurkisiisuun bulbula ashaboo fi bishaanii gargar dhiiluu .

Calaluu

GOCHA 2.15

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'a chuun gabaasa barreessaa. Gabaasa keessan barsiisaa keessanitti agarsiisaa.

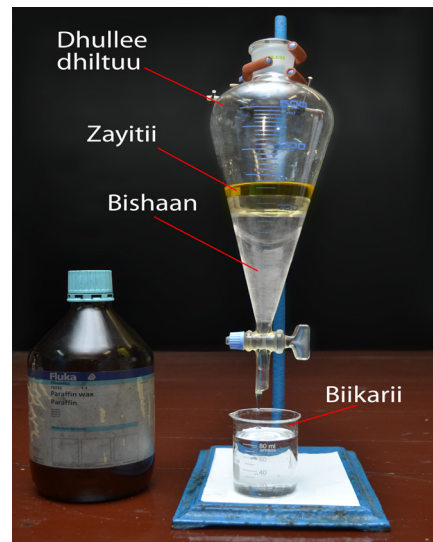
- 1 Bunni erga danfee booda akkuma ibidda irraa fuudhameen jabanaa keessaa gara finijaalatti ni buufamaa? Maaliifi?
- 2 Bishaanni naannoo keessanii booruu yoo ta'e yookiin wantoota jajjaboo yoo qabaate akkamiti akka dhugaatiif ta'utti qopheessuun danda'amaa?

Malli calaluun dhiluu kan fayyadu danda'u ruuqoolee makaa keessaa inni tokko dhangla'aa, inni biroo immoo jajjaboo dhangala'icha rukinaan caaluu yoo ta'ee dha.

Fakkeenyaaf:

Makaan cirrachaa fi bishaanii mala kanaan dhilamuu danda'a.

Dhangala'oon tokko tokko yommuu bishaan wajjin walitti naqaman hamma fedhellee yoo sochoofaman walfudhatanii makaa gos tokkee hin uuman. Dhangala'oon akkasii yoo walitti makaman baqqaana lama uumu. Dhangala'oon rukkina irra caalaa qabu baqqaana gara jalaatti yoo galu kan rukkina xiqqaa qabu immoo gubbaatti hafa. Fakkeenyaaf: zayitii nyaataa fi bishaan yoo walitti naqaman baqqaanota lama uumu. Baqqaana gubba kan qabatuu mali? baqqaana jalaa hoo?



Fakkii 2.14 Dhulle dhiltuu fayyadamuun makaa zayitii nyaataa fi bishaan dhiluu.

Makoota kanneen akka makaa zayita nyaataa fi bishaan dhulle dhiltuu fayyadamuun gargar dhiluu ni danda'ama. *Fakkiin 2.14* mala dhulle dhiltuu fayyadamuun makoota dhiluu agarsiisa.

Distileeshinii salphaa

Distileeshinii salphaan mala dhangala'oowwan walkeessatti bulbulamoo ta'anii fi qabxii danfinaa adda addaa qaban ittiin gargar dhilamanii dha. Fakkeenyaaf makaa bishaanii fi alkoolii akkasumas bulbula ashaboo irraa bishaan qulqulluu argachuuf malli kun ni fayyada. Makaa bishaanii fi alkoolii akkamitti akka gargar dhiltu hubachuuf yaalii armaan gadii of eeggannoon hojjedhu.

Yaalii 2.7

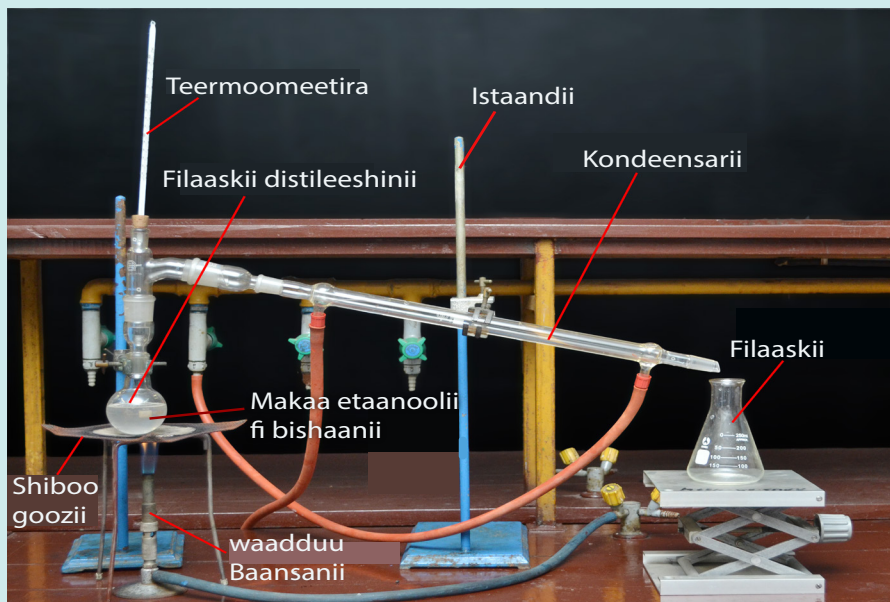
Mata duree – Bulbula alkoolii (etaanoolii) fi bishaanii gargar dhiluu.

Kaayyoo yaalichaa – Mala distileeshinii salphaatti fayyadamuun bulbula alkoolii (etaanoolii) fi bishaanii gargar dhiluu.

Meeshaalee barbaachisan – Filaaskii distileeshinii, qabbaneessoo (kondeensarii), gubduu bansanii,, teermoomeetirii, biikarii, istaandii, alkoolii (etaanoolii), bishaan, saddeeqa danfinaa (boiling chips).

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffamu

- ⇒ *Bulbula (makaa) etaanoolii fi bishaan filaskii distileeshiniitti naqi.*
- ⇒ *Uraa qabbaneessoo (kondansarii) gara gadii jiru ujummoo bishaan qorraan keessaa ba'u wajjin wal quunnamsiisi.*
- ⇒ *Bulbula (makaa) filaskii distileeshinii keessa jiru hoo'isun tempireechara isa cobni inni jalqabaa itti bu'e galmeessi.*
- ⇒ *Yaalicha akka fakkii armaan gadiitti of eeggannoon qindeessii.*



Fakkii 2.15 Distileeshinii salphaa.

Hubannoo fi xiinxallii

- 1 Dhangala'aa jalqaba gara hurkaatti jijjiirame isa kamii? Akkamitti addaan baasuu dandeese?
- 2 Dhangala'aa gara dhumaatti gara hurkaatti jijjiirame isa kami?
- 3 Teempireecharri dhangala'aa inni jalqabaa gara hurkaatti jijjiirame meeqa?
- 4 Yaalii kana irraa maal hubatte?

Yeroo tokko tokko maloota lama yookiin lamaa ol fayyadamuun makoota dhiluun ni dandaa'ama. Fakkeenyaaf makaa ashaboo fi cirrachaa dhiluuf jalqaba makichatti bishaan naquun bulbuluu. Itti aansuun immoo dhinbiibuun bulbula ashaboo fi cirrachaa adda baasuu fi dhuma irratti bulbulicha hurkisiisuun ashaboo argachuu dha.

GOCHA 2.16

Daakuun gurraachii dhagaa baatirii keessaa makaa daakuu kaarboonii fi maangaaniiz (IV) oksaayidii kanneen hinbulbulamnee fi amooniyem kiloorayidii bishaan keessatti bulbulamaa ta'e of keesaa qaba.

Makaa armaan olitti kenname ilaalchisuun armaan gadiitti gaaffileen kennamanii jiru. Gaaffilee kanneen irratti gareen mari'achuun gabaasa gabaaba barreessaa. Gabaasa keessan irrattis barattoota daree keessanii waliin yaada waljijjiiraa.

- 1 Makaa kana keessaa amooniyem kiloorayidii qulqulluu argachuuf jalqaba maal gochuu qabduu?
- 2 Malli inni lammataa maalii? Mala kanaan maaliif maaltu gargar dhilama?
- 3 Malli inni dhumaa maali? Mala kanaan maal argatani?

Pirojeektii

Naannoo keessanitti araqaen akkamitti akka baafamu maatii keessan yookiin namoota biroo gaafachuun gareen gabaasa gabaabaa barreessaa. Gabaasa keessanis gara dareetti fiduun barattoota daree keessanii waliin yaada waljijjiiraa. Gabaasni keessan gaffilee armaan gadii irratti hundaa'uu ni danda'a.

- ✓ *Araqaen maal irraa qophaa'aa?*
- ✓ *Meeshaaleen araqee baasuuf fayyadan maal fa'a?*
- ✓ *Adeemsi araqee baasuu kun maloota makoota itti dhilan keessaa isa kam waliin wal fakkaata?*

Gilgaala 2.7

- 1 Maloota makoota armaan gadii dhiluuf fayyadan barreessi.

A Cirrachaa fi bishaan	D Ashaboo fi cirracha
B Alkoolii fi bishaan	E Daakuu ayiranii fi daakuu salfarii
C Bishaan dhoqqaa'ee boora'e	

K

eessa-deebii

Boqonnichaa

Jechoota Ijoo

→ Amaloota fiizikaalaa	→ Sibiilota	→ Makoota gos addee
→ Qabxii baqinaa	→ Sibiilaloota	→ Jijjiirama fiizikaalaa
→ Qabixii daafinaa	→ Gariin sibiilota	→ Jijjiirama keemikaala
→ Rukkina	→ Kompaawundota	→ Guuruu (funaanuu)
→ Faalkaa	→ atoom gos lamee	→ Gingilchuu
→ Wantoota qulqulluu	→ Oksaayidoota	→ Dhinbiibuu
→ Elementoota	→ Asiidota	→ Calaluu
→ Kompaawundoota	→ Beezota	→ Hurkisiisuu
→ Makoota	→ Ashaboolee	→ Distileeshinii salphaa
	→ Makoota gos tokkee	

CUUNFAA BOQONNICHAA

- ✓ Maatariin wanta bakka qabatuu fi hanga qabuu dha. Bishaan, qilleensi, shukkaari, aannan, bineensotnii fi biqiltoonni fakkeenyoata maatarii ti.
- ✓ Wantootni akkakuu maatarii keessaa isaan tokko fi haala murtaawaa keessatti amaloota dhaabbataa qabanii dha.
- ✓ Keemistootni wantoota addaan baasuuf amaloota bakka lamatti qoodanii qo'atu. Isaanis: amaloota keemikaalaa fi amaloota fiizikaalaa ti.
- ✓ Amalootni keemiikaalaa amaloota wantootni yommuu jijjiiraman wantoota haraa uumuu isaanii agarsiisanii dha.
- ✓ Amalootni Fiizikaalaa wantootaa, jijjiirama wantootni waan haraa osoo hin uumin agarsiisanii dha.
- ✓ Amalootni fiizikaalaa beekamoon: amaloota fiizikaalaa qaama miiraan addaan ba'an, faalkaalee fiizikaalaa, amaloota fiizikaalaa safaramuu danda'anii fi elektiriikii fi ho'a dabarsuu dha.

Bishaan

- ✓ Wantoota haala ruqoolee isaanii irratti hundaa'uun bakka lamatti ramaduun ni dandaa'ama. Isaanis: wantoota qulqulluu fi makoota dha.
- ✓ Wantootni qulqulluun elementootaa fi kompaawundoota jedhamuun ramadamu.
- ✓ Elementootni wantoota qulqulluu kanneen wantoota xixiqqoo birootti haala keemikaalawa salphaatiin hin digamnee dha.
- ✓ Elementootni sibiilota, sibiilaloota fi gariin sibiilota jedhamuun bakka sadiitti qodamu.
- ✓ Koopaawundoonni wantoota qulqulluu elementoota akaakuu lama yookiin lamaa ol irraa uumamanii dha.
- ✓ Kompaawundoonni akkakuu elementoota of keessaa qabaniif fi amaloota isaanii irratti hundaa'uun Oksaayidoota, asiidota, beezotaa fi ashaboolee jechuun ramadamu.
- ✓ Beezonni kompaawundoota yommuu Oksaayidoonni beezawoo bishaaniin walnyaatan uumamanii dha.
- ✓ Ashabooleen kompaawundoota walnyaatinsa asiidotaa fi beezotaa gidduutti gaggeeffamuun uumamanii dha.
- ✓ Asiidotni kompaawundoota walnyaatinsa Oksaayidoota sibiilalawoo fi bishaan gidduutti ta'uun uumamanii dha.
- ✓ Oksaayidoonni kompaawundoota atoom-goslamee elementii oksijiinii fi elementii biroo of keessaa qabaniif dha.
- ✓ Wantoonni akaakuu lamaa yookiin lamaa ol ta'an adeemsa fiizikaalaan walitti yoo makaman makaa jedhamu.
- ✓ Makoonni gos-tokkeen makoota ruqooleen isaanii maal akka fakkaatanii fi maal fa'a akka ta'an ijaan yookiin maayikrooskoopiiin ilaaluun beekuun hin danda'amnee dha.
- ✓ Ruqooleen makaa tokkoo maal akka fakkaatanii fi maal fa'a akka ta'an ijaan yookiin maayikrooskoopiiin ilaaluun yoo danda'ame makichi makaa gosaddee jedhama.
- ✓ Jijjiiramni fiizikaalaa jijjiirama wanti tokko utuu qabiyyeen isaa hin jijjiiramin gaggeeffamuu dha.
- ✓ Wanta tokko irratti jijjiiramni gaggeefamee jijjiirama kana keessatti wanti haaraan yoo uumame jijjiiramni kun jijjiirama keemikaalaa jedhama.

- ✓ Maloonni makoota ittiin dhilan maloota makoota gara ruqoolee isaanii kanneen jalqabaatti ittiin deebisanii dha.
- ✓ Wantoota maagneetawoo ta'aniifi hin taane gargar dhiluu fi mala maageneetiin gargar dhiluutti faayadamna.
- ✓ Dhinbiibuun dhangala'oo fi jajjaboo hinbulbulamne gargar dhiluuf fayyada.
- ✓ Hurkisiisuun mala faalkaa dhangalaa'aatiin jiru tokko gargaarsa hoo'atiin gara falkaa gaasiitti jijjiiruu ti. Malli kun wantoota jajjaboo bulbulamanii fi dhangala'oo dhiluuf gargaara.
- ✓ Distileeshinii salphaan mala dhangala'oowwan walkeessatti bulbulamoo ta'anii fi qabxiin danfinaa adda addaa qaban ittiin gargar dhilamanii dha.

GILGAALA KEESSA DEEBII BOQONNAA 2^{FFAA}

I *Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'an fili.*

- 1 Amaloota fiizikaalaa armaan gadii keessaa kan qaamolee miiraatiin addaan ba'uu danda'u isa kami?

A Qabxii baqinaa	C Dhandhama
B Rukkina	D Hundi deebii dha.
- 2 Kanneen armaan gadii keessaa kan wanta qulqulluu hin ta'in isa kami?

A Warqii	C Shukkaara
B Soodiyem kiloorayidii	D Qilleensa
- 3 Amaloota armaan gadii keessaa tokko amala sibiilotaa miti.

A Dabarsoo elektirikiiti	
B ni shibeeffamu	
C faalkaalee sadanuun argamuu ni danda'u	
D tumamuun ni batteeffamu.	
- 4 Jijjiiramoota armaan gadii keessa kan jijjiirama keemikaalaa ta'e isa kami?

A Danda'uu ayiranii	C Bulbulamuu ashaboo
B Baquu ayiranii	D Salfarii daakuu

5 Kompaawundoonni yommuu oksaayidoonni beezawoo bishaanii wajjin walnyaatan uumaman maal jedhamu?

- A Beezota C Oksaayidoota
B Ashaboolee D Asiidota

6 Kanneen armaan gadii keessaa makaa gos tokkee kan ta'e isa kami?

- A qillensa
B bulbula ashaboo fi bishaanii
C makaa qamadii fi xaafii
D A fi Bn deebii dha.

7 Malli faalkaa dhangala'aatiin jiru tokko gargaarsa hoo'aatiin gara faalkaa gaasiitti jijjiiruu maal jedhama?

- A Dhinbiibuu C Calaluu
B Hurkisiisuu D Maagneetiin dhiluu

8 Makaa ashaboo fi cirrachaa dhiluuf maloota barbaachisaan tartiibaan yomuu ka'aman kanneen armaan gadii keessa tartiiba sirrii kan ta'e isa kami?

- A dhinbiibuu, bulbuluu, hurkisiisuu
B hurkisiisuu, dhinbiibuu, bulbuluu
C bulbuluu, hurkisiisuu, dhinbiibuu
D bulbuluu, dinbiibuu, hurkisiisuu

II ***Himoota armaan gadiitti kennaman yoo sirrii ta'an "Dhugaa" yoo sirrii ta'uu batan immoo "Soba" jechuun deebisi.***

9 Bishaan keessatti bulbulamuun ashaboo nyaataa jijjiirama keemiikaalaati.

10 Sibiilaloonni hundi tempireechara dareetti gaasii dha.

11 Araqee baasuun mala distileeshinii salphaa fayyadamuu ti.

12 Sibiilaloota keessaa kan dabarsoo elektiriikii ta'e hin jiru?

13 Bishaan makaa haayidroojiinii fi oksijiinii ti.

14 Buddeena tolchuun jijjiirama fizikaalaati.

15 Aannan makaa gos addee dha.

III *Jechoota yookiin yaad-rimeewwan ‘B’jalatti argamanii fi kanneen ‘A’jalatti barreeffaman walitti firoomsi.*

A

- 16 Ashaboo
- 17 Asiidii
- 18 Beezii
- 19 Meerkuurii
- 20 Girafaayitii
- 21 Rasaasa dhukaasuu
- 22 Xaafii qulleessuu
- 23 Makaa bishaanii fi alkoolii

B

- a Sibiila dhangala’aa
- b Cuunfaa loomii
- c Soodiyem kilooraaayidii
- d Sibiilalaa dabarsoo electirikii kan ta’e
- e Bulbula amooniyaa
- f Jijjiirama fiizikaalaa
- g Jijjiirama keemikaalaa
- h Dhinbiibuu
- i Distileeshinii salphaa
- j Sibiilala dhangala’aa

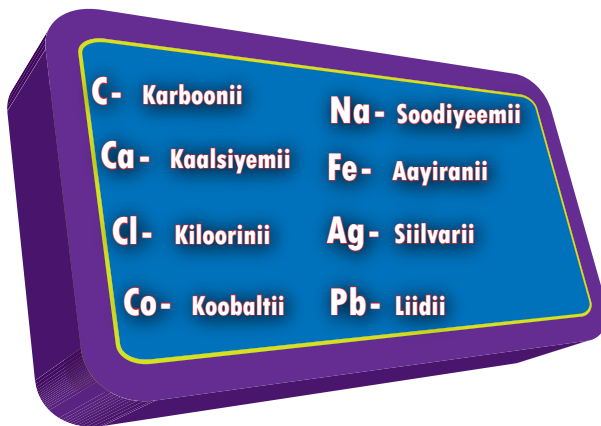
IV *Gaaffilee armaan gadiif deebiwwan sirrii kenni.*

- 24 Garaagarummaa amaloota fiizikaalaa fi amaloota keemikaalaa wantootaa ibsi.
- 25 Amaloota fiizikaalaa qaamolee miiraatiin addaan ba’uu danda’an tarreessi.
- 26 Gariin sibiilota jechuun maal jechuu dhaa? Fakkeenya kennuun ibsi.
- 27 Wantoota qulqulluun maal fa’a?
- 28 Maloota makoota dhiluuf gargaaran tarreessuun faayidaa tokkoo tokkoo isaanii ibsi.
- 29 Kompaawundoonni bakka meeqatti qoodamuu? maal fa’a?

BOQONNAA

3

AFAAN KEEMISTIRII



MATA-DUREEWWAN GURGUDDOO

- 3.1 IDDO-BU'EWWAN ELEMENTOOTAA
- 3.2 FOORMULAAWWAN KEEMIKAALAA
- 3.3 BARBAACHISUMMAA AKAAKUMMAA FI HAMMOOMA IDDO-BU'EWWANII FI FOORMULAAWWANII KEEMIKAALAA
- 3.4 WALNYAATINSA KEEMIKAALAA SASALPHOO FI WALQIXXAATTOTA
 - ⇒ Keessa Deebii Boqonnichaa
 - ⇒ Gilgaala Keessa-deebii

BU'AALIE BOQONNICHAA

Adeemsa fi xumura boqonnaa kanaatti:

- ✓ iddo-bu'eewwan elementoota beekamoo tokko tokkoo barreessuu fi iddo-bu'eewwan irraa maqaa elementotaa himuu ni dandeessa;
- ✓ formulaa elementoota atoom-lamee fi kompaawundoota sasalphoo tokko tokkoo ni barreessita;
- ✓ maqaa kompaawundoota sasalphoo tokko tokkoo ni himta;
- ✓ hikkaa akaakummaa fi hammooma iddo-bu'eewwanii fi foormulaa keemikaalaa ni ibsita;
- ✓ walqixxaattota walnyaatinsa keemikaalaa sasalpha barreessuu fi walqixxaattota jechaa gara walqixxaattota formulaatti ni jijjiirta;
- ✓ walqixxaattota keemikaalaa sasalphoo mala yaalii fi mala H.W.X fayyadamuun ni madaalta;
- ✓ Ogummaalee qo'annoo saayinsawwaa boqonnaa kana waliin deeman kanneen akka ramaduu, waliin madaaluu fi waldorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffilee gaafachuu, yaada xumuraa kennuu, yaad-rimee hojii irra oolchuu gochaan agarsiisuu ni dadeessa.

GOCHA KA'UMSAA

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

- 1 Afaan maqaan tokko tokkoo miseensaa garee keessanii ittin barreefame maali?
- 2 Maddi maqaa tokko tokkoo keessanii hoo?
- 3 Hikkaan maqaa tokko tokkoo keessanii maali?

YAADANNOO SEENAA



Joon Daalteenii
(1766 – 1844)

Bara qo'annoon keemistirii jalqabame keessa, keemistootatti kan dhukkubbii mataa ta'e bakka bu'eewwan, foormulaawwanii fi walqixxaattota barreessuu dha. Kana salphisuuf abbaa keemistirii ammayyaa kan ta'e keemistiin biyya Ingilizii Joon Daalteen (1766-1844), yaad-rimee tiyoorii atoomaawwaa maaterii fi iddo-bu'eewwan elementootaa fi koompaawundoota irratti yeroo jelqabaaf yaada bu'uura kenne.

Seensa

Akkuma dameewwan saayinsii kanneen biroo, keemistirii iddo-bu'eewwan saayinsii fi jechoota gosa barnootichaaf adda ta'an qaba. Isaan keessas kanneen akka iddo-bu'eewwan elementootaa, foormulaawwan keemikaalaa fi maqaa apparaatasii fi adeemsotaa akka fakkenyaatti kaasuun ni dandaa'ama. Boqonnaa kana keessatti iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementootaa maal akka ta'an, eessaa akka maddanii fi foormulaawwan keemikaalaa maal akka ta'aan ni baratta. Iddo-bu'eewwan elementootaa fi foormulaawwan keemikaalaa fayyadamuun walnyaatinsa keemikaalaa sasalphoo tokko tokko barreessuun akka dandaa'amus boqonnaa kana keessatti ni baratta.

3.1 IDDO-BU'EEWWAN ELEMENTOOTAA

Adeemsaa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ hiikkaa iddo-bu'eewwan keemikaalaa ni kennita;
- ✓ iddo-bu'eewwan elementoota beekamoo tokko tokkoo ni barreesita;
- ✓ iddo-bu'eewwan isaanii irraa maqaa elementootaa ni barreesita.

GOCHA 3.1

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun deebii keessan dareef gabasaa.

- 1 Tokkoon tokkoon keessan maqaa utuu qabdanii barsiisaan keessan daree keessatti maaliif lakkoofsa isiinii keennuun lakkofsichaan isin waama?
- 2 Lakkoofsi isiinii kenname kun maal irratti hundaa'eeti?
- 3 Lakkoofsi keessan kun iddo-bu'eewwan elementootaa waliin maaliin wal-fakkata?

Iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementootaa maqaa elementootaa gabaabsanii barreessuu dha. Kunis qubee jalqabaa maqaa elementii yookiin qubee jalqabaa fi qubee kan biroo fayyadamuun barreessuu ta'uu ni danda'a. *Gabatee 3.1* keessatti iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementoota beekamoo tokko tokkoo kan qubee jalqabaa maqaa ingiliffaa isaanii qofaan barreeffaman kennamanii jiru.

Gabatee 3.1 **Iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementoota tokko tokkoo kan qubee jalqabaa maqaa ingiliffaa isaanii qofaan barreeffaman.**

Elementii	Maqaa Elementii Ingiliffaan	Iddo-bu'ee
Haayidroojinii	Hydrogen	H
Oksijinii	Oxygen	O
Filoorinii	Fluorine	F
Naayitiroojinii	Nitrogen	N
Kaarboonii	Carbon	C

Iddo-bu'een elementii qubee tokko qofa yoo ta'e, yeroo hundaa qubee guddaadhaan barreeffama. Yoo qubee lama ta'e garuu qubeen inni duraa yeroo mara qubee guddaadhaan si'a barreeffamu inni lammaffaan immoo qubee xiqqaadhaan barreeffama.

Gabatee 3.2 **Iddo-bu'eewwan maqaa elementoota afaan ingiliffaa irraa fudhatamani kan qubee lamaan bakka bu'an.**

Elementii	Maqaa elementii ingiliffaan	Iddo-bu'ee
Kaalsiyeemii	Calcium	Ca
Aluminiyeemii	Aluminium	Al
Zinkii	Zink	Zn
Maagniziyemii	Magnesium	Mg
Kiloorinii	Chlorine	Cl

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

Gabatee 3.3 Iddo-bu'eewwan elementoota tokko tokkoo kan afaan laatiinii irraa fudhataman.

Elementii	Maqaa elementichaa afaan Ingiliffaan	Maqaa elementichaa afaan laatiiniin	Iddo-bu'ee elementichaa
Kopparii	Copper	Cuprum	Cu
Warqii	Gold	Aurum	Au
Ayiranii	Iron	Ferrum	Fe
Liidii	Lead	Plumbum	Pb
Soodiyemii	Sodium	Natrium	Na

GOCHA 3.2

Gabatee armaan gadii dabtara kee irratti barreessuun iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementootaa beekamoo kan biroo kanneen maqaan isaanii qubee tokkoo fi qubee lamaan iddo-bu'ame digdama barreessi. Kan barreessites kanneen miseensotni garee keti barreessanii waliin walbira qabuun yaadaa waljijjiiraa.

Elementii	Maqaa elementichaa afaan Ingiliffaan	Maqaa elementichaa afaan laatiiniin	Iddo-bu'ee elementichaa
Fosfarasii	Phosphorus	-	P
Siilkoonii	Silicon	-	Si
Meetii	Silver	Argentium	Ag

Gilgaala 3.1

Gaaffilee armaan gadiif deebii kenni

- 1 Iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementootaa maali?
- 2 Iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementootaa qubee lamaan yoo ta'an akkamiti barreeffamuu? fakkeenyaan ibsi.
- 3 Iddo bu'eewwan keemikaalaa elementoota tokko tokkoo maqaa isaanii wajjin wal hin fakkaatani. Kun maaliif ta'ee?

3.2 FOORMULAAWWAN KEEMIKAALAA

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ hiikkaa foormulaawwan keemikaalaa ni kennita;
- ✓ foormulaawwan elementoota atoom-lamee ni tarreessita;
- ✓ lakkoofsi vaalaansii humna walnyaatinsa elementootaa jechuun hikkaa ni kennita:

- ✓ foormulaawwan kompaawundoota atoom-gas lamee tokko tokko ni barreessita;
- ✓ kompaawundoota atoom-goslamee ni moggaasta;
- ✓ hiikkaa ayoonota atoom-baay'ee ni kennita;
- ✓ fakkeeniyota ayoonota atoom-baay'ee ni kennita;
- ✓ vaalaansota elementoota beekamoo fi ayoonota atoom-baay'ee ni tarreessita;
- ✓ foormulaawwan keemikaalaa kompaawundoota ayoonota atoom-baay'ee of keessaa qaban ni barreessita
- ✓ kompaawundoota ayoonota atoom-baay'ee of keessaa qaban ni moggaasta.

GOCHA 3.3

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'adhaa.

- 1 Kompaawundootni akkamitti uumamuu?
- 2 Kompaawundoota atoom-gos lamee shan fakkeenya kennuun elementoota kompaawundoonni kunniin irraa uumaman tarreessaa.
- 3 Armaan olitti (gaaffi 2ffaa keessatti) elementoota kompaawundootni atoom-gos lameen irra uumaman akka fakkeenyaatti kennitan tarresitaniittu. Mee iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementoota kanneenii barreessaa.

Maqaan elementii tokkoo iddo-bu'ee keemikaalaa elementichaan si'a barreffamu, maqaan kompaawundii tokko immoo foormulaa keemikaalaa kompaawundiitiin barreeffama. **Foormulaan keemikaalaa kompaawundiin** tuuta iddo-bu'eewwan elementootaa kanneen kompaawundicha keessatti argamaniiti. Walumaa galatti foormulaan keemikaalaa barreeffama gabaabaa maqaa molekiyulii elementii tokkoo yookiin molekiyulii kompaawundii tokkoo bakka bu'a.

Fakkeenyaaf

- ⇒ H_2 – foormulaa molekiyulii haayidroojinii
- ⇒ N_2 – foormulaa molekiyulii naayitroojinii
- ⇒ H_2O – foormulaa molekiyulii bishaanii
- ⇒ CO_2 – foormulaa molekiyulii kaarboondaayoksaayidii

3.2.1 Foormulaawwan Elementoota Atoom-lamee

Gaasota luujiin alatti elementoonni hundi akka atoomiitti bilisaan dhaabbatanii jiraachuu hindanda'ani. Elementootni molekiyulooti isaanii atoomii lama qaban elementoota **atoom-lamee** jedhamu. Gabateen armaan gadii foormulaa keemikaalaa molekiyuloota elementoota atoom-lamee tokko tokkoo agarsiisa.

Gabatee 3.4 **Foormulaawwan keemikaalaa molekiyuloota elementoota atoom-lamee tokko tokkoo.**

Maqaa Molekuyulii	Foormulaa Keemikaalaa Molekuyulichaa
Haayidroojinii	H ₂
Oksijinii	O ₂
Naayitroojinii	N ₂
Kiloorinii	Cl ₂
Filoorinii	F ₂
Biroominii	Br ₂
Ayoodinii	I ₂

Molekiyulootni elementoota kanneen akka foosfarasii (P₄) fi saalfarii (S₈) molekiyuloota atoom-baay'ee jedhamu.

3.2.2 Lakkoofsa vaalaansii

Tokkoo tokkoon elementii foormulaa kompaawundii keessatti argamuu humna walnyaatinsaa gara garaa qabu. Humni walnyaatinsaa elementii kun **laakoofsa vaalaansii** jedhama. *Gabatee 3.5* Keessatti lakoofsi vaalansii elementoota beekamoo tokko tokkoo kennamaniru.

Gabatee 3.5 **Lakkoofsa vaalaansii elementoota beekamoo tokko tokkoo.**

Maqaa Elementii	Iddo-bu'ee Elementichaa	Vaalansii Elementichaa
Soodiyemii	Na	1
Pootaasiyemii	K	1
Kooparii	Cu	1
Kilooriinii	Cl	1
Biroomiinii	Br	1
Ayoodiinii	I	1
Maagniiziyemii	Mg	2
Kaaliisiyemii	Ca	2
Ayiraanii	Fe	2
Kooparii	Cu	2
Oksijinii	O	2
Salfarii	S	2
Aluminiyemii	Al	3
Ayirani	Fe	3

Elementoonni tokko tokko vaalaansii tokkoo ol qabaachuu danda'u. Fakkeenyaaf Ayirani, kooparii, naayitiroojiinii, salfarii, liidii fi tiiniin vaalaansii lamaa fi lamaa ol qabu. Elementoonni kunniin haalaa adda addaa keessatti humna walnyaatinsaa adda addaa qabu jechuudha. Atoomiin ayirani tokko atoomota kilooriinii 2 yookiin 3 wajjiin walnyaachuu danda'a. Vaalaansiin ayirani yoo 2 ta'e foormulaan kompaawundii ayirani

fi kilooriinii FeCl_2 (ayiran (II) kilooraaayidii) ta'uun barreefama. Valaansiin ayiranii 3 yoo ta'e immoo kompaawundiin ayiranii fi kilooriinii FeCl_3 (ayiran (III) kilooraaayidii) ta'uun barreefama. Haaluma kanaan koopariin oksaayidoota lama yoo qabaatu isaanis Cu_2O (koopar (I) oksaayidii) fi CuO (koopar (II) oksaayidii) jedhamu. *Oksaayidoota kanneen keessatti vaalaansiin kooparii meeqa akka ta'e himi.*

3.2.3 Foormulaawwan Kompaawundoota Atoom-gos lamee

Kompaawundoonni atoom-gos lameen kompaawundoota elementoota lamaa of keessaa qabani dha. Fakkeenyaaf: soodiyeem kilooraaayidii (NaCl), haayidiroojiin biroomaayidii (HBr), fi koopar (II) oksaayidii (CuO).

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

⇒ Iddo-bu'eewwan elementootaa kanneen molekiyulii kompaawundii tokkoo keessa jiran wal cinaatti barreessuu.

Fakkeenyaaf: AB

⇒ Tokko tokko iddo-bu'eewwanii irratti vaalaansii elementootaa barreessuu

Fakkeenyaaf: A^xB^y

⇒ Vaalaansiiwwan elementoota kanneen wal-jala dabarsuun karaa mirgaa barreessi.

Fakkeenyaaf: A_yB_x

Haala kanaan foormulaa aluminiyem oksaayidii barreessuuf .

- 1 Iddo-bu'eewwan elementootaa - AlO
- 2 Vaalaansiiwwan elementootaa - Al^3O^2
- 3 Vaalaansiiwwan wal-jaladbarsuu - Al^3O^2
- 4 Foormulaa aluminiyem oksaayidii - Al_2O_3

Foormulaawaan kompaawudoota sibiilootaa fi sibiilalootaa kan vaalaansiin isaanii walqixaa ta'e of keessa qaban, lakkoofsi atoomota isaanii walqixaa ta'a.

Fakkeenyaaf:

Vaalaansiin soodiyemii fi kilooriinii 1 waan ta'eef foormulaan soodiyeem kilooraaayidii NaCl ta'a. Foormulaa kana keessatti atoomiin soodiyeemii fi kilooriinii walqixaa.

Vaalaansiin elementoota kompaawundii keessa jiranii yoo walqixaa ta'uu baatan, lakkoofsi atoomotaa walqixaa hin ta'an.

Fakkeenyaaf:

Vaalaansiin maaginiiziyeemii 2 yoo ta'u vaalaansiin kilooriinii immoo 1 dha. Haala kanaan foormulaan maagniiziyeem kilooraaayidii MgCl_2 ta'a jechuu dha. Foormulaa kana keessatti atoomiin maagniiziyeemii fi kilooriinii walqixaa?

GOCHA 3.4

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun deebii kennaa.

- 1 Foormulaawwan kompaawundoota sibiilootaa fi sibiilalootaa kanneen vaalaansiin isaanii walqixa ta'e shan barreessaa. Atoomiin elementoota tokko tokko kompaawundii kanneen keessa jiranii walqixaa?
- 2 Foormulaawwan kompaawundoota sibiilootaa fi sibiilalootaa kanneen vaalaasiin isaanii adda adda ta'e shan barreessaa. Atoomiin elementoota tokkoo tokkoo kompaawundoota kanneen keessa jiranii walqixaa?

3.2.4 Kompaawundoota Atoom-gos lamee Moggaasuu

Maqaaleen kompaawundoota atoom-gos lamee kan moggaafamu maqaa elementii isa gara bitaatti jiru barreessun maqaan sibiilalaa gara mirgaatti argamuu jecha “yidii” tiin akka dhumu gochuun ta'a.

Fakkeenyaaf:

NaCl → Soodiyem kiloraayidii

HCl → Haayidroojin kiloraayidii

KI → Pootaasiyem ayoodaayidii

FeS → Ayiran salfaayidii

GOCHA 3.5

Gabateen armaan gadii isinii kennamee jira.

Gareen ta'uun maqaa yookiin formulaa kompaawundii gabatee kana keessatti argamanii barreessaa.

Maqaa kompaawundii	Foormulaa kompaawundii
Maagniisiyem Oksaayidii	
	CaO
Soodiyem haayidiraayidii	
Caarboonmonoksaayidii	
	NaBr

3.2.5 Ayoonota Atoom-baay'ee

Atoomni gareen ta'anii kompaawundoota adda addaa baay'ee keessatti argamuu nidanda'u. Tuuti atoomotaa kanneen kompaawundoota hedduu keessatti argamanii fi kan kophaa isaanii jiraachuu hindandeenye ayoonota atoom-baay'ee jedhamu.

(Gabatee 3.6 ilaali)

Gabatee 3.6 Maqaa, formulaa fi vaalaansii ayoonota atoom-baay'ee beekamoo tokko tokko.

Maqaa ayoonii atoom-baay'ee	Foormulaa ayoonichaa	Vaalaansii ayoonichaa
Amooniyemii	NH_4^+	1
Haayidrooksaayidii	OH^-	1
Naayitreetii	NO_3^-	1

Saalfeetii	SO_4^-	2
Kaarboonetii	CO_3^{2-}	2
Foosfeetii	PO_4^{3-}	3

3.2.6 Foormulaawwan Keemikaalaa Kompaawundoota Ayoonota Atoom-baay'ee of Keessaa Qaban Barreessuu

Foormulaawwan keemikaalaa kompaawundoota ayoonota atoom-baay'ee of keessaa qaban barreessuuf dhawaatota foormulaawwan kompaawundoota atoom-goslamee barreessuf kennametti fayyadamuun ni danda'ama.

Fakkenyaaf: Foormulaa amooniyem kiloorayidii barreessuuf

Dhawaata 1 iddo-bu'ee kiloorinii fi foormulaa amooniyemii walcinatti barreessuu



Dhawaata 2 vaalaansiwwan isaanii barreessuu



Dhawaata 3 vaalaansiwwan wal-jala jijjiiruu



Dhawaata 4 foormulaa amooniyem kiloorayidii barreessuu



Haaluma kanaan mee foormulaawwan pootaasiyem haayirooksaayidii, kaalsiyem haayirooksaayidii fi kaalsiyem salfeetii barreessi.

GOCHA 3.6

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun deebii isaanii barreessaa.

Gabatee 3.5 fi 3.6 fayyadamuun foormulaawwan, kompaawundoota armaan gadii barreessaa .

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|---------------------------|
| a | Soodiyem haayidrooksaayidii | d | Soodiyem saalfeetii |
| b | Maagniiziyem naayitireetii | e | Ayiran (II) naayitireetii |
| c | kaalsiyem kaarboonetii | f | Ammooniyem kiloraayidii |

3.2.7 Kompaawundoota keemikaalaa sasalphoo moggaasu

Kompaawundootni ayoonota atoom-baay'ee qaban yeroo baay'ee kompaawundota sibiilootaa fi ayoonota atoom-baay'ee ti. Maqaa kompaawundoota kanneenii moggaasuuf dura maqaa sibiilichaa moggaasuu, itti aanuun immoo maqaa ayoonii atoom-baay'ee moggaasuu dha. *Gabateen 3.7* maqaa kompaawundoota ayoonota atoom-baay'ee qabanii akka fakkeenyaatti qabatee jira.

Gabatee 3.7 **Maqaalee kompaawundoota ayoonota atoom baay'ee tokko tokko**

Foormulaa Kompaawundii	Maqaa kompaawundichaa
KNO_3	Potaasiyem naayitireetii
NaBr	Soodiyem biromaayidii
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Amooniyem saalfeetii
CaCO_3	Kaalsiyem kaarbooneetii
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	Maaginiiziyem haayidrooksaayidii
K_2SO_4	Pootaasiyem saalfeetii

Gilgaala 3.2

- Foormulaawwan keemikaalaa maali?
- Fakkeenya elementoota atoom-lamee afur kenni?
- Lakkoofsa vaalaansii jechuun maaljechuu dha?
- Foormulaawwan kompaawundootaa
 - elementoota vaalaansii adda addaa qaban shan barreessi
 - sibiilootaa fi sibiilaloota vaalaansii walqixa qabanii shan barreessi
- Maqaa kompaawundoota armaan gadiitti foormulaawwan isaanii kenname moggaasi.

a AlCl_3	e $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
b NaI	f $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
c MgSO_4	g FeCl_3
d $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	h $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- Kompaawundoota armaan gadiitti maqaan isaanii kennameef foormulaawwan isaanii barreessi.

a Pootaasiyem naayitireetii	d Ayiran (II) kiloraayidii
b Amooniyem saalfeetii	e Kooppar (II) oksaayidii
c Aluminiyem saalfeetii	f Maaginiiziyem haayidraayidii

3.3 BARBAACHISUMMAA AKAAKUMMAA FI HAMMOOMAA IDDO-BU'EEWANII FI FOORMULAAWWAN KEEMIKAALAA

Adeemsa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ✓ hiikkaa sabiskiriipitii kennuun barbaachisummaa isaa ni ibsita;
- ✓ hiikkaa koofiishantii kennuun barbaachisummaa isaa ni ibsita;
- ✓ hiikkaa akaakummaa iddo-bu'eewwanii fi foormulaawwan kemikaalaa ni ibsita;
- ✓ hiikkaa hammoomaa iddo-bu'eewwanii fi foormulaawwan kemikaalaa ni ibsita.

GOCHA 3.7

Armaan gadiitti waa'ee barattoota kutaa torbaffaa ilaalchisee jechootii kennaman jiru. Jechoota kana irratti gareen mari'achuun gaaffilee dhiyaataniif deebii kennaa.

- a kutaa torbaffaa keessa barattoota 150 tu jiru.
- b barattootni kutaa torba keessa jiran amalli isaanii gariidha.
- c kutaa torbaaffaa keessa shamarran 80 tu jiru.
- d barattootni kutaa torbaa barnoota isaaniitin cimoo dha.
- e barattootni kutaa torbaa barsiisota isaanii ni kabaju.

Jechoota armaan olii keessaa

- 1 Kanneen akaakummaa barattoota kutaa torbaa ibsan isaan kami?
- 2 Kanneen hammoomaa ibsani hoo?

3.3.1 Hiikkaa Akaakummaa

Akaakummaan iddo-bu'eewwanii wa'ee akaakuu elementii maqaan isaa iddo-bu'een barreeffamee tokkoo irraatti xiyyeffata.

Fakkeenyaaf:

H - Elementii haayidiroojinii jechuu dha.

N - Elementii naayitiroojinii jechuu dha.

Haayidiroojinii fi naayitiroojinii irraa kan hafe elementoonni biroon kan iddo-bu'eewwan isaanii H fi N ta'an hinjiran.

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

Fakkeenyaaf:

- ⇒ Molekiyuliin bishaanii, H_2O , elementoota, haayidiroojinii fi oksijinii of keessa qaba.
- ⇒ Soodiyem naayitireetiin, $NaNO_3$, elementoota soodiyemii, naayitiroojinii fi oksijinii of keessa qaba.

3.3.2 Hiikkaa hammoomaa

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

Fakkeenyaaf: H - atoomii haayidiroojinii tokkoof dhaabate

Na - atoomii soodiyemii tokkoof dhaabate

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

Fakkeenyaaf:

- ✓ Molekiyuliin bishaanii tokko, H_2O , atoomii haayidiroojinii lamaa fi atoomii oksijiinii tokko qaba.
- ✓ Foormulaan soodiyem naayitireetii, $NaNO_3$, atoomii soodiyemii tokko fi garee naayitireetii tokko qaba.

Yeroo tokko tokko lakkoofsonni iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan waliin ni barreeffamu. Lakkoofsonni iddo-bu'eewwan yookin foormulaawwan miila jalatti barreeffaman **sabiskiriipitii** jedhamu. Sabiskiriipitiin kara mirgaa iddo-bu'ee elementichaatti yoo barreeffamu elementichi akka molekiyuliitti argamuu isaa ibsa. Elementoonni sabiskiriipitiin isaanii lama (2) ta'ee **molekiyuloota atoom-lamee** jedhamu.

Fakkeenyaaf: Cl_2 - molekiyulii kiloorinii

O_2 - molekiyulii oksijiinii

H_2 - molekiyulii haayidiroojinii

H_2O - molekiyulii bishaanii

Lakkoofsonnii iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan fuulduratti barreeffaman **kofiishantii** jedhamu. Isaaniis lakkoofsa atoomii elementichaa yookiin lakkoofsa molekiyulii kompaawundichaa ibsu.

Fakkeenyaaf:

$3H_2$ - jechuun molekiyuuloota haayidiroojinii sadii jechuu dha.

$2Fe$ - jechuun atoomota ayiranii lama jechuu dha.

$4H_2O$ - jechuun molekiyuloota bishaanii afur jechuu dha.

Lakkoofsi foormulaa duraatti yoo barreeffamu elementii isa duraa qofaaf osoo hintaane elementoota molekiyuliicha yookiin kompaawundicha keessa jiran maraaf dhaabata.

Fakkeenyaaf:

$2HNO_3$ - jechuun molekiyulii naayitirik asidii lamaa yoo ta'u innis atoomota haayidiroojinii 2, atoomota naayitiroojiinii 2 fi atoomota oksijiinii 6 qaba jechuudha.

Gilgaala 3.3

1 Jechoota armaan gadiif hiikkaa isaanii kenni

a akaakummaa

c sabiskiriipitii

b hammooma

d koofiishantii

- 2 Gabatee armaan gadii keessatti iddo-bu'eewwanii fi foormulaawwan elementootaa fi koompaawundoota tokko tokkoo kenamanii jiru. Iddo-bu'eewwanii fi foormulaawwan kanneen akkakummaa fi hammooman ibsi.

Iddo-bu'ee /foormulaa	Akaakummaa	Hammooma
2Cl_2		
4Cl		
H_2SO_4		
CaO		
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$		

- 3 Kanneen armaan gadii gidduu garaagarummaa jiruu barreessi. .
- a N_2 fi 2N
- b 2H_2 fi 4H

3.4 WALNYAATINSA KEEMIKAALAA SASALPHOO FI WALQIXXAATTOTA KEEMIKAALAA

Adeemsa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ✓ Hiikkaa walnyaatinsa keemikaalaa ni kennita;
- ✓ gareen ta'uun yaalii walnyaatinsa keemikaalaa sasalphoo ni agarsiista;
- ✓ seera walgita hangaa ni eerta;
- ✓ mala yaalii fi mala H.W.Xn (Hiramaa walii xiqqichaan) walqixxaattota keemikaalaa madaaluu ni ibsita;
- ✓ walqixxaattota keemikaalaa jechaa gara walqixxaattota foormulaatti ni jijjiirata;
- ✓ mala yaaliitiin walqixxaattota keemikaalaa sasalphoo ni madaalta;
- ✓ mala H.W.Xn (Hiramaa walii xiqqichaan) walqixxaattota keemikaalaa sasalphoo ni madaalta.

GOCHA 3.8

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'adhaa. Maree boodas barattoota daree keessanii waliin yaada waljijjiiraa.

- 1 Jijjiiramoota keemikaalaa jechuun maal jechuu dha?
- 2 Bishaan elementoota meeqa of keessa qaba? atoomonni isaa hoo meeqa?
- 3 Ashaboon nyaataa maal irraa hojjetama?
- 4 Mukti (Jirmi) guddaan tokko yoo gubate gara maaliitti jijjiirama? hangi isaa osoo hingubatinii fi erga gubatee booda walqixa ta'a? Maaliif?

Adda addumaan jijjiirama keemikaalaa fi jijjiirama fiizikaalaa maali?

Walnyaatiinsa keemikaalaa jechuun jijjiirama keemikaalaa kan wantootni haarawaan amaloota haaraa qaban keessatti uumamanii dha. Walnyaatinsa keemikaalaa keessatti wantoonni jalqabaa wal-nyaattota yommuu jedhaman, wal-nyaatinsaan booda wantoonni haaraan uumaman immoo Firii wal-nyaatinsaa jedhamu.

Walnyaattota → Firiwwan

Walnyaatiinsa keemikaalaa keessatti, walnyaattonni gara bitaa xiyyaatti yoo barreeffaman firiwwan immoo gara mirgaa xiyyaatti barreeffamu. Xiyyaan jecha “nikenna” yookiin “ni uuma” jedhu bakka bu’a. Mallattoon “+” jecha “Walnyaachuun” jedhu bakka bu’a. Fakkeenyaaf: haayidiroojiniin oksijiinii wajjin walnyaacuun bishaan uuma jecha jedhu akka armaangadiitti gabaabsuun barreessun ni danda’ama.



Yaalii 3.1

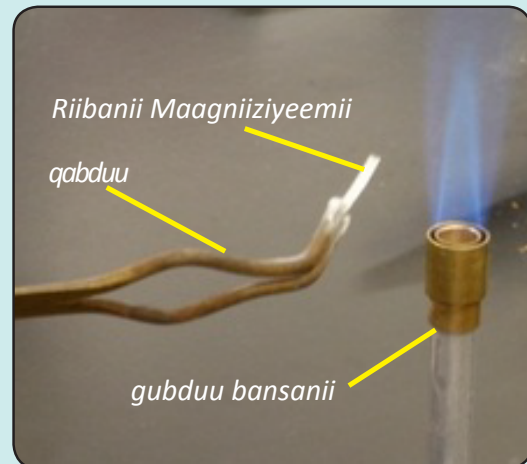
Mata duree yaalichaa – Walnyaatinsa salphaa gaggeessuu

Kaayyoo yaalichaa – Riibanii maagniiizeemii gubuun walnyaatinsaa salpha qo’achuu

Meeshaaleefi Keemikaaloota yaalichaafbarbaachisan – qabduu, maraa maagniiizeemii, ibidda (waadduu bansanii), kibritii, kirusibilii

Tartiiba yaalichi ittin gaggeeffamu

- ✓ Riibanii maagniiizeemii xiqoo kutuun qabduun qabaatii waadduu baansanii irra qabaa.
- ✓ Daaraa maagniiizeemii gubatee kana kirusibilii keessatti walitti qabaa.
- ✓ Waan hubattaan barreessaa.



Fakkii 3.1 Riibanii maagniiizeemii gubuu

Hubannaa fi xiinixalii

- 1 Magniiizeemiin yommuu gabatu ifti isaa maal fakkaata?
- 2 Gubuun maagniiizeemii fakkeenya maaliti?
- 3 Yaalii kana keessatti walnyaattotni isaan kami? Firiini hoo?
- 4 Mee walnyaatinsa keemikaalaa yaalii kana irraa hubattan jechaan barreessaa.

3.4.1 Seera walgita hangaa

Wantoota akka dungoo, waraqaa, qoraanii fi kan kana fakkaatan gubbuun jijjiirama maaliitii?

Yeroo baay'ee gubuu jechuun wantoota dhabamsiisuu fakkaata. Hata'u malee akka seera wal gita hangaatti wantoota gubuu jechuun oksijinii wajjin walnyaatinsa gaggeessuu jechuu dha.

Seerri wal gita hangaa kan inni ibsu walnyaatinsa keemikaalaa keessatti hanga kan hin badnee fi hin umamnee yaada jedhuu dha. Jecha biroon gaggeeffama walnyaatinsaa keessatti jijjiirama iddoo malee atoomiin baduu yookiin uumamu akka hinjirre kan ibsuu dha.

Yaalii 3.2

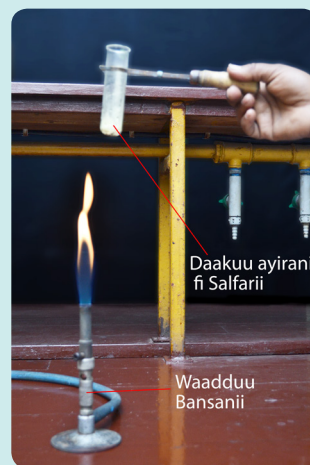
Mata duree yaalichaa – Seera walgita hangaa mirkaneessuu

Kaayyoo yaalichaa – Makaa salfarii fi daakuu ayiranii gubbuun seera walgita hangaa mirkaneessuu

Meeshaalee fi Keemikaaloota yaalichaaf barbaachisan – Madaallii, uujumoo yaalii, gubduu baansanii, daakuu ayiranii, daakuu salfarii fi kibiritii, qabduu

Akkaataa yaalichi itti gaggeeffama

- ✓ Daakuu ayiranii fi daakuu salfarii ujummoo yaalii tokkotti naquun madaalii hanga isaa barreessaa (a)
- ✓ Ujummoo makaa daakuu lamaanii qabu kana boba'aa gubduu baansanii irra qabuun hamma wantii gurraachi uumamutti hoo'isaa.
- ✓ Ujummoo wanta guraacha qabu kana madaaluun hanga isaa barreessaa (b).



Fakkii 3.2 Makaa daakuu ayiramii fi salfarii ho'isuu

Hubannoo fi xiinxalii

- 1 Makaa daakuu ayiranii fi salfarii yommuu gubdan wanti gurraachi uumame maalii?
- 2 Hangii a fi b wal qixaa?
- 3 Yaalii kana irraa maal hubattan?

3.4.2 Walqixxaattota keemikaalaa sasalphoo

Karaan ittin walnyaatinsa keemikaalaa ibsan inni guddaan iddo-bu'eewanii fi foormulaawwan keemikaalaa wantoota walnyaatinsa keessatti qooda fudhatanii fayyadamuun walqixxaattota keemikaalaa barreessuu dha. Walqixxaataan keemikaalaa

waa'ee wantootaa walnyaatinsa keessatti qooda fudhatanii gabaabinaan kan ibsuu dha. Kunis akaakummaa wantoota kanaa qofa osoo hintaane, hammooma wantoota kanaa yokiin hamma walnyaattotaa fi firiwwanii kan ibsuu dha.

Malli iddo-bu'eewwanii fi foormulaawwan keemikaalaa fayyadamuun walnyaatinsa keemikaalaa gabaabinaan barreessuun **walqixxaataa keemikaalaa** jedhama.

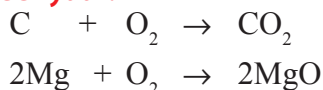
Fakkeenyaaf:

- 1 Gubiinsa kaarbooniin oksijiinii keessatti taasisuu ibsuuf
Kaarboonii + Oksijiinii → Kaarboondaayooksaayidii
- 2 Walnyaatiinsa maagniziyeemii fi oksijiinii ibsuuf
Maagniziyeemii + Oksijiinii → Maagniziyem oksaayidii

Walqixxaattoon keemikaalaa fakkeenyaalee armaan olii keessatti ilaalle jechaan kan barreeffamanii dha. Walqixxaattoo keemikaalaa jechaan barreessuun akkaakummaa wantoota walnyaatinsa keessatti hirmaatanii qofa ibsa.

Walqixxaattoon keemikaalaa akaakummaa fi hammooma wal faana akka ibsan gochuuf iddo-bu'eewwanii fi foormulaawwan fayyadamuun walqixxaattoo keemikaalaa barreessuun barbaachiisaa dha. Fakkeenyaota armaan oliitti jechaan barreeffaman gara iddo-bu'eewwanii fi foormulaatti jijjiruun yoo barreessinu:

Fakkeenyaaf:



3.4.3 Walqixxaattota keemikaalaa sasalphoo barreessuu

Walqixxaattota keemikaalaa barreessuuf dhawaatota armaan gadii ilaali.

- Dhawaata 1** Walqixxaattoo keemikaalaa jechaan barreessuu.
- Dhawaata 2** Walqixxaattoo jechaan barreeffame gara walqixxaattoo iddo-bu'eewwanii fi foormulaatti jijjiru.
- Dhawaata 3** Walqixxaattoon keemikaalaa akka seera walgita hangaa kabajuu gochuuf madaaluu.

Fakkeenyaaf: Maagniziyeemiin oksijiinii wajjin walnyaachun maagniziyeem oksaayidii uuma. walqixxaattota keemikaalaa isaa yommuu barreessinu:

Dhawaata 1. Walqixxaattoo keemikaalaa jechaan barreessuu
Maagniziyemii + Oksijiinii → Maagniziyeem oksaayidii

Dhawaata 2. Kan jechaan barreeffame gara iddo-bu'eewwanii fi foormulaatti jijjiru
 $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$

Dhawaata 3. Walqixxaattoo madaalamaa barreessuu
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$

3.4.4 Walqixxaattota keemikaalaa sasalphoo madaaluu

Walqixxaattoonni keemikaalaa seera walgita hangaa irratti hundaa'uu qabu. Akka seera walgita hangaatti walnyaatinsa keemikaalaa keessatti atoomoonni hin badanis hin uumamanis. waan kana ta'eef lakkoofsi atoomota gara walnyaattotaa (wantoota gara bitaa) irra fi kanneen gara firiiwaanii (wantoota gara mirgaa) irra jiranii walqixxee ta'uu qaba. Adeemsii atoomota gara bitaa fi mirgaa walqixxeessuuf godhamu kun walqixxaattoo keemikaalaa madaaluu jedhama. Walqixxaattoo keemikaalaa kara lamaan madaaluun ni dandaa'ama. Isaanis: **mala yaalii** fi **mala H.W.X (Hiramaa Walii Xiqicha)** ti.

1 Mala yaaliin madaaluu

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

- a Walnyaattotaa fi firiiwwan addaan baasuun walnyaatinsa keemikaalaa jechaan barreessuu. Walnyaattotaa fi firiiwwan gidduu xiyyaa kaa'uu.
- b Walnyaattota kana iddo-bu'eewwanii fi foormulaawwanii fayyadamuun walqixxaattoo keemikaalaa barreessuu.
- c Lakkoofsota barbaachisoo ta'an iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan duratti katabuun lakkoofsa tokkoo tokkoo atoomota elementii wal-qixxeessuu.

Hubachisa:

erga foormulaan barreeffamee booda walqixxaattota madaaluf sabiskiriptii jijjiiruun hinbarbaachisu.

Fakkeenyawwan:

- 1 Haayidroojinii fi oksijiinii walnyaatanii bishaan uumuu.
 - a Haayidroojinii + Oksijiinii → Bishaan (walnyaatinsa keemikaalaa jechaan barreessuu)
 - b $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ (iddo-bu'eewwanii fi foormulaawwan fayyadamuun walqixxaatto keemikaalaa barreessuu)
 - c $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ (walqixxaatto madaalamaa)
- 2 Walqixxaattota keemikaalaa armaan gadii madaali
 - a $H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$

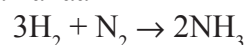
Lakkoofsa atoomotaa tokko tokko elementii walnyaattotaa fi firii keessatti argamanii barreessi.

Walnyaattota: H = 2, N = 2

Firii: H = 3, N = 1

Walqixxaattoon kana madaaluuf dursinee lakkoofsa haayidroojinii madaalla. Kunis 3, foormulaa H_2 duratti, 2 immoo foormula NH_3 duratti barreessun ta'a.

Haala kanaan

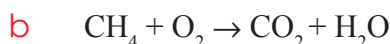


Walqixxaattoo kun madaalamuu isaa hubachuuf:

Walnyaattota: H = 6, N = 2

Firii: H = 6, N = 2

walqixxaattoon madaalameera.

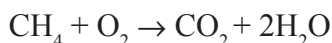


Lakkoofsa atoomii tokkoo tokkoo elementii gara bitaa fi mirгаа barreessuu.

Walnyaattota: C = 1, H = 4, O = 2

Firii: C = 1, H = 2, O = 3

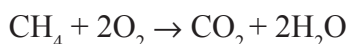
Lakkoofsa 2 formulaa H_2O duratti yoo barreessine, haayidroojiniin ni madalama.



Walnyaattota: C = 1, H = 4, O = 2

Firii: C = 1, H = 4, O = 4

Lakkoofsa oksijinii madaaluuf, lakkoofsa 2 foormulaa O_2 duraatti barreessuu. Hala kanaan.



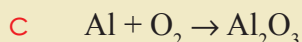
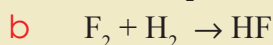
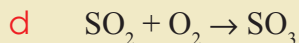
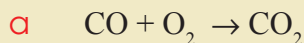
Walnyaattota: C = 1, H = 4, O = 4

Firii: C = 1, H = 4, O = 4

Walqixxaattoon madalameera.

Gilgaala 3.4

1 Walnyaattota keemikaalaa armaan gadii mala yaaliin madaalaa.



2 Mala H.W.X (Hiramaa walii xiqqicha)

GOCHA 3.9

Gaa'ffillee armaan gadii irratti gareen mari'achuun yaada waljijjiiraa.

1 Barnoota herreegaa keessatti hirmaa walii xiqqicha jechuun maal jechuu dha?

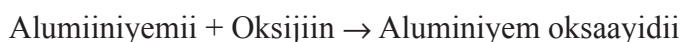
2 Hirmaa walii xiqqichii 2,3 fi 4 barbaadaa.

Walqixxaattoota keemikaalaa mala H.W.Xn madaaluuf fakkeenya armaan gadii haa ilaallu.

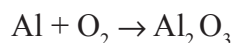
Fakeenya 1.

1 Aluminiyemiin oksijinii wajjin walnyaachuun aluminiyem oksaayidii uuma.

Dhawaata 1: Walqixxaattoo keemikaalaa jechaan barreessuu.



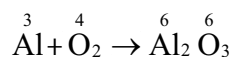
Dhawaata 2: Iddo-bu'eewwanii fi foormulaa walnyaattotaa fi firii barreessuu.



Dhawaata 3: Mataa tokkoo tokkoo atoomii irra walitti qaba vaalaansii isaa kaa'uun H.W.X (Hirama wali xiqqicha) barbaaduu. Gama walnyaattotaatiin:

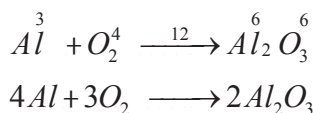
Vaalaansiin alumiiniyeemii 3. Kana mataa iddo-bu'ee alumiiniyeemii irra kaa'uu. Atoomiin oksijinii tokko vaalaansiin isaa 2. Molekiyuulii oksijinii tokko keessa atoomii oksijinii lamatu jira. Kanaafuu, mataa molekiyuulii oksijinii irra $2 \times 2 = 4$ kaa'uu.

Gama firiitiin immoo Al_2O_3 keessa atoomii alumiiniyeemii lama, kan tokkoo tokkoon isaanii vaalaansii 3 qabantu jiru. Kanaaf walitti qabaan vaalaansii $2 \times 3 = 6$ mataa Al irra kaa'uu. Atoomiin oksijinii firicha keessaa immoo sadii yoo ta'u tokkoo tokkoon isaa vaalaansii 2 qabu. Walitti qabaan vaalaansii $3 \times 2 = 6$ mataa oksijinii irra kaa'uu. Kana booda H.W.X isaanii barbaaduu.



H.W.Xn 3,4 fi 6 = 12

Dhawaata 4: H.W.X kana vaalaansota mataa tokkoo tokkoo wantootaa irra jiruuf hiruu. Kunis lakkoofsa molekiyuulii tokko tokkoo wantoota madaaluuf gargaaru kenna. Lakkoofsa kana tokko tokkoo molekiyuulii fulduratti barreessuu.



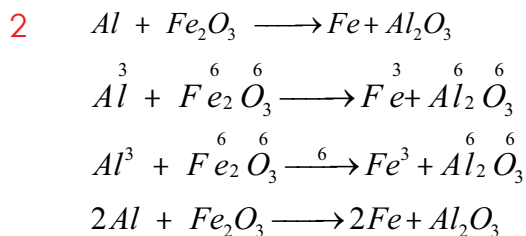
Dhawaata 5: Lakkoofsa atoomota bitaa fi mirgaa ilaali.

Gara bitaan: Al = 4, O = 6

Gara mirgaan: Al = 4, O = 6

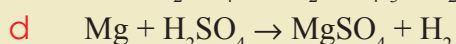
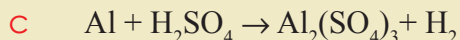
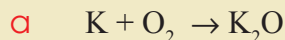
Kanaafuu walqixxaatichi madaalameera jechuu dha.

Fakeenya 2:



Gilgaala 3.5

Walqixxaattota keemikaalaa armaan gadii mala H.W.Xn madaalaa.



K

eessa-deebii

Boqonnichaa



Jechoota Ijoo

- Iddo-bu'eewwan elementoota
- foormulaa elementoota atoom-lamee
- foormulaawwan keemikaalaa
- kompaawundoota atoom-gos lamee
- ayoonota atoom baay'ee
- akaakummaa fi hammooma iddo-bu'eewwanii fi foormulaa
- walqixxaattota keemikaalaa
- lakkoofsa vaalaansii
- sabiskiriiptii
- koofishantii
- mala yaalii
- mala H.W.X
- seera walgita hangaa
- friiwwan walnyaattota

CUUNFAA BOQONNICHAA

- ✓ Iddo-bu'eewwan keemikaalaa elementootaa maqaa elementootaa gabaabsanii barreessuu dha.
- ✓ Iddo-bu'een elementii qubee tokko qofa yoo ta'e yeroo hundaa qubee guddaadhan barreeffama. Yoo qubee lama ta'e garuu qubeen inni duraa yeroo mara qubee guddaan si'a barreeffamu qubee inni lammaffaan immoo qubee xiqqaan barreeffama.
- ✓ Iddo-bu'eewwan elementoota tokko tokko maqaa isaanii wajjin hindeemani. Kun kan ta'eef iddo-bu'eewwan kunniin maqaa afaan laatinii yookiin afaan biroo irraa waan fudhatamaniifi.
- ✓ Maqaan elementii tokkoo iddo-bu'ee keemikaalaan si'a barreeffamu maqaan kompaawundii tokko immoo foormulaa keemikaalaan barreeffama.
- ✓ Foormulaan keemikaalaa kompaawundii tuuta iddo-bu'eewwan elementootaa kanneen kompaawundiicha keessatti argamanii ti.

Bishaan

- ✓ Elementoonni molekiyuloonni isaanii atoomii lama qaban elementoota atoom-lamee jedhamu.
- ✓ Humni walnyaatiinsaa elementii lakkoofsa vaalaansii jedhama.
- ✓ Elementoonni tokko tokko vaalaansii lamaa ol qabaachuu danda'u. Fakkeenyaaf ayiraniin kompawundoota tokko tokko keessatti vaalaansii 2 kan akka ayiraan (II) tti barreeffamuu yoo qabaatu, kan biroo keessatti immoo vaalaansii 3 kan akka ayiraan (III) tti barreeffamu qaba.
- ✓ Foormulaawwan kompaawundoota sibiiloota fi sibiilaloota kan vaalaansiin isaanii walqixa ta'e of keessaa qaban lakkoofsi atoomota isaanii walqixa ta'a.
- ✓ Maqaan kompaawundoota atoom-goslamee kan moggaafamu maqaan sibiilalaa gara mirgaatti argamuu jecha "yidii" tiin akka dhumu gochuun ta'a.
- ✓ Tuuti atoomotaa kanneen kompaawundoota hedduu keessatti argamanii fi kan kophaa isaanii jiraachuu hin dandeenye ayoonota atoom-baay'ee jedhamu.
- ✓ Maqaa kompaawundoota ayoonota atoom-baay'ee qabaniin moggaasuun dura maqaa sibiilichaa moggaasuu, itti aanuun immoo maqaa ayoonii atoom-baay'ee moggaasuu dha.
- ✓ Akaakummaan iddo-bu'eewwanii waa'ee akaakuu elementii maqaan isaa iddo-bu'een barreeffamee tokkoo irratti xiyyeffata.
- ✓ Foormulawwan keemikaalaa keessatti akaakummaa yoo jedhamuu gosa elementoota foormulaa keemikaalaa keessatti argamanii jechuu dha.
- ✓ Iddo-bu'eewwan ilaalchisee hammooma jechuun hamma yookiin lakkoofsa elementii jechuu dha.
- ✓ Foormulaawwan keemikaalaa keessatti hammooma jechuun baay'ina tokko tokkoon elementoota yookiin garee atoomootaa kompaawundii keessatti argamanii jechuu dha.
- ✓ Lakoofsonni iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan miila jalatti barreeffaman sabiskiriipitii jedhamu.
- ✓ Lakkoofsonni iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan fulduratti barreeffaman kofiishantii jedhamu.
- ✓ Walnyaatinsa keemikaalaa jechuun jijjiirama keemikaalaa kan wantoonni haarawaan amaloota haaraa qaban keessatti uumamanii dha.
- ✓ Walyaatiinsa keemikaalaa keessatti wantoonni jalqabaa walnyattota yoo jedhaman wantoonni haaraan uumaman immoo firiwwan jedhamu.
- ✓ Seerri walgita hangaa kan inni ibsu walnyaatiinsa keessatti hanga kan hin bannee fi hin uumamnee ta'uu isaati.
- ✓ Walqixxaattoon keemikaalaa mala iddo-bu'eewwanii fi foormulaawwan fayyadamuun walnyaatinsa keemikaalaa gabaabsanii barreessu ti.
- ✓ Akka seera walgita hangaatti walnyaatiinsa Keemikaalaa keessatti atoomonni hin badan, hin uumamanis.

- ✓ Malli walnyaatinsa keemikaalaa keessatti atoomota gara bitaa fi mirgaa walqixxeessuu, walqixxaattoo keemikaalaa madaaluu jedhama.
- ✓ Walqixxaattoo keemikaalaa mala yaalii fi mala H.W.Xn madaaluun ni dan daa'ama.

GILGAALA KEESSA DEEBII BOQONNA 3^{FFAA}

I Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e fili.

- 1 Walnyaatinsa keemikaalaa keessatti wantoonni jalqabaa

A Firiwwani	C Walqixxaattota
B Walnyaattoota	D Deebii hinqabu
- 2 Iddo-bu'een keemikaalaa elementii tokkoo

A Yeroo hundaa qubee lama ta'uu qaba.	B Yeroo hundaa maqaa elementii wajjin walfakkaachuu qaba.
C Qubee tokko yoo ta'e qubee xiqqaan barreeffamuu qaba.	D Qubee lama yoo ta'e qubee inni duraa qubee guddaa, inni lammata immoo qubee xiqqaa ta'uu qaba
- 3 Akka seera walgita hangaatti walnyaatinsa keemikaalaa keessatti

A Hangi atoomoota karaa bitaa fi mirga xiyyaa walqixa.	B Atoomiin hin dhabamsiifamu, hin uumamus
C Hangi hin dhabamsiifamu, hinuumamus	D Kan armaan olii hundii sirriidha.
- 4 Iddo-bu'een kaarboonii kan armaan gadii keessa isa kamii?

A Ca	B Co	C Cl	D C
------	------	------	-----
- 5 Alumiiniyeem saalfeetiin, alumiiniyeemii (Al^{+3}) fi ayoonii atoom-baay'ee (SO_4^{2-}) of keessaa qaba. Kan armaan gadii keessaa foormulaan alumiiniyeem saalfeetii isa kamii

A $Al(SO_4)_3$	C $Al_2(SO_4)_3$
B Al_2SO_4	D $(AlSO_4)_3$
- 6 Lakkoofsi iddo-bu'eewwan yookiin foormulaawwan keemikaalaa milla jalatti barreeffaman maal jedhamu?

A Kofiishantii	C Ayoonii atoom-baay'ee
B Sabiskiriipitii	D Deebii hinqabu.
- 7 Maqaan kompaawundii foormulaan isaa FeS ta'ee kan armaan gadii keessa isa kami?

A Ayiran salfeetii	C Ayiran salfaayidii
B Saafet ayiranii	D Ayiran salfaayitii

- 8 Vaalaansii aluminiyeemii 3 kan oksijinii immoo 2 yoo ta'e, foormulaan alumiiniyeem oksaayidii kan armaan gadii keessa isa kami?
- A AlO C AlO_3
 B Al_3O_2 D Al_2O_3
- 9 Kan armaan gadii keessa $4H_2O$ ilaachisun kan soba ta'e kami?
- A Molekiyulii bishaanii afur bakka bu'a
 B Lakkoofsi 4 haayidiroojinii qofaaf dhabbatta
 C Molekiyulii bishaanii afur keessa atoomii oksijinii afurtu jira
 D Lakkoofsi 4 koofiishantii dha
- 10 Malli walnyaatinsa keemikaala gabaabsanii barreessuun maal jedhama?
- A Iddo-bu'ee keemikaalaa C Foormulaa keemikaalaa
 B Walqixxattoo keemikaalaa D Seera walgita hangaa

II Kanneen "B" jalatti barreeffaman kanneen "A" jalalaa wajjiin walitti froomsi.

	"A"		"B"
_____ 11	Firiiwwan	A	Walnyaatinsa oksijinii fi wanta biroo
_____ 12	Vaalaansii	B	H_2
_____ 13	Soodiyemii	C	Wantoota haaraa walnyaatinsa keessatti uumaman
_____ 14	Elementii atoom-lamee	D	Na
_____ 15	Gubiinsa	E	S
		F	Human walnyaatinsa elementii
		G	Seera walgita hangaa

III Kanneen armaan gadii yoo sirrii ta'an "Dhugaa" yoo sirrii hintaane immoo "Soda" jechuun deebisi.

- 16 Vaalaansiin elementoota hundaa dhaabbataa dha.
- 17 Foormulaa keemikaalaa keessatti hammooma jechuun akaakuu elementoota kompaawundi tokko keessatti argamanii jechuu dha.
- 18 Elementoonni sabiskiriipitiin isaanii lama ta'e akka molekiyuuliitti argamu.
- 19 Walqixxaattota keemikaalaa madaaluun hin dandaa'amu.
- 20 Iddo-bu'een ayiranii I dha.

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

- 21 _____ garee atoomotaa kan kompaawundoota hedduu keessatti argamanii fi kophaa isaanii garuu dhaabbachuu hin dandeenyee ti.
- 22 Walqixxaattota keemikaalaa mala _____ fi _____ n madaaluun ni dandaa'ama.
- 23 _____ kan inni ibsu walnyaatinsa keemiikaalaa keessatti atoomonni hin uumaman, hin dhabamsiifamanis yaada jedhuu dha.
- 24 Walnyaatinsa keemikaalaa yommuu barreessinu walnyaattotaa fi firiwan gidduutti _____ barreessina.
- 25 Walnyaatinsa keemikaalaa keessatti _____ gara bitaa _____ immoo gara mirgaatti barreeffamu.

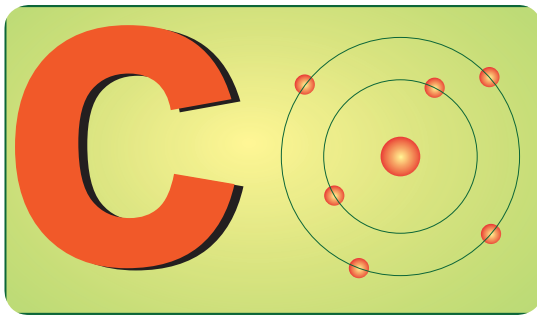
V *Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii kenni.*

- 26 Kompaawundoota elementoota armaan gaditti vaalaansiin isanii hammattuu keessatti kananman irraa uumamaniif foormulaawwan isaanii barreessi.
- A Soodiyemii (1) fi sulfarii (2)
- B Alumiiniyeemii (3) fi naayitiroojiinii (3)
- C Kaalsiyemii (2) fi kaarbooneetii (2)
- D Soodiyemii (1) fi saalfeetii (2)
- E Ayirani (3) fi kiloorinii (1)
- 27 Walqixxaattota keemikaalaa armaan gaditti jechaan barreeffamaniif walqixxaattota foormulaawwanii barreessuun madaali.
- A Haayidroojinii + Naayitiroojiinii → Amooniyaa
- B Ayirani + Kiloorinii → Ayiran (II) oksaayidii
- C Kaalsiyemii + Kiloorinii → Kaalsiyem kilooraaayidii
- D Sulfariik asiidii + Ziinkii → Ziink salfeetii + Haayidroojiinii
- E Kooparii + Oksijiinii → Koopar (II) Oksaayidii
- 28 Walqixxaattota keemikaalaa armaan gadii madaali.
- A $Al + N_2 \rightarrow AlN$
- B $P + O_2 \rightarrow P_2O_5$
- C $NaBr + Cl_2 \rightarrow NaCl + Br_2$
- D $Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$
- E $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + HCl$

BOQONNAA

4

CAASAA WANTOOTAA



MATA-DUREWWAN GURGUDDOO

- 4.1 SEENAA GUDDINA BEEKUMSA ATOOMUMMAA WANTOOTAA
- 4.2 TIYORII ATOOMAAWAA
- 4.3 CAASAA ATOOMAAWAA
- 4.4 MOLAKIYUULOTA
 - ⇒ Cuunfaa Boqonnichaa
 - ⇒ Gaaffilee Keessa-deebii

BU'AALEE BOQONNICHAA

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ✓ Seenaa guddina beekumsa uumamaan atoomummaa wantootaa ni ibsita ,
- ✓ Tiyyorii atoomaawaa Daaltanii fi Tiyyorii atoomaawaa ammayyaa ni eerta,
- ✓ Caasaa atoomaawaa ni ibsita,
- ✓ Jechoota akka lakk. atoomaawaa, lakk. hangaa, hanga atoomaawaa fi ayisootooppotaa ni ibsita,
- ✓ Amaloota wantootaa hubachuu keessatti faayidaa qorannaan suudoowwan cita atoomaawaa qabu sirriitti ni hubatta,
- ✓ Akkaataa raabsama elektiroonotaa gulantaa anniisaa gurguddoo keessatti itti raabsaman ni ibsita, akkasumas raabsa elektiroonotaa elementoota 18 jalqabaa ni barreessita,
- ✓ Molakiyuulota elementootaa fi molakiyuulota kompaawundootaa addaan ni baafta,
- ✓ Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana waliin deeman kanneen akka ilaalanii hubachuu, waliin madaaluu fi waldorgomsiiisuu, qunnamuu, gaaffilee gaafachuu fi moodeelota hojjechuu gochaan agarsiisuu ni dandeessa.

GOCHA KA'UMSAA

Gareen gocha armaan gadii dalagaa. Waan gochicha irraa hubattan barattoota daree keessaniif dhiyeessuun yaada irratti waljijjiiraa.

- 1 Cittuu shiboo koopparii, gumaa ashaboo, haanxii mukaa yookiin coba bishaanii fudhattanii yoo hamma dhumaatti gargar hiraadeemtan, dhuma irratti maal argachuu dandeessu? Kana jechuun fakkeenyaaf cittuu shiboo koopparii fudhattanii walakkaatti, walakkichaa immoo kurmaanatti akkasumas kurmaanicha bakka tokkosaddeettaffaatti kukkuta, kukkutu kana haaluma kanaan yoo itti fufan, hiruun kun waanuma daangaa malee itti fufu isinitti fakkaata moo, suudoo itti fufanii gargar kukkutuun hin danda'amne irra waan ga'amu isinitti fakkaata?
- 2 Maatarii xiqqaan inni dhuma ni jiraa?
- 3 Elementiin maali? Eddattoo elementii tokkoo gara wanta haarawa birootti adeemsa gadeessan jijjiiruun ni danda'amaa?
- 4 Shiboo koopparii furdaa dheeraa fi qal'aa gabaabaa fudhattanii yoo kukkuttan, dhumarratti sudoowwan xixiqqoo shiboo waan kanneen lamaan kukkutuun argattan gidduu garaagarummaan ni jiraa?

YAADANNOO SEENAA



Joon Daaltan

Joon Daaltan bara 1766 A. L A Biyya Ingilaandiitti maatii harka qalleessa irraa dhalate. Hojii isaa kan calqabaa, umurii waggaa 12tti barsiisummaan eegale. Waggaa torba booda dura taa'aa mana barumsaa ta'e. Bara 1793 koolleejjii keessatti herregaa fi fiiziksii barsiisuuf Maanchiistar dhage. Umurii isaa keessaa harka caalaa achitti barsiisuu fi qorannoo adeemsiisuun dabarse. Bara 1808 tiyoorii atoomaawaa haaraawaa isaa, kan qu'annaa maatarif bu'uura ture dhiyeesse. Tiyooriin atoomaawaa isaa kun yeroo calqabaaf kan argannoowwan yaaliin deeggaramee dhiyaate ture. Daaltan tiyoorii atoomaawaan haa beekamu malee, qorannoo meetirooloojii keessattis gumaacha hedduu godheera.

4.1 SEENAA GUDDINA BEEKUMSA ATOOMUMMAA WANTOOTAA

Adeemsa fi xumuura barnoota mata duree kanaatti:

- ✓ Seenaa guddina beekumsa atoomummaa wantootaa ni ibsita;
- ✓ Tiyoorii walirraa hincinnee fi ciccitoo ta'uu maatarii waliin ni madaalta; waliinis ni dorgomsiista.

Yeroo Giriikota durii irraa kaasee hamma har'aatti, maatariin maal irraa ijaarame yaadni jedhu ka'aa tureera. Kanumaan walqabatee, gaaffileen armaan olitti gocha seensaa keessatti ka'anii fi kanneen biroos bara dheeraan dura, falaastota hedduun, keessumattuu falaastoota Giriikiitiin ka'aa turaniiru. Falaastoonni Giriikii kunniin gaaffii bu'uuraa "Maatarii xiqqaan inni dhumaa jiraa?" jedhuuf deebii kennan irratti hundaa'uun, yaadawwan gurguddoo garaagaraa lama dhiyeessuun, falmii adeemsiisaa turaniiru. Falmiin kunis yaada Aristootilii fi yaada Dimokiraatasii dhiyeessan irratti ture.

Yaadawwan lameen kunniinis kanneen armaan gadii turan



Aristootil



Dimokiraatas

Yaadni inni tokko, wantoota walitti fufiinsaan yoo **ciccirre**, **hiruun** kun daangaa malee ittuma fufa. Suudoo qeenxee xiqqoon irra ga'amu tasumaa hin jiru. Kanaafuu maateeriin walitti fufaa yookiin kan walirraa hinciccinneedha kan jedhu ture. Yaada kana kan deeggaru **Aristootil** ture.

Yaadni inni lammataa immoo wanta tokko fudhannee itti fufiinsaan yoo kukkunne yookiin caccabsine, dhuma irratti suudoo qeenxee daran hiramuu hin dandeenye ("cittuu" itti fufanii gargar kutuun hin danda'amne) arganna kan jedhu ture. Jecha gara biiraatiin, wantoonni suudoowwan xixiqqoo irraa ijaaraman. Kanaafuu maatariin ciccitoodha kan jedhuudha. Yaada kana kan burqisiise, dhaloota kiristoos dura bara 400tti, **Dimokiraatas** ture. Dimokiraatasiin, suudoo qeenxee daran gargar hin hiramne kana **atoomii jedhee** moggaase. Atoomiin jecha Giriikii "**Atoomas**" jedhu irraa kan dhufe yoo ta'u, hiikni isaas suudoo suudoota isaa gadii xixiqqoo ta'an kan biraatti, daran hin hiramne jechuudha.

Dimokiraatas atoomonni suudoo duudaa kantara, caaseeffama keessoo hin qabnee fi kan gidduu isaanii bakki duwwaan yookiin vaakiyumiin jiru jechuun ibseera.

Akka amantaa, Dimokiraatasiitti, wantoonni hundinuu suudoo xiqqaa isa dhumaa of keessaa qabu. Wantoota yoo kukkunne, itti fufuun kukkutuun kan danda'amu 'suudoo xiqqaa isa dhumaa kana bira amma ga'amutti qofa. Mee waa'ee yaada addaan ciccitiinsa wantootaa kana hubachuuf yaalii armaan gadii hojjadhaa.

Yaalii 4.1

Mata duree: Bulbula halluu qabeessaa callabbeessuu.

Kaayyoo: Bulbula callabbeessuun suudoowwan xixiqqootti hiramuu wantootaa hubachuuf.

Wantoota yaalichaaf barbaachisan: Biikaarii xiqqaa, biikaarii guddaa, bishaan, pootaasiyem maangaaneetii(VII), yookiin wanta halluu qabu kan biroo, ujummoo yaalii.

Akkaataa yaalichi itti hojjatamu:

- ✓ Akka **Fakkii 4.1** irratti agarsiifametti, gumaa (kiriistaala) pootaasiyem maangaaneetii(VII) xiqqoo ishee bishaan 10mL keessatti bulbulaa. Halluu bulbulichaa hubadhaa ilaalaa.
- ✓ Bulbulicha biikaarii guddaatti garagalchuun bishaan 20mL itti dabalaa.
- ✓ Hamma halluun bulbulichaa mul'achuu dhiisuutti bishaan itti dabaluuun bulbulichaa callabbeessuu itti fufaa. Waan hubattan galmeessaa.



Fakkii 4.1: Bulbula pootaasiyem maangaaneetii(VII) callabbeessuu

Hubannoo fi Xiinxaalii

- 1 Yommuu bulbulichichi daran callabbeeffamaa adeemu kiriistaalichi pootaasiyem maangaaneetii(VII) maal ta'e?
- 2 Hammuma daran bishaan itti dabalamaa adeemu halluun bulbulichaa daalachaa'aa adeema. Kun maaliif ta'a isinitti fakkaata?
- 3 Dhumarratti halluun bulbulichaa gara sadarkaa mul'achuu dhiisuutti adeema. Sababiin halluun pootaasiyem maangaaneetii(VII) dhumarratti bishaan keessaa mul'achuu dhiiseef kun maali? Yommuu bulbulichichi callabbaa'aa adeemu, pootaasiyem maangaaneetii (VII)n waan bishaan keessaa badu isinitti fakkaataa?
- 4 Suudoowwan xixiqqoo hedduun pootaasiyem maangaaneetii(VII) keessa jiran bulbulichaa keessa yommuu tamsa'an, xinneenya isaaniirraa kan ka'e ijaan arguun hin danda'amu. Suudoowwan kana bulbulichaa keessaa akkamitti dhiluun danda'ama?
- 5 Gocha kana yaada wantoonni hundinuu suudoowwan baay'ee xixiqqoo irraa ijaaraman jedhuun akkamitti walqabsiiftu?

Wanta foolii qabu tokko alaala yoo jiraanne, fooliin isaa akkamitti bakka jirrutti nu bira ga'ee nutti urgaa'uu yookiin xiraa'uu danda'a?

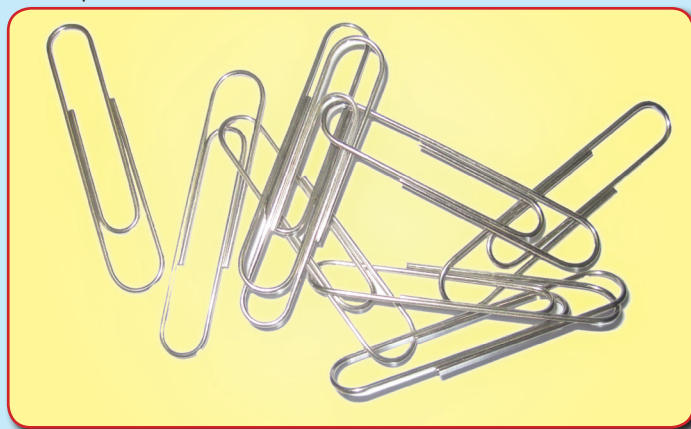
Cobni xiqqoon wanta foolii qabu tokkoo, kutaa bal'aa tokko keessatti yoo cobsame fooliin isaa battaluma kuticha keessa tamsa'ee walga'a . Kunis cobni dhangala'ichaa gara hurkaatti waan jijjiiramuufi. Jecha gara biraatiin suudoowwan xixiqqoon coba dhangala'ichaa keessa jiran daree keessa waan tamsa'aniifidha.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

Mee waa'ee yaadrimee atoomii caalaatti hubachuuf gocha armaan gadii dalagaa.

GOCHA 4.1

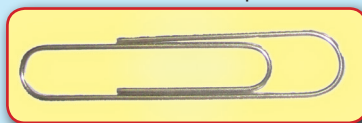
Gocha armaan gadii gareen hojjachuun, gaaffilee gochichatti aananii jiran deebisaa. Yommuu xumurta barattoota garee biraa wajjin yaada waljijjiiraa.

- ✓ Saanduqa haammattuuwwan waraqaa (agraafii) hammi isaanii walqixa ta'ee fi halluun isaanii walfakkaatu of keessaa qabu fudhaa.
- ✓ Haammattuuwwan waraqaa saanduqicha keessaa yaasuun bakka qixxee lamatti qoodaa



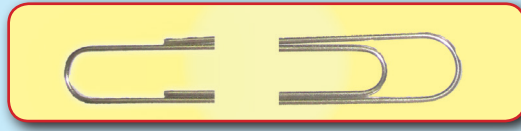
Fakkii 4.2: Haammattuuwwan waraqaa

- ✓ Amma immoo walakkaa isa tokko fudhaatii, bakka lamatti walakkicha immoo kurmaanatti akkasumas kurmaanicha bakka tokko-saddeettafaatti qooduun hanga haammattuun waraqaa tokko kophaatti hafuutti itti fufaa.



Fakkii 4.3: Haammattuu waraqaa kophaatti hafe

- ✓ Hamma ttuu tokkicha kana qaxxaamuraan bakka lamatti muraa.



Fakkii 4.4: Cittuu Haammattuu waraqaa

- ✓ Cittuu isa tokkoon waraqaa walitti qabsiisuu yaalaa.

Gaaffilee marii

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

Yeroo Dimokiraatasiin yaadrimee atoomii dhiyeessu sana, gochi yaalii jedhamu hin beekamu ture. Kanaafuu, akka yaadatti dhiyeessuun alatti, yaadicha yaaliin deeggaruuf tattaaffiin godhame hin turre.

Dabalees, Aristootil yaada faallaa Dimokiraatas kan ta'e, "maatarii gidduu bakki duwwaan tasumaa hin jiru; maatariin walitti fufaadha. Kanaafuu, amma dhuma hin qabnetti hiramuu yookiin ciccituu danda'a" jedhu dhiyeessuun mormaa ture. Yeroo sanatti Aristootil dhageettii olaanaa waan qabuuf, yaadni Dimokiraatasii akka fudhatama hin arganne dhiibbaa irratti geessiseera.

Sababa kanneen lamaan irraa kan ka'e, amma bara Joon Daaltaniitti (1976-1984 A.L.A), beekumsi waa'ee yaadrimee atoomii dadhabee ture. Haa ta'u malee, yaadni Dimokiraatasiin burqisiise, tiyoorii atoomaawaaf ka'umsa gaarii ta'eera.

GOCHA 4.2

Garee uumuun kitaaboolee yookiin madda odeeffannoo biroo fayyadamuun, waa'ee tiyoorii suudoowwan bu'uura wantoonni irraa ijaaramanii, kanneen hayyoota Giriikii bara duriitiin dhiyaate qoradhaa. Adeemsa qorannoo keessa, gaaffilee armaan gadii deebisuu yaalaa. Argannoo keessan barattoota daree keessaniif dhiyeessuun irratti mari'adhaa.

- 1 Falaastonni Giriikii kanneen akka Dimokiraatas maaliif saayintistoota jedhamuuf milkaawoo hin ta'in ture?
- 2 Dimokiraatasiin, wantoonni hundinuu suudoowwan xixiqqoo atoomota jedhaman irraa ijaaraman jechuun isaa sirrii akka ta'e ni beekna. Haa ta'u malee, namoonni yaada Dimokiraatasii kana yeroo dheeraaf maaliif osoo hin fudhatiin turan?

Gilgaala 4.1

- 1 Dimokiraatasiin atoomii akkamitti ibse?
- 2 Yaadni atoomaawaa Dimokiraatas karaa adeemsa saayinsaawaan yommuu ilaalamu maal dhabe?
- 3 Yaadota Aristootilii fi Dimokiraatas keessaa kan yaadrimee atoomiif gumaache kami?

4.2 TIYORII ATOOMAAWAA

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Tiyyorii Atoomaawaa Daaltan ni eerta.
- ✓ Hanqina tiyyorii Atoomaawaa Daaltan ni ibsita.
- ✓ Tiyyorii atoomaawaa ammayyaa ni ibsita

4.2.1 Tiyyorii Atoomaawaa Daaltan

Waggoota 2500 dura amantaan wantoonni hundinuu atoomota irraa ijaaraman jedhu turullee, carraaqqiin yaada kana yaaliin mirkaneessuuf taasifame hanga jaarraa 19ffaatti hin turre. Bara 1908 Daaltan Tiyyorii Atoomaawaa isa jalqabaa, argannoowwan yaaliin deeggaree dhiyeesse. Yeroon kun hayyoonni saayinsii baay'een kanneen akka Aantoonii Lavooyizarii fi Jooseef piroostil, yeroo seerota jijjiirama keemikaalaa adda addaa itti argatan ture. Daaltanis argannoowwan isaanii kanaa fi ragaalee qo'annoo fi qorannoo birootiin deeggarame jiraachuu atoomotaa ibsuun, tiyyorii atoomaawaa isa calqabaa kana baase. Akka Tiyyorii Atoomaawaa Daaltaniitti maatarin hundinuu elementiis ta'ee kompaawundiin yookiin immoo makaan suudoowwan xixiqqoo atoomota jedhaman irraa ijaaraman.

Yaadonni Tiyyorii Atoomaawaa Daaltan haala armaan gadiin ibsamuu danda'u.

- 1 *Elementoonni hundi suudoowwan xixiqqoo atoomoota jedhaman of keessaa qabu.*

Fakkeenyaaf, eddattoon elementiin koopparii atoomota koopparii irraa ijaarame.

- 2 *Atoomonni gargar hin qoqqoodaman. Atoomoonni dhabamsiifamuus ta'ee uumamuu hin danda'an.*

Fakkeenyaaf, atoomonni koopparii hin dhabamsiifaman yookiin hiramun atoomota biroo hin uuman.

- 3 *Atoomonni elementii tokkoo hangas dabalatee amala fiizikaalaa fi keemikaalaa tokko qabu; jechuunis waan hundaanuu walfakkaatu.*

Fakkeenyaaf, atoomiin koopparii tokko atoomota koopparii biroo waliin waanuma hundaan walfakkaata. Hangi atoomii koopparii tokkoo hanga atoomota elementichaa kanneen biroo waliin walqixa.

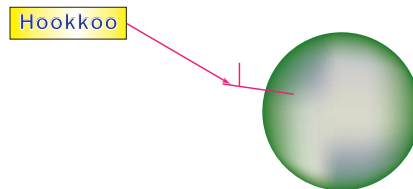
4 Atoomoni elementii tokkoo, atoomota elementii biroo kamirraayyuu adda.

Fakkeenyaaf, atoomoni elementii kaarboonii atoomota elementii oksijiinii irraa adda. Garaagarummaan atoomota elementoota adda addaa gidduu jiru keessaa tokko garaagarummaa hanga isaaniiti.

5 Atoomoni, reeshoo lakkoofsa xiqqaatiin walnyaatu.

Atoomiin elementii tokkoo yommuu atoomii elementii biroo wajjin walfudhatu kompaawundiitu uumama. Daaltan tiyoorii isaa keessatti, kompaawundii kam keessattuu atoomoni elementoota adda addaa kompaawundicha keessa jiran reeshoo lakkoofsa xiqqaatiin akka walfudhatan ibseera. Fakkeenyaaf, kompaawundii bishaanii keessatti, suudoon bishaanii tokko atoomii oksijiinii tokkoo fi atoomota haayidiroojiinii lama irraa ijaarama. Reeshoon haayidiroojiinii fi oksijiinii 2:1 dha.

Akka yaada Daaltaaniitti atoomiin duqunqula (isfeerii) baay'ee xiqqaa hookkoolee(dirtuu) gidduu isaatii qabuudha. [Fakkii 4.5](#) ilaali.



Fakkii 4.5: Moodeeliin atoomii Daaltan duqunqula

Atoomiin elementii tokkoo atoomii elementii biraa wajjiin yommuu walnyaatan, hookkoolee kanaan walitti hidhamuun (diramuun) kompaawundii uumu. Baay'inni hookkoolee atoomii tokko humna walnyaatinsa isaatiif murteessaadha

GOCHA 4.3

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

- 1 Boqonnaa sadi keessatti , lakkoofsi vaalaansii humna walnyaatinsa elementootaa akka ta'e barattanii jirtu. Walitti dhuufeenyi **hookkoolee** atoomii Daaltanii fi lakkoofsa vaalaansii gidduu jiru maali?
- 2 Waa'ee seera walgitiinsa hangaa, boqonnaa sadi keessatti barattaniirtu. Seerri kun tiyoorii atoomaawaa Daaltan keessatti akkamitti ibsame?
- 3 Yommuu walqixxaattoon keemikaalaa madaalamu sabiskiriipitiin xuqamuu akka hin qabne barattaniirtu. Kunis akka seera qabiyyee murtaawaatti (dhaabbataatti), reeshoon elementoota kompaawundii tokko keessa jiranii murtaawaa waan ta'eefdha. Seerri kun hoo Tiyoorii Atoomaawaa Daaltan keessatti hima kamiin ibsame?

Tiyooriin adda addaa haa ba’u malee, argannoo qorannoo saayinsii haarawaa irratti hundaa’uun tiyoorichi foyya’uu yookiin guutumaa guututti jijjiiramuu ni danda’a. Haaluma kanaan qorannoon waa’ee elektiriisiitii irratti gaggeeffameen, atoomoota hunda keessatti suudoowwan baay’ee xixiqqoon chaarjii negaatiivii qaban akka argaman beekameera. Suudoowwan kanneen kan argate **Jooseef Joon Toomsan** ture. Isaanis **elektiroonota** jedhamuun moggaafaman. Suudoon chaarji qabeessi atoomota keessa jiru elektiroonii qofa miti. Yaalii fiiziksiitiin beekamaan **Gooldistan** jedhamu adeemsiiseen, suudoowwan **chaarjii poozatiivii** qabanis akka atoomota keessa jiran beekameera. Suudoowwan kunniinis boodarra pirootoonota jedhamanii moggaafaman. Saayintistiin biroo kan **Chaadwiik** jedhamu immoo, suudoowwan gara biroo kan **chaarji-dhabeessa** ta’an atoomota keessa akka jiran argate. Isaan kunis **niwutiroonota** jedhamanii moggaafaman. Suudoowwan xixiqqoon atoomota keessatti argaman kunniin walumaagalatti, suudoowwan **cita-atoomaawaa** jedhamuun beekamu.

GOCHA 4.4

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

- 1 Suudoowwan cita-atoomii atoomota keessa jiraachuun isaanii beekamuun, Tiyoorii Atoomaawaa Daaltan irratti jijjiirama akkamii fide ?
- 2 Argannoon qorannoo waa’ee suudota cita- atoomaawwaa jedhaman kun, yaadota Tiyoorii Daaltan keessa jiran keessaa, isaan kam irratti fooyya’insa/yookiin jijjiirama fida isinitti fakkaata? Argannoowwan armaan olii bu’uureeffachuun yaadota tiyoorii Daaltan keessa isaan dogoggora ta’an addaan baasaa barreessaa.

4.2.2 Tiyoorii Atoomaawaa Ammayyaa

Yaadrimeen Tiyoorii Atoomaawaa Daaltan, inni “atoomiin suudoo baay’ee xiqqoo isa dhumaa kan gargar qoodamuu hin dandeenye,” jedhu, saayintistoonni hedduun qorannoo jaarraa 20^{ffaa} keessa adeemsiisan, akka sirrii hin ta’in mul’isaniiru. Argannoowwan kunniinis, akkuma armaan olitti ibsame, atoomonni suudoota xixinnoo cita-atoomaawwaa jedhaman akka ofkeessaa qaban kan agarsiisaniidha. Atoomonni elementii tokkoos suudoowwan kanneen keessaa, lakkoofsa niwutiroonotaa garagaraa qabaachuu akka danda’anis beekameera.

Argannoowwan kanneen irratti hundaa’uun, tiyooriin atoomaawaa ammayyaa kan odeeffannoo caasaa atoomaawaa, amala atoomotaa fi kan kana fakkaatan ibsu baheera. Tiyooriin Atoomaawaa Ammayyaa keessatti yaadrimeewwan argaman kan armaan gadiitti tarreeffamaniidha.

- 1 Wantootni hundinuu suudoota baay’ee xixiqqaa atoomota jedhaman irraa uumaman /ijaaraman/.

- 2 Atoomoni mataa isaaniitiin suudoowwan cita-atoomaawaa kanneen pirootoonootaa, elektiroonotaa fi, niwutiroonootaa jedhaman irraa ijaaraman. Kanaafuu, suudoowwan kanatti hiramuu danda’u.
- 3 Atoomoni elementii tokkoo hundinuu lakkoofsa pirootoonotaa fi elektiroonotaa walqixa qabu. Garuu lakkoofsi niwutiroonotaa isaan qaban adda adda ta’uu danda’a. Kanaafis, amaloonni fiizikaalaa isaanii kan akka rukkinaas (hangaas) garaagarummaa ni qabaatu. Amaloonni keemikaalaa isaanii garuu walfakkaata.
- 4 Atoomoni elementii tokkoo atoomota elementii biroo kamirraayyuu adda. Kanaafuu, atoomotni elementoota adda addaa amaloota keemikaalaa fi fiizikaalaa garaagaraa qabu.
- 5 Yeroo elementoonni lama yookiin lamaa ol ta’an walnyaatan, atoomoni isaanii reeshoo lakkoofsa hundaa xiqqaatiin walfudhatanii kompaawundii uumu. Kanaafuu, kompaawundii kamiyyuu keessatti, akaakuun elementootaa fi reeshoon atoomota elementootaa yeroo hunda walfakkaataadha.
- 6 Walnyaatinsa keemikaalaa gadeessaan (idileen) atoomoni hin uumaman, hin barbadeeffaman, gara atoomota biroottishin jijjiiraman.

GOCHA 4.5

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

- 1 Haayidiroojiinii fi oksijiinii akka fakkeenyaatti fudhachuun, tokkoon tokkoo yaadota tiyoorii atoomaawaa ammayyaa keessa jiran ibsaa.
- 2 Tiyoorii Atoomaawaa Daaltan fi Tiyoorii Atoomaawaa Ammayyaa, walbiraqabuun dubbisaa.
 - a Yaadota Tiyoorii Daaltan keessaa isaan kamtu Tiyoorii Ammayyaa keessatti akka jijjiiraman addaan baasaa barreessaa.
 - b Jijjiirama yookiin fooyya’insa yaadota kanneeniif, argannoowwan qorannoo bu’uura ta’an kamfaa akka ta’an ibsaa.
- 3 Akka tiyoorii atoomaawaa Daaltanittis ta’ee, akka tiyoorii atoomaawaa ammayyaatti atoomoni, reeshoo lakkoofsa xiqqaatiin walnyaachuun kompaawundii uumu. Akka yaadrimee kanaatti;
 - a Akaakuu molakiyuulota bishaanii kanneen coba bishaanii tokko keessa jiranii fi kanneen bishaan finjaala tokko keessa jiran gidduu garaagarummaan ni jiraa?
 - b Bishaan qulqulluu maddoota adda addaa irraa argame, yookiin bishaan qulqulluu karaa walnyaatinsa adda addaatiin qophaa’e keessa, akaakuu molakiyuulootaa jiran gidduu garaagarummaan ni jiraa?

Gilgaala 4.2

I *Himoota armaan gadii keessaa akka Tiyoorii Atoomaawaa Daaltanitti kan fudhatama qaban isaan kami?*

- A Atoomoni suudoota xixiqqoo isa dhumaa maatariti.
- B Hangi atoomii ayiraanii hanga atoomii koopparii irraa garaagara.
- C Tokkoon tokkoo atoomii salfarii atoomota salfarii isaan biroo waliin tokkuma.
- D kompaawundiin tokko walfudhannaa keemikaalaa elementoota lama yookiin isaa oliin uumama.
- E Elementiin tokko atoomota adda addaa irraa ijaarama.
- F Kompaawundiin tokko elementoota lama yookiin lamaa ol irraa adeemsa jijjiirama fiizikaalaatiin uumama.
- G Akaakuun molakiyuuloota bishaanii kan bishaan qulqulluu finjaala tokkoo fi kan bishaan qulqulluu hubboo tokko keessa jirani tokkuma. Garuu baay'inni isaanii walcaala.

II *Himoota keemikaalaa (fakkeenyawwan) gara bitaatti barreeffamanii fi tiyoorii atoomaawaa gara mirgaatti barreeffameen walitti firoomsi.*

Hima keemistirii (Fakkeenyawwan)	Tiyoorii Atoomaawaa
1 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$, kan uumamu H_2O dha malee NaCl miti.	a Elementoonni hundi suudoowwan xixiqqoo atoomoota jedhaman of keessaa qabu.
2 Elementiin tokko atoomoota mataa isaa qaba	b Atoomoonni elementii tokkoo atoomoota elementii biroo kamirraayyuu adda.
3 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$; " CO_2 " n CO yookiin CO_3 miti.	c Atoomoonni elementii tokkoo sirriin walfakkaatu. Garuu, atoomoonni elementii tokko hanga walqixa qabaachuu dhiisuu ni danda'u
4 Kaarboonii giraama ja'a keessaa atoomota hedduu (3.01×10^{23}) jira.	d Atoomoni elementii tokkoo hundinuu lakkoofsa pirootoonotaa fi electiroonotaa walqixa qabu.
5 Eddattoo kilooriinii keessaa atoomota kilooriinii hanga isaanii 35 ta'ee fi atoomota kilooriinii hanga isaanii 37 ta'etu jiru. Atoomoni kilooriinii kunniin hundinuu amaloota keemikaalaa tokko qabu.	e walnyaatinsa keemikaalaa gadeessaan (baramaan) atoomoni hin tolfaman, hin barbadeeffaman, gara atoomota biroottis hin jijjiiraman. Garuu bifa haaraan qixxeffamuun kompaawundii uumu.
6 Amaloonni atoomoota kaarboonii kan atoomota haayidiroojiinii irraa garaagara. Hangas dabalatee amaloota adda addaa qabu.	f Yeroo elementoonni lama yookiin lamaa ol ta'an walnyaatan, atoomoni isaanii reeshoo lakkoofsa hundaa xiqqaatiin walfudhatanii kompaawundii uumu

III *Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e fili*

- 1 Yaadrimeewwan armaan gadii keessaa kan Joon Daaltaniin hin hubatamiin isa kami?
 - A Wantoonni hundinuu atoomota irraa uumamuu isaanii.
 - B Atoomoni elementoota lama yookiin isaa olii walnyaachuun kompaawundoota uumuu isaanii.
 - C Atoomoni suudoowwan xixiqqoo cita-atoomaawaa jedhaman qabaachuu isaanii.
 - D Atoomoonni elementoota adda addaa amaloota garaagaraa qabaachuu isaaniiti.
- 2 Yaadota tiyoorii atoomaawaa Daaltan kanneen armaan gadii keessaa boodarra akka dogoggora ta'e qorannaan kan mirkaneeffame isa kami?
 - A Maatariin kamiyyuu atoomii irraa ijaarame.
 - B Elementiin tokko atoomoota akaakuu tokko qofa irraa ijaarama.
 - C Elementoonni lama yookiin isaa ol yoo walfudhatan kompaawundii uumu.
 - D Atoomoonni elementii tokkoo hundinuu karaa hundaanuu walfakkaatu.
- 3 Falaasafaan Giriikii durii kan calqaba yaadrimee atoomii maddisiise eenyu ?

A Paayitaagoras	C Dimokiraatas
B Aristootil	D Sokiraatas

4.3 CAASAA ATOOMAAWAA

Adeemsa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ✓ Niwukilasii fi gulantaa anniisaa elektiroonotaa akka qaamman atoomii lamaanii ni ibsita,
- ✓ Hiikkaa lakkoofsa atoomaawaa fi lakkoofsa hangaa ni kennita.
- ✓ Lakkoofsa atoomaawaa fi lakkoofsa hangaatti fayyadamuun lakkoofsa elektiroonotaa, pirootoonotaa fi niwutiroonotaa ni shallagda
- ✓ Hiikkaa ayisootooppotaa ni kennita.
- ✓ Ayisootooppota haayidiroojiinii, kilooriinii fi kaarboonii akka fakkeenyaatti ni kennita,
- ✓ Hiikkaa hanga atoomaawaa ni kennita,
- ✓ Hiikkaa gulantaa anniisaa ni kennita,
- ✓ Gulantaa anniisaa qubeewwanii fi lakkoofsaan bakka buusta,
- ✓ Lakkoofsa elektiroonotaa olaanaa gulantaan anniisaa tokko qabaachuu danda'u ni ibsita,

- ✓ Hiikkaa raabsa elektiroonawaa elementootaa ni kennita,
- ✓ Raabsa elektiroonawaa elementoota 18 jalqabaa gulantaawwan anniisaa gurguddoo keessatti argamanii ni barreessita,
- ✓ Danaa raabsa elektiroonawaa elementoota 18ttan jalqabaa ni agarsiista.
- ✓ Moodeela atoomii elementootaa 18ttan duraa keessaa kan isa tokkoo ni tolchita,
- ✓ Hiikkaa elektiroonota vaalaansii ni kennita,
- ✓ Lakkoofsa elektiroonota vaalaansii elementoota 18ttan jalqabaa ni argarsiifta,
- ✓ Hiikkaa ayoonotaa ni kennita,
- ✓ Fakkeenya ayoonota poozatiivii fi ayoonota negaatiivii ni kennita

4.3.1 Suudoowwan cita-atoomaawaa

Akka tiyoorii atoomaawaa ammayyaatti, atoomiin akka hiramuu (caccabuu) danda’u ilaalleerra. Atoomni hundinuu suudoowwan cita atoomii irraa ijaaramu.

Garuu atoomiin matuma isaatinuu hammam ga’aa?

Atoomni suudoowwan baay’ee xixiqqoo dha. Wantoota baay’ee xixiqqoodha jennee sammuu keenyatti yaadnu kam irraayyuu xixiqqoodha. Fakkeenyaaf, atoomni kooparii 100,000 000 walciinaa yoo hiriirfaman sarara 1cm dheeratu uumu.

Atoomiin hammam akka ga’u daran xinxaaluuf mee hamma sadhaatawaa wantoota gabatee armaan gadii keessatti ibsaman walbira qabuun xinxaali.

Gabatee 4.1 Amaloota waliigalaa makootaa fi kompaawundootaa.

Hamma sadhaatawaa	
Raadiyesii (meetiraan)	Fakkeenya
10^{-10}	Atoomii haayidiroojiinii
10^{-9}	Molakiyuulii bishaanii
10^{-8}	Molakiyuulii himoogiloobiinii
10^{-4}	Gumaa cirrachaa tokko

Kanarraa ka’uun atoomiin hagam xiqqaa akka ta’e tilmaamuun ni danda’ama. Atoomiin suudoo baay’ee xiqqoo ta’us, gara suudoowwan xixiqqoo suudoowwan cita atoomaawaatti akka hiramuu danda’u ilaalleerra.

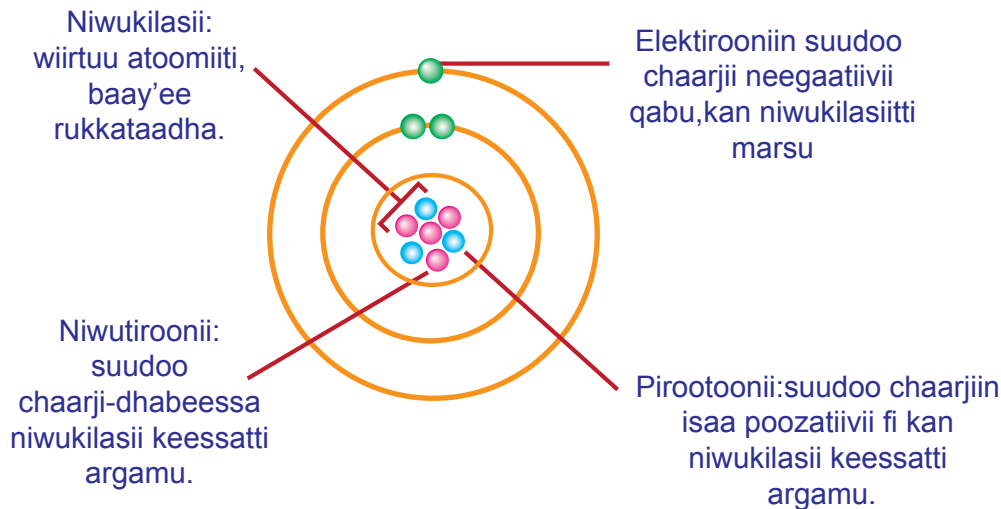
Wantoonni addunyaa kana irratti argaman martinuu suudoowwan xixiqqoo kanneen irraa ijaaraman.

Atoomoonni suudoowwan cita-atoomaawaa sadi ofkeessaa qabu. Isaanis [pirootoonii](#), [elektiroonii](#) fi [niwutiroonii](#) dha.

Suudoowwan cita atoomaawaa kunniin atoomota keessatti bakka kamitti argamu?

Qaamni atoomii bakka lamatti qoodama.

Qaamni inni tokko wiirtuu atoomichaa kan ta'ee fi kan **chaarjii poozativii** qabuudha. Innis **niwukilasii** jedhamee waamama. *Fakkii 4.6* ilaali. Qaamni kun bakka hanga atoomaawaa itti kuufamee fi qabee baay'ee xiqqaa qabu dha. Niwukilasiin hamma atoomii kan waliigalaa keessaa $\frac{1}{100,000}$ dha. **Pirootoonnii** fi **niwutiroonni** qaama kana keessatti argamu.



Fakkii 4.6: **Qaama atoomii**

4.3.2 Hanga sadhaatawaa fi chaarjii suudoota cita atoomii

Suudoowwan cita atoomii amaloota mataa isaanii qabu.

Pirootoonii: Pirootooniin niwukilasii keessatti argama. Chaarjiin isaa poozatiiviidha. Kunis koloombiin yommuu safarame 1.602×10^{-19} dha. Chaarjiin sadhaatawaan isaa immoo +1 dha. Hanga pirootoonii giraamaan 1.67×10^{-24} yommuu ta'u, yuuniitii hangaa atoomaawaan 1 dha.

Elektiroonii: Suudoon kun sheelii keessatti kan argamuu fi niwukilasiitti kan marsuu dha. Chaarjiin isaa neegaativii dha. Chaarjiin sadhaatawaan elektiroonii 1 dha. Chaarjiin elektiroonii kun koloombiin 1.602×10^{-19} dha.

Hangi elektiroonii giraamaan 9.11×10^{-28} dha. Kanaafuu, hanga pirootoonii waliin yommuu ilaalamu garmalee baay'ee xiqqaa fi kan lakkoofsa keessa hin galledha.

Niwutiroonii: Niwutirooniin niwukilasii keessatti pirootooniin walmakee argama. Niwutirooniin chaarji-dhabeessa. Kanaafuu, wal-dhiibbaa pirootoonota gidduu jiru hir'isa. Hangi isaa 1.67×10^{-24} g yookiin yuuniitii hanga atoomaawaan (YHA) 1 dha. Hangi isaa kun tilmaamaan kan pirootooniin walqixa.

Gabateen armaan gadii chaarjii fi hanga suudoowwan cita-atoomaawaa sadanii gabaabbinaan mul'isa.

Gabatee 4.2 Hangaa fi chaarjii Suudoowwan cita-atoomaawaa

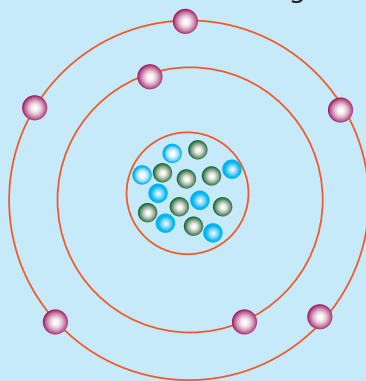
Maqaa suudoo cita-atoomaawaa	Hanga (giraamaan)	Hanga sadhaataa (YHA)	Chaarjii Sadhaatawaa	Atoomii keessatti bakka itti argamu
Elektiroonii (e^-)	9.11×10^{-28} g	0 (garmalee xiqqaa dha)	-1	Niwukilasiin alatti
Pirootoonii (p^+)	1.673×10^{-24} g	1	+1	Niwukilasii keessa
Niwutiroonii (n)	1.675×10^{-24} g	1	0 (chaarji dhabeessa)	Niwukilasii keessa

Lakkoofsi pirootoonotaa fi elektiroonotaa atoomii hinbaabsaawaa (chaarji-dhabeessaa) tokkoo walqixa.

GOCHA 4.6

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

- 1 *Gabatee 4.2* keessatti hanga pirootoonii fi elektiroonii giraamaan kennameera. Kanarraa ka'uun hanga pirootoonii hanga elektiroonii al meeqa akka ta'u shallagaa.
- 2 Fakkiin armaan gadii atoomii elementii tokkoo agarsiisa.



- a Suudoowwan cita atoomii sadan fakkicha irratti agarsiifaman adda baasuun maqeessaa.
- b Chaarjii isaanii fi atoomicha keessatti eessatti akka argaman barreessaa.
- c Baay'inni tokkoon tokkoo akaakuu cita atoomaawaa fakkicha irratti agarsiifaman, meeqa meeqa akka ta'e adda baasaa barreessaa.
- d Suudoowwan kanneen keessaa kan baay'inni isaanii walqixa ta'e isaan kami?

4.3.3 Lakkoofsa Atoomaawaa fi Lakkoofsa Hangaa

GOCHA 4.7

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

- 1 Atoomiin aluminiyemii pirootoonota 13, niwukilasii isaa keessaa qaba. Atoomiin elementii biroo kan niwukilasii isaa keessaa pirootoonota 13 qabu ni jiraa? Maaliif?
- 2 Elementoonni adda addaa (fakkeenyaaf walgaa fi warqiin) maaliif, amaloota adda addaa qabaachuu danda'an?

Atoomoni elementii tokkoo hundumtuu, niwukilasii isaanii keessaa baay'ina pirootoonotaa walqixa ta'e qabu. Lakkoofsi pirootoonotaa kun **lakkoofsa atoomaawaa** jedhama. Iddo- bu'een lakkoofsa atoomaawaa Z dha. Lakkoofsa atoomaawaa elementii tokkoo, elementichi kam akka ta'e addaan baasuuf fayyada. Kanaafuu, eenyummaan (maalummaan) atoomii tokkoo kan ittiin beekamus lakkoofsa atoomaawaa isaatiini. Fakkeenyaaf, atoomiin pirootoonota ja'a niwukilaasii isaa keessaa qabu tokko, lakkoofsi atoomaawaa isaas 6 ta'a. Atoomoni lakkoofsi atoomaawaa isaanii ja'a ta'e hunduu immoo atoomota elementii kaarbooniiti.

Lakkoofsi pirootoonotaa fi lakkoofsi elektiroonota atoomii tokkoo walqixa waan ta'eef, lakkoofsi atoomaawaa lakkoofsa elektiroonota sheelota atoomichaa keessatti argamaniin waliinis walqixa.

Baay'inni pirootoonotaa kanneen atoomoni elementoota adda addaa niwukilasii isaanii keessaa qaban garaagara. Kanaafuu, atoomoni elementoota garaagaraa tasumaa lakkoofsa atoomaawaa tokko qabaachuu hin danda'an. Fakkeenyaaf, lakkoofsi atoomaawaa atoomii salfarii 16 yommuu ta'u, kan atoomii soodiyemii garuu 11. Garaagarummaa lakkoofsa atoomaawaa (baay'ina pirootoonotaa) kanatu amaloonni elementoota kanneenii akka adda adda ta'u taasisa.

Pirootoononii fi niwutiroononni niwukilasii keessatti akka argamanii fi hangi elektiroonii hanga suudoota kana lamaanii waliin walbira qabamee yommuu ilaalamu, lakkoofsa keessa kan hin galle ta'uu isaa ilaalleerra. Kanaafuu, hangi atoomii tokkoo caalaatti baay'ina niwutiroonotaa fi pirootoonota atoomichaa irratti hundaa'a.

Ida'amni lakkoofsa pirootoonotaa fi lakkoofsa niwutiroonotaa niwukilasii atoomichaa keessatti argamanii **lakkoofsa hangaa** jedhama. Iddo- bu'een lakkoofsa hangaa 'A' dha.

Atoomiin iddo-bu'een isaa X ta'e, akka ${}^A_Z X$ tti (A iddo – bu'ee) yommuu barreeffamu:

'A' – lakkoofsa hangaa

"Z" – lakkoofsa atoomaawaa agarsiisu.

Fakkeenyaaf, Atoomiin oksijiinii lakkoofsa atoomaawaa 8 fi lakkoofsa hangaa 16 qabu haala kanaan akka ${}^{16}_8 O$ tti barreeffama.

GOCHA 4.8

Gocha armaan gadii dura dhuunfaan hojjadhaa. Yaada keessan cimdiin walitti fiduun irratti mari'adhaa.

- 1 Gabatee peeredikii irraa lakkoofsa atoomaawaa elementoota armaan gadii barbaadaati barreessaa.

a Salfarii	c Argoonii	e Kaarboonii
b Pootaasiyemii	d Naayitiroojiinii	
- 2 Lakkoofsi hangaa atoomii kilooriinii tokkoo 37. Lakkoofsi atoomaawaa isaa immoo 17.

a Atoomichi pirootoonota, elektiroonotaa fi niwutiroonota meeqa qaba?	
b Atoomicha iddoo bu'ee isaa bifa Z nbarreessuun agarsiisaa.	

4.3.4 Lakkoofsa elektiroonotaa, pirootoonotaa fi niwutiroonotaa murteessuu

Hariiroon lakkoofsa hangaa , lakkoofsa atoomaawaa fi baay'ina tokkoon tokkoo akaakuu suudoota atoomii tokkoo gidduu jiru haala armaan gadiitiin gabaabbinaan ibsamuu ni danda'a.

$$\text{Lakkoofsa atoomaawaa}(z) = \text{Lakkoofsa pirootoonotaa} = \text{lakkoofsa elektiroonotaa}$$

$$\text{Lakkoofsa hangaa (A)} = \text{lakkoofsa Pirootoonotaa} + \text{lakkoofsa niwutiroonotaa}$$

$$\text{Lakkoofsi niwutiroonotaa} = \text{Lakkoofsa hangaa (A)} - \text{Lakkoofsa atoomaawaa (z)}$$

Gilgaala 4.3

1 Gabatee armaan gadii odeeffannoo sirrii ta'een guuti.

Iddo-bu'een agarsiisuu $\begin{matrix} A \\ \times \\ Z \end{matrix}$	Lakk Pirootoonotaa	Lakk. Niwutiroonotaa	Lakk. Elektiroonotaa	Z	A	Iddo-buee Elementichaa
${}_{10}^{20}\text{Ne}$						
	15	16				P
		14	14			Si
				10	21	Ne

- 2 Atoomota armaan gadii keessaa elektiroonota, niwutiroonotaa fi pirootoonota meeqatu jira

a ${}_{5}^{11}\text{Q}$	b ${}_{18}^{40}\text{X}$
-------------------------	--------------------------

4.3.5 Ayisootoppota

GOCHA 4.9

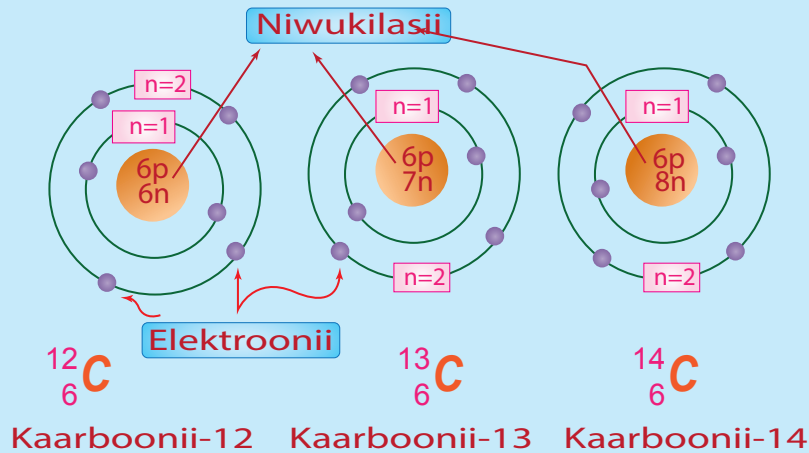
Gocha armaan gadii dura dhuunfaan hojjadhaa. Yommuu xumurta miseensota garee keessanii waliin yaada keessan walitti cuunfuun, yommuu xumurta barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Gabateen armaan gadii suudoowwan niwukilasii atoomota lamaa agarsiisa.

Atoomii	X	Y
pirootoonota	8	8
Niwutiroonota	8	9

- a Lakkoofsa hangaa X fi Y barbaadi.
b Garaagarummaan atoomota kanneen lamaan gidduu jiru maali?

- 2 Fakkiin armaan gadii moodeelii(danaa) atoomota kaarboonii agarsiisa.



Fakkii 4.7: Moodeelii atoomota kaarboonii

- a Atoomni sadan kun maaliif hundi isaanitu atoomota kaarbooniiti jedhamu?
b Baay'ina suudoowwan cita –atoomaawaa, atoomota sadan kanaa gidduu garaagarummaan ni jiraa? Yoo jiraate, garaagarummaan jiru maali?
c Atoomiin elementii biroo kan lakkoofsi atoomaawaa isaa 6 ta'e jiraachuu ni danda'aa? Maaliif?
d Atoomni kaarboonii kun sadan, suudoowwan cita atoomaawaa isaan kam walqixa qabu?

Atoomni elementii tokkoo hundinuu lakkoofsi pirootoonotaa isaan niwukilasii isaanii keessaa qabaniif fi lakkoofsi elektiroonotaa isaan sheelota isaanii keessaa qaban akka walqixa ta'an ilaalleerra. Sababa lakkoofsi pirootoonotaa, lakkoofsa atoomaawaa ta'eef, lakkoofsi atoomaawaa isaaniis tokko ta'a. Garuu, atoomni elementii tokkoo lakkoofsa niwutiroonotaa adda addaa qabaachuu ni danda'u. Kanaafuu, lakkoofsi hangaa isaanii garaagara ta'uu ni danda'a. Kana hubachuuf *Gabatee 4.3* kan armaan gadii ilaali.

Gabatee 4.3 Garaagarummaa ayisootoopota elementootaa.

Elementii	Ayisootoopota	Lakk. Pirootoonootaa	Lakk. Elektiroonootaa	Lakk. Niwutiroonootaa	Lakk. Atoomaa-waa (Z)	Lakk. hangaa (A)
Haayidiroojiinii	Haayidiroojiinii – 1 (pirootiyemii) H – 1	1	1	0	1	1
	Haayidiroojiinii – 2 (ditireyemii) H – 2	1	1	1	1	2
	Haayidiroojiinii – 3 (tiritiyemii) H – 3	1	1	2	1	3
Kaarboonii	Kaarboonii – 12 C – 12	6				
	Kaarboonii – 13 C – 13	6				
	Kaarboonii – 14 C – 14	6				
Kilooriinii	Kilooriinii -35,	17				
	Kilooriinii -37	17				

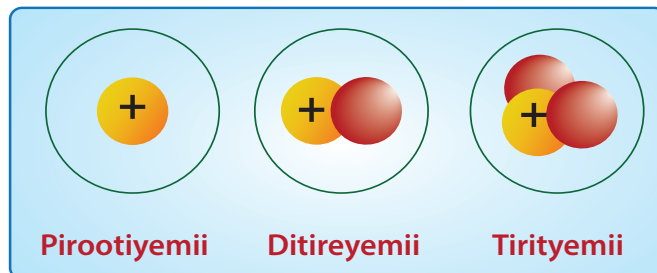
GOCHA 4.10

Gabatee 4:3 fayyadamuun, gareen gochoota armaan gadii dalagaa. Yommuu gareen hojjattanii xumurtan barattoota garee biroo waliin yaada irratti waljijjiiraa.

- 1 Odeeffannoowwan atoomota kaarboonii fi kilooriinii kanneen *Gabatee 4.3* keessatti hin guutamiin guutaa.
- 2 Garaagarummaan atoomota lakkoofsa atoomaawaa tokko qaban gidduu jiru maali? Atoomoni kunniin akkamitti addaan bahanii beekamu?

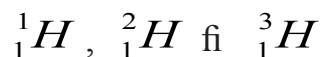
Atoomoni elementii tokkoo kan lakkoofsa niwutiroonotaa yookiin lakkoofsa hangaa garaagaraa qaban **ayisootooppota** jedhamu. Sababa garaagarummaa hangaa kanaatiin amaloonni fiizikaala isaanii kan akka rukkinaa fi kan kana fakkaataniin garaagarummaa qabaachuu ni danda’u. Amaloonni keemikaalaa isaanii garuu walfakkaata.

Ayisootooppoanni elementii tokkoo, lakkoofsa hanga atoomaawaa isaaniitiin addaan baafamanii beekamu. Fakkeenyaaf akkuma *Gabatee 4.3* irraa hubachuun danda’amutti, haayidiroojiiniin ayisootooppota sadi qaba (*Fakkii 4:8* ilaali). Isaanis **haayidiroojiinii-1 (pirootiyemii)**, **haayidiroojiinii-2 (ditireyemii)** fi **haayidiroojiinii-3 (tirityemii)** jedhamuun beekamu. Ayisootooppoanni haayidiroojiinii kunniin danaan yookiin moodeeliin akka armaan gadiitti agarsiifamuu danda’u.



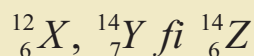
Fakkii 4.8: Danaa (moodeelii) ayisootooppota haayidiroojiinii

Ayisootooppiin kunniin walduraa duubaan iddo-bu’een haala armaan gadiin addaan bahanii barreeffamuu danda’u.



Gilgaala 4.4

- 1 Lakkoofsa atoomaawaa fi lakkoofsa hangaa isaanii gabatee 4.3 keessatti kenname fayyadamuun, ayisootooppota kilooriinii iddo-buee fayyadamuun bifa ${}^Z_A A$ addaan baasaa barreessaa.
- 2 Danaa(moodeelii) ayisootooppota kilooriinii kaasaa.
- 3 Atoomota armaan gadii keessaa isaan kamtu ayisootooppota akka ta’an addaan baasaa.



- 4 Atoomota ${}^{13}_6C, {}^{12}_6C, {}^{14}_6C$, fi ${}^{15}_7N$ keessaa isaan kamtu lakkoofsa niwutiroonotaa walqixaa qaba?

lakkoofsa niwutiroonotaa isaanii garagara ta'e qabaachuu ni danda'a. Atoomni kun ayisootoppota akka jedhaman ilaalleerra.

Hangi atoomaawaa (yookiin hanga atoomaawaa sadhaatawaan) elementii tokkoo giddugaleessa hanga ayisootoppota elementichaa kan uumamaan argamaniiti. Kanaafuu, baay'inni (dhibbaantaan) ayisootoppota isaa yoo beekame hanga atoomaawaa elementichaa shallaguun ni danda'ama.

Elementiin tokko ayisootoppota X, Y fi Z yoo qabaate, hangi atoomaawaa sadhaatawaan elementichaa giddugaleessa hanga atoomaawaa ayisootoppota kanaa ta'a. Kunis

$$\text{Hangi Atoomaawaa Sadhaatawaan} = \frac{(\text{Hanga X} \times \text{Baay'ina X}) + (\text{Hanga Y} \times \text{Baay'ina Y}) + (\text{Hanga Z} \times \text{Baay'ina Z})}{\text{Baay'ina Ayisootoppota elementichaa}}$$

ta'a.

yookin,

$$\frac{(\text{dhibbentaa X} \times \text{Hanga X}) + (\text{dhibbentaa Y} \times \text{Hanga Y}) + (\text{dhibbentaa Z} \times \text{Hanga Z})}{100}$$

100

ta,a

Fakkeenyaaf, eddattoo elementii kilooriinii keessatti, atoomota kilooriinii 4 keessaa sadi (75%) hanga atoomaawaa 35 qabu. Atoomiin tokko (25%) immoo hanga atoomaawaa 37 qaba. Kanaafuu hangi atoomaawaa elementii kilooriinii:

$$= \frac{(\text{Baay'ina } ^{35}\text{Cl} \times \text{hanga } ^{35}\text{Cl}) + (\text{Baay'ina } ^{37}\text{Cl} \times \text{hanga } ^{37}\text{Cl})}{\text{Baay'ina Ayisootoppotaa}}$$

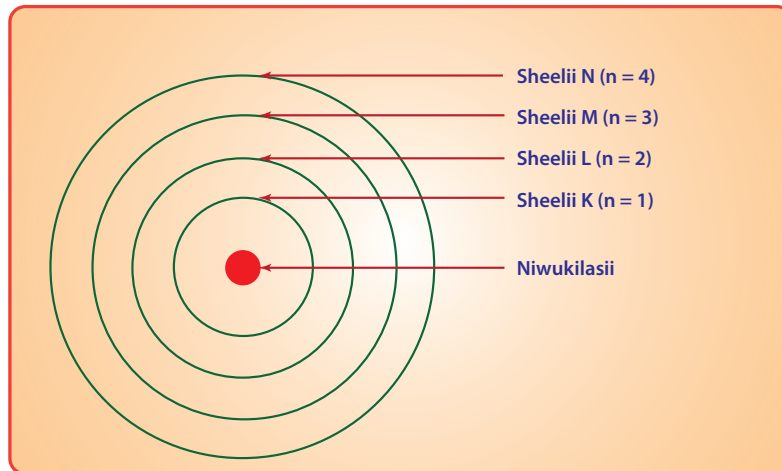
$$= \frac{(3 \times 35) + (1 \times 37)}{4} = 35.5$$

$$\text{yookiin} = \frac{(75 \times 35) + (25 \times 37)}{100} = 35.5 \text{ dha.}$$

Hangi atoomaawaa yeroo baay'ee yuuniitii safaraa malee barreeffama.

4.3.7 Gulantaa Anniisaa (Sheelii Atoomaawaa)

Elektiroononni atoomii keessaa bakka sheelootaa yookiin gulantaawwan anniisaa jedhaman qabatani niwukilasiitti naanna'u (marsu). Sheelonni qubeen yookiin lakkoofsaan moggaafamu. Haaluma kanaan sheelii niwukilasiitti aanee jiru irraa eegaluun lakkoofsaan(n): 1,2,3,4..... yookiin qubeen K,L,M,N,... jedhamuun moggaafamu. **Fakkii 4.9** ilaali Anniisaan sheelota kanaa akkuma sheelichi niwukilasii irraa fagaachaa adeemuun dabalaa adeema. Kunis $K < L < M < N \dots$ jechaa itti fufa. Hammi (guddinni) sheelotaas akkuma sheelichi niwukilasii irraa fagaachaa adeemuun dabalaa adeema.



Fakkii 4.9: **Gulantaa Anniisaa (Sheelota) elektiroonotaa .**

Lakkoofsi elektiroonotaa olaanaan tokkoon tokkoo sheelii (gulantaa anniisaa) qabaachuu danda'an murtaawaadha. Lakkoofsi kunis hammuma guddinni sheelichaa dabalu, dabalaa adeema. Kanaafuu, akkuma lakkoofsi gulantaan anniisaa ittiin moggaafame dabaluu, lakkoofsi elektiroonotaa kanneen sheelonni qabaachuu danda'anis dabalaa adeema. Lakkoofsi elektiroonotaa kan sheeliin tokko baachuu danda'u $2n^2$ dha. Foormulaa kana keessatti $n = 1, 2, 3, \dots$ yommuu ta'u, innis lakkoofsa gulantaa anniisaa isaa $n = 1$ dha. Kanaafuu, lakkoofsi elektiroonotaa inni baachuu danda'u, $2n^2 = 2(1)^2 = 2$ dha. Sheeliin L yookiin gulantaan anniisaa 2^{ffaan} elektiroonotaa $2n^2 = 2(2)^2 = 8$, baachuu danda'a.

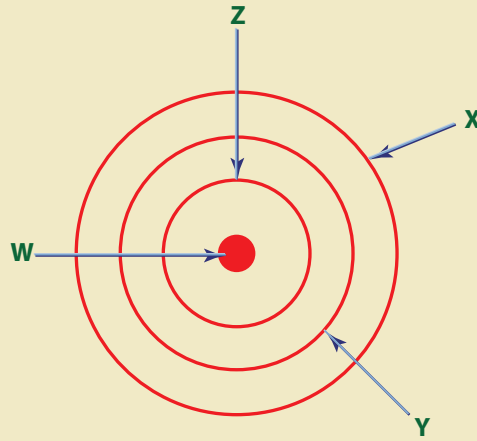
Gabateen 4.4 armaan gadii gulantaa anniisaa fi baay'ina elektiroonotaa olaanaa isaan baachuu danda'an agarsiisa.

Gabatee 4.4 Gulantaa anniisaa fi lakkoofsa elektiroonotaa isaan baachuu danda'an

Gulantaa anniisaa yookiin sheelii	Lakkoofsa elektiroonotaa baachuu danda'u ($2n^2$)
K (n=1)	$2(1)^2 = 2$
L(n=2)	$2(2)^2 = 8$
M(n=3)	$2(3)^2 = 18$

Gilgaala 4.5

- 1 Gulantaan anniisaa sadaffaan baay'inni elektiroonotaa, olaanaan inni baachuu danda'u meeqa?
- 2 Anniisaa sheelii 'N'tii moo kan sheelii 'M'tu caala?
- 3 Danaa qaamota atoomii armaan gadiitti qubeewwaniin agarsiifaman maqeessaa.



- 4 Lakkoofsi elektiroonootaa olaanaan gulantaa anniisaa ‘Y’ n agarsiifame baachuu danda’u meeqa?

4.3.8 Raabsa Elektiroonawaa

Akkaataan elektiroononni sheelota itti qabatan akkuma argetti osoo hin taane, sirna mataa isaa qaba. Elektiroononni sheelii anniisaa xiqqaa qabu irraa eegalanii dabaree dabareen sheelota akka anniisaa isaaniitiin guutaa adeemu. Kunis dura sheelii K irraa eegaluun erga ‘K’ n guuteen booda ‘L’, itti aansuun immoo sheelii M guutaa adeemu jechuudha.

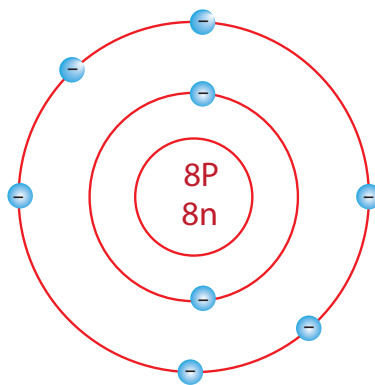
Fakkeenya

- 1 Lakkoofsi atoomaawaa oksijiinii 8 waan ta’eef, elektiroonota 8 qaba. Elektiroonota kanneen keessaa 2 dursanii sheelii K erga qabatanii booda 6’n hafan sheelii L qabatu. Kunis

K	L
2	6

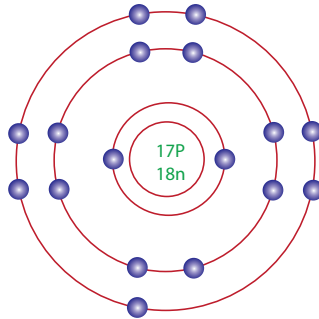
ta’a jechuu dha

Kunis danaan akka armaan gadiitti agarsiifamuu danda’a.



Fakkii 4.10: Danaa raabsa elektiroonnaawaa oksijiinii

- 2 Atoomiin kilooriinii lakkoofsa atoomaawaa 17 qaba. Kanaafuu, elektiroonota 17 qaba. Raabsa elektiroonota kiloorinii keessatti, elektiroonota kanneen keessaa 2 sheelii ‘K’ erga qabatani booda, itti aansuun 8 sheelii ‘L’ qabau 7’n hafan immoo sheelii ‘M’ qabatu. Raabsi kun 2,8,7 jedhamee kennama. Kunis akka fakkii armaan gadiitti danaan agarsiifamuu ni danda’a.



Fakkii 4.11: Danaa raabsa elektiroonaawaa kilooriinii

Hojii Pirojektii

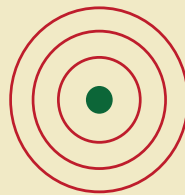
Elementoota lakkoofsa atoomaawaa 1-18 qaban keessaa, atoomii elementii tokkoo filadhaa. Wantoota naannoo keessanitti argaman kanneen akka shiboo, hancaqqii, qadaada qaruuraa (qorkii), qadaada gumaa baargamoo fi kan kana fakkaatan irraa moodeelii atoomichaa tolchaa.

Gilgaala 4.6

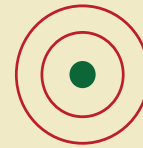
- Raabsa elektiroonawaa atoomii argoonii ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ barreessaa .
 - Maqaa fi lakkoofsa tokkoon tokkoo sudoowwan cita- atoomii niwukilasii atoomii argoonii kana keessa jiran barreessaa.
- Tokkoon tokkoo elementii fakkii armaan gadii jalatti iddo-bu’een isaanii barreeffameef, bakka duwwaa kennameef irratti lakkoofsa elektiroonoota isaanii barreessaa. Sheelota isaanii irratti raabsa elektiroonawaa isaanii ‘x’ fayyadamuun agarsiisaa.



Soodiyemii (${}_{11}\text{Na}$) _____.

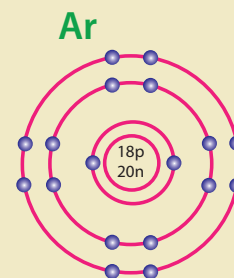
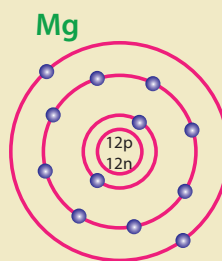
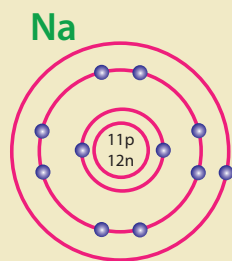
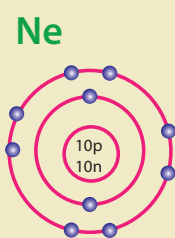


Silikoonii (${}_{14}\text{Si}$) _____.



Kaarboonii (${}_{6}\text{C}$) _____.

- Danaa atoomota niyoonii, soodiyemii, maaginiiziyemii fi argoonii, armaan gadii ilaaun odeeffannoo danichaa irraa argattan fayyadamuun gabatee danichaatti aanee jiru guutaa.



Elementii	Sheelii (Raabsa elektiroonaawaa)			
	K	L	M	N
Ne				
Na				
Mg				
Ar				

- 4 Gabatee armaan gadii dabtara keessan irratti qopheeffachuun raabsa elektiroonawaa atoomota lakkoofsi atoomaawaa isaanii 1-18 ta'e, gabaticha keessatti guutaa. Erga guuttanii booda gaaffilee gabatichaa gadi jiran deebisaa.

Gabatee 4.5 Raabsa elektiroonawaa atoomota elementoota lakkoofsa atoomaawaa 1-18 qabanii.

Elementii	Lakk. Atoomaawaa (Z)	Lakkoofsa Elektiroonota Sheelotaa Keessaa		
		K(1)	L(2)	M(3)
Haayidiroojiinii	1			
Hiliyemii	2			
Liitiiyemii	3			
Beriliyemii	4			
Booroonii	5			
Kaarboonii	6			
Naayitiroojiinii	7			
Oksijiinii	8			
Filoorinii	9			
Niyoonii	10			
Soodiyemii	11			
Maaginiiziyemii	12			
Aluminiyemii	13			
Silikoonii	14			

Foosfarasii	15			
Salfarii	16			
Kilooriinii	17			
Argoonii	18			

- a Gabatee peerediikii ilaaluun, elementoonni sheelii alaa keessaa elektiroonota saddeet qaban toora kamiitti akka argaman addaan baasaa barreessaa.
- b Elementoonni kunniin gabaticha keessatti dhuma gara mirgaatii moo gara bitaatti argamu?
- c Elementoonni sheelii alaa isaanii keessaa elektiroonii tokko qaban hoo toora kamitti argamu?

5 Danaa atoomota armaan gadii kaasaa.

- a ${}_{16}^{32}\text{S}$
- b ${}_{7}^{14}\text{N}$
- c ${}_{5}^{11}\text{B}$

4.3.9 Elektiroonota Vaalaansii

GOCHA 4.12

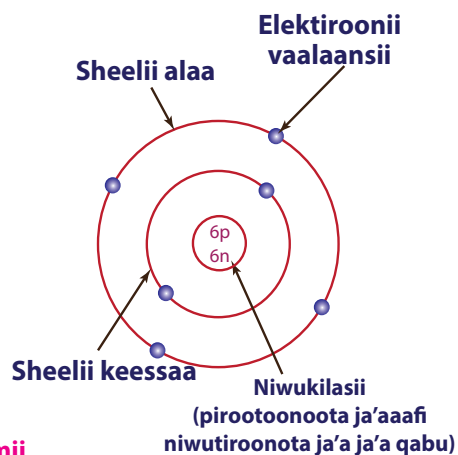
Gaaffilee armaan gadii gareen irratti mari'achuun deebisaa. Yommuu xumurta barattoota daree keessaniif dhiyeessaatii yaada irratti waljijjiiraa.

- 1 Atoomni elementoota garaagaraa, kanneen amaloonni isaanii hamma tokko walfakkaatu jiruu?
- 2 Suudoowwan cita atoomaawaa sadan atoomota keessa jiran keessaa, kan amaloota elementii tokkoo kanneen armaan gadiitti kennaman murteessu isa kam?
 - a Maalummaa atoomichaa (Atoomiin tokko atoomii elementii naayitiroojinii, soodiyemii yookiin kan elementii biroo ta'uu isaa)
 - b Hanga atoomichaa.
 - c Chaarjii elektiriikaalaa atoomichaa?
- 3 Elementoota gabatee 4.5 keessa jiran keessaa, kan sheelii isaanii isa alaa keessaa elektiroonota afur qaban maqaa fi iddo-bu'ee isaanii barreessaa.

Atoomni elementoota walnyaatinsa keemikaalaa adeemsiisuun kompaawundoota uumu. Fakkeenyaaf, atoomiin soodiyemii atoomii kilooriinii wajjin walnyaachuun kompaawundii soodiyem kilooraa yiidii uumu. Walnyaatinsa kana keessatti qooda kan fudhatan elektiroonota sheelii (gulantaa anniisaa) isa dhumaa yookiin karaa alaatti argamu irra jiraniidha. Elektiroononni sheelii yookiin gulantaa anniisaa isa alaa irratti argaman kunniin **elektiroonota vaalaansii** jedhamu.

Fakkeenyaaf:

- 1 Kaarbooniin raabsi elektiroonota isaa 2, 4 waan ta'eef, elektiroonota vaalaansii 4 qaba (*Fakkii 4.12 ilaali*).

Fakkii 4.12: **Qaama atoomii**

- 2 Raabsi elektiroonota ${}_{13}\text{Al} = 2,8,3$ waan ta'eef, aluminiyemiin elektiroonota vaalaansii sadi qaba.

Elementoonni kunniin lamaan kaarboonii fi aluminiyemiin, caaseeffamni isaanii, keessumattuu, baay'inni elektiroonota vaalaansii isaanii garaagara waan ta'eef amaloota adda addaa qabu. Haalli raabsama elektiroonotaa, irra caalaatti, baay'inni elektiroonota vaalaansii amaloota elementootaa murteessuu keessatti ga'ee olaanaa qaba.

Gilgaala 4.7

Raabsa elektiroonaawaa elementoota gabatee armaan gadii keessatti kennaman barreessuun odeeffannoo gaafatame gabaticha keessatti guutaa

Elementoota	Raabsa elektiroonaawaa	Elektiroonota Koorii (sheelota keessaa)	Baay'ina Elektiroonota Vaalaansii
Hiliiyemii (${}_{2}\text{He}$)			
Liitiiyemii (${}_{3}\text{Li}$)			
Booroonii (${}_{5}\text{B}$)			
Niiyonii (${}_{10}\text{Ne}$)			
Soodiyemii (${}_{11}\text{Na}$)			
Siliikonii (${}_{14}\text{Si}$)			
Kilooriinii (${}_{17}\text{Cl}$)			
Argoonii (${}_{18}\text{Ar}$)			

Elementoonni suukaawoo kan ta'uu danda'an atoomonni isaanii sheelii isaanii kan alaa keessaa elektiroonota 8 yoo qabaataniidha. Garuu sheeliin K , sheelii isa alaa yommuu

ta'u elektiroonota lamaa ol waan baachuu hin dandeeyeef, elementoonni sheeliin alaa isaanii K ta'e, suukaawoo kan ta'an elektiroonota vaalaansii lama sheelii kana keessaa yoo qabaatan ta'a.

4.3.10 Ayoonota

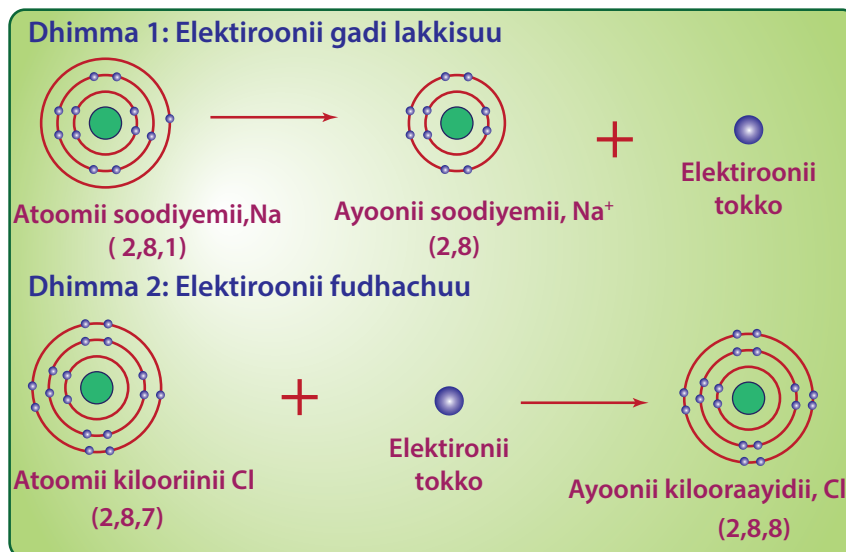
GOCHA 4.13

- 1 Atoomiin soodiyemii ($z = 11$) yoo elektiroonota isa keessaa tokko gadi lakkise, duran chaarji- dhabeessa kan ture amma chaarjiin isaa maal ta'a?
- 2 Atoomiin kilooriin ($z = 17$) chaarji-dhabeessa ture hoo elektiroonii tokko yoo fudhate chaarjiin isaa maal ta'a?

Lakkoofsi pirootoonotaa fi lakkoofsi elektiroonota atoomii tokko keessa jirani walqixa. Suudoowwan kunniin chaarjii walqixa, garuu faallaa walii ta'an baatu. Chaarjiin pirootoonii +1 yommuu ta'u, kan elektiroonii immoo -1 dha. Walqixa ta'uun isaanii kun wal dhabamsiisuun chaarjiin atoomichaa zeeroo akka ta'u taasiisa. Kanaafuu, atoomiin chaarji-dhabeessa (hinbaabsaawaa dha).

Atoomiin yommuu elektiroonii gadi lakkisu; lakkoofsi pirootoonotaa, lakkoofsa elektiroonotaa waan caaluuf **poozatiivii** ta'a. Haaluma kanaan, elektiroonii yoo fudhate immoo lakkoofsi elektiroonotaa lakkoofsa pirootoonotaa waan caaluuf, **negaatiivii** ta'a. Atoomiin yommuu elektiroonota kennu yookiin fudhatu suudoon chaarji-qabeessi uumamu **ayoonii** jedhama. Atoomiin yommuu elektiroonii kennu, suudoo chaarjii poozatiivii qabu, kan **kaataayoonii** jedhamutu uumama. Gama biraatiin, atoomiin yommuu elektiroonii fudhatu, suudoo chaarjii negaatiivii qabu kan **anaayoonii** jedhamutu uumama.

Fakkeenyawwan armaan gadii ilaali.



Fakkii 4.13: Atoomotaa soodiyemii, kilooriinii fi ayoonoota isaanii

GOCHA 4.14

Gocha armaan gadii dura dhuunfaan hojjadhaa. Yommuu xumurta cimdiin irratti mari'adhaa.

- 1 Atoomiin maaginiiziyemii ($Z=12$) elektiroonota lama yoo gadi lakkise, ayoonii poozativii moo ayoonii negaatiiviitu uumama? Chaarjiin isaa meeqa?
- 2 Atoomiin naayitiroojiinii elektiroonota sadi yoo fudhate, ayoonii poozativii moo ayoonii negaatiiviitu uumama? Chaarjiin isaa meeqa?
- 3 Tokkoon tokkoo ayoonii armaan gadii elektiroonota meeqa qaba?

A P^{3-}	C O^{2-}
B Al^{3+}	D Li^+

Gilgaala 4.8**I Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e fii**

- 1 Kanneen armaan gadii keessaa, kan niwukilasii ayisootooppii pirootoonota 7 fi niwutiroonota 8 qabu sirriitti agarsiisu isa kami?

A ${}^{15}_7N$	C ${}^{15}_8O$
B ${}^{7}_{15}N$	D ${}^{8}_{15}O$
- 2 Atoomota ${}^{13}_6A$, ${}^{13}_7B$, ${}^{14}_6C$ fi ${}^{13}_8D$ keessaa isaan kamtu ayisootoopota?

A A fi B	C A fi C
B C fi B	D B fi D
- 3 Lakkoofsi elektiroonotaa inni olaanaan sheeliin 'M' baachuu danda'u meeqa?

A 2	C 18
B 8	D 32
- 4 Lakkoofsi atoomaawaa atoomii 'Z'n yommuu bakka bu'amu, lakkoofsi hangaa immoo 'A' n bakka bu'ama. Kanneen armaan gadii keessaa kan lakkoofsa pirootoonota atoomii ibsu isa kami?

A A-Z	C Z-A
B A	D Z
- 5 Garaagarummaan atoomii kaarboonii-12 fi atoomii kaarboonii-14 gidduu jiru maali?

A Lakkoofsa atoomaawaa	C Chaarjii niwukilasii
B Lakkoofsa hangaa	D Lakkoofsa elektiroonotaa
- 6 Suudoowwa armaan gadii keessaa kan hangi isaa, hundarra xiqqaa ta'e kami?

A Elektiroonii	C Pirootoonii
B Niwukilasii	D Niwutiroonii
- 7 Siilkaniin (${}_{14}Si$) sheelii 2^{fi} keessaa elektiroonota meeqa qaba?

A 2	C 5
B 4	D 8
- 8 Salfariin (${}_{16}S$) elektiroonota vaalaansi meeqa qaba?

A 2	C 6
B 4	D 7

- 9 ${}_{11}\text{Na}^+$ elektiroonota meeqa qaba?
 A 11 C 8
 B 10 D 12
- 10 Elementoota armaan gadii keessaa kan raabsi elektiroonaawaa isaa 2,8,5 ta'e isa kami?
 A ${}_{13}\text{Al}$ C ${}_{16}\text{S}$
 B ${}_{15}\text{P}$ D ${}_{17}\text{Cl}$
- II Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e kenni.**
- 1 Akaakuuwwan suudoowwan cita atoomii sadan maalfaa dha? Tokkoon tokkoo akaakuu suudoowwan citaa-atoomii kanneeniif chaarjii fi hanga isaanii, akkasumas atoomicha keessatti bakka itti argaman barreessaa.
- 2 Raabsa elektiroonotaa elementootaa lakkoofsi atoomaawaa isaanii armaan gaditti barreeffamee barreessi.
 a $Z = 9$ b $Z = 15$ c $Z = 19$
- 3 Raabsa elektiroonota elementoota armaan gadii barreessuun, baay'ina elektiroonota vaalaansii isaanii barbaadi.
 a $z = 7$ b $Z = 12$ c $Z = 17$
- 4 Raabsa elektiroonaawaa atoomota armaan gadii barreessi.
 a ${}_5\text{B}$ b ${}_{11}\text{Na}$ c ${}_{13}\text{Al}$
- 5 Atoomiin argoonii tokko pirootoonota 18, elektiroonota 18, fi niwutiroonota 22 ofkeessaa qaba. Lakkoofsi hanga isaa hammami?
- 6 Lakkoofsa hangaa fi lakkoofsa atoomaawaa elementii tokkoo keessaa isa kamtu maalummaa fi eenyummaa elementichaa osoo hin jijjiiriin ofii jijjiiramuu danda'a?
- 7 Argooniin (Ar) ayisootooppota uumamaan argaman sadi ${}^{36}\text{Ar}$, ${}^{38}\text{Ar}$ fi ${}^{40}\text{Ar}$ qaba.
 a Lakkoofsi hangaa tokkoon tokkoo isaanii meeqa?
 b Tokkoon tokkoo isaanii keessatti pirootoonota, elektiroonotaa fi niwutiroonota meeqatu argama ?
- 8 Danaa atoomota armaan gadii kaasaa
 a ${}_{8}^{16}\text{O}$ b ${}_{7}^{15}\text{N}$ c ${}_{16}^{32}\text{S}$

4.4 MOLAKIYUULOTA

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ✓ Hiikkaa molakiyuulotaa ni kennita
- ✓ Fakkeenyawwan molakiyuulota atoom-tokkee, atoom-lamee fi atoom-danuu ni kennita
- ✓ Molakiyuulota elementootaa fi molakiyuulota kompaawundootaa addaan ni baasta.

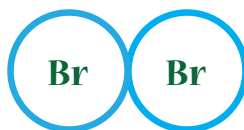
GOCHA 4.15

Gareen gocha armaan gadii dalagaa. Waan gochicha irraa hubattan barattoota daree keessaniif dhiyeessuun yaada irratti waljijjiiraa.

- 1 Bishaan yommuu hurku maal ta'a?
- 2 Suudoon xixinnoon hurka bishanii keessa jiran maali?
- 3 suudoowwan kana ijaan arguun ni danda'amaa?
- 4 Amalli suudoo kanaa kan bishaanii irraa addaa?
- 5 Biroomiiniin elementii dhangala'oodha. Biroomiiniin yommuu hurku suudoowwan dhangala'oo biroomiinii fi hurka biroomiinii keessa jiran garaagarummaa qabu?

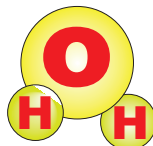
Wanti dhangala'oon tokko yoo danfe, hurkuun gara gaasiitti jijjiirama. Adeemsa kana keessatti humni walharkisuu suudoowwan xixinnoo dhangala'icha gidduu jiru, anniisaa ho'aatiin waan laafuuf suudoowwan kun addaan fagaachaa adeemuun dhuma irratti gargar diigamuun tamsa'u. Suudoowwan dhangala'icha gargar tamsa'anii hurka uuman kun **molakiyuulota** dhangala'ichaati.

Fakkeenyaaf biroomiiniin yommuu hurku molakiyuulota biroomiinitu gargar tamsa'ee hurka biroomiinii uuma. Foormulaan isaaniitis Br_2 dha.



Fakkii 4.14: **Molakiyuulii biroomiinii**

Fakkeenyi biroo, bishaan dhangala'oo dha. Yommuu hurke hurka isaa keessatti molakiyuulota bishaaniitu (H_2O) tamsa'a.



Fakkii 4.15: **Molakiyuulii bishaanii**

Suudoowwan xixiqqoon kompaawundootaa yookiin elementootaa kanneen akka biroomiinii fi bishaanii fi kan kana fakkaatan kan amala elementichaa yookiin kompaawundichaa qabaniif fi kan of danda'anii kophaa isaanii bilisaan jiraachuu danda'an **molakiyuulota** jedhamu. Molakiyuulonni atoomota irraa ijaaramu.

Molakiyuulota akaakuu lamatu jiru. Isaaniis: **molakiyuulota elementii** fi **molakiyuulota koompaawundiiti**.

GOCHA 4.16

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

Naayitiroojinii, oksijiinii, argoonii, kaarboon daayioksaayidiinii fi hurki bishaanii qilleensa keessatti ni argamu.

- a Suudoowwan xixiqqoon naayitiroojinii, oksiijiinii, argoonii, kaarboondaayoksaayidii fi hurka bishaanii qilleensa keessatti argaman kunniin foormulaa akkamii qabu?
- b Suudoowwan kanneen keessaa foormulaa isaanii keessa, atoomota akaakuu tokkoo qofa kan of keessaa qaban isaan kami?
- c Suudoowwan kanneen keessaa kan foormulaa isaanii keessa, atoomota akaakuu lama yookiin isaa ol qaban isaan kami?

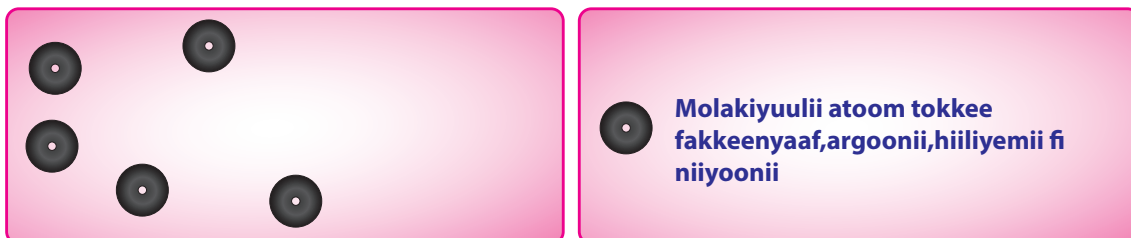
4.4.1 Molakiyuuloota Elementootaa

Atoomni elementii gosa tokkoo lama yookiin isa ol yommuu walfudhatan molakiyuulii elementii uumama

Fakkeenyaaf H_2 , O_2 , N_2 fa'aa

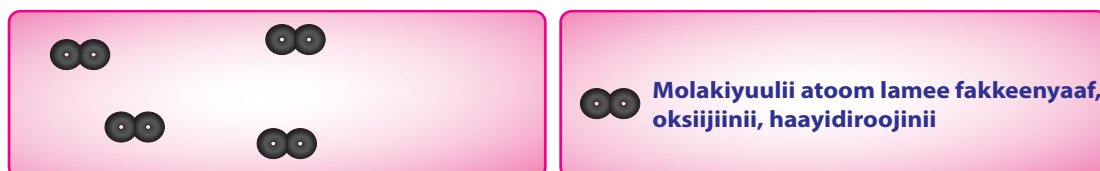
Molakiyuulonni atoomota akaakuu tokko qofa irraa uumaman kunniin **molakiyuulota elementii** jedhamu.

Elementoonni tokko tokko uumama isaanii irraa kan ka'e atoomoonni isaanii walfudhachuun molakiyuulota uumuu hin danda'an. Elementoonni akkasii kunniin sheelii isaanii kan alaa keessaa elektiroonota 8 qabu. Kanaafuu suukaawoo dha. Elementoonni kunniin gaasota luujii jedhamu. Atoomni elementoota akkasii akkuma molakiyuulotaa bilisaan jiraachuu ni danda'u. Jecha gara biraatiin, gaasota luujiif atoomni isaanii molakiyuuloota isaanitis. **Fakkeenyawwan** gaasota luujii hiiliyemii (He) niyoonii (Ne) fi argoonii (Ar) dha. Molakiyuulonni atoomii tokko qofa ofkeessaa qaban kunniin molakiyuuloota **atoom-tokkee** jedhamu. **Fakkii 4.16** ilaali.



Fakkii 4.16: Molakiyuulota atoom tokkee

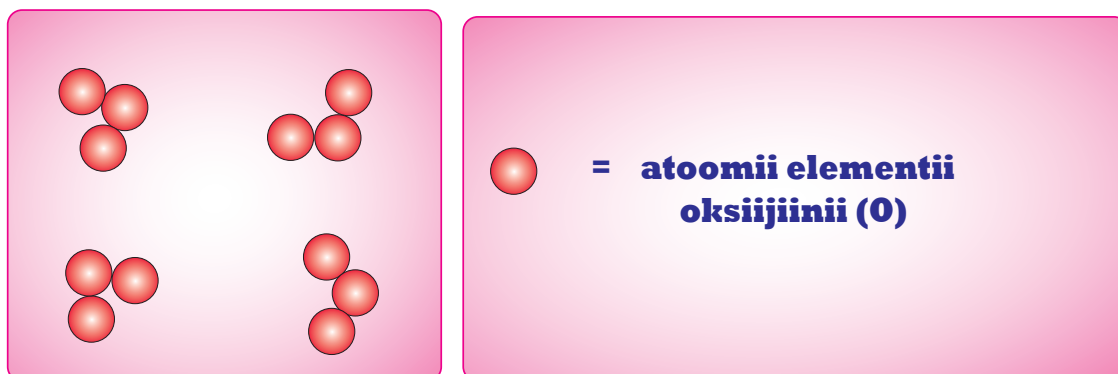
Molakiyuulonni elementootaa kan atoomota lama irraa ijaaraman **molakiyuulota atoom-lamee** jedhamu. Fakkeenyaaf: elementoonni akka haayidiroojiinii (H_2) fi oksiijiinii (O_2) molakiyuulota atoom-lamee dha.



Fakkii 4.17: Molakiyuulota atoom-lamee elementootaa

Elementoonni akka naayitiroojiinii (N_2), filooriinii (F_2), kilooriinii (Cl_2), biroomiinii (Br_2) fi ayoodiinii (I_2) molakiyuulota atoom-lamee uumu.

Molakiyuulonni elementootaa kanneen atoomota lamaa ol irraa ijaaramanis ni jiru. Fakkeenyaaf, molakiyuuliin ozoonii (O_3) atoomota sadi qaba.



Fakkii 4.18: molakiyuulota ozoonii

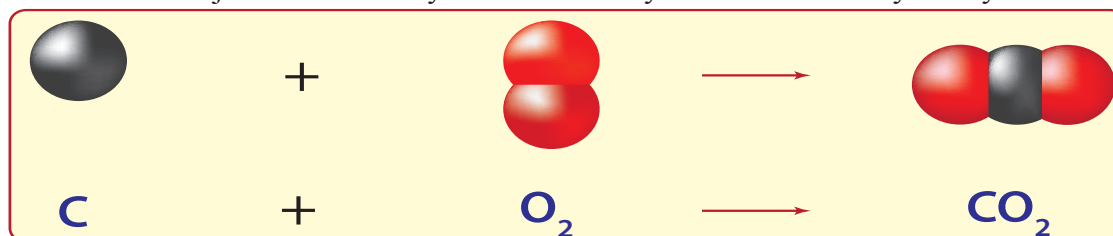
Kana malees molakiyuuliin foosfarasii (P_4) atoomota afur yommuu qabaatu, molakiyuuliin sulfarii (S_8) immoo atoomota saddeet ofkeessaa qaba. Molakiyuulonni atoomota lamaa ol irraa ijaaraman **molakiyuulota atoom-danuu** (atoom-baay'ee) jedhamu.

4.4.2 Molakiyuulota Kompaawundootaa

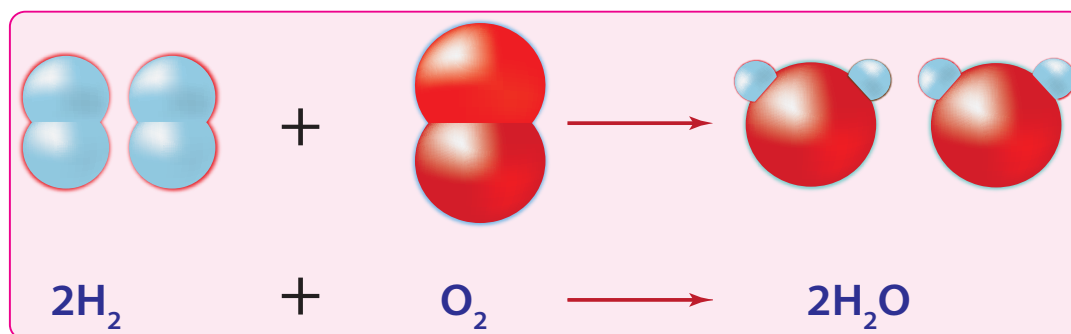
Yeroo atoomonni elementoota adda addaa lama yookiin isa ol walnyaatinsa adeemsisan molakiyuulonni uumaman **molakiyuulii kompaawundii** jedhamu.

Fakkeenyaaf

Kaarbooniin oksiijiinii waliin walnyaachuun molakiyuulii kaarboon daayoksaayidii kenna.

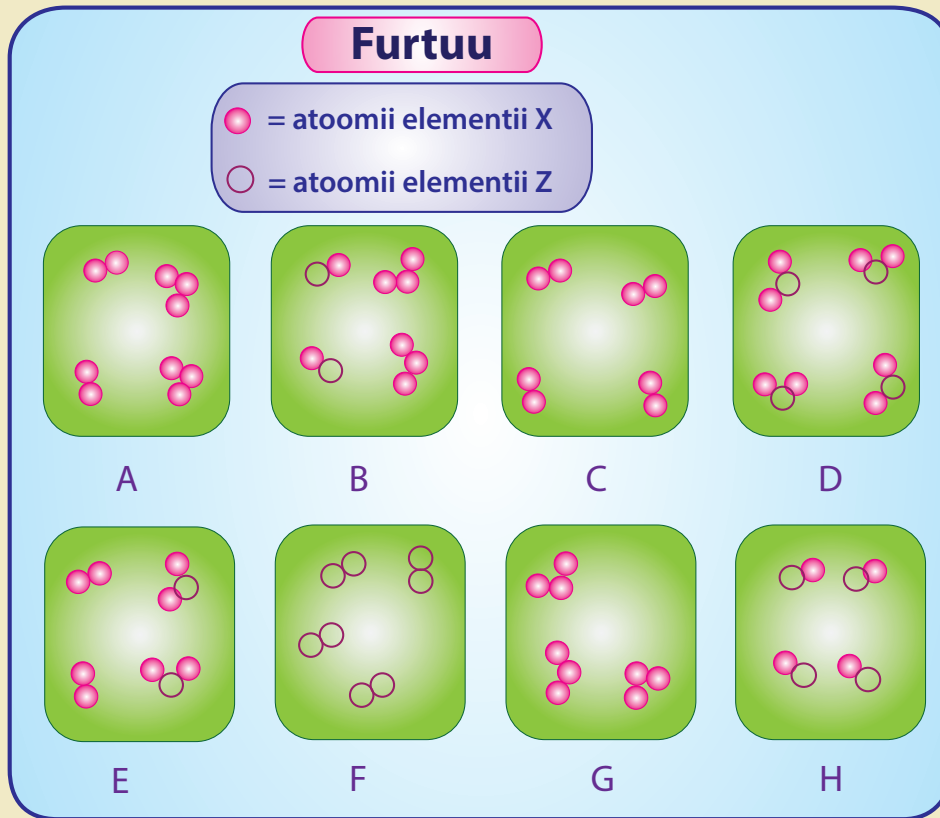


Haaluma walfakkaatuun haayidiroojiiniin oksiijiinii waliin yommuu walnyaatu molakiyuulii bishaaniitu uumama.

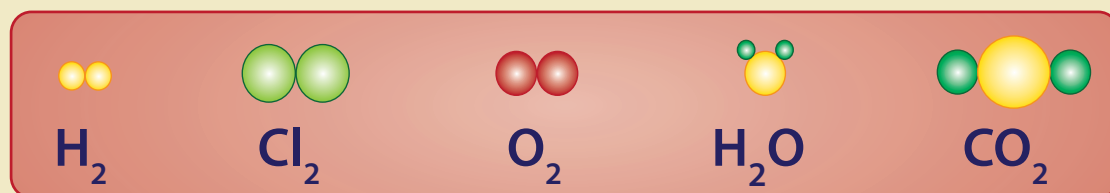


Gilgaala 4.9

- 1 Fakkeenyawwan i. Ayoonotaa ii. Molakiyuulootaa fi iii. Atoomotaa lama lama kennuun garaagarummaa suudoowwan akaakuu sadan gidduu jiru ibsaa.
- 2 Fakkiiwwan armaan gadii ilaaluun gaaffilee fakkichatti aananii jiran deebisi.



- a Fakkiwwan molakiyuuloota elementii X agarsiisan isaan kami?
 - b Fakkiin molakiyuuloota elementii Z agarsiisu isa kami?
 - c Fakkiin molakiyuuloota makaa, molakiyuuloota elementii tokkoo agarsiisu isa kami?
 - d Fakkiwwan molakiyuuloota kompaawundii kan qulqulluu ta'an agarsiisu isa kami?
 - e Fakkiwwan makaa molakiyuuloota kompaawundii fi molakiyuuloota elementii agarsiisu isa kami?
- 3 Kanneen armaan gadii, molakiyuuloota elementootaa yookiin molakiyuuloota kompaawundootaatti ramadi.



K

eessa-deebii

Boqonnichaa



Jechoola Ijoo

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| → Atoomii | → Molakiyuulii atoom-lamee |
| → Ayoonii | → Molakiyuulii atoom-danuu |
| → Ayisootoopota | → Molakiyuuloota kompaawundii |
| → Elektiroonota Vaalaansii | → Molakiyuuloota elementii |
| → Elektiroonii | → Niwukilaasii |
| → Hanga atoomawa | → Niwutiroonii |
| → Kompaawundii atoom-gos lamee | → Pirootoonii |
| → Lakkoofsa hangaa | → Raabsa elektiroonawaa |
| → Lakkoofsa atoomaawaa | → Sheelii/Gulantaa anniisaa |
| → Molakiyuulii | → Suudoo cita-atoomaawaa |
| → Molakiyuulii atoom-tokkee | |

CUUNFAA BOQONNICHAA

- ✓ Atoomiin pirootoonota, niwutiroonota fi elektiroonota of keessaa qaba.
- ✓ Elementoonni adda addaa atoomota garaagaraa qabu .
- ✓ Ayisootoopponni atoomota elementii tokkoo kan lakkoofsa niwutiroonotaa yookiin lakkoofsa hangaa adda ddaa qabaniidha.
- ✓ Lakkoofsi elektiroonotaa gulantaawwan anniisaa (sheeloota) keessatti argamanii fi lakkoofsi pirootoonotaa niwukilasii atoomichaa keessaa walqixa
- ✓ Niwukilasiin wiirtuu atoomichaa keessatti kan argamuu fi qaama atoomichaa keessaa bakka baay'ee xinnaa kan qabateedha.
- ✓ Niwukilasiin suudoowwan cita-atoomaawaa pirootoonii fi niwutiroonii ofkeessa qaba.
- ✓ Hanga atoomaawaa elementii tokkoo giddugaleessa hanga ayisootoopota elementichaa fi.

- ✓ Sheeloonni bakka elektiroononni niwukilasiitti marsanii itti argamaman.
- ✓ Sheeloonni qubeen yookiin lakkoofsaan moggaafamu.
- ✓ Lakkoofsi elektiroonotaa sheeliin tokko baachuu danda'u $2n^2$ dha.
- ✓ Elektiroononni gulantaa anniisaa atoomii kan isa dhumaa irratti argaman elektiroonota vaalaansii jedhamu.
- ✓ Atoomiin charji-dhabeessi tokko elektirooniin yoo irraa fudhatame yookiin yoo itti dabalame suudoo charji-qabeessa ayoonii jedhamu ta'a.
- ✓ Ayooniin negaatiiviin anaayoonii jedhama.
- ✓ Ayoonii poozatiiviin immoo kaataayoonii jedhama
- ✓ Molakiyuulii atoom-lamee keessatti, atoomota akaakuu tokkoo lamatu molakiyuulicha uuma.
- ✓ Molakiyuulii atoom-danuun atoomota akaakuu tokkoo lamaa ol ofkeessaa qaba

GILGAALA KEESSA DEEBII BOQONNA 4^{FFAA}

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

- 1 Bishaan qulqulluun molakiyuuloota haayidiroojinii fi molakiyuulota oksiijiinii of keessaa qaba.
- 2 Hangi pirootoonii fi niwutiroonii tilmaaman walqixa.
- 3 Charjiin niwukilasi tokkoo hanga atoomaawaa isaa qofa irratti hundaa'a.
- 4 Ayisootoopponni elementii tokkoo hanga atoomaawaa walqixa qabu.
- 5 Elementiin lakkoofsi atoomaawaa isaa 15 ta'e, elektiroonota vaalaansii 3 qaba.
- 6 Ayisootoopponni elementii tokkoo hunduu lakkoofsa atoomaawaa walqixa ta'e qabu.
- 7 Atoomiin ${}^{14}_6C$ fi ${}^{14}_7N$ lakkoofsa niwutiroonotaa walqixa qabu.
- 8 Kilooriiniin molakiyuulii atoom-tokkeedha.
- 9 Ayooniin Mg^{2+} elektiroonotaa 12 qaba.
- 10 Charjiin niwukilasi lakkoofsa atoomaawaa qofa irratti hundaa'a.

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

- 1 Molakiyuulii A. Falaasafaa Giriikii kan jalqaba waa'ee yaad-rimee atoomii dhiyeesse.
- 2 Pirootoonii B. Suudoowwan xixiqqoo maatariin hunduu irraa ijaaraman.
- 3 Ayoonii C. Suudoo charjii negaatiivii qabuu fi niwukilasiin alatti argamu.
- 4 Niwutiroonii D. Atoomii charji-qabeessa
- 5 Atoomii E. Saayintistii jalqaba tiyoorii atoomaawaa yaalii irratti hundaa'e dhiyeesse.
- 6 Dimookiraatasii F. Wanta atoomota akaakuu tokko qofa of keessaa qabu.
- 7 Elementii G. Yuuniitii kompaawundii baay'ee xixiqqoodha.
- 8 Daaltan H. Suudoo charjii poozatiivii fi hanga sadhaataawaa 1 qabu.
- 9 Maateerii I. Wanta kamiyyuu kan iddoo qabatuu fi hanga qabu
- 10 Elektiroonii J. Suudoo charji-dhabeessaa fi niwukilasiin keessatti argamu.

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

- 1 Wiirtuun atoomii charjii poozatiivii qabu _____jedhama.
- 2 Atoomiin pirootoonota 9 qabu, elektiroonota vaalaansiii_____qaba.
- 3 Atoomiin lakkoofsi atoomaawaa isaa 14 ta'e elektiroonota_____sheelii M keessaa qaba.
- 4 Elektiroononni qaama atoomii keessaa _____keessatti argamu
- 5 Atoomiin charji -dhabeessi tokkoo pirootoonotaa fi_____ wal qixa ta'e qaba.

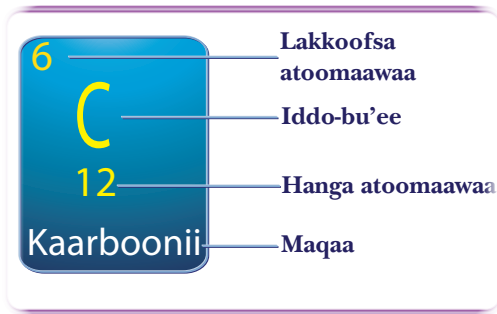
IV *Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e fili.*

- 1 Himoota armaan gadii keessaa kan qaama Tiyoorii Daaltan **hin ta'in** isa kami?
 - A Tokkoon tokkoo elementii atoomii mataa isaa qaba.
 - B Atoomonnii elementii tokkoo gama hundaanuu walfakkaatu.
 - C Maatariin hunduu suudoowwan xixiqqoo atoomota jedhaman irraa ijaaraman.
 - D Atoomoni suudoowwan cita atoomaawaatti hiramuu/caccabuu danda'u.

BOQONNAA

5

RAMADDII PEEREDIKII ELEMENTOOTAA



QABIYYEWWAN GURGUDDO

- 5.1 SEENAA DAGAAGINA BEEKUMSA RAMADDII PEEREDIKII ELEMENTOOTAA
 - 5.2 RAMADDII PEEREDIKII MEENDELIVII
 - 5.3 GABATEE PEEREDIKII AMMAYYAA
 - 5.4 FAAYIDAALEE GABATEE PEEREDIKII AMMAYYAA
- ⇒ Cuunfaa Boqonnichaa
⇒ Gaaffilee Keessa-deebii

BU'AALEE BOQONNICHAA

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ✓ Seenaa guddina ramaddii peeredikii elementootaa ni addeessita,
- ✓ Seera peeredikii elementootaa Meendelivii ni eerta, gumaacha fi hanqina ramaddii peeredikii elementootaa keessatti inni qabu ni ibsita,
- ✓ Seera peeredikii elementootaa ammayyaa ni eerta,
- ✓ Hariiroo raabsa elektiroonota atoomota elementootaa fi gabatee peeredikii keessatti ramaddii elementootaa gidduu jiru ni ibsita,
- ✓ Caasaa gabatee peeredikii elementootaa ammayyaa ni ibsita
- ✓ Luucca'ina amaloota gooroo elementootaa kanneen akka chaarjii niwukilaawaa, hamma atoomaawaa, amala sibiilummaa fi sibiilalummaa, gabatee peeredikii keessatti garee keessaa irraa gadee fi olee akkasumas tarree keessa bitaa irraa gara mirgaa yookiin mirga irraa gara bitaa yoo adeemamu agarsiisu ni ibsita,
- ✓ Barbaachisummaa gabateen peeredikii elementootaa barnoota keemistirii keessatti qabu ni dinqisiifatta,
- ✓ Ogummaalee qo'annoo saayinsaawaa boqonnaa kana waliin deeman kanneen akka ilaalanii hubachuu, ramaduu, qunnamuu, gaaffilee gaafachuu, daataa hiikuu, yaad-rimee hojii irra oolchuu fi yaada xumuraa kennuu gochaan agarsiisuu ni dandeessa.

GOCHA KA'UMSAA

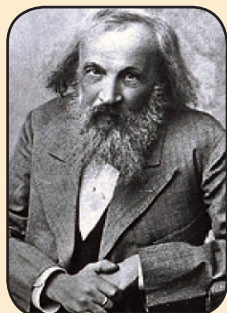
Garee uumuun gocha armaan gadii dalagaa. Waan gochicha irraa hubattan barattoota daree keessaniif dhiyeessuun yaada irratti waljijjiiraa.

Gabatee armaan gadii fayyadamuun, gaaffilee gabatichatti aananii kennaman deebisaa.

Elementii	Lakkoofsa Atoomaawaa	Raabsa elektiroonaawaa	Qabxii baqinaa (°C)	Faalkaa isaa jajjaaboo keessa yommuu jiru elektiriikii ni dabarsaa?
Naayitiroojiinii	7	2,5	- 210	Lakkii
Maaginiiziyemii	12	2,8,2	650	Eeyyee
Aluminiyemii	13	2,8,3	660	Eyyee
Salfarii	16	2,8,6	113	Lakkii

- a Elementoota kanneen keessaa kanneen amaloota walfakkaataa qaban, fakkeenyaaf dabarsoo elektiriikii ta'an isaan kami?
- b Elementoota kanneen amaloota isaanii irratti hundaa'uun ramaduun ni danda'amaa?
- c
- i. Mee dura dandeettii elektiriikii dabarsuu isaanii irratti hundaa'uun ramaduu yaalaa.
 - ii. Itti aansuun immoo qabxii baqina isaanii irratti hundaa'uun ramadaa.
 - iii. Ramaddii keessan isa dandeetti elektiriikii dabarsuu irratti hundaa'uun adeemsiftanii fi kan qabxii baqinaa irratti hundaa'uun adeemsiftan gidduu garaagarummaan ni jiraa?
- d Baay'ina elektiroonoota vaalaansii isaaniif, amaloota elementoota armaan olii gidduu walitti dhufeenyi ni jiraa? Yoo walitti dhufeenyi kan jiru ta'e, walitti dhufeenyi jira jettanii yaaddan kun maal inni?

YAADANNOO SEENAA



Dimiitirii Meendiliiv

Dimiitirii Meendiliiv bara 1834 A.L.A biyya Ruusiyaatti iddoo Saayibeerin jedhamutti dhalate. Digirii maastarsii isaa bara 1856tti, digiirii dooktireetii isaa immoo bara 1865tti argate. Yuunivarsiitii keessatti keemistirii barsiisaa tureera. Meendeliiviin gabatee peeredikii qopheessuun seera peeredikii baase. Seera kanarratti bu'uruun elementoota yeroo sana beekaman hunda ramaduu danda'ee ture. Amaloota elementoota yeroo sanatti hin **abuuramin** raageera. Maqaan elementii lakkoofsi atoomaawaa isaa 101 ta'e, kabajaa isaatiif jecha maqaa isaatiin meendiliiviyem jedhamee moggaafame.

5.1 SEENAA DAGAAGINA BEEKUMSA RAMADDII PEEREDIKII ELEMENTOOTAA

Adeemsa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ✓ Seenaa dagaagina beekumsa ramaddii peeredikii elementootaa ni addeessita.

Elementiin wanta bu'ura gara wanta salphaa birootti haala gadeessaan hin caccabneedha. Yeroo durii irraa kaasee elementoonni muraasni kanneen akka warqii, ayiranii, meetii fi koopparii ni beekamu ture. Keemistoonnis akkuma beekumsa isaanii caalaatti dagaagfataa adeemaniin, maloota yeroo sana beekaman fayyadamuun, wantoota gara wantoota salphaa birootti jijjiiramuu hin dandeenye, kan elementoota jedhaman kanneen addaan baafachuu danda'aniiru. Jaarraa 18^{ffaa} keessa elementoonni beekaman hedduu turan. Akkuma baay'inni elementootaa dabalaa adeemeen, saayintistoonni karaa sirna-qabeessa ta'een amaloota elementoota kanneenii qorachuuf carraaqii gochuu eegalan. Haaluma kanaan, elementoota kanneen akka amala isaaniitti, garee gareetti ramaduu yaalaniiru.

Seera Sadantootaa Dobirnar

Bara 1817, keemistiin biyya Jarmanii kan Joohan Dobirnar jedhamu, gareewwan elementoota sadii kan amaloota walfakkaatan qaban hubate. Gareewwan kunniin keessaa gareen tokko kan liitiiyemii, soodiyemii fi pootaasiyemii ofkeessatti qabate ture. Elementoota akkasii kana **sadantoota** jedhee moggaase. Dobirnar ramaddii isaa keessatti, elementoonni amala walfakkaatu qaban sadan kun haala **dabala hanga atoomaawaa isaaniin** yoo tarreeffaman, hangi atoomaawaa elementii isa gidduu giddugaleessa hanga atoomaawaa isa guddaa fi kan isa xiqqaa akka ta'e hubate. Fakkeenyawwan garee sadantootaa gabatee armaan gadii keessatti kennamaniiru.

Gabatee 5.1 Fakkeenyawwan seera sadantootaa

Elementii Garee sadantootaa	Hanga atoomaawaa isaanii	Aveerejii hanga atoomaawaa isa xiqqaa fi isa guddaa
Li, Na, K	7, 23, 39	$\frac{7+39}{2} = 23$
Cl, Br, I	35.5, 80, 127	$\frac{35.5+127}{2} = 81.5$

Hojiin Dobirnar kun amaloota elementootaa fi hanga atoomaawaa isaanii walitti firoomsuun isa calqabaati.

Hanqina (mudoo) ramaddii Dobirnar keessaa inni guddaan, yaadrimeen sadantootaa kun elementoota muraasa qofaaf kan hojjatuu fi elementoota hedduu kan hin hammanne ta'uu isaati.

GOCHA 5.1

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

- 1 Elementoonii A, B fi C garee sadantoota Dobirnar uumu. Hanga atoomaawaa isaanii gidduu hariiroon jiru maali?
- 2 Seera sadantootaa irratti hundaa'uudhaan hanga atoomaawaa elementii gidduu raagi.

Elementii Garee sadantoota	Hanga atoomaawaa	Elementii Garee sadantoota	Hanga atoomaawaa
Ca	40	S	32
Sr	?	Se	?
Ba	137	Te	127.6

Seera Saddeettantootaa Niiwlaandii

Bara 1864 keemistiin Ingilizii Joon Niiwlaand jedhamu, akka yommuu elementoonni sasalphoon **tartiiba dabala hanga atoomaawaa** isaaniitiin tarreeffaman, amaloonni elementii saddeettaffaa fi kan isa lakkoofsi irraa eegalamee akka walfakkaatan hubate. Dabala hanga atoomaawaa isaaniitiin yoo tartiibaan tarreeffaman, amaloonni elementootaa walfakkaatu bifa sirnaawaa ta'een irra- deddeebi'ee mul'ata. Seerri kunis seera saddeettantootaa Niiwlaandii jedhamee beekama.

Ramaddiin kun yeroo calqabaaf akka amaloonni elementootaa walfakkaatan irra deddeebi'amee mul'atu kan mul'isedha. Yeroo sanatti Niiwlaand elementoota kan tarreesse haala Gabatee 5.2 keessatti agarsiifameen ture.

Gabatee 5.2 Ramaddii elementoota seera saddeettanii Niiwlaandii

Tartii lakkoofsa	1	2	3	4	5	6	7
Elementii (hanga atoomaawaa)	H(1)	Li(7)	Be(9)	B(11)	C(12)	N(14)	O(16)
Tartii lakkoofsa	8	9	10	11	12	13	14
Elementii (hanga atoomaawaa)	F(19)	Na(23)	Mg(24)	Al(27)	Si(28)	P(31)	S(32)
Tartii lakkoofsa	15	16	17	18	19	20	21
Elementii	Cl(35.5)	K(39)	Ca(40)	Cr(52)	Ti(48)	Mn(55)	Fe(56)

Tarreewwan kanneen keessatti fakkeenyaaf Li (elementii tartii 2^{ffaa}) irraa eegaluun yommuu lakkaawamu elementii saddeettaffaan Na (elementii tartii 9^{ffaa}) ta'a. Kanaafuu akka seera kanaatti 'Li' fi 'Na'n amala walfakkaatu qabu. Na irraa ka'uun itti fufuun yommuu lakkaawamu, elementii saddeettaffaan K (elementii tartii 16^{ffaa}) irratti argamu ta'a. Kanaafuu 'pootaasiyemiin; liitiyemii fi soodiyemii wajjin amala walfakkaatu qaba.

GOCHA 5.2

- 1 Akka seera ramaddii Niiwlaandiitti, elementii isa kamtu filooriin (F) wajjin amaloota walfakkaataa qaba? Elementoonni maaginiiziyemii wajjiin amaloota walfakkaatan qaban hoo isaan kami?
- 2 Niwlaandiin tarree tokko keessa elementoota torba qofa maalif kaa'e?
- 3 Elementoota sadantootaa Dobirnarii (gabatee 5.1 ilaalaa) keessaa isaan kamtu ramaddii Niwlaandii keessatti mul'ate?
- 4 Elementoonni qubeewwan 'a' irraa kaasee hanga 'n' tti, bakka bu'aman, haala dabala hanga atoomaawaa isaaniitiin akka armaan gadiitti tartiibeeffamanii jiru. a, b, c, d, e, f, g, h, l, j, k, l, m, n,
Akka seera saddeettantoota Niiwlaandiitti, elementiin amaloonni isaa kan elementii 'd' wajjiin walfakkaatu isa kami? Kan amaloonni isaa elementii 'a' wajjiin walfakkaatu hoo isa kami?
- 5 Elementoonni gaasota luujii, fakkeenyaaf hiiliiyemii kan hanga atoomaawaa isaa 4, niyoonii hanga atoomaawaa isaa 20 ta'e, jaarraa 19ffaa keessa erga Niiwlaandiin ramaddii isaa adeemsiiseen booda abuuraman. Niiwlaandiin elementoota kanneen gabatee isaa keessaa dhiisee ture. Elementoonni kunniinii fi kanneen haaraawaa abuuraman kan biroo osoo gabatee kana keessatti dabalamanii gabatichi maal ta'a ture?

Seerri saddeettanii kun hir'ina (mudoo) armaan gadii waan qabuuf gara boodaa irratti fudhatama dhabe.

- i Elementoota ulfaatoo hanga atoomaawaa isaanii 40 ol ta'eef hin hojjatu.
- ii Elementoonni haaraa abuuraman ramaddii kana wajjin wal hin simatan ture.

Gilgaala 5.1

- 1 Saayintistiin calqabaa kan elementoota hanga atoomaawaa isaanii irratti hundaa'ee ramade eenyu ture?
- 2 Niwlaandii elementoota maal irratti hundaa'ee ramade?
- 3 Ramaddiin elementootaa Niwlaand mudoo maalii qaba?
- 4 Mudoon ramaddii Dobirnarii maali?

5.2 RAMADDII PEEREDIKII MEENDILIVII

Adeemsa fi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- ✓ Irra deddeebii ni ibsita.
- ✓ Seera peeredikii Meendelivii ni eerta.
- ✓ Gumaacha ramaddii peeredikii Meendelivii fi hanqina inni qabu ni addeessita

GOCHA 5.3

Gocha armaan gadii dura dhuunfaan hojjadhaa. Yaada keessan walitti fiduuf gareen irratti mari'adhaa. Kanaan booda barattoota daree keessaniif dhiyeessuun irratti mari'adhaa.

Chaartiin armaan gadii gabatee irra -deddeebii amalootaa mul'isu agarsiisa. Gabatichi dhaha waggaa tokkoo keessaa ji'a tokko mul'isa. Gabateen irra- deddeebii kun gareewwan yookiin maatiiwwan guyyoota dilbataa hanga sanbataatti jiranii fi tarree (toora dalgee) torbanoota jedhaman irraa qindaa'e. Gabaticha fayyadamuun gaaffilee gabaticha gadii deebisaa.

Dilbata	Wixata	Kibxata	Roobii	Jimaata	Sanbata
(I)	(II)	(III)	(IV)	(V) (VI)	(VII)
				1	2
3	@	5	#	7 &	9
10	11	12	13	14 15	16
17	18	19	20	21 22	23
24	25	26	27	28 29	30

- 1 Lakkoofsi-guyyootaa garee (II), (IV) fi (VII) keessa jiran sadi mallatto olee @, #, fi & 'n walduraa duubaan bakka bu'amaniiru. Lakkoofsi-guyyootaa sirrii ta'an kanneen bakkeewwan kana galuu qaban maalfaadha? Deebii keessaniif ibsa kennaa.
- 2 Gareen yookiin maatiin (V) maqaa hin qabu. Maqaan sirriin maatii kanaa eenyu?
- 3 Lakkoofsi guyyootaa tarree sadaffaa keessa jiran isaan kami?
- 4 Guyyoonni torbanii kun darbee (intarvaalii) meeqa booda irra deddeebi'anii mul'atu?
- 5 Irra deddeebii ta'iiwwanii hedduutu jireenya keenya keessatti nu qunnama. Mee irra deddeebiiwwan biroo beektan tarreessaa.

Saayintistiin biyya Raashiyaa Dimiitirii Meendiliv jedhamu, bara 1869 ramaddii elementootaa irratti gumaacha dinqisiifamaa godhe. Meendiliviin yeroo calqabaaf, elementoota yeroo sana beekaman akka tartiiba hanga atoomaawaa fi amaloota isaaniitiin ramaduun **gabatee peeredikii Meendiliv** jedhamuun beekamu qopheesse. Ramaddii isaa keessatti, akka hanga elementootaa dabalaa deemuun hamma (intarvaalii) murtaa'een booda, amaloonni fiizikaalaa fi keemikaalaa elementootaa walfakkaatan irra deddeebi'anii akka mul'achaa adeeman hubate.

Mendiliiviin elementoota yeroo sana beekaman 63 haala dabala hanga atoomaawaa isaaniin gabatee peeredikii isaa keessatti ramaduu danda'ee ture. Gabatichi toora irraan gadee “gareewwan” jedhamanii fi toora dalgee “tarreewwan” jedhaman of keessaa qaba ture. Mendiiliviin Elementoota gabaticha keessatti tarree 7 fi naqa garee jedhaman kudha sadeet keessatti akka dabala hanga atoomaawaa isaaniitti tarreesuun ramade. *Gabatee 5.3* ilaali. Elementoonni amaloota walfakkaatan qaban garee tokko keessatti ramadaman.

Gabatee 5.3 Gabatee Peeredikii Meendilivii

Garee							Garee VIII
Garee I	Garee II	Garee III	Garee IV	Garee V	Garee VI	Garee VII	
H = 1 Li = 7	Be = 9.4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	Fe = 56, Co = 59, Ni = 59, Cu = 63, Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106, Ag = 108, ----- Os = 195, Ir = 197, Pt = 198, Au = 199,
Na = 23 K = 39	Mg = 24 Ca = 40	Al = 27.3 -- = 44	Si = 28 Ti = 48	P = 31 V = 51	S = 32 Cr = 52	Cl = 35.5 Mn = 55	
(Cu = 63) Rb = 85	Zn = 65 Sr = 87	-- = 68 Yt = 88	-- = 72 Zr = 90	As = 75 Nb = 94	Se = 78 Mo = 96	Br = 80 -- = 100	
(Ag = 108) Cs = 133	Cd = 112 Ba = 137	In = 113 Di = 138	Sn = 122 Ce = 140	Sb = 122 --	Te = 125 --	I = 127 --	
(-) --	--	Er = 178	La = 180	Ta = 182	W = 184	--	
(Au = 199) --	Hg = 200 --	Tl = 204 --	Pb = 207 Th = 231	Bi = 208 --	-- U = 240	--	

Meendiliiviin, ramaddii adeemsise kana irraa ka'uun, amaloonni elementootaa dabala hanga atoomaawaa isaanii wajjin walqabachuun akka jijjiiramaa adeeman hubate. Hubannoo kana irraa ka'uun, seera irra-deddeebii (peeredikii) elementootaa tume. Akka seera peeredikii Meendeliiviitti, amaloonni elementootaa irra caalaa **irra-deddeebii (faankishiinii peeredikii) hanga atoomaawaa** isaaniiti. Kana jechuunis, elementootni yommuu tartiiba dabala atoomaawaa isaaniitiin tarreeffaman, elementoonni amaloota walfakkaataa qaban dabala hanga atoomaawaa murtaa'een booda irra-deddeebi'anii mul'atu.

Yeroo Meendiliiviin seera peeredikii tumu, elementoonni hin abuuramin baay'ee turan. Innis seera kana irratti hundaa'uun gabaticha keessatti, elementoota hin abuuramiin kanneeniif bakka duwwaa dhiiseefii ture. Amalootaa fi hangoota atoomaawaa elementoota naannoo bakka duwwaa kana jiran irraa ka'uudhaan, amaloonni elementoota yeroo sana hin abuuraminii raagamaniiru. Kunis abuuramuu elementoota kanneeniif karaa bane.

Haaluma kanaan, elementoota inni amaloota isaanii raage keessaa sadi iskaandiyemii, gaaliyemii fi jarmaniyemiin yeroo gabaabaa keessatti abuuramaniiru. Amaloonni elementoota kanneenii kan yaaliin argamanii fi kan Meendiliviin raagee walfakkaatu. Fakkeenyaaf, Meendiliviin yeroo sanatti jarmaniyemiif maqaa ekaasiliikanii jedhu moggaasuun, amaloota gabatee armaan gadii keessatti ibsame raageef ture.

Gabatee 5.4 Amaloota Ekaasiliikanii fi Jarmaniyemii waliin bikkuu (walbiraatti ilaaluu)

Amala	Kan ekaasiliikanii (Meendeliiviin kan raagame)	Jarmaniyemii (Ge) Winkileeriin kan argame
Hanga Atoomaawaa	72	72.6
Rukkina (g cm^{-3})	5.5	5.36
Vaalaansii	4	4
Foomulaa oksaayidii	MO_2	GeO_2

Seerri peeredikii Meendilivi ramaddii elementoota ammayyaaf kan karaa saaqe ture. **Gumaachi gabateen peeredikii meendiliv godhe kan armaan gadiiti.**

- a Gabatee peeredikii kana fayyadamuun amaloota keemikaalaa fi fiizikaalaa elementootaa qo'achuun salphaa ture. Amaloonni elementii tokkoo garichaa keessaa yoo beekame, kana irraa ka'uun amaloota elementoota garicha keessatti argaman kan biroo raaguun ni danda'ama ture.
- b Elementoota yeroo sana hin abuuramaniif amaloota isaanii raaguun, gabaticha keessatti bakka duwwaan dhiifameefii ture. Kunis elementoonni kunniin yeroo gabaabaa keessatti akka abuuramaniif gargaareera.

Seerri peeredikii meendiliv isa ammayyaaf kan karaa saaqe ta'ullee hanqina (Mudoo) hedduu qaba. **Mudoowwan kunniinis kan armaan gadiiti.**

- a Bakki haayidiroojinii gabaticha keessatti qabu mamsiisaa ture.
- b Ayisootoopponni amaloota keemikaalaa walfakkaatan yoo qabaatanillee, hanga garaagaraa waan qabaniif gabaticha keessatti bakki adda addaa kennamuufitu irra ture. Garuu yeroo sana beekamuu baatanillee ija tiyoorii atoomaawaa ammayaatiin yommuu ilaalamu, gabatee peeredikii Meendilivi keessatti bakka hin arganne ture.
- c Elementoonni tartiiba hanga atoomaawaa isaaniitiin alatti, haala waldhaheen bakki itti ramadamanis ni jira. Fakkeenyaaf, hangi atoomwaa argoonii 39.9 yommuu ta'u, kan pootaasiyemii immoo 39.1 dha. Garuu faallaa seera peeredikii Meendiliviin argooniin pootaasiyemii dursee kaa'ame.

GOCHA 5.4

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

- 1 Elementoonni sadantootaa Dobirnar kan gabatee 5.1 keessa jiran (Li, Na, K) fi (F, Cl, Br), gabatee peeredikii Meendiliivii keessatti gareewwan kam keessatti ramadaman?
- 2 Elementoota yeroo sana hin abuuramin kanneen Meendiliiviin bakka duwwaa dhiiseef fakkeenya lama kenna.
- 3 Fakkeenya bakka seerri peerediikii Meendilivii itti cabee kenna.
- 4 Bara 1890 abuuramuun gaasota luujii kanneen akka hiliyemii, niyoonii fi argoonii gabatee peeredikii meendilivii irratti taatee akkami fide?

Gilgaala 5.2

- 1 Seera irra-deddeebii/peerediikii/ Meendiliivii ibsi.
- 2 Gabaatee peeredikii Meendiliivii keessatti elementoonni maal irratti hundaa'uun ramadaman ture?
- 3 Meendiliiviin gabatee isaa keessatti maaliif bakka duwwaa dhiise ture?
- 4 Elementii amalli isaa kan elementii ekkaaluminiyemii jechuun Meendiliiviin raageen wajjin walfakkaatuf maqaan kenname maal jedhama?
- 5 Saayintistoonni Meendilivii dursaan akkaataa elementootni itti ramadamuu danda'an irratti yaada dhiyeessaa turaniiru. Carraaqqiin Meendiliiviin taasiise maaliif kan isaan kaanii caalaa milkaa'aa ture?
- 6 Abuuramuun elementoota haaraawaa kanneen akka gaaliyemii faayida-qabeessummaa gabatee peeredikii Meendilivii akkamitti agarsiisan (mirkaneessan) ture?
- 7 Meendiiliviin amaloota elementoota yeroo sana hin abuuraminii akkamitti raagu danda'e?

5.3 GABATEE PEEREDIKII AMMAYYAA

Adeemsa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- ✓ Seera peeredikii ammayyaa ni eerta.
- ✓ Hiikkaa gareewwanii fi tarreewwanii ni kennita,
- ✓ Baay'ina lakkoofsa gareewwanii fi tarreewwanii gabatee peeredikii elementoota ammayyaa keessaa ni himta,
- ✓ Lakkoofsa atoomaawaa isaanii irratti hundaa'uun garee fi tarree elementootaa ni argatta,

- ✓ Hariiroo lakkoofsa gulantaawwan anniisaa atoomota gurguddoo fi lakkoofsa tarreewwanii ni himta;
- ✓ Lakkoofsa elementootaa tokkoo tokkoon tarreewwan qabanii ni himta
- ✓ Maqaa tokkoo tokkoon gareewwan gurguddoo elementoota gabatee peeredikii keessaa ni barreessita;
- ✓ Gabatee peeredikii keessatti jijjiirama amaloota akka chaarjii niwukilaawaa, hamma atoomaawaa, amala sibiillummaa, amala sibiilalummaa tarree keessaa ni ibsita;
- ✓ Gabatee peeredikii keessatti jijjiirama amaloota akka chaarjii niwukilaawaa, hamma atoomaawaa, amala sibiillummaa, amala sibiilalummaa garee keessaa ni ibsita.
- ✓ Chaartii gabatee peeredikii ni qopheessita.

5.3.1 Seera Peeredikii Ammayyaa

Gabatee peeredikii Meendiliivii keessatti dhimmoonni ibsa argachuu hin danda'in akka turan ilaalleerra. Mudoowwan gabaticha keessatti mul'atan kunniin qorannoowwan fiizistiin biyyaa Ingiliizii Moosleen (1911-1914) gaggeesseen ibsa argatanii jiru. Moosleen, amaloonni elementootaa hanga atoomaawaa isaanii irratti osoo hin taane, lakkoofsa atoomaawaa irratti akka hundaa'an mirkaneesse.

Elementoonni hundinuu lakkoofsa atoomaawaa kan mataa isaanii qabu. Kana irraa ka'uun Moosleen, bu'uurri ramaddii elementootaa hanga atoomaawaa osoo hin taane bakka isaa akka lakkoofsa atoomaawaa ta'e yaada dhiyeesse.

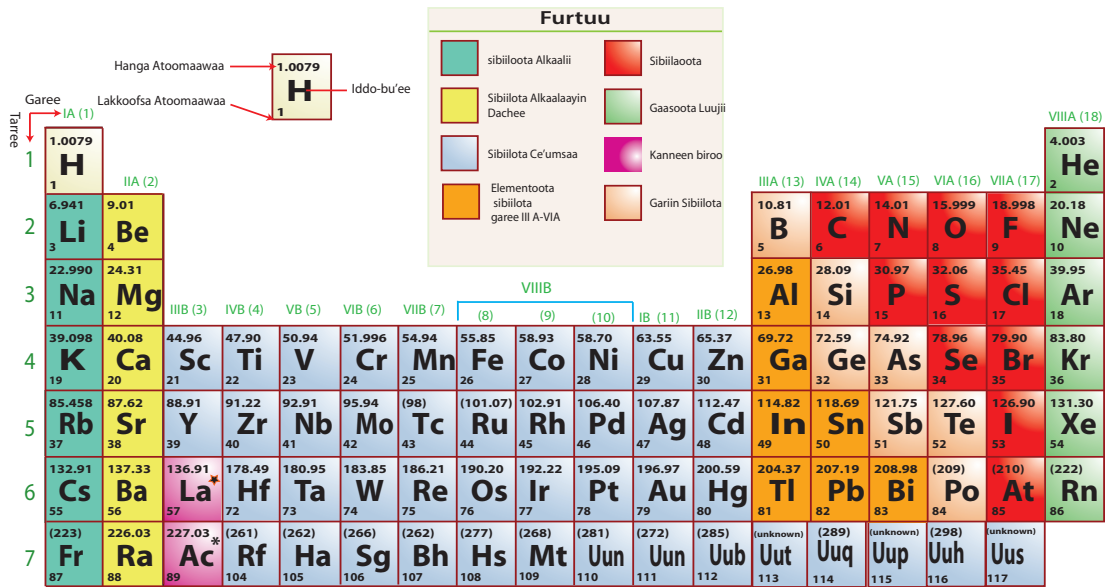
Kana irratti bu'uuruun, seerri peeredikii ammayyaa, lakkoofsa atoomaawaa irratti bu'uuruun tumame. Akka **seera peeredikii ammayyaatti**, amaloonni elementoota **irra deddeebii (faankishinii peeredikii) lakkoofsa atoomaawaa** isaaniiti. Kanaaf, gabatee peeredikii ammayyaa keessatti elementoonni tartiibaan haala dabala lakkoofsa atoomaawaa isaaniitiin ramadamu. Tarreeffama kana keessatti amaloonni elementoota walfakkaatan irra deddeebi'anii mul'atu. Irra deddeebi'uun mul'achuu amaloota elementootaa walfakkaatanii kana irraa kan ka'e gabatichi **gabatee peeredikii** jedhame.

5.3.2 Tarreewwanii fi Gareewwan

Gabatee peeredikii keessatti elementoonni amala walfakkaatan qaban toora gubbaa gadiitti kaa'amu. Toorri gubbaa gadii (irraan gadee) kun **garee** jedhama. Kanaafuu elementoonni, amaloonni isaanii walfakkaatu garee tokko keessatti argamu.

Tokkoon tokkoo toora dalgee gabatee peeredikii **tarree** jedhama. Tarree keessatti, elementoonni haala tartiiba dabala lakkoofsa atoomaawaa isaaniitiin ramadamu.

Gabatee 5.5 Gabatee peeredikii elementootaa kan ammayyaa



* Laantaanaayidoota

40.12	140.91	144.24	(145)	(145)	151.96	157.25	158.93	162.50	164.93	167.26	168.93	168.93	174.97
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

* Aktaanaayidoota

232.04	231.04	238.03	237.05	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(260)	(259)	(262)
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

GOCHA 5.5

Gocha armaan gadii dura dhuunfaan hojjadhaa. Yommuu xumurtan cimdiin irratti mari'adha. Gabatee 5.5 ilaaluun gaaffilee armaan gadii deebisaa.

- a Gabatee peeredikii ammayyaa keessa tarree meeqatu jira?
- b Gabatee peeredikii ammayyaa keessa garee meeqatu jira?

5.3.3 Raabsa Elektiroonawaa fi Tarreeffama (Ramaddii) Elementootaa

GOCHA 5.6

Gocha armaan gadii gareen hojjadhaa. Yommuu xumurtan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa. Bakka duwwaa gabatee armaan gadii guutuun gaaffilee gabatichatti aananii jiran deebisaa

Elementii	Iddo-bu'ee	Lakkoofsa atoomaawaa	Raabsa elektiroonawaa	Lakkoofsa sheelota elektiroonotaan qabamanii	Lakkoofsa elektiroonota vaalaansii
Liitiyemii	Li	3			
Booroonii	B	5			
Niiyonii	Ne	10			
Soodiyemii	Na	11			
Aluminiyemii	Al	13			
Argoonii	Ar	18			

- 1 Elementootni sheelota elektiroonota of keessaa qaban, kan baay'inni sheelota isaanii walqixa ta'e qaban isaan kami?
- 2 Elementoonni lakkoofsa elektiroonota vaalaansii walqixa qaban isaan kam?

Amaloonni elementootaa irra caalaan elektiroonota vaalaansii irratti hundaa'a. Amaloota isaaniitiin walfakkaachuun elementootaas kanumaan wal qabata. Elementoonni amala walfakkaatan qaban, garee tokko keessatti ramadamu. Kanaafuu, elementoonni garee tokko keessa jiran hundinuu lakkoofsa elektiroonota vaalaansii walqixa qabu Gabatee 5.6 ilaali.

Gabatee 5.6 Elementoota digdamman duraa fi raabsa elektiroonaawaa isaanii

Tarree	Garee							
	IA (1)	IIA (2)	IIIA (3)	IVA (4)	VA (5)	VIA (6)	VIIA (7)	VIIIA (8)
1	H							He
2	Li	B	Be	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca						

Fakkeenyaaf, akkuma Gabatee 5.6 keessatti mul'atu, Li fi 'Na'n garee tokko keessatti argamu. Raabsi elektiroonaawaa ${}_3\text{Li} = 2,1$ yommuu ta'u, kan ${}_{11}\text{Na} = 2,8,1$ dha. Elektiroonota vaalaansii walqixa qabu.

Lakkoofsi elektiroonota vaalaansii elementootaa fi lakkoofsi garee isaanii kan lakkoofsa roomaaniin kennaman walqixa. Fakkeenyaaf, salfariin (${}_{16}\text{S}$) raabsa elektiroonotaa 2,8,6 qaba. Lakkoofsi elektiroonota vaalaansii isaa 6 . Kanaafuu, garee VIA keessatti argama.

Lakkoofsi tarree elementiin tokko keessatti ramadamuu fi lakkoofsi (baay'inni) sheelota isaa walqixa. Fakkeenyaaf, raabsi elektiroonaawaa ${}_{12}\text{Mg} = 2,8,2$ dha. Maaginiziyeemiin sheelota sadi waan qabuuf tarree 3^{ffaa} keessatti ramadama. Yookiin immoo lakkoofsa sheelii alaa isaa (M) bakka bu'u yoo ilaalle 3 dha. Lakkoofsi sheelii alaa elementii kunis tarree elementichi keessatti argamuun walqixa.

lakkoofsi 1-18 kennama. Tooftaan lakkoofsa arabaatiin garee moggaasuu kun tooftaa isa ammayyaati. **Gabateen 5.8** hariiroo moggaasa lakkoofsa roomaaniitiif lakkoofsa arabaa gidduu jiru agarsiisa.

Gabatee 5.8 Moggaasa gareewwanii lakkoofsa Roomaanii fi arabaatiin

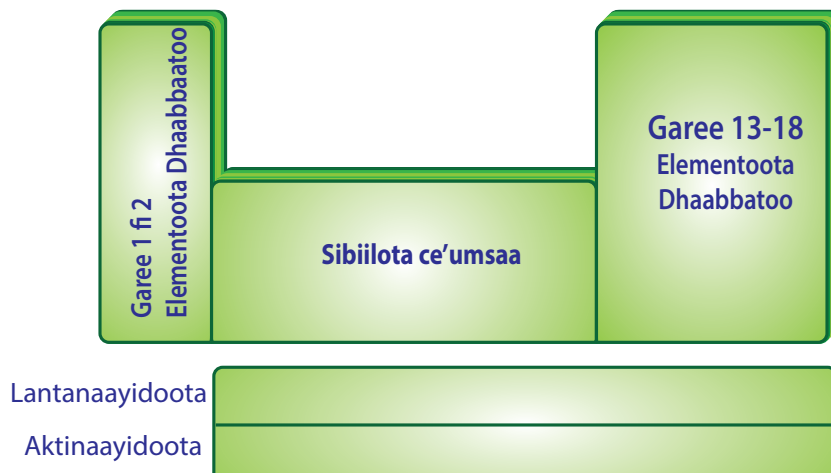
Lakk. Roomaaniitiin	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIII B	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA (0)		
Lakk. Arabaatiin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Elementoonni gareewwan tokko tokko keessa jiran amaloota baay'ee walfakkaataa waan qabaniif Maatii jedhamanii waamamu. Kanaafis, maqaa ittiin waamaman kan addaa qabu. Isaanis kanneen armaan gadiiti.

- 1 Elementoonni garee IA(1) **sibiilota alkaalii** jedhamu. Liitiyemii (Li), soodiyemii (Na) fi pootaasiyemiin (K) miseensota garee kanaati.
- 2 Elementoonni garee IIA (2) keessatti argaman **sibiilota alkaalaayiin dachee** (eerzii) jedhamu. Fakkeenyaaf, beriliyemii, maagniziyemii fi kaalsiyemiin elementoota garee kanaati.
- 3 Elementoonni garee VIIA(17) (Filoorini (F), Kiloorinii (Cl), Birominii (Br) fi Ayoodinii (I)) **haalojinoota** jedhamu.
- 4 Gareen VIIIA(18) **gaasoota luujii** jedhamu . Hiiliyemii, niyoonii fi argooniin miseensota gaasota luujiiti.

Elementoonni Garee Gurguddoo IA- VIIIA yookiin Garee 1 fi 2 akkasumas garee13-18 keessa jiran **elementoota dhaabbatoo** jedhamuun beekamu.

Gabatee peeredikii keessatti, elementoonni gareewwan IIA(2) fi gareewwan IIIA(13) gidduutti argaman, **elementoota sibiilota ce'umsaa** jedhamu. Gareewwan (cit-gareewwanii) elementoota ce'umsaa qubee lakkoofsa roomaanii I-VIII biratti qubee 'B' barreessuun yookiin lakkoofsa arabaa 3-12 kennuun addaan bahanii moggaafamu. Elementoonni kun hundi isaanii sibiilota. Sibiilonni beekamoon kanneen akka ayirani, warqii, koopparii, meetii (silvarii) fi pilaatiniyemiin sibiilota ce'umsaati.



Fakkii 5.1 Caasaa gabatee peeredikii ammayyaa

GOCHA 5.8

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

- 1 Kitaabolee keemistirii yookiin madda odeeffannoo biroo irraa, akkaataa gareewwaniif lakkoofsi itti kennamu qoradhaa.
- 2 Gareewwan elementoonni armaan gadii keessatti argaman, lakkoofsa Roomaanii fi lakkoofsa arabaa fayyadamuun addaan baasaa barreessaa.

a Kaalsiyemii	c sulfarii	e foosfarasii
b Pootaasiyemii	d aluminiyemii	
- 3 Elementoota maqaa fi iddo bu'een isaanii armaan gadiitti kenname, gabatee peeredikii keessatti bakka isaan itti argaman irraa ka'uun lakkoofsa elektiroonota vaalaansii isaanii tilmaamaa (raagaa).

a Sulfarii(S)	c Filooriinii(F)	e Argoonii (Ar)
b Niiyoonii(Ne)	d Aluminiyemii(Al)	
- 4 Gabateen armaan gadii gartokkee gabatee peeredikii ammayyaa agarsiisa. Gabaticha keessatti qubeewwan barreeffaman elementoota bakka bu'u. Garuu iddo-bu'ee dhugaa miti. Gabaticha irratti bu'uuruun gaaffilee gabatichatti aananii jiran deebisaa.

IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIII		
																			L
X																		P	Q
							R											Y	
	Z																		

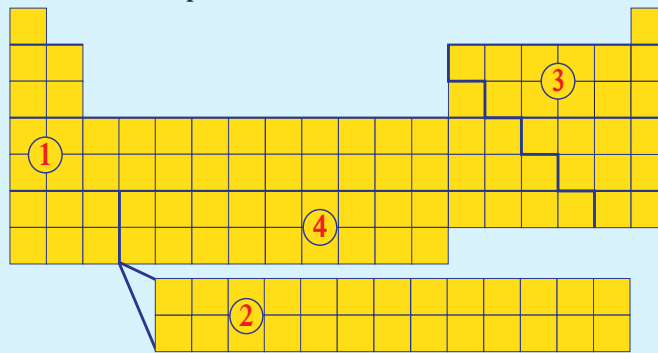
- a Qubeewwan kanneen keessaa kan sibiila alkaalii agarsiisu isa kami?
- b Qubeewwan kanneen keessaa kan elementii miseensa maatii haalojiinotaa ta'e agarsiisu isa kami?
- c Qubeen elementii alkaalaayin dachee bakka bu'e isa kami?
- d Garee gaasota luujii keessa elementoota jiran, qubeewwan agarsiisan isaan kami?
- e Qubeen R elementii miseensa garee isa kamii agarsiisa?

Elementoonni amaloota isaanii irratti hundaa’uun **sibiilota**, **sibiilalootaa** fi **gariin sibiilotaatti** ramadamu. Gabatee peeredikii keessatti gareewwan elementootaa kunniin adda ba’anii toora mataa isaanii qabu. Elektiroononni vaalaansii atoomii elementii tokkoo, elementichi gareewwan kanneen keessaa kam keessatti akka argamu beekuuf gargaaru. Sararaa furdaa **zigzaagiin** gabatee peeredikii irra jiru elementoota kamtu sibiilota, isaan kamtu sibiilalootaa fi isaan kamtu immoo gariin sibiilota akka ta’an addaan baasuuf gargaaru. Gariin sibiilonni elementoota toora sarara **zigzaagii** kanatti sibiilota fi sibiilaloota gidduutti argamaniidha. Elementoonni amala sibiilummaa qaban sararicha irraa gara bitaatti argamu. Elementoonni amala sibiilalummaa qaban immoo sararicha irraa gara mirgaatti argamu.

GOCHA 5.9

- 1 Dhuunfaan *fakkii 5.2* ilaaluun gaaffilee gaafataman deebisaa. Deebii keessan gareen walitti fiduun irratti mari’adhaa.

Gabatee peeredikii elementootaa



Fakkii 5.2 **Toora sibiilota, sibiilalootaa fi gariin sibiilota**

- a Toorri sibiilonni jiran lakkoofsawwan kamiin agarsiifaman?
 b Toorri gariin -sibiilonni itti argaman kami?
 c Toorri sibiilaloonni itti agarsiifaman hoo lakkoofsa kamiin agarsiifame?
- 2 Kanneen armaan gadii sibiilota gariin sibiilota yookiin sibiilaloota ta’uu isaanii barreessaa.
- | | |
|------------|---------------|
| a Ayiranii | c Silikanii |
| b Salfarii | d Foosfarasii |

Gilgaala 5.4

- 1 Gabatee peeredikii keessaa elementiin biroomiinii bakka jiru barbaadaa
- a Biroomiinin sheelii isaa kan alaa irratti elektiroonota meeqa qaba?
 b Sheelota elektiroonii of keessaa qaban meeqa qaba?
 c Iddo-bu’ee elementii sibiila alkaalii, kan tarree biroomiiniin keessa jiru keessatti argamuu barreessaa.

- d Iddo-bu'ee elementii biroo kan garee biroomiinii keessa jiru keessatti argamuu barreessaa.
- e Maqaan elementootaa garee biroomiiniin keessa jiruuf kenname maal jedhama?
- 2 Elementiin tarree 3 fi garee VII A keessatti argamu elektiroonota vaalaansii meeqa qaba?
- 3 Elementiin lakkoofsi atoomaawaa isaa 19 ta'e, gabatee peeredikii keessatti bakka kamitti argama?
- 4 Silkaniin ($_{14}\text{Si}$) garee fi tarree kam keessatti argama?

5.3.5 Amaloota Peeredikii Tokko Tokko

GOCHA 5.10

Gareen gocha armaan gadii dalagaa. Waan gochicha irraa hubattan barattoota daree keessaniif dhiyeessuun irratti mari'adhaa. Gabatee peeredikii ilaalu ni dandeessu.

Tarree keessaa bitaa gara mirgaatti yommuu adeemamu lakkoofsi atoomaawaa maal ta'a? Kun maaliif irra deddeebii (peerediikii) jedhama?

Amaloonni goeroon elemntootaa caasaa atoomaawaa yookiin raabsa elektiroonaawaa elementootaa irratti hundaa'u. Amaloonni kunniin suuta suutaan, jijjiirama sirnaawaa tarree keessa bitaa gara mirgaatti, garee keessa immoo irraangadee waan agarsiisaniif **amaloota peeredikii (irra-deddeebii)** jedhamu. Amaloonni kun gabatee peeredikii irratti bakka elementiin tokko itti argamu irraa ka'uun raagamuu danda'u. Fakkeenyaaf hammi atoomaawaa, chaarjiin niwukilaawaa, amalli sibiilummaa fi sibiilalummaa amaloota peerediikiiti. Gabatee peeredikii keessatti, luucca'inni amaloota peeredikii irratti mul'atan hundinuu, qabattoota lamaan ibsamuu danda'u. Isaanis baay'ina **sheeloota elektiroota of keessaa qabani** fi **chaarjii niwukilaawaati**. Qabattoota kanneen lamaan irratti hundaa'uun, amaloonni peeredikii suuta suutaan garee keessa, irraan -gadee yookiin immoo tarree keessa dalga luucca'u.

GOCHA 5.11

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

Fakkiin armaan gadii baay'ina sheeloota elementoota gabatee peeredikii keessatti tarree 1-3tti argamanii agarsiisa. Fakkicha ilaaluun gaaffilee fakkichatti aananii jiran deebisaa.

IA (1)							VIIIA (18)
1 H							2 He
	IIA (2)	IIIA (13)	IVA (14)	VA (15)	VIA (16)	VIIA (17)	
3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar

Fakkii 5.3 Moodeelii atoomaawaa elementoota tarree 1-3 keessa jirani

- Baay'inni sheelota atoomotaa ,tarree keessa bitaa gara mirgaatti jijjiirama akkamii agarsiisa?
- Baay'inni sheelii atoomotaa garee keessaa jijjiirama akkamii agarsiisa? Dabalaa moo hir'achaa adeema?
- Baay'inni elektiroonota vaalaansii atoomotaa, tarree keessaa bitaa gara mirgaatti jijjiirama akkamii agarsiisa? Garee keessatti hoo?
- Tokkoon tokkoo atoomota fakkii irratti agarsiifamanii niwukilasii isaanii keessaa pirootoonota meeqa meeqa qabu?
- Lakkoofsi pirootoonotaa (chaarjiin niwukilasii) tarree keessa bitaa gara mirgaatti jijjiirama akkamii agarsiisa?
- Lakkoofsi pirootoonotaa (chaarjiin niwukilasii) garee keessa irraan-gadee jijjiirama akkamii agarsiisa?
- Hammi atoomaawaa garee keessa irraan-gadee akkuma lakkoofsi sheelotaa dabalun maal ta'aa adeema?

Luucca'ina amaloota gooroo elementoota tarree tokko keessaa

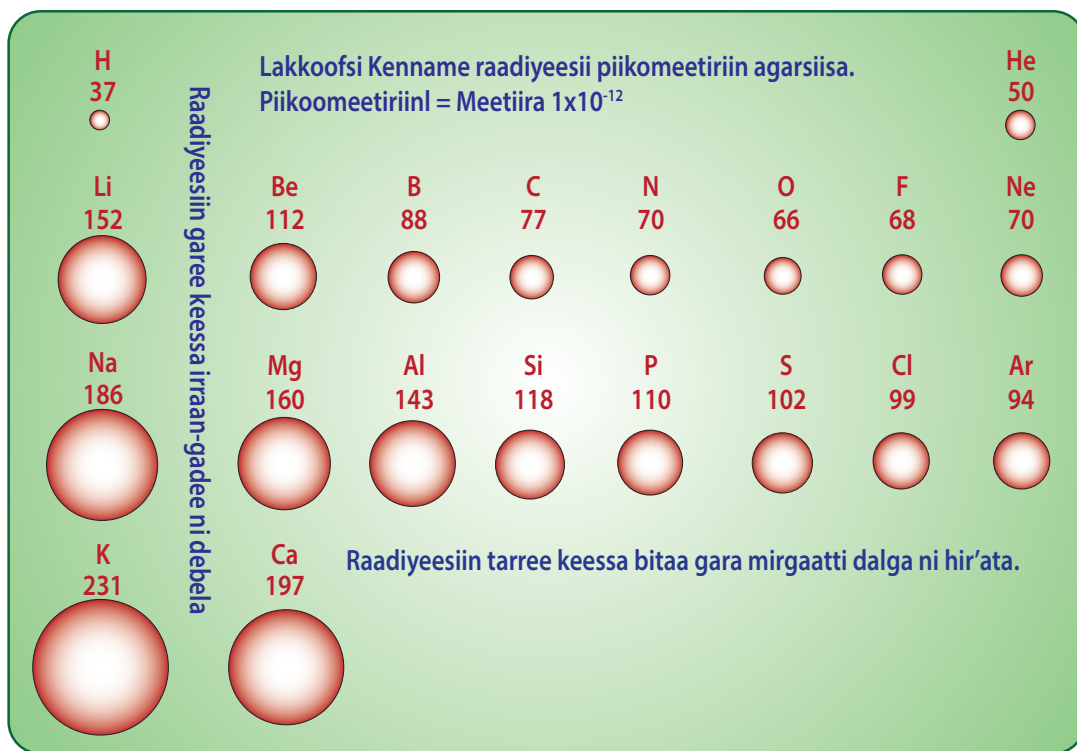
I Chaarjii Niwukilaawaa:

Chaarjiin niwukilaawaa atoomii tokkoo chaarjii pirootoonota isaati. Chaarjiin pirootoonii poozatiiviidha. Akkuma baay'inni pirootoonotaa dabalun, chaarjiin niwukilawaas ni dabalaa. Tarree keessa lakkoofsi pirootoonotaa (lakkoofsi atoomaawaa) bitaa irraa gara mirgaatti dabalaa adeema. Fakkii 5.3 ilaali . Kanaafuu, tarree kam keessayyuu, chaarjiin niwukilaawaas bitaa irraa gara mirgaatti dabalaa adeema.

II Hamma Atoomaawaa

Hamma atoomaawaa sirriin safaruun baay'ee rakkisaadha. Garuu fageenya atoomota molakiyuulota keessa jiran gidduu jiru beekuun raadiyesii shallaguun ni danda'ama.

Baay'inni sheeliiwwanii, tarree kam keessattuu bitaa gara mirgaatti yommuu adeemamu hin jijjiiramu (hin dabalus, hin hir'atus). *Fakkii 5.3* ilaali. Garuu lakkoofsi pirootoonotaa tokko tokkoon suuta suuta dabalaa adeema. Kanaafuu chaarjiin niwukilaawaa tarree keessaa bitaa gara mirgaatti ni dabala. Sababa chaarjiin niwukilaawaa dabalaa adeemuuf, humni harkisa niwukilasii elektiroonota vaalaansii irratti cimaa adeema. Kanarraa kan ka'e, elektiroononni sheelii alaa irra jiran chaarjii niwukilaawaa dabalaa adeemuun harkifamuun hammi atoomaawaa suuta xiqqaachaa adeema. Hammi atoomaawaa tarree keessa bitaa irraa gara mirgaatti hir'achaa adeema jechuudha. Fakkenyaaf, *Fakkii 5.4* irraa akka mul'atutti, elementoota tarree 2^{ffaa} keessaa liitiyemiin hamma atoomaawaa guddaa yommuu qabaatu, filooriniin immoo hamma atoomaawaa xinnaa qaba.



Fakkii 5.4 Raadiyesii atoomii

III Amala sibiilummaa fi Amala sibiilalummaa

Yeroo baay'ee, elementoonni atoomonni isaanii elektiroonota sadi yookii sadii gadi sheelii alaa keessaa qaban, amala sibiilummaa agarsiisu. Elementoonni atoomonni isaanii elektiroonota vaalaansii shanii hamma torbaatti qaban, immoo amala sibiilalummaa agarsiisu.

Tarree tokkoffaa malee, tarree kam keessattuu bitaa gara mirgaatti yommuu adeemamu, baay'inni elektiroonota vaalaansii 1 qabee hanga 8tti tokko tokkoon suuta suuta dabalaa adeema. Tarree tokkoffaa keessatti garuu, elementoonni lama qofti waan argamaniif, elektiroononni vaalaansii isaanii 1 hanga 2tti dabala.

Tarree keessa akkuma lakkoofsi elektiroonota vaalaansii tokkoon eegalee hanga saddeetitti dabaluu, chaarjiin niwukilaawaas waan dabaluuuf hammi atoomaawaa xinnaachaa adeema. Hammi atoomaawaa akkuma xinnaatuun, amalli sibiilummaas xinnaachaa adeema. Kana jechuunis tokkoon tokkoo tarree keessatti sibiilonni gara bitaatti yommuu argaman, sibiilaloonni immoo gara mirgaatti argamu. Tarree kamiyyuu keessa bitaa gara mirgaatti yommuu adeemamu, amalli sibiilummaa hir'achaa si'a adeemu, amalli sibiilalummaa dabalaa adeema. Fakkeenyaaf, elementoota tarree 3^{ffaa} jiran keessaa Na, Mg fi Al'n sibiilootaa yommuu ta'an, Si gariin-sibiilaa, P, S fi Cl immoo sibiilaloota.

Walumaagalatti, elementoonni amala sibiilummaa cimaa qaban garee IA keessatti yommuu argaman, elementoonni amala sibiilalummaa cimaa qaban immoo garee VIIA keessatti argamu.

GOCHA 5.12

Gocha armaan gadii gareen hojjachuun yommuu xumurtan barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- a Aluminiyemii moo salfariitu caalaa amala sibiilummaa qaba? Maaliif?
- b Maagniziyemii moo filooriiniitu hamma atoomaa irra guddaa qaba? Maaliif?
- c Soodiyemii moo foosfarasiitu chaarjii nikulaawaa irra guddaa qaba? Maaliif?

LUUCCA'INA AMALOOTA GOOROO ELEMENTOOTA GAREE TOKKO KEESSAA

GOCHA 5.13

Gocha armaan gadii dhuunfaan hojjadhaa. Yommuu xumurtan gareen yaada irratti waljijjiiraa. Fakkii 5.3 fi fakkii 5.4 ilaaluun gaaffilee armaan gadii deebisaa.

- 1 Elementoonni elektiroonota vaalaansii wal qixa qaban isaan kami?
- 2 Irraan gadee garee keessa baay'inni sheelota jijjiirama akkamii agarsiisa?
- 3 Irraan gadee garee keessa baay'inni pirootoonota niwuklasii keessaa jijjiirama akkami agarsiisa?
- 4 Irraan gadee garee keessa raadiyeesiin atoomota luucca'ina akkamii agarsiisa?

Gabatee peeredikii keessatti elementoonni dalga bitaa gara mirgaatti tartiibaan haala dabala lakkoofsa atoomaawaa isaaniitiin tarreeffamu. Elementoonni elektiroonota vaalaansii walqixa qaban immoo garee tokko keessa irraan gadee tooran ramadamu. Kanaafuu, elementoonni garee tokko keessa jiran elektiroonota vaalaansii walqixa qabu. Fakkeenyaaf, elementoonni garee IA keessaa (sibiilonni alkaalii) hundinuu sheelii isaanii kan alaa irraa elektiroonota tokko tokko qabu. Elementoonni garee tokko keessatti argaman elektiroonota vaalaansii walqixa waan qabaniif amaloota walfakkaatu qabu. Garuu amaloonni kunniin garee keessa irraan-gadee yookiin irraan olee luucca'ina agarsiisu. Akkuma kanaan dura ilaalle, luucca'ina kanaaf qabattoonni [baay'ina sheelootaatii fi chaarjii niwukilaawaati](#).

I *Chaarjii Niwukilaawaa*

Garee kamiyyuu keessa akkuma irraan gadee adeemamu, lakkoofsi atoomaawaa (lakkoofsi pirootoonotaa) dabalaa adeema. Kanaafuu, chaarjiin niwukilaawaas dabalaa adeema. Fakkeenyaaf (*fakkii 5.3* ilaali), garee IA keessatti lakkoofsa atoomaawaa isaanii Li ($Z = 3$), Na ($Z = 11$) K ($Z = 19$), waan ta'eef dabalaa adeema jechuudha.

Garee keessa irraan gadee chaarjiin niwukilaawaa dabaluu illee, taateen inni amaloota gooroo elementootaa irratti qabu, dabaluu lakkoofsa sheelootaatiin faallaa isaatiin akka adeemsifamu taasifama. Dabaluu lakkoofsa sheelootaa fi dabaluu chaarjii niwukilaawaa amaloota gooroo elementootaa irratti taatee faallaa ta'e qabu jechuudha. Kanaafuu, jijjiiramni amaloota gooroo elementoota gareewwan keessaa faallaa jijjiirama amaloota gooroo elementootaa kan tarreewwan keessati.

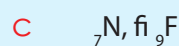
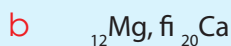
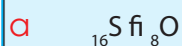
II *Hamma Atoomaawaa*

Garee tokko keessa irraan gadee yommuu adeemamu, baay'inni sheeliiwwan atoomotaa tokko tokkoon dabalaa adeema. Kana sirriitti hubachuuf *Fakkii 5.3* ilaali.

Garee keessa irraan- gadee baay'inni sheelii akkuma dabalaa adeemuun raadiyesiiin atoomiis ni dabala. Kanafuu, hammi atoomaawaas ni dabala. Fakkeenyaaf, hammi atoomaawaa pootaasiyemii hamma atoomaawaa liitiyemii fi soodiyemii ni caala. Kunis baay'inni sheeloota isaa waan kan liitiyemii fi soodiyemii caaluufi. (*Fakkii 5:3* ilaali).

GOCHA 5.14

Elementoota armaan gadiitti cimdiin taa'an keessaa raadiyesiiin isaa kan caalu isa kami?Maaliif?



III *Amala Sibiilummaa fi Amala Sibiilalummaa*

Sibiilonni elementoota atoomonni isaanii elektiroonota vaalansii muraasa yeroo baay'ee (1 -3) sheelii alaa irraa qaban akka ta'e ilaalleerra. Ammuma baay'inni elektiroonotaa atoomonni sheelii alaa irraa qaban xiqqoo ta'anii fi hammi guddina atoomii elementichaa dabaluu amalli sibiilummaa garee keessa gadi ni dabala.

Elementoonni garee IA fi IIA keessatti argaman haayidiroojiinii malee hundinuu sibiilota. Sababiin haayidiroojiiniin sibiilala ta'eef, sheelii tokko qofa waan qabanii fi sheelichi niwukilasitti dhiyoo waan jiruu fi hammi atoomaawaa isaa xiqqaa waan ta'eefidha.

Garee tokko keessa irraan-gadee yommuu adeemamu, baay'inni sheeliiwwanii waan dabaluuuf, hammi atoomaawaa ni dabala. Kanaafuu, amalli sibiilummaa ni dabala. Amalli sibiilalummaa immo ni hir'ata. Fakkeenyaaf, Garee IVA keessatti elementiin calqabaa, kaarbooniin (C) sibiilala, elementoonni isatti aananii jiran silikanii fi jarminiyeemiin gariin-sibiilota yommuu ta'an, elementoonni lamaan gara miiljalaa jiran lamaan tiinii (Sn) fi liidiin (Pb) immoo sibiilota.

GOCHA 5.15

Dura dhuunfaan hojjadhaa. Itti aansuun gareen yaada keessan walitti fiduun barattoota daree keessaniif gabaasa.

- a Oksijiin moo salfariitu chaarjii nikulaawaa irra guddaa qaba? maaliif?
- b Liitiyemii moo soodiyemitu amala sibiilummaa irra caala guddaa qaba? Maaliif?
- c Naayitiroojiinii moo foosfarsiitu hamma atoomaawaa irra guddaa qaba? Maaliif?

Hojii Piroojektii

Garee uumuun waraqa bal'aa irratti gabatee peeredikii qopheessaa. Miidhagaa fi odeeffanno-qabeessa taasiisuuf yaalaa. Gabatiichi odeeffannoo armaan gadii akka qabaatu taasiisaa.

- a Iddo-bu'ee elementii
- b Lakkoofsa atoomaawaa
- c Hanga atoomaawaa
- d Garee (lakkoofsa roomaanii fayyadamaa)
- e Tarree (lakkoofsa arabaan fayyadamaa)

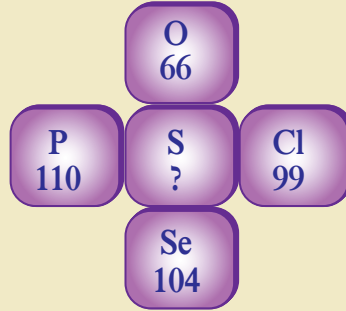
Gilgaala 5.5**I Deebii sirrii ta'e fili.**

- 1 Lakkoofsi atoomaawaa elementoota tarree 3 keessatti argamanii;

A 1-2 tti	C 11-18tti
B 3- 10tti	D 13-20tti
- 2 Elementoota armaan gadii keessaa kan kaalsiyemii waliin amaloota walfakkaatu qabu isa kami?

A Si	C Li
B Mg	D N
- 3 Maatii elementootaa keessaa kan hiiliyemii, niyoonii fi argooniin keessa jiran isa kami?

A Haalojinoota	C Gaasota luujii ti
B Sibiilota alkaaliiti	D Sibiilota alkaalaayin eerziiti
- 4 Gabateen armaan gadii, gartokkee gabatee peeredikii, kan raadiyasii elementoota afur qabate agarsiisa.



Lucca'ina gabatee pereedikii keessatti agarsiisan irratti hundaa'uun, raadiyeesiin salfarii meeqa ta'uu danda'a.?

- | | |
|-------|-------|
| A 55 | C 95 |
| B 102 | D 114 |

5 Saayintistoonni elementii tokko kan elementii isa biroo wajjiin amaloota walfakkaatu qabu argachuuf, akkamitti gabatee peerediikiitti fayyadamu?

- A Rukkina isaanii waldorgomsiiisuun
 B Garee elementichi keessatti argamu barbaaduun
 C Batteeffamuu isaanii waldorgoomsiisuun
 D Hanga atoomaawaa waldorgomsiiisuun

II Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e kenni.

1 Raabsa elektiroonaawaa atoomoota armaan gadii irratti hundaa'uun gaaffilee kennaman deebisaa.

- I. 2, 8, 7 II. 2, 8 III. 2, 8, 8 IV. 2, 8, 8, 2 V. 2, 8, 8, 1

- a Sibiilli alkaalii isa kami ?
 b Atoomota kanneen, atoomii amma atoomaawaa xiqqaa qabu irraa eegaluun tartiiba hamma atoomaawaa isaaniitiin tarreessi.
 c Isaan kanneen keessaa kan garee tokko keessatti argaman isaan kami?
 d Kan tarree tokko kessatti argaman hoo isaan kami?

2 Gaaffilee armaan gadii deebii keetiif sababa kennaa deebisi

- a Hamma atoomaawaa liitiyemii moo kan soodiyemiitu caala? Maaliif?
 b Amala sibiilummaa boorooniiti moo kan aluminiyemiitu caala? Maaliif?
 c Soodiyemii, aluminiyemii fi kilooriini keessaa isa kamtu charjii niwukilaawaa irra guddaa qaba? Maaliif?
 d Elementoota gaaffii "2c" keessatti eeraman keessaa isa kamtu hamma atoomaawaa irra guddaa qaba?Maaliif?
 e Elementoota gaaffii "2c" keessatti kennaman isa xiqqaa irraa ka'uun tartiiba guddina hamma atoomaawaa isaaniitiin tarreessaa.

5.4 FAAYIDAALEE GABATEE PEEREDIKII AMMAYYAA

Adeemsa fi xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- ✓ Faayidaalee gabatee peeredikii elementootaa, lakkoofsa atoomaawaa, hanga atoomaawaa fi amaloota elementootaa irraa hubachuuf ta'u ni himta
- ✓ Gabatee peeredikii ni qopheessita.

GOCHA 5.16

Dura dhuunfaan, itti aansuun, gareen hojjachuun, barattoota daree keessaniif dhiyeessaa.

- 1 Gabatee peeredikii irraa, maqaa, lakkoofsa atoomaawaa fi hanga atoomaawaa elementoota armaan gadii barbaadi

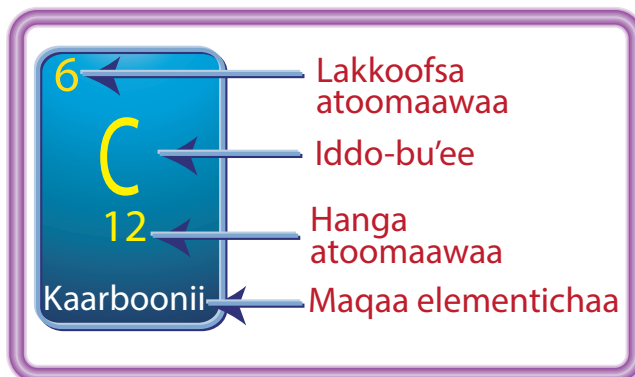
a	Na	c	P	e	Cu
b	Fe	d	K		
- 2 Odeeffannoowwan lakkoofsa atoomaawaa irraa argamuu danda'an maalfaadha?
- 3 Odeeffannoo gabatee peeredikii irraa argamuu danda'u kan armaan gadii maqeesi.



Gabateen peeredikii bifa sirna-qabeessa ta'een waa'ee elementootaa fi kompaawundoota isaanii qu'achuuf faayidaa olaanaa qaba. Faayidaawwan kanneen keessaa muraasni isaanii armaan gadii ti.

- 1 Faayidaalee gabatee peeredikii elementootaa keessaa inni tokko elementiin tokko gabatee peeredikii keessatti iddoo itti argamu irraa ka'uun odeeffannoo waa'ee elementichaa kanneen armaan gadii argachuuf gargaara.
 - ⇒ Iddo-bu'ee elementichaa
 - ⇒ Lakkoofsa atoomaawaa,
 - ⇒ Hanga atoomaawaa
 - ⇒ Tarree fi
 - ⇒ Garee dha

Fakkeenyaaf, kaarbooniin tarree 2 fi garee IVA tti argama, kanaafuu, saanduqa elementichi keessa jiru irraa, ragaa fakkii armaan gadii irratti agarsiifame argachuun ni danda'ama.



Fakkii 5.5 Saanduqa(seelii) gabatee peeredikii keessaa tokko irraa ragaa argamu

⇒ Lakkoofsa atoomaawaa gabatichaa irraa argamu irraa ka'uun raabsa elektiroonaawaa elementichaa barreessuun ni danda'ama. Kanarraa immoo lakkooffa elektiroonota vaalansii argachuun ni danda'ama.

- 2 Elementiin tokko gabaticha keessatti bakka itti argamu irraa ka'uun amaloota elementichaa raaguun ni danda'ama. Hubannoon luucca'ina amaloota elementootaa gabaticha irraa beekuu amaloota elementootaa raaguuf gargaara.

Fakkeenyaaf, ${}_{11}\text{Na}$ raabsi elektiroonaawaa isaa 2,8,1 dha Kanaafuu, garee IA fi tarree 3^{ffaa} keessatti argama. Garee IA keessatti waan argamuuf:

- ⇒ Sibiila
 ⇒ Amalli sibiilummaa isa kan liitiyemii caala.
 ⇒ Oksaayidii beezawoo uuma

- 3 Elementoota hin abuuramiin raaguuf

⇒ Amaloota elementoota beekamanii irraa ka'uun amaloota elementoota hin abuuramiinii raaguuf ni gargaara.

- 4 Amaloota elementoota gareewwan tokko keessaa, haala salphaan yaadachuuf, gargaara. Fakkeenyaaf, Haalojiinoooni (elementoonni garee VIIA keessaa):

- ⇒ Sibiilaloota
 ⇒ Osaayidii asiidawaa uumu

GOCHA 5.17

Gocha armaan gadii gareen bojjadhaa.

Gabatee peeredikii irraa elementii tokko filadhaa. Elementicha ilaalchisee gaaffilee armaan gadii deebisaa. Gaaffilee kanneen deebisuuf, gabatee peerediikiis dabalatee bakka isiin barbaachiisuutti madda odeeffannoo kamiyyuu fayyadamuu ni dandeessu.

- a Maqaan elementii filattanii eenyu?
 b Iddo-bu'een elementichaa maali?
 c Lakkoofsi atoomaawaa isaa meeqa?
 d Lakkoofsi hangaa isaa meeqa?
 e Elementichi gabatee peeredikii keessatti tarree fi garee kam keessatti argama?
 f Faayidaawwan elementii kanaa maali?

Odeeffannoo gareewwan biroo argatan waliin wal bira qabaa ilaalaa.

K

eessa-deebii Boqonnichaa



Jechoola Ijoo

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| → Amala sibiilummaa | → Irra deddeebii |
| → Amaloota sibiilalumma | → Luucca'ina amalootaa |
| → Chaarjii niwukilaawaa | → Raabsa elektiroonawaa |
| → Elektiroonota vaalaansii | → Raadiyesii atoomaawaa |
| → Gabatee peeredikii | → sheelii |
| → Hamma atoomaawaa | → Tarree |

CUUNFAA BOQONNICHAA

- ✓ Meendiliiviin elementoota tartiiba hanga atoomaawaa isaaniitiin ramade.
- ✓ Akka seera peeredikii Meendiliiviitti, amaloonni elementootaa irra deddeebii (faankishinii peeredikii) ulfaatina atoomaawaa isaaniiti.
- ✓ Meendiliiviin seera kana irratti hundaa'uun elementoota yeroo sana hin abuuramiin amaloota isaanii raaguun, gabaticha keessatti bakka duwwaa dhiise
- ✓ Ramaddiin peeredikii elementootaa kan ammayyaa, lakkoofsa atoomaawaa isaanii irratti hundaa'ee adeemsifama.
- ✓ Akka seera peeredikii ammayyaatti, amaloonni elementootaa irra deddeebii (faankishiinii peeredikii) lakkoofsa atoomaawaa isaaniiti.
- ✓ Tokkoo tokkoon toora dalgee gabatee peeredikii tarree jedhama.
- ✓ Gabateen peeredikii tarreewwan torba qaba.
- ✓ Gabatee peeredikii keessatti elementonni amaloota walfakkaataa qaban, toora irraan gadee **garee** jedhamu keessatti ramadamu. Gabateen peeredikii gareewwan IA, IIA... VIIIA jedhamuun moggaafaman saddeet qaba.
- ✓ Elementoonni gareewwan kana keessatti argaman elementoota dhaabbataa jedhamu.
- ✓ Elementoonni garee IA sibiloota alkaalii, kan garee IIA keessaa sibiilota alkaalayin eerzii, (dachee) kan garee VIIA keessaa haalojinoota, kan garee VIIIA keessaa gaasota luujii jedhamu.

- ✓ Elementoonni garee IIA fi garee IIIA gidduutti argaman elementoota ce'umsaa jedhamu
- ✓ Jijjiiramni amaloota gooroo elementoota gareewwan keessaa, kanneen akka hamma atoomawaa fi amala sibiilummaa faallaa jijjiirama amaloota gooroo elementootaa kan tarreewwan keessaati. Kanas gabaabumatti, gabatee (chaartii) armaan gadii irraa hubachuu ni dandeessa.
- ✓ Haala jijjiirama amaloota gooroo elementootaa garee fi tarree keessaa

Amaloota Gooroo	Haala jijjiirama isaa tarree keessa bitaa gara mirgaatti	Haala jijjiirama isaa Garee keessa irraan gadee
Chaarjii niwukilasii	ni dabala	ni dabala
Hamma atoomawaa	ni hir'ata	ni dabala
Amala sibiilummaa	ni hir'ata	ni dabala

- ✓ Gabatee peeredikii irraa ragaalee kanneen akka hanga atoomaawaa fi lakkoofsa atoomaawaa argachuun ni danda'ama.

GILGAALA KEESSA DEEBII BOQONNA 5^{FFAA}

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

- 1 Hammi atoomaawaa tarree keessa bitaa gara mirgaatti ni dabala.
- 2 Elementoonni tarree tokko keessatti argaman, sababa baay'inni elektiroonoota vaalaansii isaanii garaagara ta'eef, amaloota adda addaa qabu.
- 3 Lakkoofsi atoomaawaa ramaddii gabatee peeredikii Mendiliiviitiif bu'uura.
- 4 Elementootni garee tokko keessaa amaloota walfakkaataa qabu.
- 5 Amalli sibiilalummaa garee keessaa irraan gadee ni dabala.
- 6 Elementoonni tarree tokko keessatti argaman baay'ina sheeloota (gulantaawwan anniisaa) walqixa qabu.
- 7 Atoomiin ${}_9X$ fi ${}_{16}Y$ tarree tokko keessatti argamu.
- 8 Baay'inni elektiroonoota vaalaansii sibiilootaa kan sibiilalootaa ni caala.
- 9 Kaarbooniin ($Z=6$) silikanii ($Z=14$) caala amala sibiilummaa qaba.
- 10 Garee keessa irraan- gadee lakkoofsi elektiroonoota vaalaansii ni dabala.

II Kanneen 'B' jala jiran keessaa filachuun kan 'A' jala jiraniin walitti firoomsi .

- | <u>A</u> | <u>B</u> |
|---------------------------------|---|
| 1 Tarree | a Toora irraan gadee gabatee peeredikii |
| 2 Garee | b Seera saddeettantootaa |
| 3 Elektiroonota vaalaansii | c Elementoota garee IA. |
| 4 Sibiilota alkaalii | d Toora dalgee gabatee peeredikii |
| 5 Niiwlaandii | e Seera sadantootaa |
| 6 Sibilota alaakaalaayin dachee | f Lakkoofsa garee |
| 7 Dobirnar | g Lakkoofsa pirootoonotaa |
| 8 Meendiliivii | h Elementoota garee VIIA |
| 9 Haalajinoota | i Seera peerediikii(irra-deddeebii) jalqabaa |
| 10 Lakkoofsa atoomaawaa | j Elementoota garee IIA |

III Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e fili

- 1 Meendiliiviin elementoota yeroo sana beekaman kan gabatee peeredikii keessatti ramade, akka dabala _____ isaaniitti.

A hanga atoomaawaa	C lakkoofsa elektiroonotaa
B lakkoofsa pirootoonotaa	D lakkoofsa atoomaawaa
- 2 Bu'a-qabeessummaan gabatee peeredikii Meendiliivii kan mirkaneeffame maaliin ture?

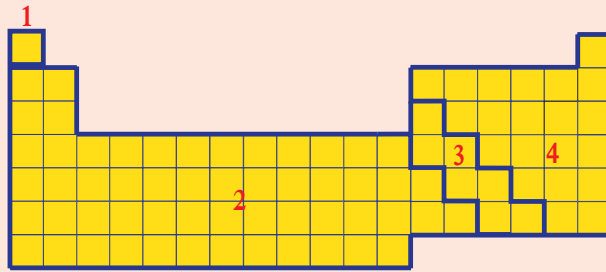
A Saayintistoota birootiin battaluma fudhatama argachuu isaatiini.
B Abuuramuu elementoota amaloonni isaanii gabaticha keessatti raagameeniin.
C Abuuramuu suudoowwan cita-atoomiitiini.
D Abuuramuu niwukilasiitiini.
- 3 Abuuramuun gaasota luujii Gabatee peerediikii Meendiliivii irratti maal dabaluun gabaticha jijjiire ?

A Garee tokko	C Gulantaa tokko
B Tarree tokko	D Dalgee tokko
- 4 Elementiin lakkoofsi atoomaawaa isaa 13 ta'e, gabatee peeredikii keessatti garee fi tarree kam keessatti argama?

A Garee IIIA fi tarree 2
B Garee IIIA fi tarree 3
C Garee IIIA fi tarree 4
D Garee VA fi tarree 4
- 5 Raabsi elektiroonaawaa foosfarasii 2,8,5. Foosfarasiin garee kam keessatti argama?

A IIIA	C IVA
B VA	D VIA

- 6 Gabatee peeredikii keessatti kanneen armaan gadii keessaa, garee keessatti irraan-gadee kan **hin daballe** isa kami?
- A Chaarjii niwukilasawaati.
B Baay'ina elektiroonota vaalaansiiti
C Baay'ina sheelootaati
D Hamma atoomaawaa ti
- 7 Atoomota Li, Be, N fi F keessaa kan raadiyesii xinnaa qabu isa kami?
- A Li B Be C N D F
- 8 Gabatee peeredikii keessatti Baay'inni elementootaa tarree 3^{ffaa} keessatti argamanii meeqa?
- A 18 B 2 C 8 D 32
- 9 Fakkiin armaan gadii caasaa gabatee peeredikii agarsiisa.



- Lakkoofsi toora gariin sibiilonni itti argaman agarsiisu isa kami?
- A 1 B 2 C 3 D 4
- 10 Amaloota armaan gadii keessaa Kan tarree keessa bitaa gara mirgaatti dabaluu isa kami?
- A Lakkoofsa sheelotaa
B Hamma atoomawaa
C Amala sibiilummaa
D Amala sibiilalummaa











IV **Bakka duwwaa jecha sirrii ta'een guuti.**


















- 1 Lakkoofsi elementoota tarree 3 keessatti argamanii _____ dha.
- 2 Elementoonni garee VIIA keessatti argaman _____ jedhamu.
- 3 Toorri dalgee gabatee peeredikii _____ jedhama.
- 4 Elementiin lakkoofsa elektiroonota vaalaansii afur qabu garee _____ keessatti ramadama.
- 5 Elementiin raabsi elektiroonaawaa isaa 2, 8, 6 ta'e, tarree _____ fi garee _____ keessatti argama.

V Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e kenni?


















- 1 Lakkoofsi elektiroonota vaalansii elementoota gareewwan armaan gadii keessatti argamanii meeqa?
A IA B IIA C VIIA D VIIIA
- 2 Elementiin elektiroonota vaalaansii shan sheelii L keessaa qabu garee fi tarree kam keessatti argama?
- 3 Raabsi elektiroonaawaa elementii 'X' 2,8, 5 dha. Odeeffannoo kana irraa ka'uun gaaffilee armaan gadii deebisi.
A Elementichi garee fi tarree kam keessatti argama?
B Elementichi sibiila, sibiilala moo gariin-sibiila?
- 4 Baay'inni elektiroonota vaalaansii elementoota sibiilota alkaalii hammami?
- 5 Hiikkaa jechoota/yaad-rimee armaan gadii kenni.
A Gabatee peeredikii
B Garee
C Tarree
D Chaarji niwukilaawaa

FURGAASA JECHOOTAA

-  **Amaloota fiziikaalaa:** Jijjiirama wantoonni waan haraa osoo hin uumin agarsiisanii dha.
-  **Amaloota keemikaalaa:** Amaloota wantoonni yommuu jijjiraman wantoota haaraa uumuu isaanii agarsiisani dha.
-  **Ashaboollee:** Kompaawundoota walnyaatinsa asiidootaa fi beezotaa gidduutti gaggeeffamuun uumamanii dha.
-  **Asiidota:** Kompaawundoota walnyaatinsa oksaayidoota sibiilalawoo fi bishaan gidduutti ta'uun uumamanii dha.
-  **Atoomii:** suudoo baay'ee xiqqoo elementii.
-  **Ayisootoopota:** atoomota elementii tokkoo kan lakkoofsa niwutiroonotaa adda adda ta'e qabaniidha.
-  **Ayoonii:** atomii chaarjii poozatiivii yookiin negaatiivii qabu.
-  **Ayoonota atoom - baay'ee :** tuuta atoomotaa kanneen kompaawundoota hedduu keessattii argamanii fi kophaa isaanii jirachuu hindandeenyee dha..
-  **Beezota:** Kompaawundoota yommuu oksaayidoonni beezawoo bishaan wajjin walnyaatan uumamanii dha.
-  **Dhinbiibuu:** mala dhangala'oo fi jajjaboon hin bulbulamne ittiin gargar dhilamanii dha.
-  **Distileeshinii salphaa:** Mala makaa dhangala'oo hoo' isuun gara hurkaatti jijjiirani, hurkicha immoo qabbaneessuun gara dhangala'ootti erga deebisanii booda ruqoole isaatti gargar ittin dhilani dha.
-  **Elektiroonii:** suudoo cita atoomii chaarjii negaatiivii qabu kan niwukilasii alatti argamu.
-  **Elektiroonota Vaalansii:** elektiroonota sheelii alaa keessa jiran.
-  **Elementii:** maatarii atoomonni isaa akaakuu tokko ta'an.
-  **Elementoota:** Wantoota qulqulluu kanneen wantoota xixiqqoo birootti haala keemikaalawwaa salphaatiin hin diigamnee dha.
-  **Farra aramaa:** Keemikaalota biqiltoota hinbarbaachifne kanneen midhaan akka hinguddanne taasisan balleessuuf fayyadanni dha.
-  **Farra ilbiisaa:** Keemikaala ilbiisota midhaan mancaasan belleessuuf fayyadani dha
-  **Firii walnyaatinsaa:** Wantoota haraa walnyaatinsa keemikaalaan booda uumamanii dha.
-  **Foormulaawwan keemikaalaa:** barreaffama gabaabaa maqaa molakiyula elementii tokkoo yookiin molikiyulii kompaawundii tokkoo ti.
-  **Gaasota luujii:** elementota gabatee peeredikii keessatti garee VIIIA argaman.

-  **Gabatee Peeredikii:** gabatee elementootaa kan haala dabala lakkoofsa atoomaawaa isaaniitiin qindaa'ee fi kan roгаа fi dalgeen irra- deddeebii amaloota isaanii agarsiisu.
-  **Garee:** toora gubbaa- gadii (roгаа) gabatee peeredikii keessaa isa tokko.
-  **Gariin sibiilota:** elementoota amaala sibiilota tokko tokko fi amaloota sibiilaloota tokko tokkoo qabanii dha.
-  **Gulantaa anniisaa:** qaama atoomii bakka elektiroononni qabataniin niwuklasiitti marsanii. Sheelis ni jedhama.
-  **Haloojinota:** elementoota gabatee peeredikii keessatti garee VIIA keessattii argaman.
-  **Hurkisiisuu:** mala makaa faalkaa dhangala'atiin jiru tokko gargaarsaa hoo'atiin gara faalkaa gaasiitti jijjiiruuti.
-  **Iddo - bu'ee wwan elementootaa:** maqaa elementootaa irraa kan fudhatamanii fi akka bakka bu'ee maqaa elementootaatti kan fayyadanii dha.
-  **Industirii keemikaalaa:** Warshaa adeemsa keemikalawwa fayyadamuun wantoota dheedhii gara oomisha keemikaalaatti jijjiiru dha.
-  **Keemistirii:** Damee saayinsii uumamaa yoo ta'u waa'ee qabiyyee, amaloota, caasaa fi jijjiirama wantoota qo'ata.
-  **Kompaawundoota:** Wantoota qulqulluu elementoota akaakuu lama yookiin lamaa ol irraa uumamanii dha.
-  **Koofishentii:** Lakkoofsota iddo-bu'eewwan elementoota yookiin foormuulaawwan molakiyulaa fuulduratti barreeffamanii dha.
-  **Koompaawundoota atoom - gos -lamee:** koompaawundoota elementoota akaakuu lama qofa irra umamanii dha.
-  **Lakkoofsa atoomawaa:** lakkoofsa pirootoonotaa niwukilasi atoomii tokko keessatti argamaniiti.
-  **Lakkoofsa hangaa:** ida'ama lakkoofsa pirootoonotaa fi niwutiroonotaa niwukilasi atoomii tokkoo keessatti argamaniiti.
-  **Makoota gos - addee:** ruqooleen makaa tokkoo maal akka ta'anii fi maal akka fakkaatan ijaan yookiin maayikirooskooppiin ilaaluun yoo dandaa'ame makichi makaaa gos - addee jedhama..
-  **Makoota gos - tokkee:** Makoota ruqooleen isaanii maal akka fakkaatanii fi maal fa'a akka ta'an ijaan yooka'n maayikrooskooppiin ilaaluun beekuun hin dan daa'amnee dha.
-  **Makoota:** Wantoonni akaakuu lamaa yookiin lamaa olii adeemsa

fiizikaalaan walitti yoo makaman, makoota jedhama.

-  **Niwukilasii:** wirtuu atoomii chaarjii poozatiivii qabu, kan pirootoononii fi niwutroononni keessatti argaman.
-  **Oksaayidoota:** Kompaawundoota atoom-gos-lamee elementii oksiijinii fi elementii biroo of keessaa qabanii dha.
-  **Qabxii baqina:** Qabxii tempireecharaa kan jorjaboon baqanii gara dhangala'ootti itti jijjiiramanii dha.
-  **Qabxii danfinaa:** Wantoonni dhangala'oo yommuu ho'ifaman gara faalkaa gaasiitti itti jijjiiramanii dha.
-  **Raabsa elektiroonotaa:** atoomii keessatti akkaataa elektiroononni gulantaawwan anniisaa (sheelota) keessatti itti raabsaman.
-  **Ruukkina:** hanga wanta tokkoo qabee isaatiin hiruun kan argamuu dha
-  **Saayinsii uumamaa:** Damee saayinsii yoo ta'u waa'ee seera uumamaa isa lubb-qabeeyyii fi lubbu-dhabeeyyii kan qo'atuu dha.
-  **Sabiskiriipitii:** Lakkoofsotaa iddobu'eewwan elementootaa miila jalatti barreefamanii dha.
-  **Seera walgita hangaa:** Walnyaatinsa keessatti atoomonni hin uumaman: hin dhabamsiifamanis yaada jedhuu dha.
-  **Sibiilota alkaalaayin dachee:** elementoota gabatee peeredikii keessatti garee IIA keessatti argaman.
-  **Sibiilota alkaalii:** elementoota gabatee peerediikii keessatti garee IA keessatti argaman.
-  **Sibiilota:** elementoota amala mataa isaanii kanneen akka calaqisuu, dabarsoo elektirikii fi ho'aa, shibeeffamuu fi batteeffamuu qabanii dha.
-  **Sibilaloota:** elementoota amaloota sibiilaa hinqabne yoo ta'an faalkaalee sadanuun argamuu ni danda'u.
-  **Tarree:** gabatee peeredikii keessatti dalgee elementootaati.
-  **Vaalaansii:** Walnyaatinsi keemikaalaa yoommu geggeeffamu tokkoon tokkoo elementoota walnyaatinsa keessaatti qooda fudhatanii humna ofii isaanii qabu. Humni (dandeettiin) walnyaatinsaa elementii kun vaalansii jedhama.
-  **Walnyaattota:** Walnyaatinsa keemikaalaa keessatti wantoonni jalqabaa walnyaattoota jedhamu.
-  **Xaa'oo:** Wanta guddina biqiltootaa, oomisha midhaanii dabaluu fi niwutirantota biqiltootaaf fayyadan kennuuf biyyeetti naqamuu dha.

KEEMISTIRII

**Kitaaba Barataa
Kutaa 7**

ISBN 978-99944-2-293-4



**Ripaabilikii Federaalawaa Dimookiraatawaa Itoophiyaatti
Ministeera Barnootaa**

Gatiin QrIT 28.00