مەملىكەتلىك ئوتتۇرا، باشلانغۇچ مەكتەپ ئوقۇتۇش ماتېرىياللىرىنى
تەكشۈرۈپ بېكىتىش كومىتېتى 2002 ـ يىلى تەكشۈرۈپ بېكىتكەن

پۈتۈن كۈنلۈك ئادەتتىكى تولۇق ئوتتۇرا مەكتەپلەر ئۈچۈن دەرسلىك

خىمىيە

3 ـ قىسىم

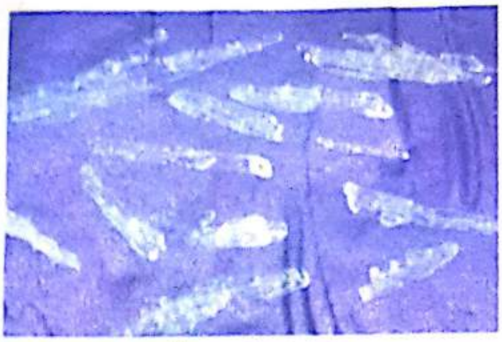
HUAXUE

شىنجاڭ مائارىپ نەشرىياتى

دىئالىز

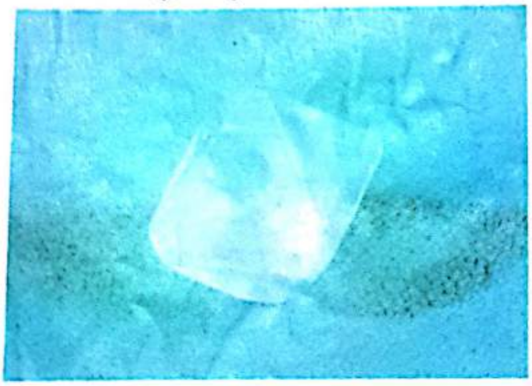
قۇياش ئېنېرگىيە ئاپتوموبىلى

ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىلگەن بۇيۇملار



KNO_3 كرىستالى

$K_2Cr_2O_7$ كرىستالى



زەمچە كرىستالى

نافتالىن كرىستالىنىڭ مىكرو تۈزۈلۈشى

سىلىتسىي ئاددىي كرىستالى

مىس ئېلېكترولىزلاش سېخى

خلور ۋە ئىشقار سانائىتى مەھسۇلاتلىرى

مۇندەرىجە

بىرىنچى بۆلەك . كرىستاللارنىڭ تۈرلىرى ۋە خۇسۇسىيەتلىرى ....

1 .... § 1 . ئىئونلۇق كرىستال ، مولېكۇلىلىق كرىستال ۋە ئاتوملۇق كرىستال ....

2 .... § 2 . مېتاللىق كرىستال..........

10 .... 1 – تەجرىبە . مىس سۇلفات كرىستالى تەركىبىدىكى كرىستاللىنىش سۈيىنىڭ مىقدارىنى ئۆلچەش ....

13 .... بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە ....

14 .... تەكرارلاش سوئاللىرى ....

15 ....

ئىككىنچى بۆلەك . كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە ئىشلىتىلىشى ....

17 .... § 1 . كوللوئىدلار ....

17 .... § 2 . كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە ئىشلىتىلىشى ....

21 .... بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە ....

25 ....

ئۈچىنچى بۆلەك . خىمىيىۋى رېئاكسىيىلەردىكى ماددا ئۆزگىرىشى ۋە ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى ....

26 ....

§ 1 . مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار ۋە ئوكسىدسىزلىغۇچىلار 26

§ 2 . ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى 33

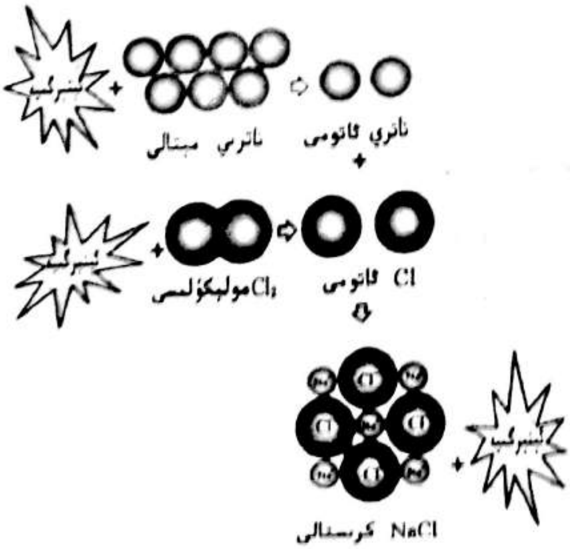
§ 3 . خىمىيىۋى رېئاكسىيىدىكى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى 38

§ 4 . كۆيۈش ئىسسىقلىقى ۋە نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى 44

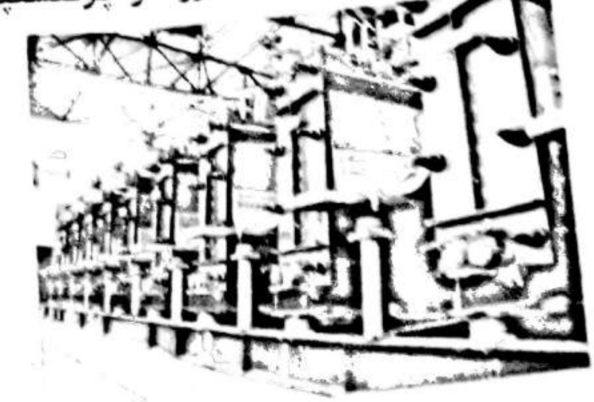
2 – تەجرىبە . نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقىنى ئۆلچەش 49

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە 50

تەكرارلاش سوئاللىرى 51



تۆتىنچى بۆلەك . ئېلېكترولىز پرىنسىپى ۋە ئۇنىڭ قوللىنىلىشى 54



§1 . ئېلېكترولىز پرىنسىپى 55

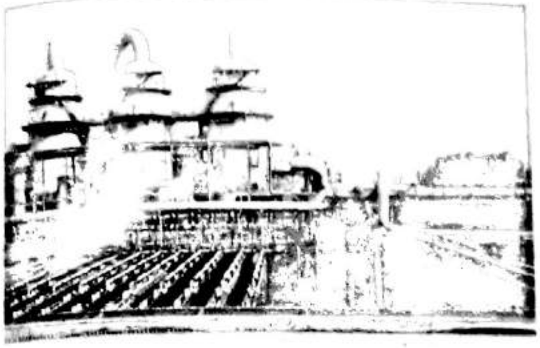
§2 . خلور ۋە ئىشقار سانائىتى 60

3 - تەجرىبە . تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلاش 66

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە 66

تەكرارلاش سوئاللىرى 67

بەشىنچى بۆلەك . سۇلفات كىسلاتا سانائىتى 70



§1 . كونتاكت ئۇسۇلىدا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش 70

§2 . سۇلفات كىسلاتا سانائىتىنىڭ ئۇنىۋېرسال ئىقتىسادىي ئۈنۈمى توغرىسىدا مۇھاكىمە ... 75

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە 80

تەكرارلاش سوئاللىرى 81

ئالتىنچى بۆلەك . خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش 84

§1 . تەييارلاش تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش 85

4 - تەجرىبە . تۆمۈر (Ⅱ) سۇلفاتنى تەييارلاش 89

§2 . خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش 89

5 - تەجرىبە . قىزىل كاھىش (خىش) تەركىبىدىكى تۆمۈر ئوكسىدنى ئېنىقلاش 92

§3 . ماددىلارنى ئېنىقلاش تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش 92

6 - تەجرىبە . زەمچىنى ئېنىقلاش 99

7 - تەجرىبە . بىر نەچچە گۇرۇپپا نامەلۇم ماددىلارنى ئېنىقلاش 99

§4 . خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈشنىڭ ئاساسىي تەلەپلىرى 99

8 - تەجرىبە . تەجرىبە كۆنۈكمىسى 100

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە 101

تەكرارلاش سوئاللىرى 102

ئومۇمىي تەكرار 105

بىرىنچى بۆلەك

كرىستاللارنىڭ تۈرلىرى ۋە خۇسۇسىيەتلىرى

ناترىي خلورىد كرىستالى ۋە ئۇنىڭ تۈزۈلۈش مودېلى

1 .1 - رەسىم . قار ئۇچقۇنىنىڭ بىرنەچچە خىل كرىستالى

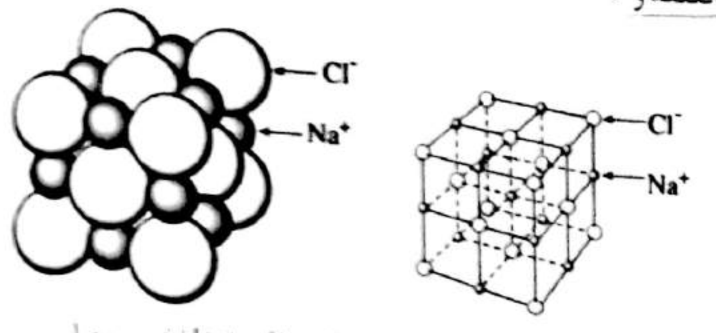
كۈندىلىك تۇرمۇشىمىزدا ئۇرغۇنلىغان قاتتىق ماددىلارنى ئۇچرىتىمىز ۋە ئىشلىتىمىز ، بۇ قاتتىق ماددىلارنىڭ كۆپىنچىسى كرىستاللاردۇر . مەسىلەن ، قار ئۇچقۇنلىرى ، خرۇستال ، ئاش تۇزى ، ئېتىتقۇ ۋە ناۋات قاتارلىقلار . گەرچە بۇ ماددىلارنىڭ ھەممىسى كرىستال شەكلىدە مەۋجۇت بولسىمۇ ، ئەمما ئۇلارنىڭ كرىستاللىرىنىڭ تۈرلىرى ۋە خۇسۇسىيەتلىرى ئوخشاشمايدۇ . كرىستاللاردا كرىستالنى تۈزگۈچى زەررىچە (مەسىلەن، مولېكۇلا ، ئاتوم ، ئىئون قاتارلىقلار)لەر قانۇنىيەتلىك تىزىلغان بولىدۇ ، كرىستاللارنى كرىستالنى تۈزگۈچى زەررىچىلەرنىڭ تۈرلىرى ۋە بۇ زەررىچىلەر ئوتتۇرىسىدىكى ئۆز ئارا تەسىرنىڭ ئوخشاش بولماسلىقىغا ئاساسەن ، ئىئونلۇق كرىستال ، مولېكۇلىلىق كرىستال ، ئاتوملۇق كرىستال ۋە مېتاللىق كرىستال قاتارلىقلارغا بۆلۈشكە بولىدۇ .

كرىستاللارنىڭ تۈرى بىلەن خۇسۇسىيىتىنىڭ مۇناسىۋىتىنى تەتقىق قىلىش ماددىلارنى تونۇشىمىز ۋە يېڭى ماددىلارنى ياساپ چىقىشىمىزدا مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە . بىز بۇ بۆلەكتە كرىستاللارغا مۇناسىۋەتلىك بەزى بىلىملەرنى تونۇشتۇرىمىز .

§1. ئىئونلۇق كرىستال، مولېكۇلىلىق كرىستال ۋە ئاتوملۇق كرىستال

I ئىئونلۇق كرىستال

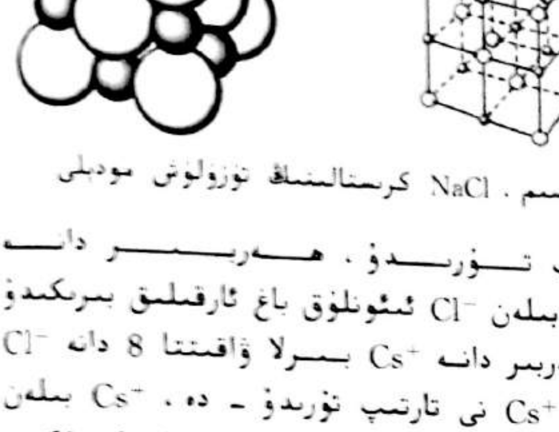
بىزگە مەلۇم، NaCl ئىئونلۇق بىرىكمە، NaCl دا Na^+ بىلەن Cl^- ئىئونلۇق باغ ئارقىلىق بىرىككەن. بىرىكمىلەر ئىچىدە NaCl غا ئوخشاش ئىئونلۇق باغ ئارقىلىق بىرىككەن ئىئونلۇق بىرىكمىلەردىن بەك نۇرغۇنلىرى بار. مەسىلەن، Na_2O، CsCl، KNO_3، CaF_2 قاتارلىقلار. ئۇلار ئۆي تېمپېراتۇرىسىدا كرىستال شەكلىدە مەۋجۇت. مۇشۇنىڭغا ئوخشاش ئىئونلارنىڭ ئۆزئارا ئىئونلۇق باغ ئارقىلىق بىرىكىشىدىن ھاسىل بولغان كرىستال **ئىئونلۇق كرىستال**① دەپ ئاتىلىدۇ.



2.1 - رەسىم. NaCl كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش مودېلى

ئىئونلۇق كرىستاللاردا ئانئىئونلار بىلەن كاتئىئونلار بوشلۇقتا بەلگىلىك قانۇنىيەت بويىچە تىزىلىدۇ. تۆۋەندە بىز NaCl بىلەن CsCl كرىستالىنى مىسال قىلىپ، ئىئونلۇق كرىستالدىكى ئانئىئونلار بىلەن كاتئىئونلارنىڭ قانداق تىزىلىدىغانلىقىنى مۇھاكىمە قىلىپ باقايلى.

NaCl كرىستالىدا ھەربىر دانە Na^+ بىرلا ۋاقىتتا 6 دانە Cl^- نى تارتىپ تۇرىدۇ. ھەربىر دانە Cl^- مۇ بىرلا ۋاقىتتا 6 دانە Na^+ نى تارتىپ تۇرىدۇ -دە، Na^+ بىلەن Cl^- ئىئونلۇق باغ ئارقىلىق بىرىكىدۇ (مەسىلەن، 2.1 - رەسىمدىكىدەك). CsCl كرىستالىدا ھەربىر دانە Cs^+ بىرلا ۋاقىتتا 8 دانە Cl^- نى تارتىپ تۇرىدۇ، ھەربىر دانە Cl^- مۇ بىرلا ۋاقىتتا 8 دانە Cs^+ نى تارتىپ تۇرىدۇ -دە، Cs^+ بىلەن Cl^- ئىئونلۇق باغ ئارقىلىق بىرىكىدۇ (مەسىلەن، 3.1 - رەسىمدىكىدەك). كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇكى، ئىئونلۇق كرىستالدا كرىستالنى تۈزگۈچى زەررىچىلەر ئىئوندىن ئىبارەت.



3.1 - رەسىم. CsCl كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش مودېلى

NaCl كرىستالى ياكى CsCl كرىستالىنىڭ ھېچقايسىسىدا يەككە ھالدىكى NaCl مولېكۇلىسى ياكى يەككە ھالدىكى CsCl مولېكۇلىسى مەۋجۇت بولمايدۇ، ئەمما بۇ ئىككى خىل كرىستالدا ئانئىئونلار بىلەن كاتئىئونلارنىڭ سانلىق نىسبىتى 1:1 بولىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، NaCl ۋە CsCl لار مولېكۇلا تەركىبىنى ئىپادىلەيدىغان مولېكۇلا فورمۇلىسى بولماستىن، ئىئونلۇق كرىستالدىكى ئىئونلار سانىنىڭ نىسبىتىنى ئىپادىلەيدىغان خىمىيىۋى فورمۇلىدىن ئىبارەت.

ئىئونلۇق كرىستاللاردىكى ئىئونلار ئارىسىدا بىرقەدەر كۈچلۈك ئىئونلۇق باغ مەۋجۇت بولغانلىقتىن، ئىئونلۇق كرىستاللارنىڭ قاتتىقلىقى بىرقەدەر چوڭ بولۇپ، ئۇلارنى قىسىش قىيىن؛ شۇنداقلا، ئىئونلۇق كرىستالنى قاتتىق ھالەتتىن سۇيۇق ھالەت ياكى گاز ھالەتكە ئايلاندۇرۇش ئۈچۈن بۇ خىل كۈچلۈك بولغان ئىئونلۇق باغنى بىرقەدەر كۆپ ئېنېرگىيە سەرپ قىلىپ بۇزۇشقا توغرا كېلىدۇ. شۇڭا، ئومۇمەن قىلىپ ئېيتقاندا، ئىئونلۇق كرىستاللارنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىلىرى

① تېخىمۇ كۆپرەك چۈشىنىشنى خالامسىز؟ ئۇنداقتا ئىنتېرنېت تورى WWW. 0—100. com. cn/5/23/1/0141.htm نى زىيارەت قىلىڭ

يۇقىرىراق بولىدۇ . مەسىلەن ، NaCl نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 801 ℃ ، قايناش نۇقتىسى 1413 ℃ ؛ CsCl نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 645 ℃ ، قايناش نۇقتىسى 1290 ℃ .

تولۇقسىز ئوتتۇرا مەكتەپتە بىز ماددىلارنىڭ توك ئۆتكۈزۈشچانلىق تەجرىبىسىنى ئىشلىگەن ئىدۇق . تەجرىبىدىن NaCl كرىستالىنىڭ توك ئۆتكۈزمەيدىغانلىقىنى ، ئەمما سۇيۇقلاندۇرۇلغاندا ياكى ئۇنىڭ سۇدىكى ئېرىتمىسىنىڭ توك ئۆتكۈزىدىغانلىقىنى بىلگەن ئىدۇق . بۇ نېمە ئۈچۈن ؟ بىز ئىئونلۇق كرىستاللارنىڭ تۈزۈلۈشىنى بىلگەندىن كېيىن ، بۇ خىل خۇسۇسىيەتنى ئاددىيلا چۈشەندۈرەلەيمىز .

ئىئونلۇق كرىستال ئىسسىقلىق تەسىرىدە سۇيۇقلانغاندا ، تېمپېراتۇرىنىڭ ئۆرلىشىگە ئەگىشىپ ئىئونلارنىڭ ھەرىكىتى تېزلىشىپ ، ئانئىئونلار بىلەن كاتئىئونلار ئوتتۇرىسىدىكى تارتىشىش كۈچىنى يېڭىپ ، ئەركىن يۆتكىلەلەيدىغان ئانئىئونلار بىلەن كاتئىئونلارنى ھاسىل قىلىدۇ . شۇنىڭ ئۈچۈن سۇيۇقلانغان NaCl توك ئۆتكۈزىدۇ .

NaCl كرىستالى سۇدا ئاسان ئېرىيدۇ . NaCl سۇدا ئېرىگەندە سۇ مولېكۇلىسىنىڭ تەسىرىدە Na^+ بىلەن Cl^- ئارىسىدىكى تەسىر كۈچ ئاجىزلاپ ، NaCl ئىئونلىنىپ ئەركىن يۆتكىلەلەيدىغان ھىدراتلانغان ناترىي ئىئونى بىلەن ھىدراتلانغان خلور ئىئونىنى ھاسىل قىلىدۇ . شۇڭا NaCl نىڭ سۇدىكى ئېرىتمىسىمۇ توك ئۆتكۈزىدۇ .

Ⅱ مولېكۇلىلىق كرىستال

HF ، NH_3 ، H_2O لاردا H لىق باغ بار

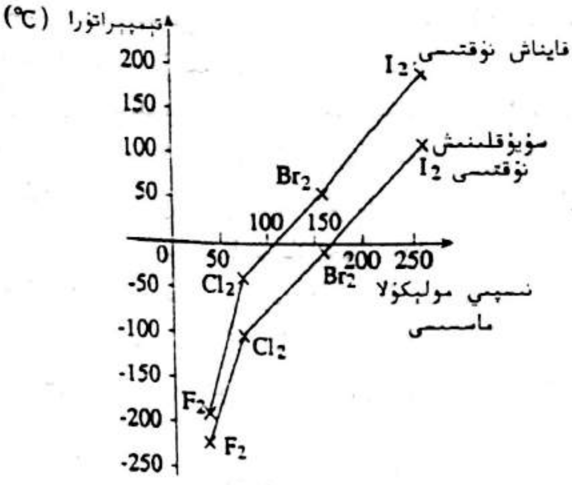
1 . مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى ۋە ھىدروگېنلىق باغ

مولېكۇلىدىكى قوشنا ئاتوملار ئارىسىدا كۈچلۈك تەسىرلىشىش ، يەنى خىمىيىۋى باغ بولىدىغانلىقى بىزگە مەلۇم . ئۇنداقتا ، مولېكۇلىلار ئارىسىدىمۇ تەسىرلىشىش مەۋجۇت بولامدۇ؟ Cl_2 ، NH_3 ۋە CO_2 قاتارلىق گازلار تېمپېراتۇرا تۆۋەنلىتىلگەن ، بېسىم ئارتتۇرۇلغان شارائىتتا ئۇيۇشۇپ سۇيۇقلۇققا ياكى قاتتىق ھالەتكە ئۆزگىرىدۇ (بۇ جەرياندا گاز مولېكۇلىلىرى ئارىسىدىكى ئارىلىق ئۇزلۇكسىز قىسقىرايدۇ ھەم مولېكۇلىلار تەرتىپسىز ھەرىكەت قىلىۋاتقان قالايمىقان ھالەتتىن تەرتىپلىك تىزىلىش ھالىتىگە ئۆزگىرىدۇ) ، بۇ پاكىت مولېكۇلىلار ئارىسىدىمۇ تەسىرلىشىشنىڭ مەۋجۇت ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلايدۇ . بۇ خىل مولېكۇلىلارنى توپلاشتۇرۇپ بېرىدىغان تەسىرلىشىش كۈچى **مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى** دەپ ئاتىلىدۇ . ئۇ يەنە ۋاندېرۋالس كۈچى[1] دەپمۇ ئاتىلىدۇ . مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى خىمىيىۋى باغدىن كۆپ ئاجىز بولۇپ ، ئۇ ماددىلارنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ، قايناش نۇقتىسى قاتارلىقلارغا تەسىر كۆرسىتىدۇ .

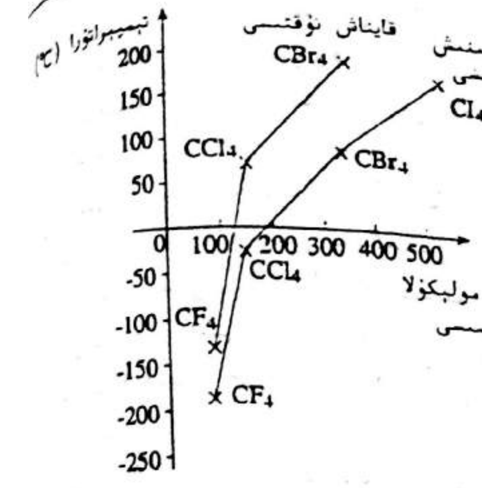
ئومۇمەن قىلىپ ئېيتقاندا ، تەركىبى بىلەن تۈزۈلۈشى ئوخشىشىپ كېتىدىغان ماددىلارنىڭ نىسپىي مولېكۇلا ماسسىسى قانچىكى چوڭ بولسا ، مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى شۇنچىكى چوڭ بولۇپ ، ماددىنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ۋە قايناش نۇقتىسىمۇ شۇنچە يۇقىرى بولىدۇ . مەسىلەن ، گالوگېن ئاددىي ماددىلىرى نىسپىي مولېكۇلا ماسسىسىنىڭ چوڭىيىشىغا ئەگىشىپ ، مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى چوڭىيىدۇ ، ئۇلارنىڭ سۇيۇقلىنىش ، قايناش نۇقتىلىرىمۇ ماس ھالدا يۇقىرىلايدۇ (1 .4 ـ رەسىمدىكىدەك) ، كاربون (Ⅳ) گالوگېنىدمۇ مۇشۇنىڭغا ئوخشىشىپ كېتىدۇ (1 .5 ـ رەسىمدىكىدەك) .

---

① ۋاندېرۋالس (J. D. Vander Waals، 1837—1923) گوللاندىيە فىزىكا ئالىمى . ئۇ مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچىنى بىرىنچى بولۇپ تەتقىق قىلغانلىقى ئۈچۈن ، بۇ خىل كۈچ ۋاندېرۋالس كۈچى دەپ ئاتالغان .



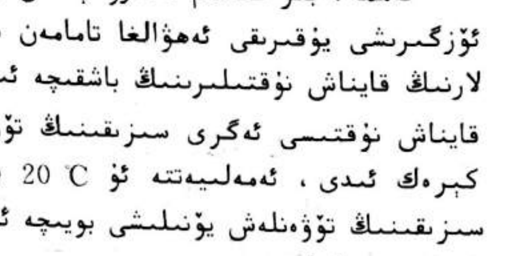
4.1 – رەسىم. گالوگېن ئاددىي ماددىلىرىنىڭ سۇيۇقلىنىش، قايناش نۇقتىلىرى بىلەن نىسپىي مولېكۇلا ماسسىسىنىڭ مۇناسىۋىتى



5.1 – رەسىم. كاربون (Ⅳ) گالوگېنىدىنىڭ سۇيۇقلىنىش، قايناش نۇقتىلىرى بىلەن نىسپىي مولېكۇلا ماسسىسىنىڭ مۇناسىۋىتى

ئەمما ، بىر قىسىم ھىدروگېنلىق بىرىكمىلەرنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى بىلەن قايناش نۇقتىسىنىڭ ئۆزگىرىشى يۇقىرىقى ئەھۋالغا تامامەن ماس كېلىپ كەتمەيدۇ . 6.1 - رەسىمدىن NH_3 ، H_2O ۋە HF لارنىڭ قايناش نۇقتىلىرىنىڭ باشقىچە ئىكەنلىكىنى كۆرۈۋالالايمىز . مەسىلەن ، HF نىڭ قايناش نۇقتىسى قايناش نۇقتىسى ئەگرى سىزىقنىڭ تۆۋەنلەش يۆنىلىشى بويىچە ئەسلىدە −90 ℃ تىن تۆۋەن بولۇشى كېرەك ئىدى ، ئەمەلىيەتتە ئۇ 20 ℃ بولغان ، H_2O نىڭ قايناش نۇقتىسى قايناش نۇقتىسى ئەگرى سىزىقنىڭ تۆۋەنلەش يۆنىلىشى بويىچە ئەسلىدە −70 ℃ تىن تۆۋەن بولۇشى كېرەك ئىدى ، ئەمەلىيەتتە 100 ℃ بولغان .

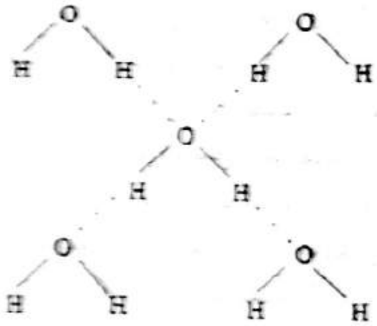
HF ، H_2O ۋە NH_3 لارنىڭ قايناش نۇقتىسى نېمە ئۈچۈن باشقىچە بولىدۇ ؟ بۇنىڭدىكى سەۋەب ، ئۇلارنىڭ مولېكۇلىلىرى ئارىسىدا مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچىدىن كۈچلۈكرەك بولغان ئۆزئارا تەسىرلىشىش مەۋجۇت بولۇپ ، ئۇلار پەقەت بىرقەدەر يۇقىرىراق تېمپېراتۇرىدىلا ئاندىن ھورغا ئايلىنالايدۇ . ئىلىم - پەن تەتقىقاتى يۇقىرىدا بايان قىلىنغان ماددا مولېكۇلىلىرى ئارىسىدا مەۋجۇت بولغان بۇ خىل ئۆزئارا تەسىرلىشىش ھىدروگېنلىق باغ دەپ ئاتىلىدىغانلىقىنى ئىسپاتلىدى .



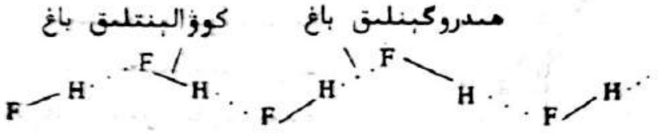
6.1 – رەسىم . بىر قىسىم ھىدروگېنلىق بىرىكمىلەرنىڭ قايناش نۇقتىسى

ھىدروگېنلىق باغ قانداق شەكىللىنىدۇ ؟ بىز HF نى مىسال قىلىپ چۈشەندۈرىمىز . HF مولېكۇلىسىدا F ئاتومىنىڭ ئېلېكتروننى تارتىش ئىقتىدارى ناھايىتى كۈچلۈك ، H − F نىڭ قۇتۇپلۇقى ناھايىتى كۈچلۈك بولغانلىقتىن ، ئورتاق ئىشلىتىلىدىغان ئېلېكترون جۈپى كۈچلۈك ھالدا F ئاتومىغا ئاغىدۇ ، بۇنىڭ بىلەن H ئاتومىنىڭ ئېلېكترون بۇلۇتى F ئاتومى تەرىپىدىن تارتىۋېلىنىپ ، H ئاتومى «يالىڭاچ» پروتونغا ئايلىنىپ قالىدۇ . يادروسى ناھايىتى كىچىك قىسمەن مۇسبەت زەرەتلەنگەن بۇ H يادروسى بىلەن يەنە بىر HF مولېكۇلىسىدىكى قىسمەن مەنپىي زەرەتلەنگەن F ئاتومى ئۆز ئارا تارتىشىدۇ . بۇ خىل ئېلېكتروستاتىك تارتىشىش كۈچى ھىدروگېنلىق باغدىن ئىبارەت . ئۇ ، خىمىيىۋى باغدىن خېلىلا ئاجىز ، ئەمما مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش

كۈچىدىن سەلگىنە كۈچلۈك بولىدۇ . ئادەتتە بىز ھىدروگېنلىق باغنى كۈچلۈكرەك بولغان مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى دەپ قارايمىز . مولېكۇلىلار ئارىسىدا شەكىللەنگەن ھىدروگېنلىق باغ ماددىلارنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىلىرىنى ئۆرلىتىۋېتىدۇ . بۇنىڭدىكى سەۋەب ، قاتتىق ماددا سۇيۇقلانغاندا ياكى سۇيۇقلۇقلار ھورلانغاندا مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى ھىدروگېنلىق باغنى چوقۇم بۇزۇۋېتىشى كېرەك ، بۇنىڭ ئۈچۈن كۆپ مىقداردا ئېنېرگىيە سەرپ قىلىشقا توغرا كېلىدۇ . خىمىيىۋى باغدىن پەرقلەندۈرۈش ئۈچۈن ، ھىدروگېنلىق باغ 7.1 - رەسىمدە «...» ئارقىلىق ئىپادىلىنىدۇ .



8.1 - رەسىم . سۇ مولېكۇلىلىرى ئارىسىدىكى ھىدروگېنلىق باغ



7.1 - رەسىم . HF مولېكۇلىلىرى ئارىسىدىكى ھىدروگېنلىق باغ

سۇ مۇز بولۇپ قاتقاندا ھەجمى كېڭىيىدۇ ، زىچلىقى كىچىكلەيدۇ . بۇ سۇنىڭ يەنە بىر خىل ئالاھىدە خۇسۇسىيىتى . بۇنىمۇ ھىدروگېنلىق باغ ئارقىلىق چۈشەندۈرۈشكە بولىدۇ .

9.1 - رەسىم . مۇزنىڭ سۇ يۈزىدە لەيلىشى

سۇ ھورىدا سۇ يالغۇز H_2O مولېكۇلىسى شەكلىدە مەۋجۇت بولىدۇ ؛ سۇيۇق ھالەتتىكى سۇدا دائىم دېگۈدەك بىرنەچچە سۇ مولېكۇلىسى ھىدروگېنلىق باغ ئارقىلىق بىرىكىپ $(H_2O)_n$ نى شەكىللەندۈرىدۇ (8.1 - رەسىمدىكىدەك) ؛ قاتتىق ھالەتتىكى سۇ (مۇز) دا سۇ مولېكۇلىلىرى چوڭ دائىرىدە ھىدروگېنلىق باغ ئارقىلىق ئۆزئارا تۇتىشىپ ، خېلىلا بوش كرىستالنى شەكىللەندۈرىدۇ ، بۇنىڭ بىلەن تۈزۈلۈشىدە نۇرغۇن كاۋاكچىلار بولۇپ ، ھەجمىنىڭ كېڭىيىپ ، زىچلىقىنىڭ كىچىكلىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ ، شۇڭا مۇز سۇ يۈزىدە لەيلەيدۇ (9.1 - رەسىمدىكىدەك) . سۇنىڭ بۇ خىل خۇسۇسىيىتى سۇدا ياشايدىغان ھايۋانلارنىڭ ياشىشىدا مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە .

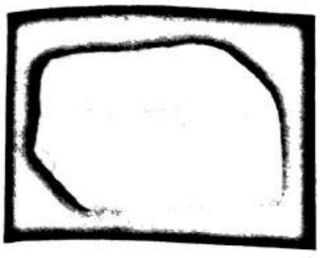
مۇھاكىمە

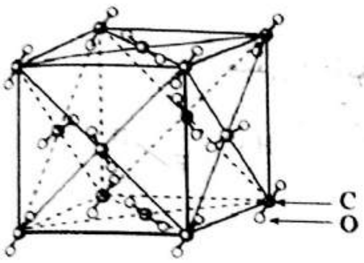
ئەگەر سۇ مولېكۇللىرى ئارىسىدا ھىدروگېنلىق باغ مەۋجۇت بولمىسا، يەر شارىدا قانداق ھالەتتە بولىدۇ؟

2 . مولېكۇلىلىق كرىستال

CH_4 ، NH_3 ، CO_2 ، H_2O قاتارلىق مولېكۇلىلار ئارىسىدا مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى مەۋجۇت بولغانلىقتىن ، ئۇلارمۇ قاتتىق ھالەتتە كرىستال شەكلىدە مەۋجۇت بولىدۇ . بۇ كرىستاللاردا كرىستالنى تۈزگۈچى زەررىچىلەر مولېكۇلىدىن ئىبارەت بولىدۇ . بۇنداق مولېكۇلىلارنىڭ مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى ئارقىلىق ئۆزئارا بىرىكىشىدىن ھاسىل بولغان كرىستال

مولېكۇلىلىق كرىستال دەپ ئاتىلىدۇ. 10.1 - رەسىمدە كۆرسىتىلگىنى CO_2 نىڭ كرىستال تۈزۈلۈش مودېلى. ئۇنىڭدىن باشقا گالوگېنلار، ئاز ئۇچرايدىغان گازلار، O_2، CO قاتارلىقلارمۇ مولېكۇلىلىق كرىستال ھاسىل قىلالايدۇ.





10.1 - رەسىم. قۇرۇق مۇز ۋە ئۇنىڭ كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش مودېلى

مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى ناھايىتى ئاجىز بولغانلىقتىن، ئۇلارنى بۇزۇپ كرىستاللارنى سۇيۇقلۇقا ياكى گاز ھالەتكە ئايلاندۇرۇش ناھايىتى ئاسان، شۇنىڭ ئۈچۈن مولېكۇلىلىق كرىستالنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىلىرى تۆۋەنرەك بولىدۇ، مەسىلەن، CO نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 199 ℃ —، قايناش نۇقتىسى 191.5 ℃ — ھەممە مولېكۇلىلىق كرىستالنىڭ قاتتىقلىق دەرىجىسىمۇ بىرقەدەر كىچىك بولىدۇ. مولېكۇلىلىق كرىستالغا نىسبەتەن ئېيتقاندا، مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى ئۇنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىسى قاتارلىقلارغا تەسىر كۆرسىتىدۇ. مەسىلەن، مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى قانچىكى چوڭ بولسا، مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچىنى يېڭىپ، مولېكۇلىلىق كرىستالنى سۇيۇقلۇقا ياكى گاز ھالەتكە كەلتۈرۈشكە تېخىمۇ كۆپ ئېنېرگىيە لازىم بولىدۇ، مولېكۇلىلىق كرىستالنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىلىرىمۇ شۇنچە يۇقىرى بولىدۇ.

مولېكۇلىلىق كرىستال مولېكۇلىدىن تۈزۈلگەنلىكتىن، ئۇلار قاتتىق ھالەتتە ۋە سۇيۇقلانغان ھالەتتە بولسۇن، ئوخشاشلا توك ئۆتكۈزمەيدۇ.

ماتېرىيال

«ئوخشىشىدىغانلار بىر - بىرىدە ئېرىيدۇ»

مولېكۇلىلىق كرىستالنى تۈزگۈچى مولېكۇلىلار ئوخشاش بولمىسا، مولېكۇلىلىق كرىستالنىڭ خۇسۇسىيىتىمۇ ئوخشاش بولمايدۇ، مەسىلەن، بەزى مولېكۇلىلىق كرىستاللارنىڭ ئېرىشچانلىقىدا پەرق ئىنتايىن چوڭ بولىدۇ، ھەممە ئوخشاش بىر مولېكۇلىلىق كرىستالنىڭ ئوخشاش بولمىغان ئېرىتكۈچىدىكى ئېرىشچانلىقىدىمۇ ئىنتايىن چوڭ پەرق بولىدۇ. مەسىلەن، ساخاروزا بىلەن فوسفات كىسلاتا سۇدا ياخشى ئېرىيدۇ، كاربون (Ⅳ) خلورىدتا ناچار ئېرىيدۇ. ئەمما نافتالىن بىلەن يود كاربون (Ⅳ) خلورىدتا ياخشى ئېرىيدۇ، سۇدا ناچار ئېرىيدۇ. ئەگەر بۇ بىر نەچچە خىل كرىستال بىلەن ئېرىتكۈچىنىڭ تۈزۈلۈشىنى ئانالىز قىلساق، ساخاروزا، فوسفات كىسلاتا، سۇلارنىڭ قۇتۇپلۇق مولېكۇلا ئىكەنلىكىنى، ئەمما، يود، نافتالىن ۋە كاربون (Ⅳ) خلورىدنىڭ قۇتۇپسىز مولېكۇلا ئىكەنلىكىنى بىلەلەيمىز. نۇرغۇنلىغان تەجرىبىلەرنى كۆزىتىش ۋە تەتقىق قىلىش ئارقىلىق كىشىلەر «ئوخشىشىدىغانلار بىر - بىرىدە ئېرىيدۇ» دېگەن يەكۈننى: يەنى، قۇتۇپسىز ئېرىگۈچى ئادەتتە قۇتۇپسىز ئېرىتكۈچىدە ئېرىيدۇ؛ قۇتۇپلۇق ئېرىگۈچى ئادەتتە قۇتۇپلۇق ئېرىتكۈچىدە ئېرىيدۇ، دېگەن يەكۈننى چىقارغان.

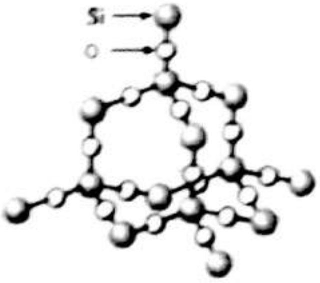
Ⅱ ئاتوملۇق كرىستال

قاتتىق ھالەتتىكى CO_2 مولېكۇلىلىق كرىستال بولۇپ، ئۇنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىلىرىنىڭ ناھايىتى تۆۋەنلىكى بىزگە مەلۇم. Si بىلەن C نىڭ ئوخشاش ⅣA گۇرۇپپىغا جايلاشقانلىقىمۇ بىزگە مەلۇم. ئۇنداقتا SiO_2 كرىستالى بىلەن CO_2 كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈشى ۋە خۇسۇسىيىتىدە ئوخشاشلىق بارمۇ - يوق؟

مۇھاكىمە

CO_2 بىلەن SiO_2 نىڭ بىر قىسىم فىزىكىۋى خۇسۇسىيەتلىرى تۆۋەندىكى جەدۋەلدە كۆرسىتىلدى . سېلىشتۇرۇش ئارقىلىق SiO_2 كرىستالىنىڭ مولېكۇللىق كرىستالغا مەنسۇپ بولىدىغان ـ بولمايدىغانلىقىغا ھۆكۈم قىلىڭ .

	سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى (C)	ھالىتى (ئۆي تېمپېراتۇرىسى)
CO_2	−56.2	گاز ھالەتتە
SiO_2	1723	قاتتىق ھالەتتە



11.1 ـ رەسىم . سىلىتسىي ([illegible]) ئوكسىدى كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش مودېلى

12.1 ـ رەسىم . ئالماس ۋە ئۇنىڭ كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش مودېلى

سېلىشتۇرۇش ئارقىلىق SiO_2 بىلەن CO_2 نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى قاتارلىق فىزىكىۋى خۇسۇسىيەتلىرىدىكى ناھايىتى چوڭ پەرقدىن ، SiO_2 نىڭ مولېكۇللىق كرىستالغا مەنسۇپ ئەمەسلىكىگە ھۆكۈم قىلالايمىز . بۇ زادى نېمە ئۈچۈن ؟

تەتقىقات ئارقىلىق SiO_2 بىلەن CO_2 كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈشىنىڭ ئوخشاشمايدىغانلىقى مەلۇم بولدى . SiO_2 كرىستالىدا بىر دانە Si ئاتومى تۆت دانە O ئاتومى بىلەن تۆت دانە كوۋالېنتلىق باغنى ھاسىل قىلىپ ، ھەربىر Si ئاتومىنى تۆت دانە O ئاتومى ئوراپ تۇرىدۇ ؛ شۇنىڭ بىلەن بىرۋاقىتتا ، ھەربىر دانە O ئاتومى ئىككى دانە Si ئاتومى بىلەن ئۆزئارا بىرىكىدۇ . ئەمەلىيەتتە SiO_2 كرىستالى Si ئاتومى بىلەن O ئاتومى 2 : 1 بويىچە تۈزۈلگەن ستېرېئولۇق تورسىمان كرىستال (11.1 ـ رەسىمدىكىدەك) دىن ئىبارەت . بۇ خىل ئۆزئارا قوشنا ئاتوملارنىڭ كوۋالېنتلىق باغ ئارقىلىق ئۆزئارا بىرىكىشىدىن ھاسىل بولغان بوشلۇقتىكى تورسىمان تۈزۈلۈشتىكى كرىستال **ئاتوملۇق كرىستال** دەپ ئاتىلىدۇ .

ئاتوملۇق كرىستاللاردا كرىستالنى تۈزگۈچى زەررىچىلەر ئاتومدىن ئىبارەت بولغانلىقى ھەمدە ئاتوملار ئۆزئارا بىرقەدەر كۈچلۈك كوۋالېنتلىق باغ ئارقىلىق بىرىكىپ ، بوشلۇقتىكى تورسىمان تۈزۈلۈشنى شەكىللەندۈرىدىغانلىقى ئۈچۈن ، ئۇلارنى بۇزۇپ تاشلاشقا ناھايىتى زور ئېنېرگىيە سەرپ قىلىشقا توغرا كېلىدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن ئاتوملۇق كرىستاللارنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ۋە قايناش نۇقتىسى يۇقىرى بولىدۇ . مەسىلەن ، SiO_2 كرىستالىنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 1723 C ، قايناش نۇقتىسى 2230 C ، ھەمدە ئاتوملۇق كرىستالىنىڭ قاتتىقلىق دەرىجىسى چوڭ بولۇپ ، توك ئۆتكۈزمەيدۇ .

بىزگە مەلۇم ، ئالماس تەبىئىي مەۋجۇت ئەڭ قاتتىق ماددا بولۇپ ، ئۇمۇ بىر خىل ئاتوملۇق كرىستالدىن ئىبارەت . ئۇنىڭ كرىستال تۈزۈلۈشى SiO_2 كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈشى بىلەن ئوخشاش ، ئالماس كرىستالىدا C ئاتومىنىڭ تىزىلىشى Si ئاتومىنىڭ تىزىلىشى بىلەن ئوخشاش بولۇپ ، پەقەت كاربون ئاتوملىرى ئوتتۇرىسىدا O ئاتومى بولمايدۇ . يەنى ، ھەربىر كاربون ئاتومىنى ئۇنىڭغا قوشنا بولغان تۆت

دانە كاربون ئاتومى ئوراپ تۇرىدۇ. بۇ تۆت كاربون ئاتومىنىڭ مەركىزىدە تۇرغان كاربون ئاتومى ئۆزىنى ئوراپ تۇرغان تۆت دانە كاربون ئاتومى بىلەن كوۋالېنتلىق باغ ئارقىلىق بىرىكىپ، مۇنتىزىم تۆت ياقلىق تۈزۈلۈشكە ئايلىنىدۇ، بۇ مۇنتىزىم تۆت ياقلىق تۈزۈلۈشلەر بوشلۇقتا قاراپ بېيىلىپ، ئۆزئارا مۇستەھكەم باغلىنىپ تۇرغان سىنىرىيولۇق تورسىمان كرىستالنى تۈزىدۇ (12.1 ـ رەسىمدىكىدەك). ئالماسنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى (>3550 °C) بىلەن قاينىناش نۇقتىسى (4827 °C) ناھايىتى يۇقىرى.

مانىربال

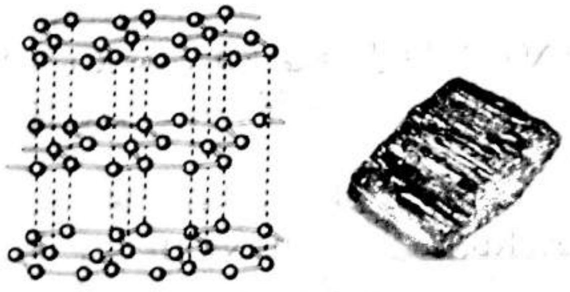
موس قاتتىقلىقى

موس قاتتىقلىقى ـ مىنېراللارنىڭ قاتتىقلىق دەرىجىسىنى ئىپادىلەيدىغان بىر خىل ئۆلچەمدىن ئىبارەت. بۇنى 1824 ـ يىلى گېرمانىيە مىنېرالشۇناس ئالىمى موس (Frederich Mohs) تۇنجى ئوتتۇرىغا قويغان. بۇ ئۆلچەمنى بېكىتىشنىڭ ئۇسۇلى ــ بىرىنىمە شەكىللىك ئالماس بىگىنىسى ئارقىلىق ئۆلچەنمەكچى بولغان مىنېرالنىڭ يۈزىنى سىزىپ ئىز چىقىرىپ، سىزىپ چىقىرىلغان ئىزنىڭ چوڭقۇرلۇقىنى ئۆلچەش ئارقىلىق قاتتىقلىق دەرىجىسىنى ئىپادىلەشتىن ئىبارەت.

مىنېرال	قاتتىقلىق دەرىجىسى	مىنېرال	قاتتىقلىق دەرىجىسى
تالك	1	كالىيلىق دالا شپاتى (ئورتوكلاز)	6
گەچ	2	كۋارتس	7
كالتسىت	3	سېرىق گۆھەر (توپاز)	8
فلورىت	4	ياقۇت	9
ئاپاتىت	5	ئالماس	10

گرافىت كرىستالى

گرافىت بىلەن ئالماسنىڭ ھەر ئىككىسى كاربون ئاتومىدىن تۈزۈلگەن ئاددىي ماددا بولسىمۇ، ئەمما ئۇلارنىڭ خۇسۇسىيەتلىرى بىر ـ بىرىگە زادىلا ئوخشىمايدۇ. بۇنداق بولۇشىغا ئۇلارنىڭ كرىستال تۈزۈلۈشىنىڭ ئوخشاش بولماسلىقى سەۋەب بولغان. گرافىت كرىستالى قەۋەتسىمان تۈزۈلۈشتە (13.1 ـ رەسىمدىكىدەك) بولۇپ، ھەربىر قەۋىتىدىكى كاربون ئاتومى ئالتە تەرەپلىك شەكىلدە تىزىلغان. ھەربىر كاربون ئاتومى باشقا ئۈچ كاربون ئاتومى بىلەن كوۋالېنتلىق باغ ئارقىلىق بىرىكىپ، تەكشىلىكتىكى تورسىمان تۈزۈلۈش (14.1 ـ رەسىمدىكىدەك) نى شەكىللەندۈرگەن: قەۋەت بىلەن قەۋەت مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى ئارقىلىق بىرىكىپ تۇرىدۇ. ئوخشاش بىر قەۋەتتىكى كاربون ئاتوملىرى بىرقەدەر كۈچلۈك بولغان كوۋالېنتلىق باغ ئارقىلىق بىرىككەنلىكى ئۈچۈن، گرافىتنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ناھايىتى يۇقىرى. ئەمما قەۋەت بىلەن قەۋەت ئوتتۇرىسىدىكى مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى ناھايىتى ئاجىز بولغانلىقتىن ئاسان سىيرىلىدۇ. شۇڭا گرافىتنىڭ قاتتىقلىق دەرىجىسى ناھايىتى كىچىك. گرافىتقا ئوخشاش كرىستاللار ئادەتتە ئۆتكۈنچى تىپلىق كرىستال ياكى ئارىلاش تىپلىق كرىستال دەپ ئاتىلىدۇ.



13·1 – رەسىم. گرافىت ۋە ئۇنىڭ كرىستال تۈزۈلۈش مودېلى

14·1 – رەسىم. گرافىت كرىستالىنىڭ ئەكىسلىكىنى تورسىمان تۈزۈلۈش سخېمىسى

ئائىلە ئاددىي تەجرىبىسى

كرىستال مودېلىنى ياساش

ئادەتتىكى ماتېرىياللاردىن پايدىلىنىپ تۆۋەندىكى كرىستاللارنىڭ مودېلىنى ياساڭ:

$NaCl$ كرىستالى، SiO_2 كرىستالى، ئالماس كرىستالى.

ئىشلىتىلىدىغان ماتېرىياللار: سېغىز لاي (كاۋچۇك لاي)، ماستىكا (رېزىنكە لاي)، ياغىچ، تۈرۈپ (بۇلارنى شار سەكلىدە ياساپ، كرىستال دانچىسى ئورنىدا ئىشلەتسىگىز بولىدۇ)؛ سەرەڭگە تېلى، بامبۇك تېلى (بۇلارنى خىمىيىۋى باغ ئورنىدا ئىشلەتسىگىز بولىدۇ) قاتارلىقلار.

كۆنۈكمە

I بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

·1 BBr_3نىڭ سۈيۇقلىنىش نۇقتىسى -46 °C ، KBr نىڭ سۈيۇقلىنىش نۇقتىسى 734 °C. سۈيۇقلىنىش نۇقتىسى ئانالىزىغا ئاساسلانغاندا BBr_3 ________ كرىستالغا، KBr ________ كرىستالغا تەۋە بولۇشى مۇمكىن.

·2 $BaCl_2$ رەڭسىز كرىستال، سۈيۇقلىنىش نۇقتىسى 963 °C ، قايناش نۇقتىسى 1560 °C ، سۇدا ئېرىيدۇ ھەم سۇدىكى ئېرىتمىسى توك ئۆتكۈزىدۇ. شۇڭا ئۇ، ________ كرىستالغا تەۋە بولۇشى مۇمكىن.

·3 SiC بىلەن CO_2 مولېكۇلىسىدىكى خىمىيىۋى باغ كوۋالېنتلىق باغ بولسىمۇ، SiC نىڭ سۈيۇقلىنىش نۇقتىسى ھەم قاتتىقلىق دەرىجىسى يۇقىرى؛ ئەمما CO_2 نىڭ كرىستال ھالەتتىكى قۇرۇق مۇزى يۇمشاق ھەم ئاسان پارلىنىدۇ. بۇنىڭدىن CO_2 نىڭ ________ كرىستال، SiC نىڭ ________ كرىستال ئىكەنلىكىگە ھۆكۈم قىلالايمىز.

·4 X ، Y ، Z لار ئۈچ خىل قىسقا دەۋر ئېلېمېنتىدىن ئىبارەت. بۇ ئۈچ خىل ئېلېمېنتنىڭ ئاتوم رەت نومۇرى X ، Y ، Z تەرتىپى بويىچە تەدرىجىي چوڭىيىپ بارىدۇ ھەمدە ئاتوم رەت نومۇرلىرىنىڭ يىغىندىسى 33، ئەڭ سىرتقى قەۋەت ئېلېكترون سانلىرىنىڭ يىغىندىسى 11. ئېلېمېنتلار دەۋرىي جەدۋىلىدە X بىلەن Z ئۈستى – ئاستى قوشنا ئورۇنغا، Y بىلەن Z سول – ئوڭ قوشنا ئورۇنغا جايلاشقان بولسا:

(1) X ، Y ، Z لارنىڭ ئېلېمېنت بەلگىسى ئايرىم – ئايرىم ________ ، ________ ، ________ .

(2) Y نىڭ ئوكسىدى ______ لىق ئوكسىد.

(3) X بىلەن Z ئايرىم ـ ئايرىم ئوكسىگېن بىلەن بىرىكىپ XO_2 بىلەن ZO_2 نى ھاسىل قىلىدۇ، XO_2 قاتتىق ھالەتتە ______ كرىستالغا تەۋە. ZO_2 قاتتىق ھالەتتە ______ كرىستالغا تەۋە.

Ⅱ توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. تۆۋەندە بېرىلگەن ماددىلاردىن، تەركىبىدە كوۋالېنتلىق باغ بولغان ئىئونلۇق كرىستال (C).

A. KBr; B. NaOH; C. HCl; D. I_2.

2. تۆۋەندە بېرىلگەن ھەرقايسى ماددىلارنىڭ كرىستالىدا كرىستال تۈرى ئوخشاش بولغىنى ( ).

A. O_2 بىلەن SiO_2؛ B. NaI بىلەن I_2؛

C. CO_2 بىلەن H_2O؛ D. CCl_4 بىلەن NaCl

3. تۆۋەندىكى خۇسۇسىيەتلەردىن، مەلۇم كرىستالنىڭ ئىئونلۇق كرىستال بولىدىغانلىقىنى تولۇقراق چۈشەندۈرۈپ بېرەلەيدىغىنى (D).

A. نىسبەتەن يۇقىرى سۇيۇقلىنىش نۇقتىسىغا ئىگە؛

B. قاتتىق ھالەتتە توك ئۆتكۈزمەيدۇ، سۇدىكى ئېرىتمىسى توك ئۆتكۈزىدۇ؛

C. سۇدا ئېرىيدۇ؛

D. قاتتىق ھالەتتە توك ئۆتكۈزمەيدۇ، سۇيۇق ھالەتتە توك ئۆتكۈزىدۇ.

4. X ئېلېمېنتنىڭ بىر ئاتومى يوقاتقان 2 ئېلېكتروننى Y ئېلېمېنتنىڭ ئىككى ئاتومى بىردىن قوشۇۋېلىپ، ئىئونلۇق بىرىكمە Z نى ھاسىل قىلغان بولسا، تۆۋەندىكى بايانلاردىن خاتاسى (B).

A. قاتتىق ھالەتتىكى Z ئىئونلۇق كرىستال؛

B. Z نى X_2Y قىلىپ ئىپادىلەشكە بولىدۇ؛

C. قاتتىق ھالەتتىكى Z ئېرىگەندىن كېيىن توك ئۆتكۈزىدۇ؛

D. X بولسا 2+ ۋالېنتلىق كاتئىوننى ھاسىل قىلالايدۇ.

5. X ئىككىنچى دەۋر ئېلېمېنتى بولۇپ، ئوكسىگېن بىلەن بىرىكىپ X_2O_5 نى ھاسىل قىلسا، X كە مۇناسىۋەتلىك بايانلاردىن توغرىسى ( ).

A. X نىڭ ئاددىي ماددىسى ئادەتتىكى تېمپېراتۇرىدا مولېكۇلىلىق كرىستال شەكلىدە مەۋجۇت بولىدۇ؛

B. X_2O_5 نىڭ ھىدراتى بىر خىل كۈچلۈك كىسلاتادىن ئىبارەت؛

C. X نىڭ ھىدرىدى قاتتىق ھالەتتە مولېكۇلىلىق كرىستالغا تەۋە؛

D. X بار گۇرۇپپىدىكى ئېلېمېنتلارنىڭ ئاددىي ماددىلىرى قاتتىق ھالەتتە ئوخشاش كرىستال تۈرىگە تەۋە بولىدۇ.

Ⅲ تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. ئىئونلۇق كرىستال، مولېكۇلىلىق كرىستال ۋە ئاتوملۇق كرىستاللارنى تۈزگۈچى زەررىچىلەر قايسىلار؟ بۇ زەررىچىلەر قانداق باغ ياكى قانداق تەسىرلىشىش كۈچى ئارقىلىق بىرىكىپ كرىستاللارنى ھاسىل قىلىدۇ؟ دېگەن سوئالغا جەدۋەل شەكلى ئارقىلىق قىسقىچە جاۋاب بېرىڭ.

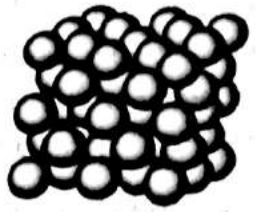
2. نېمە ئۈچۈن خلور ئاددىي ماددىسىنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىسى ناھايىتى تۆۋەن، ئەمما ناترىي خلورىدنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىسى ناھايىتى يۇقىرى بولىدۇ؟

3. نېمە ئۈچۈن HF نىڭ قايناش نۇقتىسى HCl نىڭ قايناش نۇقتىسىدىن يۇقىرى، H_2O نىڭ قايناش نۇقتىسى H_2S نىڭ قايناش نۇقتىسىدىن يۇقىرى بولىدۇ؟

§ 2. مېتاللىق كرىستال

مېتاللار نۇرغۇن ئورتاق فىزىكىلىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە، مەسىلەن، توك ۋە ئىسسىقلىقنى ياخشى ئۆتكۈزۈش، سوزۇلۇشچانلىق ۋە يېيىلىشچانلىقى، مېتاللىق پارقىراقلىققا ئىگە بولۇش قاتارلىقلار. مېتاللاردا نېمە ئۈچۈن بۇ خىل خۇسۇسىيەتلەر بولىدۇ؟

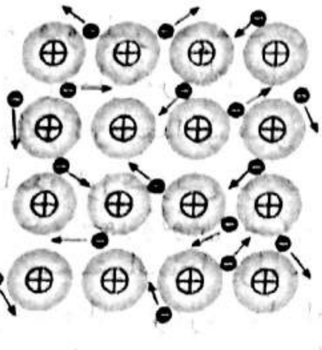
ئىئونلۇق كرىستال، مولېكۇلىلىق كرىستال ۋە ئاتوملۇق كرىستاللاردا ئوخشاش بولمىغان ئالاھىدىلىكلەر بار، بۇ ئالاھىدىلىكلەر ئادەتتە ئۇلارنىڭ كرىستال تۈزۈلۈشى تەرىپىدىن بەلگىلىنىدۇ. ئۇنداقتا مېتاللارنىڭ ئورتاق خۇسۇسىيىتىمۇ ئۇلارنىڭ تۈزۈلۈش تەرىپىدىن بەلگىلىنىدۇ دەپ پەرەز قىلساق بولامدۇ؟



15.1 - رەسىم. مەلۇم مېتال كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش سخېمىسى

مېتاللار (سىمابتىن باشقا) ئادەتتىكى تېمپېراتۇرىدا ھەممىسىلا كرىستاللاردىن ئىبارەت. X نۇرىدىن پايدىلىنىپ ئېلىپ بېرىلغان تەتقىقاتلاردىن بايقىلىشىچە، مېتالدا مېتال ئاتوملىرى خۇددى نۇرغۇن قاتتىق شارغا ئوخشاش قەۋەت - قەۋەت بولۇپ زىچ توپلىنىپ، ھەربىر مېتال ئاتومىنى نۇرغۇنلىغان ئوخشاش مېتال ئاتوملىرى ئوراپ تۇرىدىكەن. 15.1 - رەسىمدە كۆرسىتىلگىنى مەلۇم مېتال كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش سخېمىسى.

مېتال ئاتوملىرىنىڭ سىرتقى قەۋەت ئېلېكترونلىرى ئاز بولغانلىقتىن، ئۇلار بۇ ئېلېكترونلىرىنى ئاسانلا بېرىۋېتىپ مېتال ئىئونىغا ئايلىنىدۇ. مېتال ئاتوملىرى ئېلېكترون قويۇپ بەرگەندىن كېيىن ھاسىل بولغان مېتال ئىئونلىرى بەلگىلىك قانۇنىيەت بويىچە توپلىنىدۇ، قويۇپ بەرگەن ئېلېكترونلار پۈتكۈل كرىستال ئىچىدە ئەركىن ھەرىكەت قىلىدۇ، شۇڭا بۇ ئېلېكترونلار ئەركىن ئېلېكترونلار دەپ ئاتىلىدۇ (16.1 - رەسىمدىكىدەك). مېتال ئىئونى بىلەن ئەركىن ئېلېكترونلار ئارىسىدا بىرقەدەر كۈچلۈك تەسىرلىشىش مەۋجۇت بولغانلىقتىن، نۇرغۇن مېتال ئىئونلىرى بىرىكىپ تۇرىدۇ. مېتال ئىئونلىرى بىلەن ئەركىن ئېلېكترونلار ئارىسىدىكى بىرقەدەر كۈچلۈك تەسىرلىشىشتىن ھاسىل بولغان ئاددىي ماددا كرىستالى مېتاللىق كرىستال دەپ ئاتىلىدۇ. مېتال كرىستالىدىكى ئەركىن ئېلېكترونلار مەخسۇس مەلۇم بىر ياكى بىر نەچچە ئالاھىدە بەلگىلەنگەن مېتال ئىئونىغا تەۋە بولمايدۇ، ئۇلار پۈتكۈل كرىستال ئىچىگە تەكشى تارقىلىپ، نۇرغۇنلىغان مېتال ئىئونلىرى تەرىپىدىن ئورتاق پايدىلىنىلىدۇ.



16.1 - رەسىم. مېتالنىڭ ئىچكى تۈزۈلۈش سخېمىسى

يۇقىرىدا مېتال كرىستالىغا مۇناسىۋەتلىك بەزى بىلىملەرنى تونۇشتۇردۇق، تۆۋەندە بۇ بىلىملەر ئارقىلىق مېتاللارنىڭ بەزىبىر ئورتاق خۇسۇسىيەتلىرىنى ئاددىي تونۇشتۇرۇپ ئۆتىمىز.

I توك ئۆتكۈزۈشچانلىقى

مېتاللار توكنى ياخشى ئۆتكۈزىدۇ، مىس، ئاليۇمىن قاتارلىقلاردىن ياسالغان توك سىمى، كابېللار تۇرمۇشىمىزغا نۇرغۇنلىغان قولايلىقلارنى ئېلىپ كەلدى. ئۇنداقتا مېتاللار نېمە ئۈچۈن توك ئۆتكۈزىدۇ؟ مېتال كرىستالىدا نۇرغۇن ئەركىن ئېلېكترونلار بار بولۇپ، بۇ ئەركىن ئېلېكترونلارنىڭ ھەرىكىتىنىڭ مۇقىم يۆنىلىشى بولمايدۇ، ئەمما سىرتقى ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىرىدە ئەركىن ئېلېكترونلار مۇقىم يۆنىلىشتە ھەرىكەت قىلىپ توك ھاسىل قىلىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن مېتاللار توكنى ياخشى ئۆتكۈزىدۇ.

ئويلىنىپ كۆرۈڭ: ئىئونلۇق كرىستالنىڭ سۇيۇقلاندۇرۇلغاندا توك ئۆتكۈزۈشى بىلەن مېتاللارنىڭ توك ئۆتكۈزۈشىنىڭ سەۋەبى ئوخشاشمۇ؟

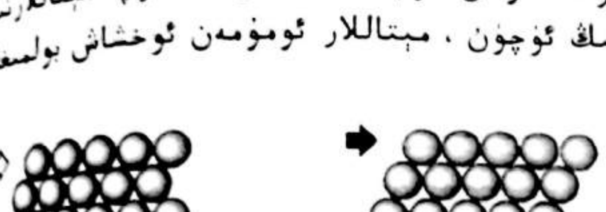
I ئىسسىقلىق ئۆتكۈزۈشچانلىقى

كۈندىلىك تۇرمۇشتا ئىشلىتىلىدىغان قازان - قومۇچلارنىڭ كۆپ قىسمى مېتاللاردىن ياسىلىدۇ. بۇ مېتاللارنىڭ ئىسسىقلىق ئۆتكۈزۈشچانلىقىنىڭ ناھايىتى ياخشىلىقى بىلەن مۇناسىۋەتلىك. مېتاللارنىڭ

ئىسسىقلىق ئۆتكۈزۈشىمۇ مېتال كرىستالىدىكى ئەركىن ئېلېكترونلارنىڭ ھەرىكىتى بىلەن مۇناسىۋەتلىك. ئەركىن ئېلېكترونلار ھەرىكەت قىلىش جەريانىدا دائىم مېتال ئىئونلىرى بىلەن سوقۇلۇپ تۇرغاچقا، بۇ ئىككىسىنىڭ ئوتتۇرىسىدا ئېنېرگىيە ئالمىشىش كېلىپ چىقىدۇ. مېتالنىڭ مەلۇم بىر قىسمى قىزدۇرۇلغاندا، شۇ رايوندىكى ئەركىن ئېلېكترونلارنىڭ ئېنېرگىيىسى ئارتىدۇ، ھەرىكەت سۈرئىتىمۇ تېزلىشىدۇ. نەتىجىدە، سوقۇلۇش ئارقىلىق ئەركىن ئېلېكترونلار ئېنېرگىيىسىنى مېتال ئىئونلىرىغا ئۆتكۈزۈپ بېرىدۇ. ئەركىن ئېلېكترونلار ھەرىكەت جەريانىدا ئېنېرگىيىنى تېمپېراتۇرا يۇقىرى ئورۇندىن تېمپېراتۇرا تۆۋەن ئورۇنغا يەتكۈزۈپ بېرىدۇ. بۇنىڭ بىلەن بىر پۈتۈن مېتال ئوخشاش تېمپېراتۇرىغا كېلىدۇ، شۇڭا مېتاللار ئىسسىقلىقنى ياخشى ئۆتكۈزىدۇ.

■ سوزۇلۇش - يېيىلىشچانلىقى

كۆپ قىسىم مېتاللارنىڭ سوزۇلۇش - يېيىلىشچانلىقى بىرقەدەر ياخشى بولۇپ، پىششىقلاپ ئىشلەش ئارقىلىق مېتاللارنى يېيىپ ياپىلاقلاپ ياكى سوزۇپ سىم قىلىپ، ھەرخىل ماتېرىيال ۋە ئەسۋابلارنى ياساشقا بولىدۇ. مېتاللارنىڭ سوزۇلۇش - يېيىلىشچانلىقىنىمۇ مېتال كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش ئالاھىدىلىكى ئارقىلىق چۈشەندۈرۈشكە بولىدۇ. مېتاللار سىرتقى كۈچنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىغاندا، كرىستالدىكى ھەرقايسى ئاتوم قەۋەتلىرىدە نىسپىي سىيرىلىش يۈز بېرىدۇ (17.1 - رەسىمدىكىدەك)، مېتال ئىئونلىرى بىلەن ئەركىن ئېلېكترونلار ئارىسىدىكى تەسىرنىڭ يۆنىلىشى بولمىغانلىقتىن، سىيرىلغاندىن كېيىنمۇ ھەرقايسى قەۋەتلەر ئارىسىدا بۇ خىل تەسىرلىشىش ساقلىنىپ قالىدۇ، سىرتقى كۈچنىڭ تەسىرىدە گەرچە مېتاللارنىڭ شەكلىدە ئۆزگىرىش بولسىمۇ، لېكىن ئۈزۈلمەيدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، مېتاللار ئومۇمەن ئوخشاش بولمىغان دەرىجىدە سوزۇلۇش - يېيىلىشچانلىققا ئىگە بولىدۇ.



17.1 - رەسىم. مېتاللارنىڭ سوزۇلۇش - يېيىلىشچانلىقىنى كۆرسىتىش سخېمىسى

مېتاللاردا بولۇشقا تېگىشلىك بەزى ئورتاق خۇسۇسىيەتلەر توغرىسىدا ئاددىي چۈشەندۈرۈش ئېلىپ باردۇق. ئەمما ئوخشاش بولمىغان مېتاللارنىڭ بەزى خۇسۇسىيەتلىرى، مەسىلەن، زىچلىقى، قاتتىقلىق دەرىجىسى، سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى قاتارلىق جەھەتلەردە ھەم زور پەرقلىرى بولىدۇ. بۇ خۇسۇسىيەتلەر مېتال ئاتومىنىڭ ئۆزى، مېتال كرىستالدىكى مېتال ئاتومىنىڭ جايلىشىش شەكلى قاتارلىق ئامىللار بىلەن مۇناسىۋەتلىك بولۇپ، بۇ يەردە تونۇشتۇرمايمىز.

مۇھاكىمە

ئىئونلۇق كرىستال، مولېكۇللىق كرىستال، ئاتوملۇق كرىستال ۋە مېتاللىق كرىستاللارنىڭ فىزىكىلىق خۇسۇسىيەتلىرىنى مىسال ئارقىلىق سېلىشتۇرۇڭ.

كۆنۈكمە

1 توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. مېتاللارنىڭ تۆۋەندىكى خۇسۇسىيەتلىرىدىن، مېتالنىڭ كرىستال تۈزۈلۈشىگە سىرلەشتۈرۈپ چۈشەندۈرۈپ بولمايدىغىنى (D).

ئۇيغۇر كىتاب تورى www.uyghurkitap

A . توكنى ياخشى ئۆتكۈزىدىغانلىقى؛ ئىئونلۇق كرىستاللارمۇ توك ئۆتكۈزىدۇ

B . ئىسسىقلىقنى ياخشى ئۆتكۈزىدىغانلىقى؛

C . سوزۇلۇش ـ يېيىلىشچانلىققا ئىگە ئىكەنلىكى؛

D . ئاسان داتلىشىدىغانلىقى.

2 . مېتاللىق كرىستال كرىستاللاردا (C) مەۋجۇت بولغانلىقى سەۋەبىدىن شەكىللىنىدۇ.

A . مېتال ئىئونلىرى ئارىسىدىكى ئۆزئارا تەسىرلىشىش؛

B . مېتال ئاتوملىرى ئارىسىدىكى ئۆزئارا تەسىرلىشىش؛

C . مېتال ئىئونى بىلەن ئەركىن ئېلېكترونلار ئارىسىدىكى ئۆزئارا تەسىرلىشىش؛

D . مېتال ئاتوملىرى بىلەن ئەركىن ئېلېكترونلار ئارىسىدىكى ئۆزئارا تەسىرلىشىش.

3 . مېتاللارنىڭ توك ئۆتكۈزەلىشىدىكى سەۋەب (B).

A . مېتال كرىستالىدىكى مېتال كاتىئونلىرى بىلەن ئەركىن ئېلېكترونلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش بىرقەدەر ئاجىز بولىدۇ؛

B . مېتال كرىستالىدىكى ئەركىن ئېلېكترونلار سىرتقى ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىرىدە مۇقىم يۆنىلىشكە قاراپ سىلجىيدۇ؛

C . مېتال كرىستالىدىكى مېتال كاتىئونلىرى سىرتقى ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىرىدە مۇقىم يۆنىلىشكە قاراپ سىلجىيدۇ؛

D . مېتال كرىستالى سىرتقى ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىرىدە ئېلېكترون يوقۇتىدۇ.

Ⅱ . تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ. ئىئونلۇق كرىستاللاردا ... ئەركىن ئېلېكترونلار يوق .

1 . نېمە ئۈچۈن مېتاللار توكنى، ئىسسىقلىقنى ياخشى ئۆتكۈزىدۇ ھەمدە سوزۇلۇش ـ يېيىلىشچانلىققا ئىگە بولىدۇ ـ يۇ، ئەمما ئادەتتىكى ئەھۋالدا ئىئونلۇق كرىستاللاردا بۇ خىل خۇسۇسىيەتلەر بولمايدۇ؟

2 . قاتتىق ھالەتتىكى KCl ، Ne ، Si ، Cu دىن ئىبارەت تۆت خىل ماددا بار. تۆۋەندە بايان قىلىنغان تۆت تۈرلۈك مۇناسىۋەتلىك خۇسۇسىيەتنىڭ قايسىسى قايسى خىل ماددىغا مۇۋاپىق كېلىدۇ؟

(1) مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچىنىڭ بىرىكتۈرۈشىدىن ھاسىل بولغان، سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ناھايىتى تۆۋەن؛ Ne ,

(2) قاتتىق ماددىسى توكنى ياخشى ئۆتكۈزىدۇ، سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 1000 ℃ ئەتراپىدا؛ Cu

(3) كوۋالېنتلىق باغ ئارقىلىق بىرىككەن تورسىمان تۈزۈلۈشتىكى كرىستال، سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ناھايىتى يۇقىرى؛ Si

(4) قاتتىق ماددىسى توك ئۆتكۈزمەيدۇ. ئەمما سۇدا ئېرىتىلگەندىن كېيىن ياكى سۇيۇقلاندۇرۇلغاندىن كېيىن توك ئۆتكۈزىدۇ. KCl ,

1 ـ تەجرىبە . مىس سۇلفات كرىستالى تەركىبىدىكى كرىستاللىشىش سۈيىنىڭ مىقدارىنى ئېنىقلاش

تەجرىبە مەقسىتى :

1 . كرىستال تەركىبىدىكى كرىستاللىشىش سۈيىنىڭ مىقدارىنى ئېنىقلاش ئۇسۇلىنى ئۆگىنىۋېلىش.

2 . تىگېلچىنى ئىشلىتىش ئۇسۇلىنى مەشىق قىلىش، يانجىش مەشغۇلاتىنى دەسلەپكى قەدەمدە ئۆگىنىۋېلىش.

كېرەكلىك بۇيۇملار :

قوش پەللىلىك تارازا (ياكى فىزىكىۋى تارازا)، ھاۋانچا، تىگېلچە، تىگېلچە قىسقۇچ، ئۈچ پۇتلۇق جازا، ئۈچبۇلۇڭلۇق تۇۋۇلۇك، ئەينەك تاياقچە، قۇرۇتقۇچى، ئىسپىرت لامپا.

مىس سۇلفات كرىستالى $(CuSO_4 . xH_2O)$

تەجرىبە باسقۇچلىرى :

1 . يانجىش. ھاۋانچا ئارقىلىق مىس سۇلفات كرىستالىنى ئۇۋۇتۇڭ.

2 . ئۆلچەش. تىگېلچىنى ئىشلىتىپ ئۇۋۇتۇلغان مىس سۇلفات كرىستالىدىن 2 گرامنى توغرا ئۆلچەپ ئېلىڭ ھەمدە تىگېلچە بىلەن مىس سۇلفات كرىستالىنىڭ ئومۇمىي ماسسىسى (m_1) نى خاتىرىلىۋېلىڭ.

.3 قىزدۇرۇش. مىس سۇلفات كرىستالى قاچىلانغان تىگىلچىنى ئۈچ پۇتلۇق جارا ئۈستىدىكى ئۈچبۇلۇڭلۇق تۇۋلۇك ئۈستىگە قويۇپ، ئىسپىرت لامپا ئارقىلىق ئاستا ــ ئاستا قىزدۇرۇڭ. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، ئەينەك تاياقچە بىلەن مىس سۇلفات كرىستالىنى ئارىلاشتۇرۇپ تۇرۇڭ. كۆك رەڭلىك مىس سۇلفات كرىستالى پۈتۈنلەي ئاق رەڭلىك كۇكۇنگە ئايلانغانغا ھەممە قايتا سۇ ھورى ئاجرىلىپ چىقمىغانغا قەدەر بۇ مەشغۇلاتنى داۋاملاشتۇرۇڭ ئۇنىڭدىن كېيىن تىگىلچىنى قۇرۇتقۇچقا سېلىپ سوۋۇتۇڭ.

.4 ئۆلچەش. تىگىلچىنى قۇرۇتقۇچقا سېلىپ سوۋۇتقاندىن كېيىن، ئۇنى ئېلىپ تارازىغا قويۇپ ئۆلچەپ، تىگىلچە بىلەن سۇسىز مىس سۇلفاتنىڭ ماسسىسى (m_2) نى خاتىرىلىۋېلىڭ.

.5 قايتا قىزدۇرۇپ ئۆلچەش. سۇسىز مىس سۇلفات قاچىلانغان تىگىلچىنى قايتا قىزدۇرۇپ، ئاندىن ئۇنى قۇرۇتقۇچقا سېلىپ سوۋۇتقاندىن كېيىن يەنە ئۆلچەپ، ماسسىسىنى خاتىرىلىۋېلىڭ. بۇ مەشغۇلاتنى ئىككى قېتىم ئۆلچىگەندىكى ماسسا پەرقى 0.1 گىرامدىن ئېشىپ كەتمىگەنگە قەدەر داۋاملاشتۇرۇڭ.

.6 ھېسابلاش. تەجرىبە سانلىق مەلۇماتلىرىغا ئاساسەن، مىس سۇلفات كرىستالى تەركىبىدىكى كرىستاللىنىش سۈيىنىڭ ماسسا ئۈلۈشى ۋە خىمىيىۋى فورمۇلىدىكى x نىڭ تەجرىبە قىممىتىنى ھېسابلاڭ.

w (كرىستاللىنىش سۈيى) $=\dfrac{m\,(\text{كرىستاللىنىش سۈيى})}{m\,(\text{مىس سۇلفات كرىستالى})}=\dfrac{18x}{160+18x}$

$[m$ (كرىستاللىنىش سۈيى) $= m_1 - m_2]$

.7 تەجرىبە نەتىجىسىنى تەھلىل قىلىش. مىس سۇلفات كرىستالىنىڭ خىمىيىۋى فورمۇلىسىغا ئاساسەن كرىستاللىنىش سۈيىنىڭ ماسسا ئۈلۈشىنى ھېسابلاڭ، تەجرىبىدە ئۆلچەپ چىقىلغان نەتىجە بىلەن خىمىيىۋى فورمۇلىغا ئاساسەن ھېسابلاپ چىقىلغان نەتىجىنى سېلىشتۇرۇڭ ھەممە تەجرىبىدىكى خاتالىق پەرقىنى ھېسابلاپ چىقىڭ.

مەسىلە ۋە مۇلاھىزە:

تەجرىبىدە كۆرۈلگەن خاتالىق پەرقىنىڭ پەيدا بولۇش سەۋەبىنى تەھلىل قىلىڭ.

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە

تەلەپ بويىچە قىسقىچە خۇلاسىلەپ، تۆۋەندىكى جەدۋەلنى تاماملاڭ.

كرىستاللارنىڭ تۈرلىرى ۋە خۇسۇسىيىتى

	ئىئونلۇق كرىستال	مولېكۇللىق كرىستال	ئاتوملۇق كرىستال	مېتاللىق كرىستال
كرىستالنى تۈزگۈچى زەررىچىلەر				
خىمىيىۋى باغنىڭ تۈرى ياكى زەررىچىلەر ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش				
مىسال				
سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ۋەقايناش نۇقتىسى	نىسبەتەن يۇقىرى	تۆۋەن	يۇقىرى	پەرقى بىرقەدەر چوڭ
قاتتىقلىق دەرىجىسى	سەل قاتتىق ھەم چۈرۈك	قاتتىقلىق دەرىجىسى نىسبەتەن كىچىك	قاتتىقلىق دەرىجىسى چوڭ	نىسبەتەن قاتتىق
توك ئۆتكۈزۈشچانلىقى	قاتتىق ھالەتتە توك ئۆتكۈزمەيدۇ. سۇيۇقلاندۇرۇلغاندا ياكى سۇدىكى ئېرىتمىسى توك ئۆتكۈزىدۇ	ياخشى ئەمەس	ياخشى ئەمەس	ياخشى

تەكرارلاش سوئاللىرى

I بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

1. بىرنەچچە خىل HX كرىستاللىنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى تۆۋەندىكى جەدۋەلدە بېرىلگەن.

HX	HF	HCl	HBr	HI
سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى (℃)	−83.57	−114.18	−86.81	−50.79

HX كرىستالى ئىچىدە HF نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى باشقىچە بولۇپ، HCl نىڭكىدىن يۇقىرى، بۇنىڭدىكى سەۋەب ________.

2. ئالماس كرىستالىنىڭ تورسىمان تۈزۈلۈشىدە، كاربون ئاتومى ________ باغ ئارقىلىق نۇرغۇنلىغان كاربون ئاتوم ھالقىلىرىنى ھاسىل قىلىدۇ. ئۇنىڭ ئىچىدىكى ئەڭ كىچىك كاربون ئاتوم ھالقىسىدا ________ دانە كاربون ئاتومى بولىدۇ.

3. X، Y، Z تىن ئىبارەت ئۈچ خىل ئېلېمېنت بار بولۇپ، X ھىدروگېن بىلەن بىرىكىپ گاز ھالەتتىكى XH_4 نى ھاسىل قىلالايدۇ، بۇنىڭدىكى X نىڭ ماسسا ئۈلۈشى 75%؛ X بىلەن Y بولسا XY_2 تىپىدىكى بىرىكمىنى ھاسىل قىلالايدۇ. Y نىڭ ئاتوم يادروسىدىكى پروتون سانى بىلەن نېيترون سانى ئۆزئارا تەڭ. Y نىڭ ھىدرىدىدا Y نىڭ ماسسا ئۈلۈشى 88.9%. Z نىڭ ئەڭ يۇقىرى ۋالېنتلىق ئوكسىدىنىڭ ھىدراتى ئەڭ كۈچلۈك كىسلاتادىن ئىبارەت.

(1) X نىڭ ئاددىي ماددىسى ________ ئاتىلىدۇ، ئۇ ________ كرىستالغا مەنسۇپ؛

(2) Y نىڭ ھىدرىدى ________ كرىستالغا تەۋە بولۇپ، ئۇنىڭ ئېلېكترونلۇق فورمۇلىسى ________ بولىدۇ؛

(3) Z ئېلېمېنتى دەۋرىي جەدۋەلنىڭ ________ دەۋر ________ گۇرۇپپىسىغا جايلاشقان بولۇپ، ئۇنىڭ ھىدرىدى ________ مولېكۇلىدىن ئىبارەت؛

(4) X بىلەن Z تىن ھاسىل بولغان بىرىكمىنى ئېلېكترونلۇق فورمۇلا ________ ئارقىلىق ئىپادىلەشكە بولىدۇ، شۇنداقلا ئۇلارنىڭ مولېكۇلىسىنىڭ بوشلۇقتىكى تۈزۈلۈشى ________ بولۇپ، ________ مولېكۇلىغا تەۋە، ئۇنىڭ كرىستالى ________ كرىستالغا تەۋە.

4. X، Y، Z لار دائىم ئۇچرايدىغان قىسقا دەۋر ئېلېمېنتلىرى بولۇپ، ئۇلار XY_2، XY_3، Z_2X، Z_2Y، Z_2Y_2 قاتارلىق بىرىكمىلەرنى ھاسىل قىلالايدۇ. X ئاتومىنىڭ Y ئاتومىغا قارىغاندا بىر ئېلېكترون قەۋىتى ئارتۇق بولۇپ، Y ئېلېكترون قوبۇل قىلىپ 8 ئېلېكترونلۇق تۇراقلىق تۈزۈلۈشكە يەتكەندە Z ئىئونى بىلەن ئوخشاش ئېلېكترون قەۋەت تۈزۈلۈشكە ئىگە بولىدىغانلىقى بېرىلگەن.

(1) X ________، Y ________، Z ________ ئېلېمېنتىدىن ئىبارەت.

(2) Z نىڭ ئاددىي ماددىسى ________ كرىستالغا تەۋە بولۇپ، Z بىلەن Y نىڭ Z_2Y نى ھاسىل قىلىش جەريانىنى ئېلېكترونلۇق فورمۇلا ________ ئارقىلىق ئىپادىلەشكە بولىدۇ.

II توغرا جاۋابنى تاللاڭ

1. ئاددىي ماددا كرىستالدا چوقۇم ( ) مەۋجۇت بولمايدۇ.

A. ئىئونلۇق باغ؛
B. مولېكۇلالار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى؛
C. كوۋالېنتلىق باغ؛
D. مېتال ئىئونى بىلەن ئەركىن ئېلېكترونلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش.

2. تۆۋەندىكى بايانلاردىن توغرىسى ( ).

A. ئاتوملۇق كرىستالدا پەقەت كوۋالېنتلىق باغ بولىدۇ؛
B. ئىئونلۇق كرىستالدا پەقەت ئىئونلۇق باغ بولۇپ، كوۋالېنتلىق باغ بولمايدۇ؛
C. مولېكۇللۇق كرىستالدا پەقەت مولېكۇلالار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچىلا بار بولۇپ، باشقا خىمىيەۋى باغ بولمايدۇ؛
D. ھەرقانداق كرىستالدا ئەگەر كاتىئون بار بولسىلا، ئۇنىڭدا چوقۇم ئانىئونمۇ بار بولىدۇ.

3. تۆۋەندىكى ماددىلاردىن مولېكۇللۇق كرىستالغا تەۋە بولغىنى ( ).

① سىلىتسىي (IV) ئوكسىد؛ ② يود؛ ③ ماگنىي؛ ④ ساخاروزا؛ ⑤ مۇز.

A . (1)(2)(4)؛ B.(2)(3)(5)؛ C. (2)(4)(5)؛ D. (1)(2)(4)(5).

4. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ماددىلاردىن خىمىيەۋى باغ تىپى، كرىستال تىپى ئوخشاش بولغىنى (C)
A. C (ئالماس) بىلەن CO_2؛ B. NaBr بىلەن HBr؛ C. CH_4 بىلەن H_2O؛ D. Cl_2 بىلەن KCl.

5. تۆۋەندىكى بايانلاردىن توغرىسى (A).
A. ئىئونلۇق كرىستاللار بىرىكمىدىن ئىبارەت؛
B. ئاتوملۇق كرىستاللار ئاددىي ماددىدىن ئىبارەت؛
C. مېتاللار ئادەتتىكى تېمپېراتۇرىدا كرىستال شەكلىدە مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ؛
D. مولېكۇلىلىق كرىستاللار ئادەتتىكى تېمپېراتۇرىدا قاتتىق ھالەتتە بولۇشى مۇمكىن ئەمەس.

6. تۆۋەندە بېرىلگەن ئاتوم نومۇرىغا ئىگە ھەرقايسى گۇرۇپپا ئېلېمېنتلاردىن خىمىيەۋى فورمۇلىسى AB_2 بولغان بىرىكمىلەرنى ھاسىل قىلالايدىغىنى، ھەمدە بۇ بىرىكمىلەردىن قاتتىق ھالەتتە ئاتوملۇق كرىستال بولىدىغىنى (D)
A. 6 بىلەن 8؛ B. 20 بىلەن 17؛ C. 14 بىلەن 6؛ D. 14 بىلەن 8.

7. X بىلەن Y ئىككى خىل ئېلېمېنتنىڭ پروتون سانلىرىنىڭ يىغىندىسى 22 بولۇپ، X نىڭ ئاتوم يادروسى سىرتىدىكى ئېلېكترون سانى Y كە قارىغاندا 6 دانە ئاز بولسا، تۆۋەندىكى بايانلاردىن خاتاسى (C).
A. X نىڭ ئاددىي ماددىسى قاتتىق ھالەتتە مولېكۇلىلىق كرىستالدىن ئىبارەت؛
B. Y نىڭ ئاددىي ماددىسى ئاتوملۇق كرىستالدىن ئىبارەت؛
C. X بىلەن Y نىڭ ھاسىل قىلغان بىرىكمىسى قاتتىق ھالەتتە مولېكۇلىلىق كرىستالدىن ئىبارەت؛
D. X بىلەن كاربوننىڭ ھاسىل قىلغان بىرىكمىسى مولېكۇلىلىق كرىستالدىن ئىبارەت.

8. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ماددىلار سۇيۇقلاندۇرۇلغان ياكى سۇبلىماتسىيىلەنگەندە يەڭگەن زەررىچىلەر ئارىسىدىكى تەسىرلىشىشنىڭ ئوخشاش تىپقا مەنسۇپ بولغىنى (D).
A. Na_2O بىلەن SiO_2 سۇيۇقلاندۇرۇلغاندا؛ B. Mg بىلەن S سۇيۇقلاندۇرۇلغاندا؛
C. ناترىي خلورىد بىلەن ساخاروزا سۇيۇقلاندۇرۇلغاندا؛ D. يود بىلەن قۇرۇق مۇز سۇبلىماتسىيىلەنگەندە.

Ⅲ تۆۋەندىكى ماددىلارنىڭ فىزىكىۋى خۇسۇسىيىتىگە ئاساسەن، ئۇلار قاتتىق ھالەتتە قايسى خىل كرىستالغا تەۋە بولىدىغانلىقىغا ھۆكۈم قىلىڭ.

1. NaOH: سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 318.4 ℃، قايناش نۇقتىسى 1390 ℃ بولۇپ، سۇدا ياخشى ئېرىيدۇ، سۇيۇقلاندۇرۇلغاندا توك ئۆتكۈزىدۇ.

2. SO_2: سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 72.7 ℃−، قايناش نۇقتىسى 10.08 ℃−.

3. B: سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 2300 ℃، قايناش نۇقتىسى 2550 ℃ بولۇپ، قاتتىقلىقى يۇقىرى.

4. SiC: سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 2327 ℃ بولۇپ، قاتتىقلىق دەرىجىسى يۇقىرى.

Ⅳ تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. دائىم ئىشلىتىلىدىغان گۈڭگۈرت كۆكۈنى بىر خىل ئۆتتاشاق كرىستال بولۇپ، سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 112.8 ℃، ئۇ CCl_4، CS_2 قاتارلىق ئېرىتكۈچىلەردە ئېرىيدۇ، ئۇنىڭ قايسى خىلدىكى كرىستالغا تەۋە بولىدىغانلىقىغا ھۆكۈم قىلىڭ؟

2. قۇرۇق مۇز سۇيۇقلانغاندا ياكى پارلانغاندا، CO_2 مولېكۇلىسىدىكى C=O بېغى بۇزغۇنچىلىققا ئۇچرامدۇ؟

3. تۆۋەندىكى جەدۋەلدە ناترىينىڭ گالوگېنلىق بىرىكمىسى (NaX) ۋە سىلىتسىينىڭ گالوگېنلىق بىرىكمىسى (SiX_4) نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى بېرىلگەن:

NaI	NaBr	NaCl	NaF	NaX
				℃ / سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى
651	775	801	995	
SiI_4	$SiBr_4$	$SiCl_4$	SiF_4	SiX_4
				℃ / سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى
120.5	5.2	−70.4	−90.2	

جەدۋەلدىن كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇكى، ناترىينىڭ گالوگېنلىق بىرىكمىسىنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ماس ھالدىكى سىلىتسىينىڭ گالوگېنلىق بىرىكمىسىنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسىدىن خېلىلا يۇقىرى. ئۆگەنگەن بىلىمىڭىزدىن پايدىلىنىپ قىسقىچە چۈشەندۈرۈڭ.

ئىككىنچى بۆلەك

كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە ئىشلىتىلىشى

ئورمانلىقتىكى تىندال ھادىسىسى

§ 1 . كوللوئىدلار

سەھەردە ، بۈك - باراقسان ئورمانزارلىقتا ھەمىشە يوپۇرماقلار ئارىسىدىن ئۆتۈۋاتقان يول - يول يورۇقلۇق دەستىلىرىنى ئۇچرىتىمىز (يۇقىرىدىكى رەسىمدىكىدەك) . ئوخشاشلا تەبىئەتتىكى بۇ خىل ھادىسىنى خىمىيە تەجرىبىخانىسىدىمۇ كۆرەلەيمىز .

【 1.2 - تەجرىبە】 بىر دانە ئىستاكانغا 20 مىللىلىتىر دىستىللەنگەن سۇ قۇيۇپ، ئۇنى قاينىغىچە قىزدۇرىمىز. ئاندىن قايناۋاتقان سۇغا تويۇنغان تۆمۈرخلورىد ($FeCl_3$) ئېرىتمىسىدىن 1~2 مىللىلىتىر تېمىتىپ، ئۇنى داۋاملىق قايناتىمىز، ئېرىتمە قىزغۇچ قوڭۇر رەڭگە كىرگەندىن كېيىن قىزدۇرۇشنى توختىتىپ، ئېرىشلگەن سۇيۇقلۇقنى كۆزىتىمىز ھەم يەنە بىر ئىستاكاندىكى $CuSO_4$ ئېرىتمىسى بىلەن سېلىشتۇرىمىز.

يېڭىدىن ئېلىنغان سۇيۇقلۇق بىلەن $CuSO_4$ ئېرىتمىسىنىڭ رەڭگى ئوخشاش بولمىغاندىن باشقا ، سىرتقى كۆرۈنۈشىدە روشەن پەرق كۆرۈلمەيدۇ .

【 2.2 - تەجرىبە】 يۇقىرىدىكى ئىككى ئىستاكاننى ئايرىم - ئايرىم قاراڭغۇ جايغا قويۇپ، بىر دەستە يورۇقلۇق (پرويېكسىيە ئاپپاراتى ياكى پروژېكتور يورۇقلۇق مەنبەسى قىلىنىدۇ) نى 1.2 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك ئىككى ئىستاكاندىن ئۆتكۈزۈپ يان تەرەپتىن كۆزىتىمىز.

كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇكى ، يورۇقلۇق دەستىسى بىرىنچى ئىستاكاندىكى قىزغۇچ قوڭۇر رەڭلىك سۇيۇقلۇقتىن ئۆتكەندە بىر تال يورۇق «يول» ھاسىل بولغان . يورۇقلۇق دەستىسى $CuSO_4$ ئېرىتمىسىدىن

ئۆتكەندە بۇ خىل ھادىسە كۆرۈلمىگەن (1.2 - رەسىم) . ئەگەر NaCl ، KNO_3 قاتارلىق ئېرىتمىلەرنى ئىشلىتىپ تەجرىبە ئىشلىسەكمۇ ئوخشاشلا يوقىرىقىدەك يورۇق «يول» ھادىسىسىنى كۆرگىلى بولمايدۇ .

$CuSO_4$ ئېرىتمىسى يېڭىدىن ئېلىنغان قىزغۇچ قوڭۇر رەڭلىك سۇيۇقلۇق

1.2 - رەسىم . يورۇقلۇق دەستىسى ئوخشاش بولمىغان ئىككى خىل سۇيۇقلۇقتىن ئۆتكۈزگەندىكى ھادىسە

بۇ شۇنى چۈشەندۈرىدۇكى : $FeCl_3$ ئېرىتمىسىنى قايناق سۇغا تېمىتقاندا ھاسىل بولغان سۇيۇقلۇق بىزگە پىششىق تونۇش بولغان ئېرىتمىگە ئوخشىمايدۇ ، خۇسۇسىيەت جەھەتتىمۇ ئېرىتمە بىلەن پەرقلىنىدۇ . بۇ خىل سۇيۇقلۇق بىز مۇشۇ بۆلەكتە تونۇشتۇرىدىغان كوللوئىددىن ئىبارەت .

سۇسپېنزىيە ، ئېمۇلسىيە ، ئېرىتمە ۋە مۇشۇ بۆلەكتە تونۇشتۇرىدىغان كوللوئىدلارنىڭ ھەممىسى بىر خىل ماددىنىڭ يەنە بىر خىل ماددا ئىچىگە تارقىلىشىدىن ھاسىل بولغان ئارىلاشمىدۇر . خىمىيىدە بۇ تۈردىكى بىر خىل ماددا (ياكى بىر قانچە خىل ماددا) نىڭ زەررىچە شەكلىدە باشقا بىر خىل ماددا ئىچىگە تارقىلىشىدىن ھاسىل بولغان ئارىلاشما دىسپېرس سىستېما دەپ ئاتىلىدۇ . دىسپېرس سىستېمىدىكى تارقىلىپ زەررىچىگە ئايلانغان ماددا دىسپېرسلانغۇچى دەپ ئاتىلىدۇ ، يەنە بىر خىل ماددا دىسپېرسلىغۇچى دەپ ئاتىلىدۇ . مەسىلەن ، ئېرىتمىگە نىسبەتەن ئېيتقاندا ، ئېرىگۈچى دىسپېرسلانغۇچى ، ئېرىتكۈچى بولسا دىسپېرسلىغۇچى بولىدۇ ؛ سۇسپېنزىيە ۋە ئېمۇلسىيەلەرگە نىسبەتەن ئېيتقاندا ، ئۇلاردىكى قاتتىق ماددا دانچىلىرى ياكى ئۇششاق سۇيۇقلۇق تامچىلىرى دىسپېرسلانغۇچى ، ئىشلىتىلگەن ئېرىتكۈچى دىسپېرسلىغۇچى بولىدۇ . روشەنكى ، سۇسپېنزىيە ئېمۇلسىيەلەردىكى دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرى ئېرىتمىدىكى دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىدىن روشەن چوڭ بولىدۇ . ئۇنداقتا كوللوئىد دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى قانداق

2.2 - رەسىم . كراخمال كوللوئىدى بىلەن ئاش تۇزى ئېرىتمىسى قاچىلانغان يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردە خالتىسىنى دىستىللەنگەن سۇغا چىلاش

【تەجرىبە - 3.2】 10 ميلليلىتر كراخمال كوللوئىدى بىلەن 5 ميلليلىتر NaCl ئېرىتمىسىنىڭ ئارىلاشمىسىدىن ھاسىل بولغان سۇيۇقلۇقنى يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ياسالغان خالتا ① غا قۇيۇپ، ئاندىن بۇ خالتىنى دىستىللەنگەن سۇ قاچىلانغان ئىستاكانغا سالىمىز (2.2 - رەسىم). ئىككى مىنۇتتىن كېيىن ئىككى دانە پروبىركىغا ئىستاكاندىكى سۇيۇقلۇقتىن 5 ميلليلىتردىن ئېلىپ، ئۇنىڭ بىرىگە ئاز مىقداردا $AgNO_3$ ئېرىتمىسى، يەنە بىرىگە ئاز مىقداردا يودلۇق سۇ تېمىتىپ، بۇ ئىككى پروبىركىدا يۈز بەرگەن ئۆزگىرىشنى كۆزىتىمىز.

كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇكى ، كۈمۈش نىترات ئېرىتمىسى قۇيۇلغان پروبىركىدا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان ؛ يودلۇق سۇ قۇيۇلغان پروبىركىدا ئۆزگىرىش يۈز بەرمىگەن . بۇ ، Cl^- نىڭ يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتۈپ دىستىللەنگەن سۇغا دىففۇزىيىلىنىپ چىققانلىقىنى ، كراخمالنىڭ يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەي دىستىللەنگەن سۇغا دىففۇزىيىلىنىپ چىقالمىغانلىقىنى ئىسپاتلايدۇ .

يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدە ناھايىتى كىچىك تۆشۈكچىلەر بولۇپ ، ئۇنىڭدىن پەقەت نىسبەتەن كىچىك ئىئونلار ، مولېكۇلىلار ئۆتەلەيدۇ ، كوللوئىد دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرى ئۆتەلمەيدۇ . بۇ كوللوئىد

① يېرىم ئۆتكۈزگۈچ خالتا تۇخۇم شاكىلى پەردىسى ياكى تېرە قەغەز ، كوللودىئون نېپىز پەردىسى ، ئېيىنەك ... قاتارلىقلاردىن ياسىلىدۇ .

دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلەرنىڭ ئېرىتمە دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىدىن چوڭ ئىكەنلىكىنى چۈشەندۈرىدۇ .

ئەگەر كوللوئىد بىلەن ئېمۇلسىيە ياكى سۇسپېنزىيىنى ئايرىم - ئايرىم سۈزگۈچ قەغەز بىلەن سۈزسەك ، سۇسپېنزىيە ياكى ئېمۇلسىيەلەردىكى دىسپېرسلانغۇچى بىلەن دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرى ئۆز ئارا ئايرىلىدۇ . ئەمما كوللوئىدلار ئۇنداق بولمايدۇ . بۇ سۇسپېنزىيە ۋە ئېمۇلسىيە دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىنىڭ كوللوئىد دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىدىن چوڭ ئىكەنلىكىنى . شۇڭا ئۇلار سۈزگۈچ قەغەزدىن ئۆتەلمەي ، كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ ئۆتۈپ كېتەلەيدىغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ .

19 - ئەسىرنىڭ 60 - يىللىرىنىڭ بېشىدا ئەنگلىيە ئالىمى توماس گراخام (Thomas Graham ، 1805 — 1869) كوللوئىد ئۇقۇمىنى تۇنجى بولۇپ ئوتتۇرىغا قويغان . ئۇ تەجرىبە تەتقىقاتى جەريانىدا بەزى ماددىلار ، مەسىلەن ، ئانئورگانىك تۇزلار ، قەنتلەر ۋە گلىتسېرىن قاتارلىقلارنىڭ سۇدىكى دىففۇزىيىلىنىشى ئىنتايىن تېز بولۇپ ، يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئاسانلا ئۆتۈپ كېتەلەيدىغانلىقىنى . بۇ خىل سۇيۇقلۇقنىڭ ئېرىتمە ئىكەنلىكىنى ; يەنە بەزى ماددىلار ، مەسىلەن ، ئاقسىل ، كراخمال قاتارلىقلارنىڭ سۇدىكى دىففۇزىيىلىنىشى ئىنتايىن ئاستا بولۇپ ، يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەيدىغانلىقىنى بايقىغان . گراخام ئۇلارنى كوللوئىد دەپ ئاتىغان .

ئەمەلىيەتتە ، ئېرىتمە ، كوللوئىد ، سۇسپېنزىيە ياكى ئېمۇلسىيەلەر دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلەرنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىگە ئاساسەن ئايرىلغان بولۇپ ، دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلەر 1nm دىن كىچىك بولغىنى ئېرىتمە ، 100nm دىن چوڭ بولغىنى سۇسپېنزىيە ياكى ئېمۇلسىيە ، دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلەر 1nm~100nm ئارىلىقىدا بولغان دىسپېرس سىستېما كوللوئىد دەپ ئاتىلىدۇ . مەسىلەن ، يۇقىرىدىكى 2 .1 - تەجرىبىدە $FeCl_3$ ئېرىتمىسىنى قايناق سۇغا تېمىتىشتىن ھاسىل بولغان قىزغۇچ قوڭۇر رەڭلىك سۇيۇقلۇق بولسا $Fe(OH)_3$ كوللوئىددىن ئىبارەت بولۇپ . ئۇ $FeCl_3$ نىڭ ھىدرولىزلىنىشىدىن ھاسىل بولغان :

$$FeCl_3 + 3H_2O \xrightarrow{\triangle} Fe(OH)_3 \text{(كوللوئىد)} + 3HCl$$

ھىدرولىزلىنىشتىن ھاسىل بولغان $Fe(OH)_3$ نىڭ نۇرغۇن مولېكۇلىلىرى توپلىنىپ دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىنى ھاسىل قىلىدۇ ، ئۇلارنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى 1nm~100nm ئارىلىقىدا بولغاچقا ، ھاسىل بولغان دىسپېرس سىستېما كوللوئىد بولىدۇ .

بەزى ماددا مولېكۇلىلىرىنىڭ دىئامېتىرى ئىنتايىن چوڭ بولۇپ ، كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ چوڭ - كىچىكلىك چېكىگە يەتكەن ، بۇ خىل ماددىلارنى سۇدا ئېرىتكەندىمۇ كوللوئىد ھاسىل بولىدۇ . مەسىلەن ، كراخمال كوللوئىدى .

ئەگەر $Fe(OH)_3$ كوللوئىدىنى يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ياسالغان خالتىغا قاچىلاپ سۇغا سالساق . $Fe(OH)_3$ ئوخشاشلا يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەي سۇغا دىففۇزىيىلىنىپ چىقالمايدۇ . ئېرىتمە بىلەن كوللوئىدنىڭ بۇ خىل پەرقىدىن پايدىلىنىپ ، ئىئون ياكى مولېكۇلىلار ئارىلىشىپ قالغان كوللوئىدلارنى يېرىم ئۆتكۈزگۈچ خالتىغا قاچىلاش ھەم ئېرىتكۈچىگە چىلاش ئارقىلىق ، ئىئون ياكى مولېكۇلىلارنى كوللوئىد ئىچىدىن چىقىرىۋېتىشكە بولىدۇ . بۇ خىل مەشغۇلات دىئالىز دەپ ئاتىلىدۇ . دىئالىز ئۇسۇلى ئارقىلىق كوللوئىدلارنى تازىلاش ۋە ساپلاشتۇرۇش مەقسىتىگە يەتكىلى بولىدۇ .

كوللوئىد —— دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلەرنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىنى ئۆزىنىڭ ئالاھىدىلىكى قىلغان بولۇپ ، ئۇ پەقەت ماددىلارنىڭ بىر خىل مەۋجۇت بولۇش شەكلىدىن ئىبارەت . مەسىلەن ، NaCl سۇدا ئېرىتىلسە ئېرىتمە ھاسىل بولىدۇ . ئەگەر ئىسپىرتقا تارقالسا كوللوئىد ھاسىل بولىدۇ .

كوللوئىدلارنىڭ تۈرلىرى ناھايىتى كۆپ ، كوللوئىدلار دىسپېرسلىغۇچىنىڭ ئوخشىماسلىقىغا ئاساسەن سۇيۇق كوللوئىد ، گاز كوللوئىد ۋە قاتتىق كوللوئىدلارغا بۆلۈنىدۇ . دىسپېرسلىغۇچى سۇيۇقلۇق بولغىنى

دىسپېرسلىغۇچى گاز بولغىنى گاز كوللوئىدى ؛ دىسپېرسلىغۇچى قاتتىق ماددا بولغىنى سۇيۇق كوللوئىد دېيىلىدۇ ، مەسىلەن ، AgI ، $Fe(OH)_3$ كوللوئىد دېيىلىدۇ ، مەسىلەن ، تۇمان ، بۇلۇت ، ئىس قاتارلىقلار ؛ دىسپېرسلىغۇچى قاتتىق ماددا بولغىنى قاتتىق كوللوئىد دېيىلىدۇ ، مەسىلەن ، تۈتۈن رەڭ خرۇستال ، رەڭلىك ئەينەك قاتارلىقلار .

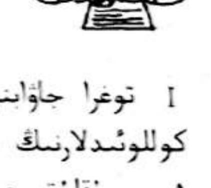
ئائىلە ئاددىي تەجرىبىسى

ئاسان تاپقىلى بولىدىغان بۇيۇملاردىن ئۆزىڭىز بىر تەجرىبە لايىھىلەپ، سۇسپېنزىيە (مەسىلەن، لاي سۇ، ماي بىلەن سۇنىڭ ئارىلاشمىسى قاتارلىقلار) ياكى ئېمۇلسىيە (مەسىلەن، كوللوئىد (مەسىلەن دىسپېرسلانغۇچىلىرىنىڭ سۈزگۈچ قەغەزدىن ئۆتەلمەيدىغانلىقى، كوللوئىد (مەسىلەن كراخمال سۇيۇقلۇقى) نىڭ سۈزگۈچ قەغەزدىن ئۆتۈپ كېتىدىغانلىقىنى ئىسپاتلاڭ.

ئوقۇشلۇق

قان دىئالىزى پرىنسىپى

تېبابەتچىلىكتە بۆرەك ئىقتىدارىنىڭ ئاجىزلىشىشى قاتارلىق كېسەللىكلەر سەۋەبىدىن قان زەھەرلەنگەندە دائىم قوللىنىلىدىغان قاننى تازىلاش تەدبىرى ئەمەلىيەتتە قان دىئالىزىدۇر. قان دىئالىزى پرىنسىپى كوللوئىدلارنىڭ دىئالىز پرىنسىپى بىلەن ئوخشاش. دىئالىزلىغاندا، كېسەل ئادەمنىڭ قېنى دىئالىز سۇيۇقلۇقىغا چىلانغان دىئالىز پەردىسى ئارقىلىق ئايلاندۇرۇلىدۇ ۋە دىئالىزلىنىدۇ. قاندىكى مۇھىم كوللوئىد ئاقسىللار ۋە قان ھۈجەيرىلىرى دىئالىز پەردىسىدىن ئۆتەلمەيدۇ. قاندىكى زەھەرلىك ماددىلار دىئالىز پەردىسىدىن ئۆتۈپ دىئالىز سۇيۇقلۇقىغا دىففۇزىيىلىنىپ چىقىپ كېتىدۇ.



كۆنۈكمە

I توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

كوللوئىدلارنىڭ باشقا دىسپېرس سىستېمىلاردىن پەرقلىنىدىغان ماھىيەتلىك ئالاھىدىلىكى: (B)

A. يورۇقلۇق دەستىسى كوللوئىدلاردىن ئۆتكۈزۈلگەندە بىر تال يورۇق «يول» ھاسىل بولىدۇ؛

B. كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى $1nm \sim 100nm$ ئارىلىقىدا بولىدۇ؛

C. كوللوئىد زەررىچىلىرى سۈزگۈچ قەغەزدىن ئۆتۈپ كېتىدۇ؛

D. كوللوئىد زەررىچىلىرى يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەيدۇ.

II تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

تەجرىبىخانىدا، قايناۋاتقان دىستىللەنگەن سۇغا تويۇنغان $FeCl_3$ ئېرىتمىسىنى تېمىتىش ئارقىلىق $Fe(OH)_3$ كوللوئىدى ئېلىنىدۇ.

1. ئېرىشىلگەن سۇيۇقلۇقنىڭ كوللوئىد ئىكەنلىكى قانداق ئىسپاتلىنىدۇ؟

2. ئېرىشىلگەن كوللوئىد تەركىبىدە قانداق ئارىلاش ماددىلار بولىدۇ؟ ئۇلار قانداق چىقىرىۋېتىلىدۇ؟

3. كوللوئىدنىڭ تازىلىنىپ ساپلاشقانلىقى قانداق ئىسپاتلىنىدۇ؟

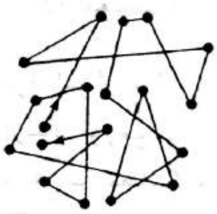
§2 . كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە ئىشلىتىلىشى

I كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى

كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى كوللوئىد دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى بىلەن مۇناسىۋەتلىك . مەسىلەن ، يۇقىرىدا ئوتتۇرىغا قويۇلغاندەك ، يورۇقلۇق دەستىسى كوللوئىدلاردىن ئۆتكۈزۈلسە يورۇق «يول» ھاسىل بولىدۇ ، ئەمما يورۇقلۇق دەستىسى ئېرىتمىدىن ئۆتكۈزۈلسە بۇنداق ھادىسە كۆرۈلمەيدۇ . چۈنكى كوللوئىد دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرى ئېرىتمىدىكى ئېرىگۈچى زەررىچىلىرىدىن چوڭ بولغانلىقى ئۈچۈن ، يورۇقلۇق دولقۇنىنىڭ چېچىلىشى (يورۇقلۇق دولقۇنىنىڭ ئەسلىدىكى يۆنىلىشىدىن ئېغىپ چېچىلىپ تارقىلىشى) نى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ . ئەمما ئېرىتمىدىكى دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلەر ئىنتايىن كىچىك بولغانلىقتىن ، يورۇقلۇق دەستىسى چۈشۈرۈلگەندە بۇنداق چېچىلىش ھادىسىسى كۆرۈلمەيدۇ . يورۇقلۇق دەستىسى كوللوئىدلاردىن ئۆتكۈزۈلگەندە ھاسىل بولغان يورۇق «يول» نىڭ شەكىللىنىش ھادىسىسى تىندال ئېففېكتى[1] دەپ ئاتىلىدۇ . تىندال ئېففېكتىدىن پايدىلىنىپ ئېرىتمە بىلەن كوللوئىدنى پەرقلەندۈرۈشكە بولىدۇ . بۇنىڭدىن باشقا ، كوللوئىدلار بىر قاتار مۇھىم خۇسۇسىيەتلەرگە ئىگە . تۆۋەندە ئىككى خىلىنى قىسقىچە تونۇشتۇرىمىز .

1 . بروۋن[2] ھەرىكىتى ھادىسىسى

1827 - يىلى ئەنگلىيە بوتانىكا ئالىمى بروۋن گۈل چاڭلىرىنى سۇدا لەيلىتىپ مىكروسكوپتا كۆزىتىپ ، گۈل چاڭلىرى ئۇششاق دانچىلىرىنىڭ توختىماستىن تەرتىپسىز ھەرىكەت قىلغانلىقىنى بايقىغان . بۇ خىل ھادىسە بروۋن ھەرىكىتى دەپ ئاتىلىدۇ (2 . 3 - رەسىم) .



3 . 2 - رەسىم . بروۋن ھەرىكىتىنىڭ سخېمىسى

* رەسىمدىكى ھەربىر سۇنۇق سىزىق زەررىچىنىڭ بەلگىلىك ۋاقىتتىن كېيىنكى ئورنىنى تۇتاشتۇرۇشتىن ھاسىل بولغان .

كوللوئىد ئېرىتمىسىنى ئۇلترا مىكروسكوپ بىلەن كۆزەتكەندە ، كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭمۇ بروۋن ھەرىكىتى قىلىدىغانلىقىنى كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇ . بۇنىڭ سەۋەبى ، سۇ مولېكۇلىلىرى (ياكى دىسپېرسلىغۇچى مولېكۇلىلىرى) ھەر تەرەپتىن كوللوئىد زەررىچىلىرىگە سوقۇلۇپ تۇرىدۇ ، شۇنىڭدەك ھەربىر قىسقا پەيتتە كوللوئىد زەررىچىلىرى ھەر خىل يۆنىلىشتە ئۇچرايدىغان كۈچ ئوخشاش بولمايدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن كوللوئىدلارنىڭ ھەرىكەت يۆنىلىشى ھەربىر قىسقا پەيتتە ئۆزگىرىپ تۇرىدۇ . شۇڭا كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ توختاۋسىز ۋە تەرتىپسىز ھەرىكىتى شەكىللىنىدۇ .

2 . ئېلېكتروفورېز ھادىسىسى

قىزغۇچ قوڭۇر رەڭلىك $Fe(OH)_3$ كوللوئىدى قاچىلانغان U شەكىللىك نەيچىنىڭ ئىككى ئېغىزىغا بىردىن ئېلېكترود كىرگۈزۈپ (2 . 4 - رەسىمدىكىدەك) ، تۇراقلىق توك ئۆتكۈزسەك كاتود ئەتراپىدىكى رەڭنىڭ تەدرىجى قېنىقلىشىۋاتقانلىقىنى ، ئانود ئەتراپىدىكى رەڭنىڭ تەدرىجى سۇسلىشىۋاتقانلىقىنى بايقايمىز . بۇ $Fe(OH)_3$ كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ مۇسبەت زەرەتلىك بولۇپ ، ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىرىدە كاتودقا قاراپ سىلجىغانلىقىنى كۆرسىتىدۇ . بۇنىڭغا ئوخشاش سىرتقى ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىرىدە كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ دىسپېرسلىغۇچىنىڭ ئىچىدە ئېلېكترود (كاتود ياكى ئانود) قا قاراپ يۆنىلىشلىك يۆتكىلىش ھادىسىسى ئېلېكتروفورېز دەپ ئاتىلىدۇ .

كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ زەرەتلىك بولۇپ قېلىشى ، ئومۇمەن ئېيتقاندا ، كوللوئىد زەررىچىلىرى نىسبەتەن چوڭراق يۈزگە ئىگە بولغانلىقتىن ، ئەتراپىدىكى ئىئونلارنى سۈمۈرۈۋالغانلىقى سەۋەبىدىن بولىدۇ . بەزى كوللوئىد زەررىچىلىرى مۇسبەت زەرەتلىك ، بەزىلىرى مەنپىي زەرەتلىك بولىدۇ . ئومۇمەن ئېيتقاندا ، مېتال ھىدروكسىدلىرى ، مېتال ئوكسىدلىرىنىڭ كوللوئىد زەررىچىلىرى مۇسبەت زەرەتلىك . مېتاللوئىد ئوكسىدلىرى ، مېتال سۇلفىدلىرىنىڭ كوللوئىد زەررىچىلىرى مەنپىي زەرەتلىك بولىدۇ .

4 . 2 - رەسىم . ئېلېكتروفورېز ھادىسىسى

* كوللوئىدنىڭ بۇزۇلۇپ كېتىشىنىڭ ئالدىنى ئېلىش ئۈچۈن ، U شەكىللىك نەيچىگە ئاز مىقداردا توك ئۆتكۈزۈش سۇيۇقلۇقى قاچىلىنىپ كوللوئىد بىلەن ئېلېكترود ئايرىۋېتىلىدۇ .

ئېلېكتروفورېز — كوللوئىدلارنىڭ مۇھىم خۇسۇسىيىتى بولۇپ ، كەڭ كۆلەمدە ئەمەلىي قوللىنىلىش قىممىتىگە ئىگە . مەسىلەن ، بىئو - خىمىيىدە دائىم ئېلېكتروفورېز ئارقىلىق ھەرخىل ئامىنو كىسلاتالار بىلەن ئاقسىللار ئايرىپ ئېلىنىدۇ ؛ مېدىتسىنادا قان زەردابىنى قەغەز ئۈستىدە ئېلېكتروفورېزلاش ئارقىلىق بىر قىسىم كېسەللىكلەرگە دىئاگنوز قويۇلىدۇ ؛ ئېلېكتروفورېز ئارقىلىق ھەل بېرىشتە ، سىر ، ئىمۇلسىيىلىك يېلىم ، كاۋچۇك قاتارلىقلارنىڭ زەررىچىلىرى ئېلېكتروفورېز ئارقىلىق ھەل بېرىلىدىغان زاپچاسلارنىڭ ئۈستىگە تەكشى يېپىشتۇرۇلىدۇ .

Ⅱ كوللوئىدلارنىڭ ئىشلىتىلىشى

كوللوئىدلار تەبىئەت دۇنياسىدا ، بولۇپمۇ جانلىقلار دۇنياسىدا ئومۇميۈزلۈك مەۋجۇت بولۇپ ، ئىنسانلارنىڭ تۇرمۇشى ۋە مۇھىتى بىلەن زىچ باغلىنىشلىق ؛ كوللوئىدلارنىڭ ئىشلىتىلىشى ئىنتايىن كەڭ بولۇپ ، پەن - تېخنىكىنىڭ ئىلگىرىلىشىگە ئەگىشىپ ئىشلىتىلىش دائىرىسى يەنىمۇ كېڭەيمەكتە . سانائەت ، يېزا ئىگىلىك ئىشلەپچىقىرىشى ، كۈندىلىك تۇرمۇشتىكى نۇرغۇن مۇھىم ماتېرىياللار ۋە ھادىسىلەرنىڭ ھەممىسى مەلۇم دەرىجىدە كوللوئىدلار بىلەن باغلىنىشلىق . مەسىلەن ، مېتاللار ، فارفور ، پولىمېرلاشقان بىرىكمىلەر قاتارلىق ماتېرىياللارغا قاتتىق كوللوئىد زەررىچىلىرى قوشۇلسا ماتېرىيالنىڭ سوقۇلۇشقا چىداملىق بولۇش ، ئۈزۈلۈشكە چىداملىق بولۇش ، سوزۇلۇش كۈچىنىشى قاتارلىق مېخانىكىلىق خۇسۇسىيەتلىرى ياخشىلىنىپلا قالماستىن ، ئوپتىك خۇسۇسىيىتىمۇ ياخشىلىنىدۇ . رەڭلىك ئەينەك مەلۇم كوللوئىد ھالەتتىكى مېتال ئوكسىدلىرىنى ئەينەك ئىچىگە دىسپېرسلاش ئارقىلىق ياسىلىدۇ . مېدىتسىنادا يۇقىرى دەرىجىدە دىسپېرسلانغان كوللوئىدلاردىن پايدىلىنىپ كېسەللىكلەرنى تەكشۈرۈش ۋە داۋالاش كۈندىن - كۈنگە كۆپەيمەكتە . مەسىلەن ، كوللوئىد ھالەتتىكى ماگنىت ئېقىم تەنچىسى ئارقىلىق راكنى داۋالاش تېخنىكىسىدا ، ماگنىتلىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە ماددىلاردىن ھاسىل قىلىنغان كوللوئىد زەررىچىلىرى دورىلارنىڭ توشۇغۇچىسى قىلىنىپ ، ماگنىت مەيدانىنىڭ تەسىرىدە دورا كېسەل ئۇچىقىغا يەتكۈزۈلۈش ئارقىلىق داۋالاش ئۈنۈمى يۇقىرى كۆتۈرۈلىدۇ . ئۇنىڭدىن باشقا ، قان ماھىيەتتە قان دانچىلىرىنىڭ قان پلازمىسىدا ھاسىل قىلغان كوللوئىد دىسپېرس سىستېمىسىدىن ئىبارەت . قانغا مۇناسىۋەتلىك كېسەللىكلەرنى داۋالاش ۋە دىئاگنوز قويۇش ئۇسۇللىرىدا كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ئىشلىتىلىدۇ . مەسىلەن ، قان دىئالىزى ، قان زەردابىنى قەغەز ئۈستىدە ئېلېكتروفورېزلاش قاتارلىقلار . تۇپراقتىكى نۇرغۇنلىغان ماددىلار ، مەسىلەن ، سېغىز توپا ، چىرىندى ماددا قاتارلىقلار ئادەتتە كوللوئىد شەكلىدە مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن تۇپراقتا يۈز بېرىدىغان بەزى خىمىيىۋى جەريانلارمۇ كوللوئىدلار بىلەن

مۇناسىۋەتلىك . دۆلەت مۇداپىئە سانائىتىدە بەزى مىلتىق دورىسى . پارتلاتقۇچ دورىلار كوللوئىد قىلىپ ياسىلىشى زۆرۈر ، مېتاللورگىيە سانائىتىدە رۇدا تاللاش ، خام نېفىتنى سۇسىزلاندۇرۇش . سۇلياۋ ، كاۋچۇك ۋە سىنتېتىك تالا قاتارلىقلارنى ياساش جەريانىدا كوللوئىد ھەققىدىكى بىلىملەر ئىشلىتىلىدۇ . كۈندىلىك تۇرمۇشتىمۇ كوللوئىد ھەققىدىكى بىلىملەر بىلەن دائىم ئۇچرىشىپ تۇرىمىز ۋە ئۇنى ئىشلىتىمىز . مەسىلەن ، يېمەكلىكلەردىن كالا سۈتى ، پۇرچاق سۈتى ، ئۇماچ قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى كوللوئىدلار بىلەن مۇناسىۋەتلىك .

دەريا سۈيى بىلەن دېڭىز سۈيى ئۇچراشقان يەردە خام ماسلى بولىدۇ .

بۇمۇ كوللوئىدلارنىڭ دەۋرى

كوللوئىدلارنىڭ چۆكۈشى

ئۇرغۇنلىغان كوللوئىد زەررىچىلىرى زەرەتلىك بولىدۇ. ئوخشاش كوللوئىد زەررىچىلىرى ئوخشاش زەرەتلىك بولغاچقا، ئادەتتىكى ئەھۋالدا ئۇلار ئارىسىدىكى ئۆز ئارا ئىتتىرىش تۈپەيلىدىن ئۇلار ئاسانلىقچە توپلىنالمايدۇ ھەمدە نىسبەتەن ئۇزاق ۋاقىت ساقلىغىلى بولىدۇ. ئەمما، بەزى كوللوئىدلارغا ئاز مىقداردا ئېلېكترولىت قوشۇلسا ئېلېكترولىتنىڭ ئىئونلىنىشىدىن ھاسىل بولغان كاتىئون ياكى ئانىئونلار كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ زەرىتىنى نېيتراللىۋېتىدۇ ـ دە، كوللوئىد زەررىچىلىرى توپلىنىپ چوڭراق دانچىلارغا ئايلىنىپ چۆكمىگە چۈشۈپ، دىسپېرسلىغۇچىدىن ئايرىلىپ چىقىدۇ. بۇ جەريان كوللوئىدلارنىڭ چۆكۈشى دەپ ئاتىلىدۇ. ئېلېكترولىت قوشۇش ئارقىلىق بەزى كوللوئىدلارنى چۆكتۈرۈشتىن باشقا، ئىككى خىل قارىمۇقارشى زەرەتلىك كوللوئىدلار ئارىلاشتۇرۇلسىمۇ چۆكۈش يۈز بېرىدۇ. دائىم ئىشلىتىلىدىغان ئانئورگانىك چۆكتۈرگۈچلەرنىڭ كۆپ ساندىكىلىرى ئاليۇمىن تۇزلىرى ياكى تۆمۈر تۇزلىرىدىن ئىبارەت بولۇپ، ئۇلارنىڭ ھىدرولىزلىنىش مەھسۇلاتى مۇسبەت زەرەتلىك كوللوئىد زەررىچىلىرىدۇر، ھالبۇكى سۇدىكى لەيلىمە ماددىلارنىڭ كۆپلىرى مەنپىي زەرەتلىك بولىدۇ. قارىمۇ قارشى زەرەتلىك زەررىچىلەر ئۆز ئارا تەسىرلىشىش ئارقىلىق چۆكىدۇ. مەسىلەن، زەمچىدىن پايدىلىنىپ سۇ تازىلىغاندا، زەمچە ھىدرولىزلانغاندا ھاسىل بولغان مۇسبەت زەرەتلىك $Al(OH)_3$ كوللوئىدى بىلەن سۇدىكى مەنپىي زەرەتلىك لەيلىمە ماددىلار، قۇم ـ لايلار چۆكتۈرۈلىدۇ، بۇ ئارقىلىق سۇنى تازىلاش مەقسىتىگە يەتكىلى بولىدۇ.

ئادەتتىكى ئەھۋالدا كوللوئىدلاردا چۆكۈش يۈز بېرىپ چۆكمە ھاسىل بولىدۇ. ئەمما بەزى كوللوئىدلار چۆككەندىن كېيىن كوللوئىد زەررىچىلىرى بىلەن دىسپېرسلىغۇچى زەررىچىلىرى بىرلىكتە ئۇيۇشۇپ، ئاقمايدىغان ئۇيۇتما ھالەتتىكى ماددىغا ئايلىنىدۇ. بۇ خىل ماددا گېل دەپ ئاتىلىدۇ. مەسىلەن، كۈندىلىك تۇرمۇشىمىزدا ئوزۇقلۇق قىلىنىدىغان دۇفۇ بولسا تۇز دۇغى (ئاساسىي تەركىبىي $MgCl_2$) ياكى گەج ($CaSO_4 . 2H_2O$) نى چۆكتۈرگۈچى قىلىپ، پۇرچاق سۈتىدىكى ئاقسىل، سۇ قاتارلىق ماددىلارنى چۆكتۈرۈش ئارقىلىق ياسالغان بىر خىل گېلدىن ئىبارەت.

ئۆزىڭىز دۇفۇ ياساڭ

مۇۋاپىق مىقداردىكى گەج كۇكۇنى (چۆكتۈرگۈچى) بىلەن ئاز مىقداردىكى پۇرچاق سۈتىنى تەكشى ئارىلاشتۇرۇپ، قايناۋاتقان پۇرچاق سۈتىگە قوشۇڭ (پۇرچاق سۈتى بىلەن گەجنىڭ ماسسا نىسبىتى 20:1 ئەتراپىدا بولسۇن). بىر تەرەپتىن قوشۇپ بىر تەرەپتىن ئارىلاشتۇرسىڭىز، پۇرچاق سۈتىدىكى ئاقسىل چۆكۈپ سۇدىن ئايرىلىپ، دۇفۇ گۈلى ھاسىل بولىدۇ. ئازراق سوۋۇتقاندىن كېيىن بىر پارچە ھۆل لاتا بىلەن دۇفۇ گۈلىنى ئوراپ، سۈيى ئېقىپ چىقىپ كېتىدىغان قاچىغا سېلىپ ئازراق بېسىم بەرسىڭىز، سۇ چىقىپ كېتىپ دۇفۇ ھاسىل بولىدۇ.

كۆنۈكمە

I توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. تۆۋەندىكى ھادىسىلەر ياكى تەجرىبىلەردىن كولloئىد زەررىچىلىرىنىڭ زەرەتلىك ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلاپ بېرەلەيدىغىنى (A).

A. ئېلېكتروفورېز ھادىسىسى؛ B. تىندال ھادىسىسى؛ C. برووۋن ھەرىكىتى؛ D. دىئالىز.

2. تۆۋەندىكى كولloئىد بىلەن ئېرىتمىنىڭ سېلىشتۇرۇلمىلىرىدىن توغرىسى (D).

A. ئېرىتمىدىكى ئېرىگۈچى زەررىچىلىرى زەرەتسىز، كولloئىد دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرى زەرەتلىك بولىدۇ؛

B. ئېرىتمىدىكى ئېرىگۈچى زەررىچىلىرىنىڭ ھەرىكىتى قانۇنىيەتلىك، كولloئىد زەررىچىلىرىنىڭ ھەرىكىتى قانۇنىيەتسىز بولىدۇ؛

C. ئوراقلىق توك ئۆتكۈزۈلگەندىن كېيىن، ئېرىتمىدىكى ئېرىگۈچى زەررىچىلىرى ئايرىم – ئايرىم ئىككى قۇتۇپقا قاراپ ھەرىكەت قىلىدۇ، ئەمما كولloئىدلاردا دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرى مەلۇم بىر قۇتۇپقىلا ھەرىكەت قىلىدۇ؛

D. ئېرىتمىدىن بىر دەستە يورۇقلۇق ئۆتكۈزۈلسە ئالاھىدە ھادىسە كۆرۈلمەيدۇ، كولloئىدلاردىن بىر دەستە يورۇقلۇق ئۆتكۈزۈلسە يورۇق «يول» ھاسىل بولىدۇ.

3. تۆۋەندىكى تەجرىبە مەشغۇلاتلىرىدىن توغرىسى (C).

A. ئېلېكتروفورېز ھادىسىسىدىن پايدىلىنىپ ئېرىتمە بىلەن كولloئىدلارنى پەرقلەندۈرۈش؛

B. سۈزگۈچ قەغەز ئارقىلىق ئېرىتمىدىكى كولloئىد زەررىچىلىرىنى چىقىرىۋېتىش؛

C. دىئالىز ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ كولloئىدلاردىكى ئىئون ياكى مولېكۇلىلارنى چىقىرىۋېتىپ، كولloئىدلارنى ساپلاشتۇرۇش؛

D. $Fe(OH)_3$ كولloئىدىغا يېتەرلىك مىقداردا $AgNO_3$ ئېرىتمىسى قوشۇش ئارقىلىق كولloئىدتىكى Cl نى چىقىرىۋېتىش.

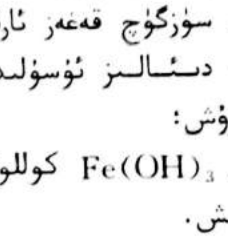
II تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. كراخمال بىلەن NaBr ئېرىتمىسىنى يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ياسالغان خالتىغا قاچىلاپ، دىستىللەنگەن سۇغا چىلاپ دىئالىز ئېلىپ بېرىلغان بولسا، تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ:

(1) كراخمالنىڭ يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەي، Br نىڭ ئۆتۈپ كەتكەنلىكىنى قانداق ئىسپاتلايسىز؟

(2) كراخمال بىلەن NaBr نىڭ تولۇق ئايرىلىپ بولغانلىقى قانداق ئىسپاتلىنىدۇ؟

2. شورلۇق يەرلەردە ئېلېكترولىتلار بىرقەدەر كۆپ بولغانلىقتىن، تۇپراقنىڭ ئوغۇت ساقلاش ئىقتىدارى (ئىئوننى ئادسوربسىيىلەش ئىقتىدارى بىلەن مۇناسىۋەتلىك) ناچار بولىدۇ، بۇنىڭ سەۋەبىنى چۈشەندۈرۈڭ.



تاللاپ ئوقۇش

نانو ماتېرىياللار

نانو ماتېرىياللار دىئامېترى 100nm～1nm ئارىلىقىدا بولغان زەررىچىلەردىن تۈزۈلگەن قاتتىق ماتېرىياللارنى كۆرسىتىدۇ.

20 – ئەسىرنىڭ 60 – يىللىرىدىن باشلاپ ئالىملار نانومېتىر مىقدار دەرىجىسىدىكى ماددىلارنىڭ خۇسۇسىيىتىگە دىققەت

قىلىش ۋە ئۇلارنى ئەمەلىي قىلىش ئارقىلىق. ماددىلار نانومېتىر مىقدار دەرىجىسىدە تۇرغاندا ئۇنىڭدىن چوڭ ھالەتتە تۇرغاندىكىگە قارىغاندا ئالاھىدە خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولىدىغانلىقى تەدرىجىي بايقالغان. مەسىلەن، ماددا زەررىچىسى ئۇششاقلاپ نانومېتىر دائىرىسىگە كىرگۈزۈلگەندە ئىسىل مېتال ئۆتكۈزگۈچلەر ئىزولياتورغا ئايلانغان؛ مېتاللار ھەممىسى قارا رەڭلىك بولۇپ كەتكەن؛ ئەسلىدە نۇر چىقارمايدىغان ماتېرىياللار ئۆي تېمپېراتۇرىسىدىلا كۆرۈنىدىغان نۇر قويۇپ بەرگەن؛ ماددىلارنىڭ سۈمۈرۈلۈش ئۈنۈمى زور دەرىجىدە تۆۋەنلەپ، قاتتىقلىق دەرىجىسى كۆرۈنەرلىك يۇقىرى كۆتۈرۈلگەن؛ بەزى ماددىلارنىڭ خىمىيىۋى خۇسۇسىيىتى، كاتالىزلىق ئاكتىپلىقى ۋە بىئولوگىيىلىك ئاكتىپلىقى قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسىدە ئۆزگىرىش بولغان، ۋەھاكازالار. مەسىلەن، نانو تۆمۈر قېتىشمىسىنىڭ كۈچلۈكلىكى ئوخشاش تەركىبلىك قېتىشمىنىڭ كۈچلۈكلىكىدىن 10 ھەسسىدىن كۆپرەك يۇقىرى بولىدۇ. نانو ماگنىتلىق ماتېرىياللارنىڭ ماگنىت خاتىرىلەش زىچلىقى ئادەتتىكى ماگنىتلىق ماتېرىياللارنىڭكىدىن 10 ھەسسىدىن كۆپرەك يۇقىرى بولىدۇ. نانو سىرىكمە ماتېرىياللارنىڭ نۇر قايتۇرۇشچانلىقى تۆۋەن بولۇپ، ئېلېكتر ماگنىت دولقۇنىنى سۈمۈرەلەيدىغانلىقى ئۈچۈن، ئۇلارنى كۆرۈنمەس ئايروپىلاننى سىرلاشقا ئىشلىتىشكە بولىدۇ؛ نانو ساپال بۇيۇملارنىڭ قاتتىقلىق دەرىجىسى يۇقىرى بولۇپلا قالماستىن، بەلكى يۇقىرى تېمپېراتۇرىغا چىدامىلىق بولۇپ، چۇرۇك بولمايدۇ. نانو ماتېرىياللارنىڭ فىزىكىۋى ۋە خىمىيىۋى خۇسۇسىيىتى ئۇلارنى قۇرۇلۇش، ئۇچۇر ۋە سېزىم، خىمىيىۋى كاتالىز، مېدىتسىنا ۋە بىئولوگىيىلىك قۇرۇلۇش قاتارلىق كەڭ ساھەلەرنىڭ ھەممىسىدە مۇھىم قوللىنىلىش قىممىتىگە ئىگە قىلغاچقا، كىشىلەر تەرىپىدىن «21 - ئەسىردىكى ئەڭ ئىستىقباللىق ماتېرىياللار» دەپ ئاتالماقتا.

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە

I دىسپېرس سىستېمىنىڭ تۈرى ۋە ئالاھىدىلىكى

تۈرى	دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلەرنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى	ئاساسىي ئالاھىدىلىكى
سۇسپېنزىيە، ئېمۇلسىيە	>100nm	زەررىچىلىرى سۈزگۈچ قەغەز ياكى يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەيدۇ، دىففۇزىيىلەنمەيدۇ.
كوللوئىد	100nm~1nm	زەررىچىلىرى سۈزگۈچ قەغەزدىن ئۆتۈپ كېتىدۇ، ئەمما يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەيدۇ، دىففۇزىيىلىنىشى ئاستا.
ئېرىتمە	<1nm	زەررىچىلىرى سۈزگۈچ قەغەز ھەم يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتۈپ كېتىدۇ، دىففۇزىيىلىنىشى تېز.

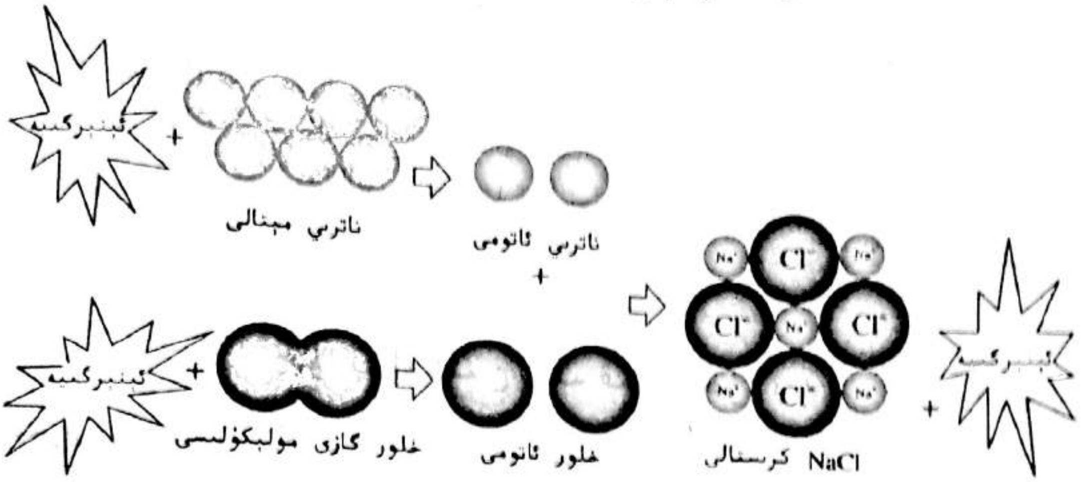
II كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە ئىشلىتىلىشى

كوللوئىدلاردا بىروۋن ھەرىكىتى ھادىسىسى، تىندال ئېففېكتى، ئېلېكتروفورېز ھادىسىسى قاتارلىقلار بولىدۇ.

تەبىئەت دۇنياسىدا نۇرغۇنلىغان ماددىلار ۋە ھادىسىلەر كوللوئىدلار بىلەن مۇناسىۋەتلىك، كۈندىلىك تۇرمۇش، سانائەت، يېزا ئىگىلىك ئىشلەپچىقىرىش ۋە پەن - تېخنىكا قاتارلىق نۇرغۇن ساھەلەردە كوللوئىدلار كەڭ كۆلەمدە ئىشلىتىلىدۇ.

ئۈچىنچى بۆلەك

خىمىيىۋى رېئاكسىيىلەردىكى ماددا ئۆزگىرىشى ۋە ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى



خلور گازى بىلەن ناترىي مېتالىنىڭ مۇئەييەن شارائىتتا رېئاكسىيىلەشكەندىكى
ماددا ئۆزگىرىش ۋە ئېنېرگىيە ئۆزگىرىش سخېمىسى

بىز خىمىيىۋى رېئاكسىيىگە مۇناسىۋەتلىك نۇرغۇن بىلىملەرنى ئۆگىنىپ ئۆتتۇق . مەسىلەن، خىمىيىۋى رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددا مولېكۇلىسىدىكى كونا خىمىيىۋى باغنىڭ ئۈزۈلۈشى ۋە ھاسىلاتلار مولېكۇلىسىدا يېڭى خىمىيىۋى باغنىڭ ھاسىل بولۇشىدىن ئىبارەت بولۇپ، بۇ جەرياندا ئاتوملار قايتىدىن بىرىكىپ ، ماددىلاردا ئۆزگىرىش يۈز بېرىش بىلەن بىر ۋاقىتتا، يەنە ئېنېرگىيىدىمۇ ئۆزگىرىش يۈز بېرىدۇ . ئىلمىي تەجرىبە ۋە ئىنسانلارنىڭ تۇرمۇش تەجرىبىسى بىزگە، خىمىيىۋى رېئاكسىيىدىكى ماددا ئۆزگىرىشى بىلەن ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشىنىڭ زىچ مۇناسىۋەتلىك ئىكەنلىكىنى بىلدۈردى . خىمىيىۋى رېئاكسىيىدىكى ماددا ئۆزگىرىشى بىلەن ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشىنى تەتقىق قىلىش مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە بولۇپ، ئۇ ، ئىنسانلارنى ھەر خىل خۇسۇسىيەتتىكى مەھسۇلاتلار بىلەن تەمىنلەپلا قالماستىن ، يەنە ئىنسانلارنى زور ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلەپ ، ئۇلارنىڭ تۇرمۇشىنى ياخشىلاپ، ئىنسانلار جەمئىيىتىنىڭ ئالغا بېسىشىنى ئىلگىرى سۈرىدۇ .

1 §. مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار ۋە ئوكسىدسىزلىغۇچىلار

I مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار ۋە ئوكسىدسىزلىغۇچىلار

ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى تەڭلىمىلىرىدە ، رېئاكسىيىدىن ئىلگىرى ۋە كېيىن بىر خىل ئېلېمېنت ئاتومىدىكى ئېلېكترون يۆتكىلىش ئەھۋالىنى ئىسترېلكا ئارقىلىق ئىپادىلىگەندىن سىرت ، يەنە ئوخشاش بولمىغان ئېلېمېنت ئاتوملىرىدىكى ئېلېكترون يۆتكىلىش ئەھۋالىنىمۇ ئىسترېلكا ئارقىلىق ئىپادىلەشكە بولىدۇ . مەسىلەن :

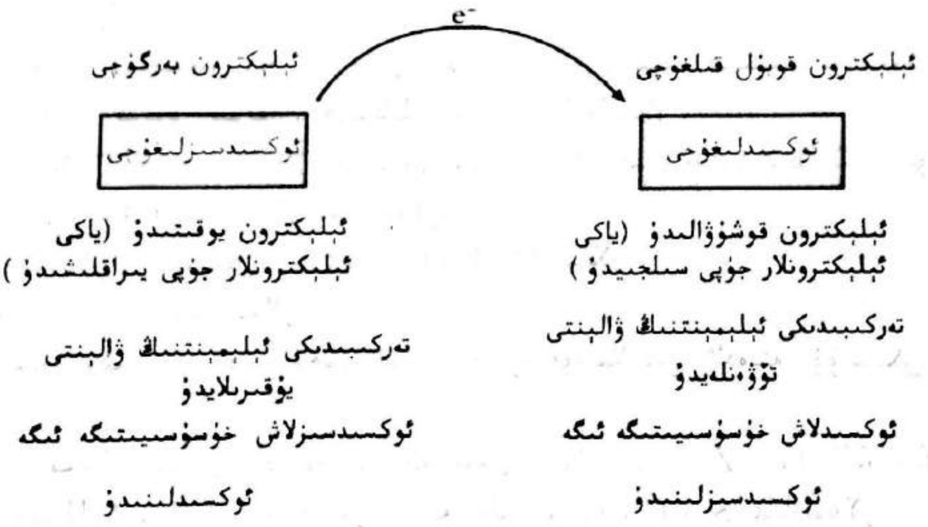
$$\overset{2e}{\overline{Fe + CuSO_4}} \longrightarrow FeSO_4 + Cu$$

ئېلېكترون Fe دىن $CuSO_4$ دىكى Cu^{2+} غا يۆتكىلىدۇ. بۇنىڭدا Fe ئوكسىدسىزلىغۇچى، $CuSO_4$ ئوكسىدلىغۇچى بولىدۇ.

ئوكسىدلىغۇچى رېئاكسىيىدە ئېلېكترون قوشۇۋالغان (ياكى ئېلېكترونلار جۈپى سىلجىغان) ماددىنى، يەنى رېئاكسىيىدىن كېيىن تەركىبىدىكى ئېلېمېنتنىڭ ۋالېنتى تۆۋەنلىگەن ماددىنى كۆرسىتىدۇ. ئوكسىدلىغۇچى ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە بولۇپ، رېئاكسىيىدە ئۆزى ئوكسىدسىزلىنىپ، ئوكسىدسىزلانغان مەھسۇلات ھاسىل قىلىدۇ.

ئوكسىدسىزلىغۇچى رېئاكسىيىدە ئېلېكترون يوقاتقان (ياكى ئېلېكترونلار جۈپى يىراقلاشقان) ماددىنى، يەنى رېئاكسىيىدىن كېيىن تەركىبىدىكى ئېلېمېنتنىڭ ۋالېنتى يۇقىرىلىغان ماددىنى كۆرسىتىدۇ. ئوكسىدسىزلىغۇچى ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە بولۇپ، رېئاكسىيىدە ئۆزى ئوكسىدلىنىپ، ئوكسىدلانغان مەھسۇلات ھاسىل قىلىدۇ.

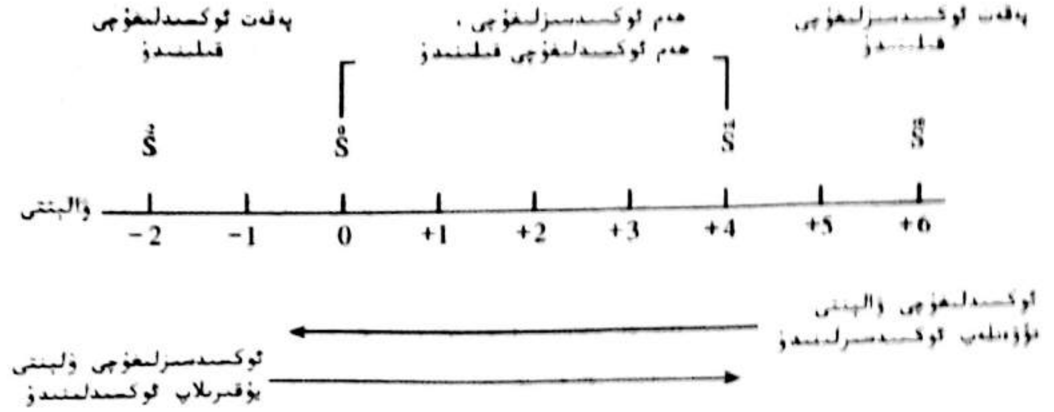
ئوكسىدلىغۇچى بىلەن ئوكسىدسىزلىغۇچى خۇسۇسىيەتلىرى ئۆزئارا قارىمۇقارشى ماددا بولۇپ، 1.3 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ئۇلار رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددا سۈپىتىدە ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىگە ئورتاق قاتنىشىدۇ. رېئاكسىيىدە، ئوكسىدسىزلىغۇچى ئېلېكترونىنى ئوكسىدلىغۇچىغا بېرىدۇ، يەنى ئوكسىدسىزلىغۇچى ئېلېكترونىنى بەرگۈچى، ئوكسىدلىغۇچى ئېلېكترونىنى قوبۇل قىلغۇچى بولىدۇ.



1.3 - رەسىم. ئوكسىدلىغۇچى بىلەن ئوكسىدسىزلىغۇچى خۇسۇسىيەتلىرى ئۆزئارا قارىمۇقارشى بولغان ماددىلاردۇر

ماددىلارنىڭ رېئاكسىيىلەردە ئوكسىدلىغۇچى ياكى ئوكسىدسىزلىغۇچى بولۇشىنى ئاساسلىقى ئېلېمېنتلارنىڭ ۋالېنتى بەلگىلەيدۇ. ئومۇمەن ئېيتقاندا، ئېلېمېنت ئەڭ يۇقىرى ۋالېنت ھالىتىدە تۇرغاندا، ئۇنىڭ ئاتومى پەقەت ئېلېكترون قوشۇۋالىدۇ، شۇڭا بۇ ئېلېمېنت پەقەت ئوكسىدلىغۇچى قىلىنىدۇ، مەسىلەن، $\overset{+6}{S}$؛ ئېلېمېنت ئەڭ تۆۋەن ۋالېنت ھالىتىدە تۇرغاندا، ئۇنىڭ ئاتومى پەقەت ئېلېكترون يوقىتىدۇ، شۇڭا بۇ ئېلېمېنت پەقەت ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىنىدۇ، مەسىلەن، $\overset{-2}{S}$؛ ئېلېمېنت ئوتتۇرىدىكى ۋالېنت ھالىتىدە تۇرغاندا، ئۇنىڭ ئاتومى رېئاكسىيە شارائىتىنىڭ ئوخشاش بولماسلىقىغا

ئەگىشىپ ھەم ئېلېكترون قوشۇۋالالايدۇ ، ھەم ئېلېكترون يوقىتالايدۇ . شۇڭا ، بۇ ئېلېمېنت ھەم ئوكسىدلىغۇچى قىلىنىدۇ ، ھەم ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىنىدۇ ، مەسىلەن ، $\overset{+4}{S}$ ۋە $\overset{0}{S}$.



3.2 - رەسىم . گۈڭگۈرت ئېلېمېنتى ۋالېنتىنىڭ ئۆزگىرىشى بىلەن ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىنىڭ سخېمىسى

1 . مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار

ئوتتۇرا مەكتەپ خىمىيىسىدە مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلاردىن ئادەتتە تۆۋەندىكى بىر قانچە تۈرى بار:

(1) ئاكتىپ مېتاللوئىد ئاددىي ماددىلىرى ، مەسىلەن ، Cl_2 ، Br_2 ، O_2 قاتارلىقلار .

(2) ئېلېمېنتلار (مەسىلەن ، Mn قاتارلىقلار) يۇقىرى ۋالېنت ھالىتىدە تۈزگەندىكى ئوكسىدلار ، مەسىلەن ، MnO_2 قاتارلىقلار .

(3) ئېلېمېنتلار (مەسىلەن ، S ، N قاتارلىقلار) يۇقىرى ۋالېنت ھالىتىدە تۈزگەندىكى ئوكسىگېنلىق كىسلاتالار ، مەسىلەن ، قويۇق سۇلفات كىسلاتا ، HNO_3 قاتارلىقلار .

(4) ئېلېمېنتلار (مەسىلەن ، Mn ، Cl ، Fe قاتارلىقلار) يۇقىرى ۋالېنت ھالىتىدە تۈزگەندىكى تۇزلار ، مەسىلەن ، $KMnO_4$ ، $KClO_3$ ، $FeCl_3$ قاتارلىقلار .

(5) پېروكسىدلار ، مەسىلەن ، Na_2O_2 ، H_2O_2 قاتارلىقلار .

2 . مۇھىم ئوكسىدسىزلىغۇچىلار

ئوتتۇرا مەكتەپ خىمىيىسىدە ، مۇھىم ئوكسىدسىزلىغۇچىلاردىن ئادەتتە تۆۋەندىكى بىر قانچە تۈرى بار :

(1) ئاكتىپ مېتال ئاددىي ماددىلىرى ، مەسىلەن ، Na ، Al ، Zn ، Fe قاتارلىقلار .

(2) بەزى مېتاللوئىد ئاددىي ماددىلىرى ، مەسىلەن ، H_2 ، C ، Si قاتارلىقلار .

(3) ئېلېمېنتلار (مەسىلەن ، C ، S قاتارلىقلار) تۆۋەن ۋالېنت ھالىتىدە تۈزگەندىكى ئوكسىدلار ، مەسىلەن ، CO ، SO_2 قاتارلىقلار .

(4) ئېلېمېنتلار (مەسىلەن ، Cl ، S قاتارلىقلار) تۆۋەن ۋالېنت ھالىتىدە تۈزگەندىكى كىسلاتالار ، مەسىلەن ، HCl ، H_2S قاتارلىقلار .

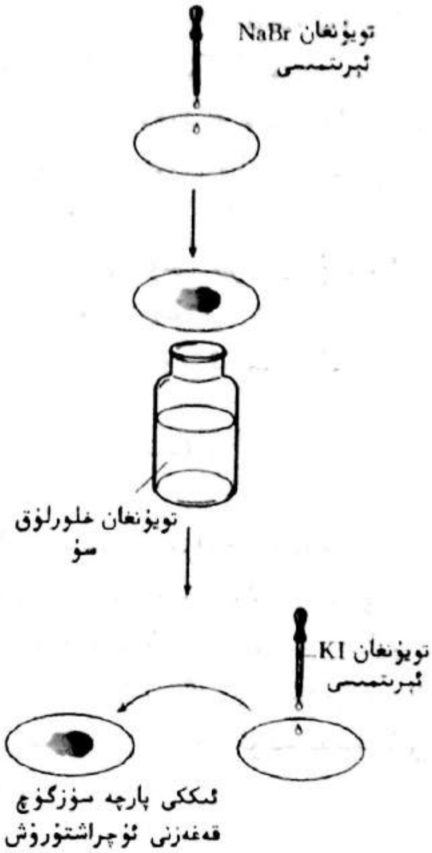
(5) ئېلېمېنتلار (مەسىلەن ، S ، Fe قاتارلىقلار) تۆۋەن ۋالېنت ھالىتىدە تۈزگەندىكى تۇزلار ، مەسىلەن ، Na_2SO_3 ، $FeSO_4$ قاتارلىقلار .

I مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار ۋە ئوكسىدسىزلىغۇچىلارنىڭ كۆپ ئۇچرايدىغان رېئاكسىيىلىرى

【3.1 - تەجرىبە】 ئۈچ پارچە سۈزگۈچ قەغەز ئېلىپ ، بىر پارچە سۈزگۈچ قەغەزنىڭ مەركىزىگە تويۇنغان

NaBr ئېرىتمىسى تېمىتىمىز، باشقا ئىككى پارچە سۈزگۈچ قەغەزنىڭ مەركىزىگە تويۇنغان KI ئېرىتمىسى تېمىتىمىز. NaBr ئېرىتمىسى تېمىتىلغان قەغەز بىلەن KI ئېرىتمىسى تېمىتىلغان بىر پارچە سۈزگۈچ قەغەزنى يېڭىدىن تەييارلانغان تويۇنغان خلورلۇق سۇ قاچىلانغان بوتۇلكىنىڭ ئېغىزىغا نۆۋەت بىلەن قويۇپ كۆزىتىمىز، (3.3 - رەسىمدىكىدەك). سۈزگۈچ قەغەزنىڭ مەركىزىدە قانداق ئۆزگىرىش بولىدۇ؟ يەنە بىر پارچە تويۇنغان KI ئېرىتمىسى تېمىتىلغان سۈزگۈچ قەغەزنى قىزغۇچ قوڭۇر رەڭلىك بروم سىڭىپ چىقىرىلغان سۈزگۈچ قەغەزنىڭ ئۈستىگە قويۇپ، ئىككىسىنى ئۇچراشتۇرىمىز. سۈزگۈچ قەغەزنىڭ مەركىزىدە قانداق ئۆزگىرىش بولىدۇ؟

يۇقىرىدىكى تەجرىبە هادىسىسىنى تەھلىل قىلىڭ ھەم سەۋەبىنى چۈشەندۈرۈڭ.



3.3 - رەسىم. Cl_2، Br_2، I_2 لارنىڭ ئوكسىدلاش خوسۇسىيىتىنى سېلىشتۇرۇش

【3.2 - تەجرىبە】 بىر دانە پروبىركىغا ئاز مىقداردا تۆمۈر كۆكۈنى سېلىپ، يەنە تەخمىنەن 2mL قويۇق سۇلفات كىسلاتا قويۇپ، يۈز بەرگەن هادىسىنى كۆزىتىمىز.

باشقا بىر دانە پروبىركىغا مۇۋاپىق مىقداردا تۆمۈر كۆكۈنى سېلىپ، يەنە تەخمىنەن 5mL سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا قويۇپ، يۈز بەرگەن هادىسىنى كۆزىتىمىز ھەمدە ھاسىل بولغان گازنىڭ H_2 ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلايمىز. رېئاكسىيە تاماملانغاندىن كېيىن (تۆمۈر كۆكۈنى سەل ئارتۇق مىقداردا)، ئۈستۈنكى قەۋەتتىكى سۈزۈك سۇيۇقلۇقنى ئايرىم - ئايرىم ئىككى پروبىركىغا قۇيىمىز (3.4 - رەسىم). ئۇنىڭ بىرىگە بروملۇق سۇ قويۇپ، چايقىتىپ كۆزىتىمىز، قانداق هادىسە يۈز بېرىدۇ؟ يەنە بىرىگە 2 تامچە KSCN ئېرىتمىسى تېمىتىپ، هادىسىنى كۆزىتىمىز. ئاندىن كېيىن يەنە بىر قانچە تامچە قويۇق نىترات كىسلاتا قۇيىمىز، ئېرىتمە رەڭگىدە قانداق ئۆزگىرىش يۈز بېرىدۇ؟

يۇقىرىدىكى تەجرىبە هادىسىسىنى تەھلىل قىلىڭ ھەم سەۋەبىنى چۈشەندۈرۈڭ.

【3.1 - تەجرىبە】 دە ئاساسلىقى تۆۋەندىكى رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ:

$$2NaBr + Cl_2 = 2NaCl + Br_2$$

$$2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$$

$$2KI + Br_2 = 2KBr + I_2$$

【3.2 - تەجرىبە】 دە، ئاساسلىقى تۆۋەندىكى رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ:

$$Fe + H_2SO_4\text{ (سۇيۇق) } = FeSO_4 + H_2\uparrow$$

$$6FeSO_4 + 3Br_2 = 2Fe_2(SO_4)_3 + 2FeBr_3$$

$$2FeSO_4 + 2HNO_3\text{ (قويۇق) } + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$Fe^{3+} + 3SCN^- = Fe(SCN)_3$$

يۇقىرىدىكى رېئاكسىيىنى تەھلىل قىلىش ھەمدە ئۆگىنىپ ئۆتۈلگەن ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىگە مۇناسىۋەتلىك بىلىملەر بىلەن بىرلەشتۈرۈش ئارقىلىق، ئوتتۇرا مەكتەپ باسقۇچىدا مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار ۋە ئوكسىدسىزلىغۇچىلارنىڭ كۆپ ئۇچرايدىغان رېئاكسىيىلىرىگە

نىسبەتەن تۆۋەندىكى بىر قانچە نۇقتىلارنى يەكۈنلەپ چىقىشقا بولىدۇ :

1 . ئوكسىدلىغۇچىلارغا نىسبەتەن ئېيتقاندا ، ئوخشاش ئاساسىي گۇرۇپپا ئېلېمېنتلارنىڭ مېتاللوئىد ئاتوملىرىدا ئۇلارنىڭ ئەڭ سىرتقى قەۋەتتىكى ئېلېكترون سانى ئوخشاش ، ئەمما ئېلېكترون قەۋەت سانى ئوخشاش بولمايدۇ . ئېلېكترون قەۋەت سانى قانچىكى كۆپ بولسا ، ئاتوم رادىئۇسى شۇنچە چوڭ بولۇپ ، ئېلېكترون قوشۇۋېلىشىمۇ شۇنچە تەسلىشىدۇ . شۇڭا ، ئۇلارنىڭ ئاددىي ماددىلىرىنىڭ ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى شۇنچە ئاجىز بولىدۇ . مەسىلەن ،

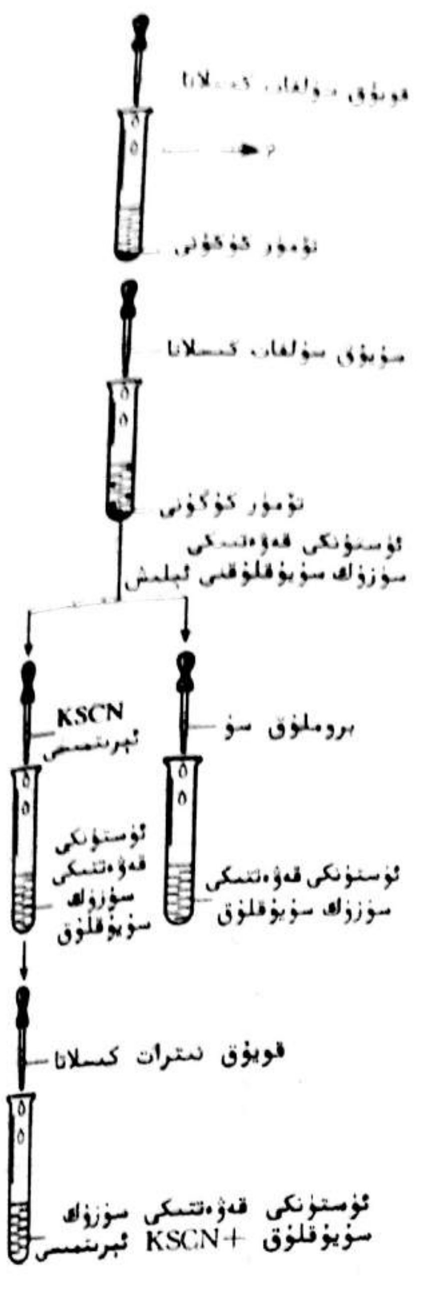
$$F_2 ,\ Cl_2 ,\ Br_2 ,\ I_2 \longrightarrow$$

ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى تەدرىجىي ئاجىزلايدۇ

2 . ئوكسىدسىزلىغۇچىلارغا نىسبەتەن ئېيتقاندا ، مېتال ئاددىي ماددىلىرىنىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىنىڭ كۈچلۈك ـ ئاجىزلىقى ئادەتتە مېتاللار ئاكتىپلىق قاتارى بىلەن بىردەك بولىدۇ ، يەنى قانچىكى كەينىگە جايلاشقان مېتال ئېلېكترونىنى شۇنچە ئاسان بېرىۋەتمەيدۇ ، ئۇنىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى شۇنچە ئاجىز بولىدۇ .

$$K ,\ Ca ,\ Na ,\ Mg ,\ Al ,\ Zn ,\ Fe ,\ Sn ,\ Pb ,\ (H) ,\ Cu ,\ Hg ,\ Ag ,\ Pt ,\ Au \longrightarrow$$

ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى تەدرىجىي ئاجىزلايدۇ



4.3 ـ رەسىم . Fe ، Fe^{2+} ، Fe^{3+} ئارىسىدىكى ئوكسىدلىنىش ـ ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى

3 . ئېلېمېنتلار يۇقىرى ۋالېنتلىقتا تۇرغان ماددىلار ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە بولۇپ ، مۇئەييەن شارائىتتا ئوكسىدسىزلىغۇچىلار بىلەن رېئاكسىيىلىشىدۇ ، ھاسىل بولغان يېڭى ماددىدا بۇ ئېلېمېنتنىڭ ۋالېنتى تۆۋەنلەيدۇ . مەسىلەن :

$$CO_2 + C \xlongequal{\text{يۇقىرى تېمپېراتۇرا}} 2CO$$

$$2FeCl_3 + Fe \xlongequal{} 3FeCl_2$$

$$MnO_2 + 4HCl \xlongequal{\triangle} MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$$

4 . ئېلېمېنتلار تۆۋەن ۋالېنتلىقتا تۇرغان ماددىلار ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە بولۇپ ، مۇئەييەن شارائىتتا ئوكسىدلىغۇچىلار بىلەن رېئاكسىيىلىشىدۇ ، ھاسىل بولغان يېڭى ماددىدا بۇ ئېلېمېنتنىڭ ۋالېنتى يۇقىرىلايدۇ . مەسىلەن :

$$2Al + Fe_2O_3 \xlongequal{\text{يۇقىرى تېمپېراتۇرا}} 2Fe + Al_2O_3$$

$$CO + CuO \xlongequal{\triangle} Cu + CO_2$$

$$6FeSO_4 + 3Br_2 \xlongequal{} 2Fe_2(SO_4)_3 + 2FeBr_3$$

5 . سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا ئاكتىپ مېتال ئاددىي ماددىلىرى بىلەن رېئاكسىيىلەشكەندە ، ئوكسىدلىغۇچى بولىدۇ ، ئوكسىدلاش رولىنى ئوينايدىغىنى $\overset{+1}{H}$ بولۇپ ، رېئاكسىيىدىن كېيىن H_2 ھاسىل بولىدۇ . مەسىلەن :

$$Fe + H_2SO_4\ (\text{سۇيۇق}) \xlongequal{} FeSO_4 + H_2 \uparrow$$

www.uyghurkitap

قويۇق سۇلفات كىسلاتا كۈچلۈك ئوكسىدلىغۇچى بولۇپ، ئوكسىدسىزلىغۇچىلار بىلەن رېئاكسىيىلەشكەندە ئوكسىدلاش رولىنى ئوينايدىغىنى $\overset{+6}{S}$ بولىدۇ، رېئاكسىيىدىن كېيىن ئادەتتە SO_2 ھاسىل بولىدۇ. مەسىلەن:

$$2H_2SO_4\ (\text{قويۇق}) + C \xrightarrow{\triangle} 2SO_2\uparrow + CO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$2H_2SO_4\ (\text{قويۇق}) + Cu \xrightarrow{\triangle} CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

6. سۇيۇق نىترات كىسلاتا ياكى قويۇق نىترات كىسلاتا بولسۇن، ھەر ئىككىسى كۈچلۈك ئوكسىدلىغۇچى بولۇپ، بارلىق مېتاللار ياكى مېتاللوئىدلار بىلەن دېگۈدەك ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىگە كىرىشىدۇ. رېئاكسىيىلەشكەندە، ئاساسلىقى $\overset{+5}{N}$ ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ، ئوكسىدسىزلىنىپ NO_2، NO قاتارلىقلارغا ئايلىنىدۇ. مەسىلەن:

$$4HNO_3\ (\text{قويۇق}) + C \xrightarrow{\triangle} CO_2\uparrow + 4NO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$4HNO_3\ (\text{قويۇق}) + Cu = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$8HNO_3\ (\text{سۇيۇق}) + 3Cu = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$$

7. كۆپ خىل ئۆزگىرىشچان ۋالېنتلىققا ئىگە مېتال ئېلېمېنتلار ئادەتتە ئەڭ يۇقىرى ۋالېنتلىقتا تۇرغاندا، ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى نىسبەتەن كۈچلۈك بولىدۇ. ۋالېنتنىڭ تۆۋەنلىشىگە ئەگىشىپ، ئۇنىڭ ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى ئاجىزلاپ، ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى كۈچىيىدۇ. مەسىلەن:

Fe	Fe^{2+}	Fe^{3+}
ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى بولمايدۇ، ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى نىسبەتەن كۈچلۈك	ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى نىسبەتەن ئاجىز	ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى نىسبەتەن كۈچلۈك

ئومۇمەن، ئوكسىدلىغۇچى بىلەن ئوكسىدسىزلىغۇچى مۇئەييەن شارائىتتا رېئاكسىيىلەشكەندە، ئادەتتە نىسبەتەن ئاجىز ئوكسىدسىزلىغۇچى بىلەن نىسبەتەن ئاجىز ئوكسىدلىغۇچى ھاسىل بولىدۇ، يەنى، مۇۋاپىق شارائىتتا ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى كۈچلۈك ماددىدىن ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى ئاجىز ماددىنى ئېلىشقا بولىدۇ. شۇنداقلا، ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى كۈچلۈك ماددىدىن ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى ئاجىز ماددىنى ئېلىشقا بولىدۇ. مەسىلەن:

$$Cl_2 + 2KI = 2KCl + I_2$$

$$2Al + 3CuCl_2 = 2AlCl_3 + 3Cu$$

مۇھاكىمە

ئادەتتىكى تېمپېراتۇرىدا تۆۋەندىكى رېئاكسىيەلەرنىڭ يۈز بېرىدىغانلىقى مەلۇم:

$$Fe + Cu^{2+} = Fe^{2+} + Cu$$

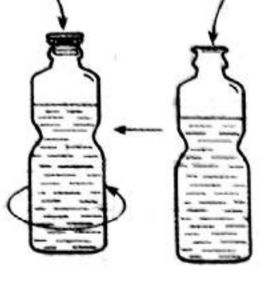
$$2Fe^{2+} + Br_2 = 2Fe^{3+} + 2Br^-$$

$$2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$$

يۇقىرىدىكى تەجرىبە ئەمەلىيىتىگە ئاساسەن، Fe^{3+}، Fe^{2+}، Cu^{2+}، Br_2 لار ئوكسىدلىغۇچى بولغاندا، ئۇلارنىڭ ئوكسىدلاش ئىقتىدارىنىڭ كۈچلۈك - ئاجىزلىق تەرتىپىنى تەھلىل قىلىڭ.

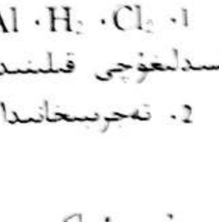
رەڭگى ئۆزگىرىدىغان ئېرىتمە

4 گرام گلۇكوزا بىلەن 4 گرام NaOH نى سۈزۈك سۇلياۋ بوتۇلكىغا قويىمىز، ئۈستىگە يەنە 150mL سۇ قويۇپ، 2～3 تامچە مېتىلىن كۆكى سىماق ئېرىتمىسى (بىر خىل ئوكسىدلىنىش ــ ئوكسىدسىزلىنىش ئىندىكاتورى) نى تېمىتىمىز. ئېغىزىنى ئەتكەندىن كېيىن چايقىساق (5.3 ــ رەسىم)، ئېرىتمە كۆك رەڭ ئىپادىلەيدۇ، تىنچ قويغاندىن كېيىن ئېرىتمە رەڭسىزلىنىدۇ. يەنە چايقىساق ئېرىتمە كۆك رەڭگە ئۆزگىرىدۇ. تىنچ قويغاندىن كېيىن يەنە رەڭسىزلىنىدۇ. بۇ رەڭ ئۆزگىرىش جەريانىنى كۆپ قېتىم قايتىلىغىلى بولىدۇ.



5.3 ــ رەسىم . رەڭ ئۆزگەرتىدىغان ئېرىتمە تەجرىبىسى

گلۇكوزىنىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە بولۇپ، ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىشقا بولىدىغانلىقى؛ ھاۋادىكى O_2 نىڭ ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە بولۇپ، ئوكسىدلىغۇچى قىلىشقا بولىدىغانلىقى، ئۇلارنىڭ ئىشقارلىق ئېرىتمىدە ئوكسىدلىنىش ــ ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىگە كىرىشىدىغانلىقى بىزگە مەلۇم. ئېرىتمىنى چايقىغاندا، بوتۇلكىدىكى ئېرىتمە بىلەن ھاۋانىڭ ئۇچرىشىش يۈزى چوڭلاپ، O_2 نىڭ ئېرىتمىدىكى ئېرىش مىقدارى ئاشىدۇ. ئىندىكاتوردىكى رەڭسىز رادىكال O_2 تەرىپىدىن ئوكسىدلىنىپ رېئاكسىيە كۆك رەڭلىك رادىكال يۆنىلىشكە قاراپ يۈرىدۇ. شۇڭا، ئېرىتمە كۆك رەڭگە ئۆزگىرىدۇ. تىنچ قويغاندىن كېيىن، ئېرىتمىدىكى O_2 ئازلاپ، كۆك رەڭلىك رادىكال گلۇكوزا تەرىپىدىن ئوكسىدسىزلىنىپ، رېئاكسىيە رەڭسىز رادىكال يۆنىلىشكە قاراپ يۈرىدۇ، شۇڭا، ئېرىتمە رەڭسىزگە ئۆزگىرىدۇ. يۇقىرىقى قايتىلىنىش ئېرىتمىدىكى گلۇكوزا سەرپ بولۇپ تۈگىگەنگە قەدەر داۋاملىشىدۇ.



كۆنۈكمە

1. بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

1. HNO_3 ، $KMnO_4$ ، $FeCl_3$ ، $FeSO_4$ ، HCl ، CO ، Al ، H_2 ، Cl_2 ۋە قويۇق سۇلفات كىسلاتالاردىن، دائىم ئوكسىدلىغۇچى قىلىنىدىغىنى ________ ، دائىم ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىنىدىغىنى ________ .

2. تەجرىبىخانىدا دائىم تۆۋەندىكى رېئاكسىيىدىن پايدىلىنىپ N_2 ئېلىنىدۇ:

$$NaNO_2 + NH_4Cl \xlongequal{\triangle} NaCl + N_2\uparrow + 2H_2O$$

بۇ رېئاكسىيىدىكى ئېلېكترونلارنىڭ يۆتكىلىش ئەھۋالىنى كۆرسەتسەك ________ بولىدۇ، ئۇنىڭدا ________ ئوكسىدلىغۇچى، ________ ئوكسىدسىزلىغۇچى بولىدۇ.

3. ئادەتتىكى تېمپېراتۇرىدا تۆۋەندىكى رېئاكسىيىلەرنىڭ يۈز بېرىدىغانلىقى مەلۇم:

$$2Fe^{3+} + 2I^- = 2Fe^{2+} + I_2$$

$$2Fe^{2+} + Br_2 = 2Fe^{3+} + 2Br^-$$

يۇقىرىدىكى تەجرىبە ئەمەلىيىتى، Fe^{2+} ، Br^- ، I^- قاتارلىق ئوكسىدسىزلىغۇچىلارنىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىنىڭ كۈچلۈكلۈكتىن ئاجىزلاپ بېرىش تەرتىپىنىڭ بولىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ.

II ئومرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. خىمىيىۋى رېئاكسىيىلەردە، ئەگەر مەلۇم ئېلېمېنت بىرىكمە ھالەتتىن ئەركىن ھالەتكە ئۆزگەرسە، بۇ ئېلېمېنت (　　).

A. ئوكسىدلىنىدۇ؛ B. ئوكسىدسىزلىنىدۇ؛

C. ئوكسىدلىنىشمۇ، ئوكسىدسىزلىنىشمۇ مۇمكىن؛ D. ئوكسىدلىنىش – ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بەرمەيدۇ.

2. رېئاكسىيە $3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$ دا، NO_2 (　　).

A. ئوكسىدلىغۇچى بولىدۇ؛ B. ئوكسىدسىزلىغۇچى بولىدۇ؛

C. ھەم ئوكسىدلىغۇچى، ھەم ئوكسىدسىزلىغۇچى بولىدۇ؛ D. ئوكسىدلىغۇچىمۇ، ئوكسىدسىزلىغۇچىمۇ بولمايدۇ.

3. رېئاكسىيە $4Zn + 10HNO_3$ (ناھايىتى سۇيۇق) $= 4Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$ دا، ئەگەر 4 مول Zn رېئاكسىيىگە تولۇق كىرىشسە، ئۇ ھالدا ئوكسىدسىزلانغان HNO_3 نىڭ ماددا مىقدارى (　　).

A. 1 mol; B. 2 mol; C. 4 mol; D. 10 mol.

4. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ماددىلار مۇۋاپىق شارائىتتا رېئاكسىيىلەشكەندە، ئۇنىڭدىكى ئوكسىدلىغۇچى بىلەن ئوكسىدسىزلىغۇچىنىڭ ماددا مىقدارى نىسبىتى 2:1 بولىدىغىنى (　　).

A. $Fe_2O_3 + CO$; B. $Fe_2O_3 + Al$;

C. HNO_3 (قويۇق) $+ C$; D. H_2SO_4 (قويۇق) $+ C$.

III تۆۋەندىكى ئوكسىدلىنىش – ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىلىرىنىڭ ھەممىسىگە سۇ قاتناشقان، ئېلېكترونلارنىڭ يۆتكىلىش ئەھۋالىنى ئىپادىلەڭ، ھەمدە سۇنىڭ ئوكسىدلىغۇچى ياكى ئوكسىدسىزلىغۇچى بولىدىغانلىقىنى كۆرسىتىڭ.

1. $2F_2 + 2H_2O = 4HF + O_2$

2. $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$

3. $2H_2O \xrightarrow{\text{توك ئۆتكۈزۈش}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

4. $Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$

IV Fe ، Cl_2 ، HCl ئېرىتمىسى، $FeCl_2$ ئېرىتمىسى، $FeCl_3$ ئېرىتمىسى، H_2O دىن ئىبارەت ماددىلار بېرىلگەن. تۆۋەندىكى تەلەپلەرگە ئاساسەن بۇلاردىن مۇۋاپىق ماددىلارنى تاللاپ رېئاكسىيىلەشتۈرۈڭ، رېئاكسىيىنىڭ خىمىيىۋى تەڭلىمىسى ۋە ئىئونلۇق تەڭلىمىسىنى يېزىڭ.

1. ئاددىي ماددا ئوكسىدسىزلىغۇچى بولىدىغان تەڭلىمە؛

2. ئاددىي ماددا ئوكسىدلىغۇچى بولىدىغان تەڭلىمە؛

3. ئوكسىدلىغۇچى بىلەن ئوكسىدسىزلىغۇچى ئوخشاش بىر خىل ماددا بولىدىغان تەڭلىمە (ئىئونلۇق تەڭلىمىسىنى يېزىش تەلەپ قىلىنمايدۇ)؛

4. ئوكسىدلىنىش مەھسۇلاتى بىلەن ئوكسىدسىزلىنىش مەھسۇلاتى ئوخشاش بىر خىل ماددا بولىدىغان تەڭلىمە.

§ 2. ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى

I . ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى

$CuSO_4$ ئېرىتمىسى بىلەن $BaCl_2$ ئېرىتمىسى ئارىلاشتۇرۇلغاندا، $CuSO_4$ نىڭ بىرىگە مەلۇم، $CuSO_4$ نىڭ ئىئونلىنىشىدىن ھاسىل بولغان Cu^{2+} بىلەن $BaCl_2$ نىڭ ئىئونلىنىشىدىن ھاسىل بولغان Cl^- رېئاكسىيىگە كىرىشمەيدۇ . رېئاكسىيىگە كىرىشىدىغىنى $BaCl_2$ نىڭ ئىئونلىنىشىدىن ھاسىل بولغان Ba^{2+} بىلەن

$CuSO_4$ نىڭ ئىئونلىنىشىدىن ھاسىل بولغان SO_4^{2-} بولۇپ، Ba^{2+} بىلەن SO_4^{2-} بىرىكىپ ئاق رەڭلىك $BaSO_4$ چۆكمىسىنى ھاسىل قىلىدۇ:

$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$$

$BaSO_4$ چۆكمىسى ھاسىل بولغانلىقتىن، ئېرىتمىدىكى Ba^{2+} بىلەن SO_4^{2-} نىڭ قويۇقلۇقى تېزلىكتە كېمىيىدۇ، مانا بۇ $CuSO_4$ ئېرىتمىسى بىلەن $BaCl_2$ ئېرىتمىسىنىڭ رېئاكسىيىگە كىرىشىدىغانلىقىنىڭ سەۋەبى.

Na_2CO_3 ئېرىتمىسى بىلەن تۇز كىسلاتا ئارىلاشتۇرۇلغاندا، Na_2CO_3 نىڭ ئىئونلىنىشىدىن ھاسىل بولغان CO_3^{2-} بىلەن تۇز كىسلاتانىڭ ئىئونلىنىشىدىن ھاسىل بولغان H^+ رېئاكسىيىگە كىرىشىپ، تەستە ئىئونلىنىدىغان H_2CO_3 نى ھاسىل قىلىدۇ. H_2CO_3 تۇراقسىز بولغانلىقتىن، يەنە پارچىلىنىپ CO_2 گازى ئاجرىلىپ چىقىدۇ:

$$2H^+ + CO_3^{2-} = CO_2 \uparrow + H_2O$$

CO_2 بىلەن H_2O ھاسىل بولغانلىقتىن، ئېرىتمىدىكى CO_3^{2-} بىلەن H^+ نىڭ قويۇقلۇقى تېزلىك بىلەن كېمىيىدۇ، مانا بۇ Na_2CO_3 بىلەن تۇز كىسلاتانىڭ رېئاكسىيىگە كىرىشىدىغانلىقىنىڭ سەۋەبى.

بۇنىڭغا ئائىت يەنە نۇرغۇن مىساللارنى كەلتۈرۈشكە بولىدۇ. كىشىلەر نۇرغۇنلىغان ئىئونلۇق رېئاكسىيىگە قارىتا تەتقىقات ئېلىپ بارغاندىن كېيىن، ئەگەر رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئونلار بىرىكىپ يېڭى ماددىلارنى ھاسىل قىلىپ، ئېرىتمىدىكى بۇ ئىئونلارنىڭ قويۇقلۇقىنى كېمەيتسە، ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۈز بېرىدىغانلىقىنى تونۇپ يەتتى. بۇ ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئوننىڭ قويۇقلۇقىنىڭ كېمىيىشىدىن ئىبارەت دېگەنلىكتۇر.

Ⅱ ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۈز بېرىشنىڭ شەرتلىرى

ئەلۋەتتە ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئوننىڭ قويۇقلۇقىنىڭ كېمىيىشىدىن ئىبارەت بولغان ئىكەن، ئۇنداقتا، ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۈز بېرىشنىڭ شەرتلىرىنى تەتقىق قىلىش، ماھىيەتتە، قانداق شارائىتتا رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئوننىڭ قويۇقلۇقىنى كېمەيتكىلى بولىدىغانلىقىنى تەتقىق قىلىشتىن ئىبارەت. ئومۇملاشتۇرۇپ ئېيتقاندا، تۆۋەندىكى شەرتلەرنىڭ بىرى ھازىرلانسا، رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئوننىڭ قويۇقلۇقىنى كېمەيتكىلى بولىدۇ.

1. ناچار ئېرىيدىغان ماددىلار ھاسىل بولۇشى كېرەك. مەسىلەن، $NaOH$ ئېرىتمىسى بىلەن $CuSO_4$ ئېرىتمىسى ئارىلاشتۇرۇلغاندا، Cu^{2+} بىلەن OH^- بىرىكىپ ناچار ئېرىيدىغان $Cu(OH)_2$ چۆكمىسى ھاسىل قىلىنغانلىقتىن، ئېرىتمىدىكى Cu^{2+} بىلەن OH^- نىڭ قويۇقلۇقى تېزلىك بىلەن كېمىيىدۇ، شۇڭا بۇ ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ:

$$Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$$

ئوتتۇرا مەكتەپ خىمىيىسىدە كۆپ ئۇچرايدىغان ناچار ئېرىيدىغان ماددىلاردىن بەزى مېتاللار، مېتاللوئىدلار (مەسىلەن، Si، S، Fe قاتارلىقلار) ۋە ئوكسىدلار (مەسىلەن، SiO_2، Al_2O_3 قاتارلىقلار) دىن سىرت، يەنە ئاساسلىق ئىككى تۈرى بار: بىر تۈرى ئىشقارلار، مەسىلەن، $Mg(OH)_2$، $Al(OH)_3$، $Cu(OH)_2$، $Fe(OH)_3$ قاتارلىقلار؛ يەنە بىر تۈرى تۇزلار، مەسىلەن، $AgCl$، $AgBr$، AgI، $CaCO_3$، $BaCO_3$، $BaSO_4$ قاتارلىقلار.

مۇناسىۋەتلىك ئىئونلارنىڭ قويۇقلۇقى يېتەرلىك چوڭ بولغاندا، سەلگىنە ئېرىيدىغان ماددىنى ھاسىل قىلىدىغان ئىئونلۇق رېئاكسىيىمۇ يۈز بېرىدۇ. مەسىلەن، $AgNO_3$ بىلەن Na_2SO_4 ئېرىتمىسى ئارىلاشتۇرۇلغاندا، ئەگەر Ag^+ بىلەن SO_4^{2-} نىڭ قويۇقلۇقى يېتەرلىك چوڭ بولسا، Ag_2SO_4 چۆكمىسى

ئۇيغۇر كىتاب تورى www.uyghurkitap

ھاسىل بولىدۇ :

$$2Ag^{+} + SO_4^{2-} = Ag_2SO_4 \downarrow$$

سەلگىنە ئېرىيدىغان ماددىدىن ناچار ئېرىيدىغان ماددا ھاسىل بولىدىغان رېئاكسىيىمۇ يۈز بېرىدۇ . مەسىلەن ، $Ca(OH)_2$ سەلگىنە ئېرىيدىغان ماددا بولۇپ ، ھاك سۈيى بىلەن Na_2CO_3 ئېرىتمىسى ئارىلاشتۇرۇلغاندا ، تېخىمۇ ناچار ئېرىيدىغان $CaCO_3$ چۆكمىسى ھاسىل بولغانلىقتىن ، بۇ رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ :

$$Ca(OH)_2 + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow + 2OH^-$$

چۆكمە ھاسىل بولىدىغان رېئاكسىيەلەرنىڭ ھەممىسى دائىم ناھايىتى تېز يۈز بېرىدۇ ھەم ھادىسىلەر ئېنىق كۆرۈلىدۇ ، شۇڭا ، بۇ خىلدىكى رېئاكسىيىلەر دائىم ئىئونلارنى تەكشۈرۈشتىكى ئالاھىدە رېئاكسىيە قىلىنىدۇ . مەسىلەن ، سۇيۇق نىترات كىسلاتادا ئېرىمەيدىغان ئاق رەڭلىك $AgCl$ چۆكمىسىنىڭ ھاسىل بولۇشىدىن پايدىلىنىپ Cl^- تەكشۈرۈلىدۇ .

2 . ناچار ئىئونلىنىدىغان ماددا ھاسىل بولۇش كېرەك . مەسىلەن ، $NaOH$ ئېرىتمىسى بىلەن تۇز كىسلاتا ئارىلاشتۇرۇلغاندا ، H^+ بىلەن OH^- بىرىكىپ ناچار ئىئونلىنىدىغان H_2O نى ھاسىل قىلغانلىقتىن ، ئېرىتمىدىكى H^+ بىلەن OH^- نىڭ قويۇقلۇقى تېزلىك بىلەن كېمىيىدۇ ، شۇ سەۋەبتىن بۇ ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ :

$$H^+ + OH^- = H_2O$$

كىسلاتا بىلەن ئىشقارلار رېئاكسىيىلەشكەندە ، ھەممىسىدە H_2O ھاسىل بولىدۇ ، شۇڭا ، كىسلاتا بىلەن ئىشقارنىڭ نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسىنىڭ ھەممىسى يۈز بېرىدۇ . ئوتتۇرا مەكتەپ خىمىيىسىدە كۆپ ئۇچرايدىغان ناچار ئىئونلىنىدىغان ماددىلار كۆپ ئەمەس ، H_2O دىن باشقا ، يەنە CH_3COOH ، H_2CO_3 ، $NH_3 \cdot H_2O$ ۋە C_6H_5OH قاتارلىقلار بار .

مەسىلەن ، تۇز كىسلاتا بىلەن CH_3COONa رېئاكسىيىلەشكەندە ، CH_3COOH ھاسىل بولىدۇ :

$$H^+ + CH_3COO^- = CH_3COOH$$

NH_4Cl ئېرىتمىسى بىلەن $NaOH$ ئېرىتمىسى رېئاكسىيىلەشكەندە ، $NH_3 \cdot H_2O$ ھاسىل بولىدۇ :

$$NH_4^+ + OH^- = NH_3 \cdot H_2O$$

بۇ ئادەتتە دائىم كۈچلۈك كىسلاتادىن پايدىلىنىپ ئاجىز كىسلاتا ئالغىلى بولىدۇ ، ھەم كۈچلۈك ئىشقاردىن پايدىلىنىپ ئاجىز ئىشقار ئالغىلى بولىدۇ دېيىشىمىزنىڭ سەۋەبىدىن ئىبارەت .

يۇقىرىدىكى بۇ ئىئونلۇق رېئاكسىيە كۈچلۈك ئىشقار ئاجىز كىسلاتا تۇزلىرىنىڭ ھەم كۈچلۈك كىسلاتا ئاجىز ئىشقار تۇزلىرىنىڭ ھىدرولىزلىنىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلىشىنىڭ سەۋەبىنىمۇ چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ .

3 . ئۇچۇچان ماددىلار ھاسىل بولۇشى كېرەك . مەسىلەن : Na_2SO_3 ئېرىتمىسى بىلەن سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا ئارىلاشتۇرۇلغاندا ، ئۇچۇچان SO_2 ھاسىل بولغانلىقتىن ، H^+ ، SO_3^{2-} نىڭ قويۇقلۇقى تېز كېمىيىدۇ ، شۇڭا بۇ رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ :

$$2H^+ + SO_3^{2-} = SO_2 \uparrow + H_2O$$

ئوتتۇرا مەكتەپ خىمىيىسىدە كۆپ ئۇچرايدىغان ئۇچۇچان ماددىلاردىن ئاساسلىقى CO_2 ، SO_2 ۋە NH_3 قاتارلىقلار بار . بۇنىڭ ئىچىدە :

(1) CO_2 بىلەن SO_2 ئۇچۇچان ماددىلار ، شۇنداقلا ناچار ئىئونلىنىدىغان ماددىلار (H_2CO_3 ، H_2SO_3) نىڭ بىر قەدەم ئىلگىرىلەپ پارچىلىنىشىدىن ھاسىل بولغان مەھسۇلاتلاردۇر . شۇڭا ، CO_2 ، SO_2 قاتارلىق ئۇچۇچان ماددىلار ھاسىل بولىدىغان رېئاكسىيىلەر بىلەن ماس ھالدىكى ناچار ئىئونلىنىدىغان ماددىلار ھاسىل بولىدىغان رېئاكسىيىلەر ماھىيەتتە ئوخشاش .

(2) NH_3 سۇدا ناھايىتى ياخشى ئېرىگەنلىكتىن ، ئادەتتە قاتتىق ھالەتتىكى ئاممونىي تۇزلىرى بىلەن قاتتىق ھالەتتىكى كۈچلۈك ئىشقارنىڭ ئارىلاشمىسىنى قىزدۇرۇش ئارقىلىق NH_3 ئېلىنىدۇ . مەسىلەن :

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\triangle} CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3\uparrow$$

بۇ رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى گەرچە ئىئونلار ئارىسىدىكى ئۆزئارا ئالمىشىش رېئاكسىيىسى بولسىمۇ ، لېكىن ئادەتتە ئىئونلۇق تەڭلىمە ئارقىلىق ئىپادىلەشكە بولمايدۇ . بىراق ، ئەگەر $(NH_4)_2SO_4$ نىڭ قويۇق ئېرىتمىسى بىلەن $NaOH$ نىڭ قويۇق ئېرىتمىسى ئارىلاشتۇرۇلسا ، ئۇچۇچان NH_3 (ناچار ئىئونلىنىدىغان ماددا $NH_3 \cdot H_2O$ نىڭ يەنىمۇ ئىلگىرىلەپ پارچىلىنىشىدىن ھاسىل بولغان) ھاسىل بولغانلىقتىن ، بۇ رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ . بۇ خىل ئېلېكترولىت ئېرىتمىدىكى رېئاكسىيىنى ئىئونلۇق تەڭلىمە ئارقىلىق ئىپادىلەشكە بولىدۇ :

$$NH_4^+ + OH^- = NH_3\uparrow + H_2O$$

4 . ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىشى كېرەك . بەزى ئېرىتمىلەردىكى ئىئونلۇق رېئاكسىيىدە ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بەرگەنلىكتىن ، رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئوننىڭ قويۇقلۇقى كېمىيىپ ، بۇ تۈردىكى ئىئونلۇق رېئاكسىيىمۇ يۈز بېرىدۇ . مەسىلەن ، تۆۋەندىكى ھەرقايسى ئېلېكترولىت ئېرىتمىلىرىدىكى سىقىپ چىقىرىش رېئاكسىيىسى :

$$Zn + 2H^+ = Zn^{2+} + H_2\uparrow$$
$$Fe + Cu^{2+} = Fe^{2+} + Cu$$
$$Br_2 + 2I^- = 2Br^- + I_2$$

يەنە مەسىلەن ، $FeCl_3$ ئېرىتمىسى بىلەن Cu نىڭ رېئاكسىيىسى :

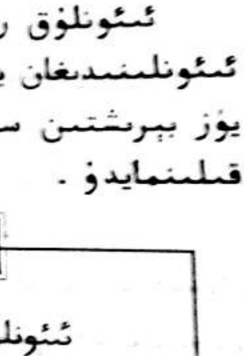
$$2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$$

ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۈز بېرىشنىڭ شەرتلىرى يۇقىرىدا تونۇشتۇرۇپ ئۆتكەن ناچار ئېرىيدىغان ، ناچار ئىئونلىنىدىغان ياكى ئۇچۇچان ماددا ھاسىل بولۇش ھەم ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىشتىن سىرت ، يەنە باشقا بەزى شەرتلىرىمۇ بار ، ئوتتۇرا مەكتەپ خىمىيىسىدە ئىچكىرىلەپ تەتقىق قىلىنمايدۇ .

مۇھاكىمە

ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۈز بېرىشنىڭ شەرتلىرىگە ئاساسەن، قايسى ئىئونلارنىڭ ئېرىتمىدە كۆپ مىقداردا بىرلىكتە مەۋجۇت بولۇپ تۇرالمايدىغانلىقىنى مىسال كەلتۈرۈش شەكلى ئارقىلىق قىسقىچە خۇلاسىلەڭ.

كۆنۈكمە



I بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

1. تەركىبىدە Na^+ ، Cl^- ، SO_4^{2-} ، SO_3^{2-} ، CO_3^{2-} بولغان ئېرىتمە بار:

(1) بۇ ئېرىتمىگە مۇۋاپىق مىقداردا H^+ قوشقاندا تېز كېمىيىدىغان ئىئون ______

دىن ئىبارەت

(2) بۇ ئېرىتمىگە مۇۋاپىق مىقداردا Ba^{2+} قوشقاندا تېز كېمىيىدىغان ئىئون ______ دىن ئىبارەت:

(3) ئەگەر بۇ ئېرىتمىدىكى ئانىئوننىڭ ھەممىسىنى تېز كېمەيتىشكە توغرا كەلسە، قوشۇشقا بولىدىغان كاتىئون ______ دىن ئىبارەت.

2. كاتىئون Na^+، Ag^+، Mg^{2+}، Cu^{2+} بىلەن ئانىئون Cl^-، NO_3^-، OH^-، SO_4^{2-} نى ئىككى - ئىككىدىن گۇرۇپپىلىغاندا (تەكرارلانمىغان) A، B، C، D تۆت خىل ئېرىشچان بىرىكمە ھاسىل قىلغان. ئۇلار رېئاكسىيىلەشكەندىكى ھادىسە تۆۋەندىكىدەك:

$A+B \rightarrow$ ئاق↓، $B+D \rightarrow$ ئاق↓، $C+D \rightarrow$ كۆك↓

يۇقىرىقىلارغا ئاساسەن ھۆكۈم قىلىڭ: A ______، B ______، C ______، D ______.

يۇقىرىدىكى چۆكمە ھاسىل بولىدىغان ئىئونلۇق تەڭلىمە:

______؛

______؛

______.

II توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. تۆۋەندىكى ئىئونلۇق تەڭلىمىلەردىن توغرىسى (   ).

A. تۆمۈر بىلەن سۇيۇق سۇلفات كىسلاتانىڭ رېئاكسىيىسى: $2Fe+6H^+ = 2Fe^{3+}+3H_2\uparrow$

B. ئاليۇمىن ھىدروكسىد بىلەن تۇز كىسلاتانىڭ رېئاكسىيىسى: $Al(OH)_3+3H^+ = Al^{3+}+3H_2O$

C. ئاليۇمىن بىلەن مىس خلورىد ئېرىتمىسىنىڭ رېئاكسىيىسى: $Al+Cu^{2+} = Al^{3+}+Cu$

D. ئاتسېتات كىسلاتا بىلەن ناترىي ھىدروكسىدنىڭ رېئاكسىيىسى: $H^++OH^- = H_2O$

2. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ماددىلار ئېرىتمىلىرىدە رېئاكسىيىلەشكەندە، ئىئونلۇق تەڭلىمىسى ئوخشاش بولىدىغىنى (   ).

A. $BaCl_2$ بىلەن Na_2SO_4، $Ba(OH)_2$ بىلەن H_2SO_4؛

B. KI بىلەن Cl_2، KBr بىلەن Cl_2؛

C. Ag_2CO_3 بىلەن تۇز كىسلاتا، $AgNO_3$ بىلەن تۇز كىسلاتا؛

D. $NaHCO_3$ بىلەن سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا، $KHCO_3$ بىلەن تۇز كىسلاتا.

3. رەڭسىز، سۈزۈك كۈچلۈك ئىشقارلىق ئېرىتمىدە كۆپ مىقداردا بىللە مەۋجۇت بولۇپ تۇرالايدىغان ئىئونلار گۇرۇپپىسى (   ).

A. Na^+، AlO_2^-، NO_3^-، CO_3^{2-}؛ B. Na^+، NH_4^+، Cu^{2+}، NO_3^-؛

C. K^+، Mg^{2+}، Cl^-، AlO_2^-؛ D. K^+، Cl^-، HCO_3^-، SO_4^{2-}.

4. رەڭسىز، سۈزۈك كىسلاتالىق ئېرىتمىدە كۆپ مىقداردا بىللە مەۋجۇت بولۇپ تۇرالايدىغان ئىئونلار گۇرۇپپىسى (   ).

A. Na^+، NH_4^+، NO_3^-، AlO_2^-؛ B. Na^+، Cu^{2+}، Fe^{3+}، SO_4^{2-}؛

C. Mg^{2+}، Al^{3+}، Cl^-، NO_3^-؛ D. K^+، Cl^-، HCO_3^-، SO_4^{2-}.

5. تەركىبىدە تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ئىئونلار بولغان ئېرىتمىلەرگە مۇۋاپىق مىقداردا سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا قوشقاندا ھەم گاز، ھەم چۆكمە ھاسىل بولىدىغىنى (   ).

A. K^+، NO_3^-، SO_3^{2-}؛ B. Na^+، AlO_2^-، CO_3^{2-}؛

C. Na^+، SO_3^{2-}، CO_3^{2-}؛ D. Ba^{2+}، Cl^-، NO_3^-.

6. تۆۋەندىكى رېئاكسىيىلەردىن ھەم ئىئونلۇق رېئاكسىيىگە، ھەم رەڭ ئۆزگىرىشى بولىدىغان ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىگە تەۋە بولغىنى (   ).

A. بارىي خلور ئېرىتمىسى، نىترات كىسلاتا ۋە كالىي سۇلفات ئېرىتمىسىنىڭ ئارىلاشمىسى؛

B. مىس سۇلفات ئېرىتمىسى بىلەن بارىي ھىدروكسىد ئېرىتمىسىنىڭ ئارىلاشمىسى؛

C. مىس ياپراقچىسىنى تۆمۈر خلور ئېرىتمىسىگە سېلىش؛

D. سىنك پارچىسىنى سۇيۇق سۇلفات كىسلاتاغا سېلىش.

Ⅱ تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ئىئونلارنىڭ ئېرىتمىدە كۆپ مىقداردا بىرلىكتە مەۋجۇت بولۇپ تۇرالماسلىقىنى سەۋەبىنى چۈشەندۈرۈڭ.

1. K^{+}، NH_4^{+}، HCO_3^{-}، OH^{-}؛
2. H^{+}، Fe^{2+}، NO_3^{-}، SO_4^{2-}؛
3. H^{+}، K^{+}، AlO_2^{-}، SO_4^{2-}؛
4. Na^{+}، Ca^{2+}، SO_4^{2-}، CO_3^{2-}؛
5. H^{+}، Na^{+}، NO_3^{-}، CH_3COO^{-}.

3§. خىمىيىۋى رېئاكسىيىدىكى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى

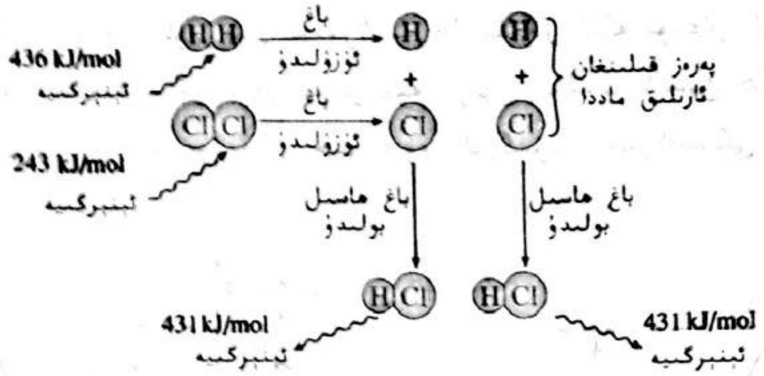
Ⅰ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى

ئالدىنقى پاراگرافلاردا، ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى ۋە ئىئونلۇق رېئاكسىيىلەردىكى ماددا ئۆزگىرىشىنى نۇقتىلىق تونۇشتۇرغان ئىدۇق. خىمىيىۋى رېئاكسىيىلەردە ماددىلاردا ئۆزگىرىش بولۇش بىلەن بىر ۋاقىتتا، يەنە شۇنىڭغا ئەگىشىپ ئېنېرگىيىدىمۇ ئۆزگىرىش بولىدۇ. بۇ خىل ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى ھەمىشە ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسى شەكلىدە ئىپادىلىنىدۇ. مەسىلەن، تولۇق ئوتتۇرا مەكتەپ 1 - يىللىق خىمىيىسىدە ئالىيۇمىن ياپراقچىسى بىلەن تۇز كىسلاتانىڭ رېئاكسىيىسى ۋە بارىي ھىدروكسىد كرىستالى بىلەن ئاممونىي خلورىد كرىستالىنى تېزلىك بىلەن ئارىلاشتۇرۇپ رېئاكسىيىلەشتۇرۇش تەجرىبىسىنى ئىشلەپ، ئالدىنقى رېئاكسىيىنىڭ ئىسسىقلىق قويۇپ بېرىدىغانلىقىنى، شۇڭا ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسى بولىدىغانلىقىنى، كېيىنكى رېئاكسىيىنىڭ ئىسسىقلىق قوبۇل قىلىدىغانلىقىنى، شۇڭا ئىسسىقلىق سۈمۈرۈش رېئاكسىيىسى بولىدىغانلىقىنى كۆرۈپ ئۆتكەن ئىدۇق. ئوتتۇرا مەكتەپ خىمىيىسىدە ئادەتتە مۇئەييەن بېسىمدا ئاغزى ئوچۇق قاچىدا يۈز بەرگەن خىمىيىۋى رېئاكسىيىدە قويۇپ بېرىلگەن ياكى قوبۇل قىلىنغان ئىسسىقلىق تەتقىق قىلىنىدۇ. خىمىيىۋى رېئاكسىيە جەريانىدىكى قويۇپ بېرىلگەن ياكى قوبۇل قىلىنغان ئىسسىقلىق، ئادەتتە رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى دەپ ئاتىلىدۇ. رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى △H بەلگىسى ئارقىلىق ئىپادىلىنىدۇ، ئۇنىڭ بىرلىكى ئۈچۈن kJ/mol ئىشلىتىلىدۇ. نۇرغۇنلىغان خىمىيىۋى رېئاكسىيىلەرنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى بىۋاسىتە ئۆلچەشكە بولىدۇ، ئۇنى ئۆلچەيدىغان ئەسۋاب كالورومېتىر دەپ ئاتىلىدۇ.

تۆۋەندە بىز مىكرو نۇقتىدىن رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىدىن ئىبارەت ماكرو مەسىلىنى مۇھاكىمە قىلىمىز.

تەجرىبە ئارقىلىق 1 مول H_2 بىلەن 1 مول Cl_2 رېئاكسىيىلىشىپ 2 مول HCl ھاسىل بولغاندا 184.6kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدىغانلىقى ئېنىقلانغان، بۇ مۇشۇ رېئاكسىيىنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىدۇر. ھەرقانداق خىمىيىۋى رېئاكسىيىنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى بولىدۇ، بۇنىڭدىكى سەۋەب، خىمىيىۋى رېئاكسىيە جەريانىدا رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددا مولېكۇلىلىرى ئارىسىدىكى خىمىيىۋى باغ ئۈزۈلگەندە، ئاتوملار ئارىسىدىكى ئۆزئارا تەسىرنى يېڭىش ئۈچۈن ئېنېرگىيە قوبۇل قىلىدۇ؛ ئاتوملار قايتىدىن بىرىكىپ ھاسىلات مولېكۇلىسىنى ھاسىل قىلغاندا، يەنى، يېڭى خىمىيىۋى باغ ھاسىل بولغاندا يەنە ئېنېرگىيە قويۇپ بېرىدۇ. يۇقىرىدا بايان قىلىنغان رېئاكسىيىدە 1 مول H_2 بىلەن 1 مول Cl_2 بەلگىلىك شارائىتتا رېئاكسىيىلىشىپ 2 مول HCl ھاسىل قىلغاندا، 1 مول H_2 مولېكۇلىسىدىكى خىمىيىۋى باغ ئۈزۈلگەندە 436kJ ئېنېرگىيە قوبۇل قىلىدۇ، 1 مول Cl_2 مولېكۇلىسىدىكى خىمىيىۋى باغ ئۈزۈلگەندە 243kJ ئېنېرگىيە قوبۇل قىلىدۇ،

2 مول HCl مولېكۇلىسىدا خىمىيىۋى باغ ھاسىل بولغاندا 431kJ/mol × 2mol = 862kJ ئېنېرگىيە قويۇپ بېرىدۇ. مەسىلەن: 3 .6 ـ رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك.



3 .6 ـ رەسىم. رېئاكسىيە $H_2(g)+Cl_2(g)$ ═══ $2HCl(g)$ نىڭ ئېنېرگىيە ئۆزگىرىش سخېمىسى

$H_2(g)+Cl_2(g)$ ═══ $2HCl(g)$ نىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى ھاسىلات مولېكۇلىسى ھاسىل بولغاندا قويۇپ بەرگەن ئومۇمىي ئېنېرگىيە (862kJ/mol) بىلەن رېئاكسىيىلەشكۈچىلەر مولېكۇلىلىرى بۇزۇلغاندا قوبۇل قىلغان ئومۇمىي ئېنېرگىيە (679kJ/mol) نىڭ ئايرىمىسىغا تەڭ بولىدۇ. يەنى 183kJ/mol ئېنېرگىيە قويۇپ بېرىدۇ. كۆرۈنۈپ تۇرۇپتىكى، مەزكۇر رېئاكسىيىنىڭ تەجرىبە ئارقىلىق ئېنىقلاپ چىقىلغان رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى (184.6kJ/mol) بىلەن ئانالىز نەتىجىسى ناھايىتى يېقىنلىشىدۇ (ئادەتتە تەجرىبە سانلىق مەلۇماتلىرى ئارقىلىق رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى ئىپادىلىنىدۇ).

بۇ، مەزكۇر رېئاكسىيە تاماملانغاندا ھاسىلاتلار قويۇپ بەرگەن ئومۇمىي ئېنېرگىيە رېئاكسىيىلەشكۈچىلەر قوبۇل قىلغان ئومۇمىي ئېنېرگىيىدىن چوڭ ئىكەنلىكىنى، بۇ رېئاكسىيىنىڭ ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسى ئىكەنلىكىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ. ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىلىرىدە رېئاكسىيىدىن كېيىن ئىسسىقلىق قويۇپ بېرىلىدىغانلىقتىن، رېئاكسىيىنىڭ ئۆزىنىڭ ئېنېرگىيىسى تۆۋەنلەپ كېتىدۇ. شۇڭا ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسىنىڭ $\triangle H$ نى «−» قىلىش بەلگىلەنگەن، يۇقىرىقى رېئاكسىيىنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى:

$$\triangle H = -184.6kJ/mol$$

بولىدۇ.

ئەكسىچە، ئىسسىقلىق سۈمۈرۈش رېئاكسىيىلىرىدە، رېئاكسىيە قىزدۇرۇش، نۇر چۈشۈرۈش قاتارلىقلار ئارقىلىق ئېنېرگىيە قوبۇل قىلغانلىقتىن، رېئاكسىيىنىڭ ئۆزىنىڭ ئېنېرگىيىسى ئۆرلەپ كېتىدۇ. شۇڭا ئىسسىقلىق سۈمۈرۈش رېئاكسىيىسىنىڭ $\triangle H$ نى «+» قىلىش بەلگىلەنگەن. مەسىلەن، 1 مول C بىلەن 1 مول سۇ ھورى رېئاكسىيىلىشىپ 1 مول CO ۋە 1 مول H_2 ھاسىل قىلغاندا 131.5kJ ئىسسىقلىق قوبۇل قىلىدۇ، يەنى بۇ رېئاكسىيىنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى $\triangle H = +131.5kJ/mol$ بولىدۇ.

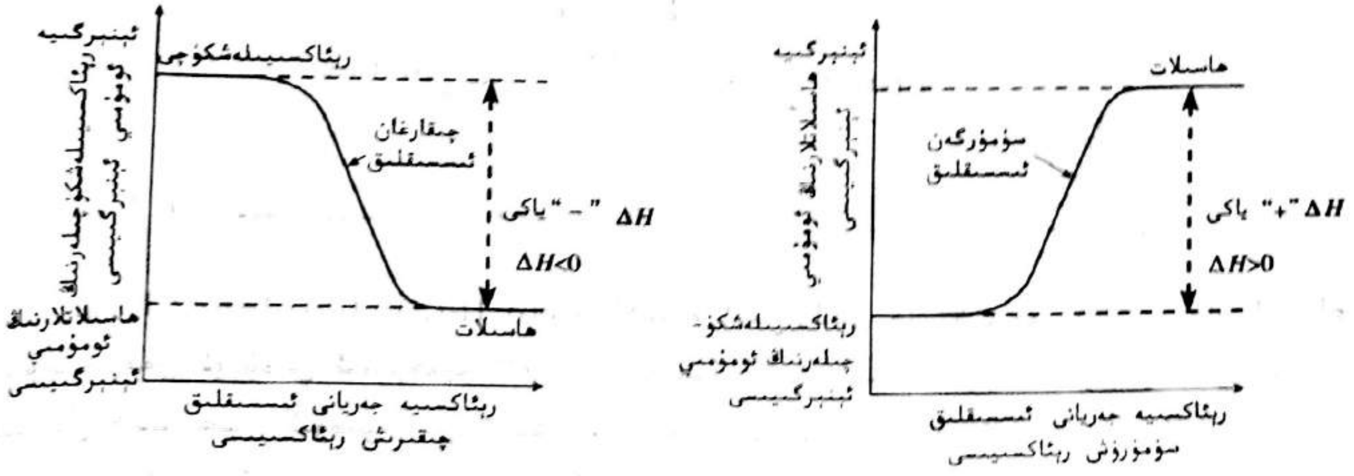
يۇقىرىقىلارنى ئومۇملاشتۇرغاندا:

$\triangle H < 0$ ياكى «−» بولغان رېئاكسىيە ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسى بولىدۇ.

$\triangle H > 0$ ياكى «+» بولغان رېئاكسىيە ئىسسىقلىق سۈمۈرۈش رېئاكسىيىسى بولىدۇ.

شۇنداق ئېيتىشقىمۇ بولىدۇكى، ئەگەر رېئاكسىيىلەشكۈچىلەر ئىگە بولغان ئومۇمىي ئېنېرگىيە

ھاسىلاتلار ئىگە بولغان ئومۇمىي ئېنېرگىيىدىن چوڭ بولسا ، رېئاكسىيەلەشكۈچىلەر ھاسىلاتقا ئايلانغاندا ئىسسىقلىق قويۇپ بېرىدۇ . بۇ ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسى بولىدۇ . ئەكسىچە ، ئەگەر رېئاكسىيەلەشكۈچىلەر ئىگە بولغان ئومۇمىي ئېنېرگىيە ھاسىلاتلار ئىگە بولغان ئومۇمىي ئېنېرگىيىدىن كىچىك بولسا ، رېئاكسىيەلەشكۈچىلەر ئېنېرگىيە قوبۇل قىلىپ ئاندىن ھاسىلاتقا ئايلىنىدۇ . بۇ ئىسسىقلىق سۈمۈرۈش رېئاكسىيىسى بولىدۇ . خىمىيۋى ئۆزگىرىش جەريانىدىكى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى 7.3 - رەسىمدە كۆرسىتىلدى .



7.3 - رەسىم . خىمىيۋى رېئاكسىيە جەريانىدىكى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشىنىڭ سخېمىسى

Ⅱ تېرموخىمىيۋى تەڭلىمە

خىمىيۋى تەڭلىمە $H_2+Cl_2 \xlongequal{\text{ئوت تۇتاشتۇرۇش}} 2HCl$ ئارقىلىق بىر ئۆلۈش (مەسىلەن ، بىر دانە ، بىر مول قاتارلىق . تۆۋەندىمۇ ئوخشاش) H_2 بىلەن بىر ئۆلۈش Cl_2 غا ئوت تۇتاشتۇرۇلغاندا رېئاكسىيىلىشىپ ئىككى ئۆلۈش HCl ھاسىل قىلىدىغانلىقىنى ئىپادىلەشكە بولىدۇ . خىمىيۋى تەڭلىمە پەقەت رېئاكسىيەلەشكۈچى مولېكۇلىسى ھاسىلات مولېكۇلىسىغا ئايلانغاندىكى ئاتوملارنىڭ يېڭىۋاشتىن گۇرۇپپىلىنىش ئەھۋالىنى ، يەنى خىمىيۋى رېئاكسىيە جەريانىدىكى ماددا ئۆزگىرىشىنىلا ئىپادىلەپ بېرەلەيدۇ . ئەمما ئۇ ، خىمىيۋى رېئاكسىيىدىكى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشىنى ئىپادىلەپ بېرەلمەيدۇ . ئەگەر بىز يۇقىرىقى خىمىيۋى تەڭلىمىنى تۆۋەندىكى شەكىلگە ئۆزگەرتىپ يازساق :

$$H_2(g)+Cl_2(g) = 2HCl(g); \qquad \triangle H=-184.6\ kJ/mol$$

بۇ 1 مول گاز ھالەتتىكى H_2 بىلەن 1mol گاز ھالەتتىكى Cl_2 رېئاكسىيىلىشىپ 2 مول گاز ھالەتتىكى HCl نى ھاسىل قىلىپ ، 184.6kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدىغانلىقىنى ئىپادىلەيدۇ . **بۇ خىل رېئاكسىيىدىكى چىقىرىدىغان ياكى قوبۇل قىلىدىغان ئىسسىقلىق ئىپادىلەنگەن تەڭلىمە تېرمو خىمىيۋى تەڭلىمە دەپ ئاتىلىدۇ .**[1] تېرموخىمىيۋى تەڭلىمە خىمىيۋى رېئاكسىيىدىكى ماددا ئۆزگىرىشى ئىپادىلەپلا قالماستىن ، خىمىيۋى رېئاكسىيىدىكى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشىنىمۇ ئىپادىلەيدۇ .

تېرموخىمىيۋى تەڭلىمىدىن رېئاكسىيە جەريانىدا قوبۇل قىلىنغان ياكى قويۇپ بېرىلگەن ئىسسىقلىقنى

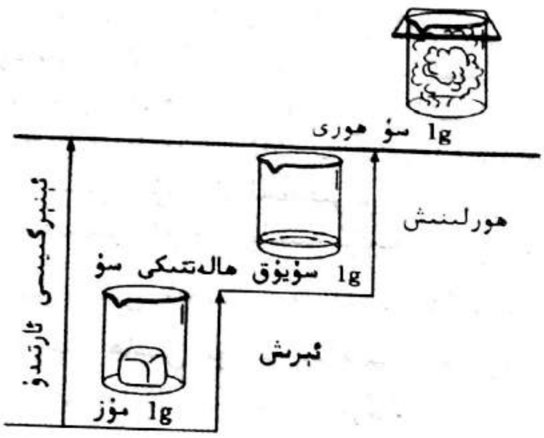
① تېخىمۇ چوڭقۇر چۈشىنىشنى ئويلىسىڭىز ئىنتېرنېت تورى www. 0−100. com. cn/5/23/3/0441.htm نى زىيارەت قىلىڭ .

ناھايىتى ئېنىق كۆرۈۋالغىلى بولىدۇ . مەسىلەن ، 1 مول گاز ھالەتتىكى H_2 بىلەن $\frac{1}{2}$ مول گاز ھالەتتىكى O_2 رېئاكسىيىلىشىپ 1 مول $H_2O(g)$ نى ھاسىل قىلغاندا 241.8kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ . 1 مول گاز ھالەتتىكى H_2 بىلەن $\frac{1}{2}$ مول گاز ھالەتتىكى O_2 رېئاكسىيىلىشىپ 1 مول $H_2O(l)$ نى ھاسىل قىلغاندا 285.8kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ ، يۇقىرىقى ئىككى رېئاكسىيىنىڭ تېرمو خىمىيىۋى تەڭلىمىسىنى تۆۋەندىكىدەك ئىپادىلەشكە بولىدۇ :

$$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g) = H_2O(g); \quad \triangle H=-241.8kJ/mol$$

$$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g) = H_2O(l); \quad \triangle H=-285.8kJ/mol$$

يۇقىرىقى تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمىدىن ئېنىق كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇكى ، H_2 بىلەن O_2 رېئاكسىيىلىشىپ $H_2O(l)$ نى ھاسىل قىلغاندا $H_2O(g)$ نى ھاسىل قىلغانغا قارىغاندا 44kJ/mol ئىسسىقلىقنى ئارتۇق قويۇپ بېرىدۇ .



8.3 - رەسىم . سۇنىڭ ھالىتىدە ئۆزگىرىش يۈز بەرگەندىكى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى

تېرمو خىمىيىۋى تەڭلىمىنى يازغاندا تۆۋەندىكى بىرقانچە نۇقتىغا دىققەت قىلىش كېرەك :

1 . رېئاكسىيىنىڭ تېمپېراتۇرىسى ۋە بېسىمىنى ئەسكەرتىش لازىم ، چۈنكى رېئاكسىيىدە تېمپېراتۇرا ۋە بېسىم ئوخشاش بولمىسا ، $\triangle H$ مۇ ئوخشاش بولمايدۇ . ئەمما ئوتتۇرا مەكتەپتە ئىشلىتىلىدىغان $\triangle H$ نىڭ سانلىق قىممىتى ئادەتتە 25℃ ۋە 101kPa دىكى سانلىق قىممەت بولغاچقا ، ئالاھىدە ئەسكەرتىلمىسىمۇ بولىدۇ . ئەمما $\triangle H$ نىڭ «+» ياكى «−» ئىكەنلىكىنى چوقۇم ئەسكەرتىش كېرەك .

2 . رېئاكسىيىلەشكۈچىلەر بىلەن ھاسىلاتلارنىڭ ھالىتىنى ئەسكەرتىش كېرەك . ماددىلارنىڭ قانداق توپلانغان ھالەتتە بولۇشى ئۇلار ئىگە بولغان ئېنېرگىيە بىلەن مۇناسىۋەتلىك . مەسىلەن ، مۇز ئېرىپ سۇغا ئايلانغاندا ئىسسىقلىق سۈمۈرىدۇ . سۇ ھورلىنىپ سۇ ھورىغا ئايلانغان ۋاقىتتىمۇ ئىسسىقلىق سۈمۈرىدۇ . مەسىلەن ، 8.3 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك . شۇڭا سۇنىڭ ھورھالەتتە ئىگە بولغان ئېنېرگىيىسى بىلەن سۇيۇق ياكى قاتتىق ھالەتتە ئىگە بولغان ئېنېرگىيىسى ئوخشاش بولمايدۇ . مانا بۇ ، نېمە ئۈچۈن H_2 بىلەن O_2 رېئاكسىيىلىشىپ 2 مول $H_2O(g)$ نى ھاسىل قىلغاندا قويۇپ بەرگەن ئىسسىقلىق بىلەن 2 مول $H_2O(l)$ نى ھاسىل قىلغاندا قويۇپ بەرگەن ئىسسىقلىقنىڭ ئوخشاش بولماسلىقىنىڭ سەۋەبىدۇر .

3 . خىمىيىۋى تەڭلىمە بىلەن ئوخشىمايدىغىنى ، تېرمو خىمىيىۋى تەڭلىمىدىكى ھەرقايسى ماددىلارنىڭ ئالدىدىكى خىمىيىۋى ئۆلچەم سانلىرى مولېكۇلا سانىنى ئىپادىلىمەيدۇ . شۇڭا ئۇ پۈتۈن سان بولسىمۇ ، كەسىر سان بولسىمۇ بولىۋېرىدۇ . ئوخشاش ماددىلارنىڭ رېئاكسىيىدە خىمىيىۋى ئۆلچەم سانلىرى ئوخشاش بولمىسا ، ئۇنىڭ $\triangle H$ مۇ ئوخشاش بولمايدۇ . مەسىلەن :

$$H_2(g)+Cl_2(g) = 2HCl(g); \quad \triangle H=-184.6kJ/mol$$

$$\frac{1}{2}H_2(g)+\frac{1}{2}Cl_2(g) = HCl(g); \quad \triangle H=-92.3kJ/mol$$

$$2H_2(g)+O_2(g) = 2H_2O(g); \quad \triangle H=-483.6kJ/mol$$

$$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g) = H_2O(g);\ \Delta H = -241.8kJ/mol$$

روشەنكى، يۇقىرىدىكى ئوخشاش ماددىلارنىڭ رېئاكسىيىسىدە ئالدىدىكىسىنىڭ ΔH قىممىتى كېيىنكىسىنىڭ ئىككى ھەسسىسىگە تەڭ بولىدۇ.

سۇرغۇسلىغان خىمىيىۋى رېئاكسىيەلەرنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى بىۋاسىتە ئېنىقلاپ چىقىشقا بولىدۇ. ئەمما بەزى خىمىيىۋى رېئاكسىيەلەرنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى بىۋاسىتە ئېنىقلاپ چىقىشقا بولمىغاچقا، ھېسابلاش ئارقىلىق تېپىپ چىقىشقا توغرا بولىدۇ. تېرمو خىمىيىۋى تەڭلىمىلەرنى توغرا يېزىش ئىشلەپچىقىرىش ۋە ئىلمىي تەتقىقاتلاردا ئىنتايىن مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە.

ئوقۇشلۇق

گېس قانۇنى

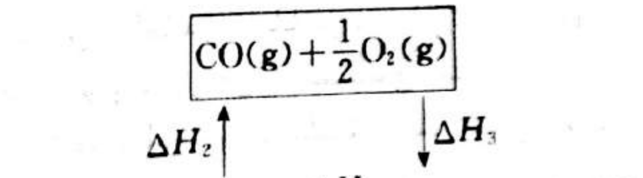
1840 ـ يىلى گېس (G. H. Hess، روسىيە خىمىيە ئالىمى) نۇرغۇن تەجرىبە نەتىجىلىرىدىن بىر قانۇنىيەتنى خۇلاسىلەپ چىققان: خىمىيىۋى رېئاكسىيە مەيلى بىر باسقۇچ بىلەن تاماملانسۇن ياكى بىرقانچە باسقۇچ بويىچە تاماملانسۇن، ئۇنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى ھامان ئوخشاش بولىدۇ. مۇنداقچە ئېيتقاندا، خىمىيىۋى رېئاكسىيىنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى پەقەت رېئاكسىيىنىڭ دەسلەپكى ھالىتى (ھەرقايسى رېئاكسىيەلەشكۈچىلەر) ۋە ئاخىرقى ھالىتى (ھەرقايسى ھاسىلاتلار) بىلەنلا مۇناسىۋەتلىك بولۇپ، رېئاكسىيىنىڭ كونكرېت يۈرۈش يولى بىلەن مۇناسىۋەتسىز. ئەگەر بىر رېئاكسىيە بىرقانچە باسقۇچ بويىچە يۈرسە، ھەرقايسى باسقۇچ رېئاكسىيەلەرنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقلىرىنىڭ يىغىندىسى بۇ رېئاكسىيىنىڭ بىر باسقۇچ بويىچە يۈرگەندىكى رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىغا تەڭ بولىدۇ. مانا بۇ گېس قانۇنىدۇر.

گېس قانۇنى ئىشلەپچىقىرىش ۋە ئىلمىي تەتقىقاتتا ئىنتايىن مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە. بەزى رېئاكسىيەلەرنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى گەرچە بىۋاسىتە ئۆلچەشكە مۇمكىن بولمىسىمۇ، ئەمما گېس قانۇنىدىن پايدىلىنىپ ۋاسىتىلىك ھالدا ھېسابلاپ چىقىش قىيىن ئەمەس. مەسىلەن، رېئاكسىيە $C(s)+\frac{1}{2}O_2(g) = CO(g)$ دا كاربون كۆيگەن ۋاقىتتا تامامەن CO نىڭ ھاسىل بولۇشى مۇمكىن ئەمەس، دائىم بىر قىسىم CO_2 ھاسىل بولۇۋالىدۇ. شۇڭا بۇ رېئاكسىيىنىڭ ΔH نى بىۋاسىتە ئۆلچەپ چىقىشقا بولمايدۇ. ئەمما C بىلەن O_2 رېئاكسىيىلىشىپ CO_2 نى ھاسىل قىلىدىغان ۋە CO بىلەن O_2 رېئاكسىيىلىشىپ CO_2 نى ھاسىل قىلىدىغان رېئاكسىيەلەرنىڭ ئىسسىقلىقىنى ئۆلچەپ چىقىشقا بولىدۇ:

$$C(s)+O_2(g) = CO_2(g);\quad \Delta H = -393.5kJ/mol$$

$$CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g) = CO_2(g);\quad \Delta H = -283.0kJ/mol$$

گېس قانۇنىغا ئاساسەن، ناھايىتى ئاسانلا رېئاكسىيە $C(s)+\frac{1}{2}O_2(g) = CO(g)$ نىڭ ΔH نى ھېسابلاپ چىقىشقا بولىدۇ.



$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$\begin{aligned}\Delta H_2 &= \Delta H_1 - \Delta H_3 \\ &= -393.5\ kJ/mol - (-283.0\ kJ/mol) \\ &= -110.5\ kJ/mol\end{aligned}$$

يەنى

$$C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow CO(g) ; \quad \Delta H = -110.5kJ/mol$$

يۇقىرىقىلاردىن كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇكى: گېس قانۇنىنىڭ ئەمەلىي قوللىنىشچانلىقى ناھايىتى كۈچلۈك.

كۆنۈكمە

I ئەمەلىيەتكە ئاساسەن تۆۋەندىكى رېئاكسىيەلەرنىڭ تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمىسىنى يېزىپ چىقىڭ.

1. 1 مول N_2 (گاز ھالەتتە) بىلەن مۇۋاپىق مىقداردىكى H_2 (گاز ھالەتتە) رېئاكسىيىلىشىپ NH_3 (گاز ھالەتتە) نى ھاسىل قىلغاندا 92.2kg ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ.

2. 1 مول N_2 (گاز ھالەتتە) بىلەن مۇۋاپىق مىقداردىكى O_2 (گاز ھالەتتە) رېئاكسىيىلىشىپ NO_2 (گاز ھالەتتە) نى ھاسىل قىلغاندا 68kJ ئىسسىقلىق سۈمۈرىدۇ.

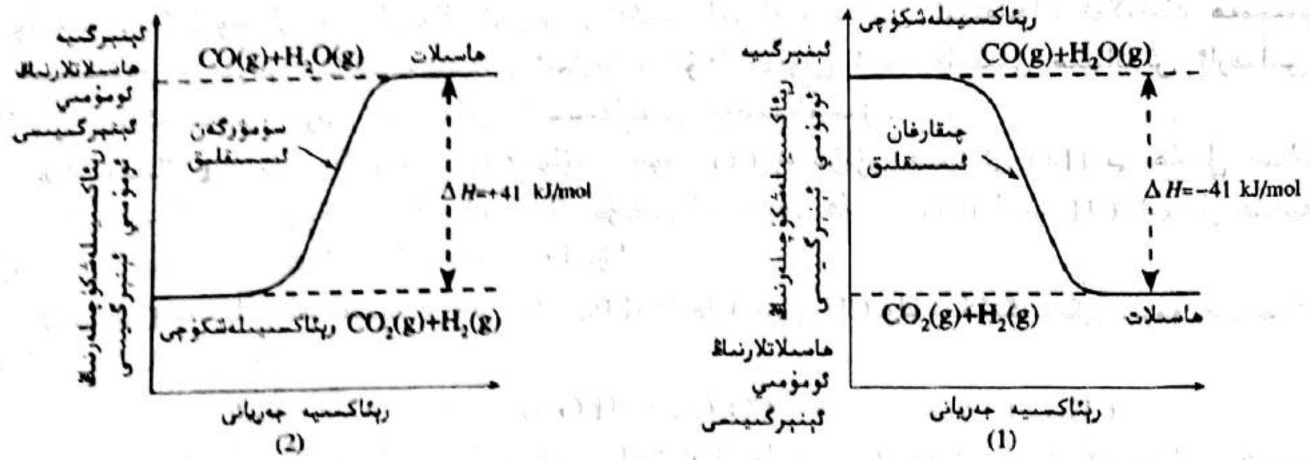
3. 1 مول Cu (قاتتىق ھالەتتە) بىلەن مۇۋاپىق مىقداردىكى O_2 (گاز ھالەتتە) رېئاكسىيىلىشىپ CuO (قاتتىق ھالەتتە) نى ھاسىل قىلغاندا 157kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ.

4. 1 مول C (قاتتىق ھالەتتە) مۇۋاپىق مىقداردىكى H_2O (گاز ھالەتتە) بىلەن رېئاكسىيىلىشىپ CO (گاز ھالەتتە) ۋە H_2 (گاز ھالەتتە) نى ھاسىل قىلغاندا 131.3kJ ئىسسىقلىق سۈمۈرىدۇ.

5. سۇنئىي ھەمراھ قويۇپ بېرىشتە ھىدرازىن (N_2H_4) ئىشلىتىلىدۇ. 1 مول N_2H_4 (گاز ھالەتتە) O_2 (گاز ھالەتتە) دا كۆيۈپ N_2 (گاز ھالەتتە) ۋە H_2O (گاز ھالەتتە) نى ھاسىل قىلغاندا 534kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ.

6. بېنزىننىڭ ئاساسىي تەركىبى ئوكتان (C_8H_{18}) بولۇپ، 1 مول C_8H_{18} (سۇيۇق ھالەتتە). O_2 (گاز ھالەتتە) دا كۆيۈپ CO_2 (گاز ھالەتتە) ۋە H_2O (سۇيۇق ھالەتتە) نى ھاسىل قىلغاندا 5518kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ.

II تۆۋەندىكى سخېمىغا ئاساسەن، رېئاكسىيىنىڭ تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمىسىنى يېزىپ چىقىڭ.



III بەزىلەر تۆۋەندىكى ئىككى رېئاكسىيىنىڭ ΔH ئوخشاش دەيدۇ. بۇ خىل قاراش توغرىمۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

$$2CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g)$$

$$CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$$

§ 4 . كۆيۈش ئىسسىقلىقى ۋە نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى

رېئاكسىيە ئەھۋالى ئوخشاش بولمىغانلىقتىن رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى نۇرغۇن تۈرلەرگە بۆلۈنىدۇ. مەسىلەن، كۆيۈش ئىسسىقلىقى، نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى قاتارلىقلار.

I كۆيۈش ئىسسىقلىقى

نۇرغۇنلىغان ئاددىي ماددا ۋە بىرىكمىلەر كۆيگەن ۋاقىتتا ئىسسىقلىق چىقىرىپ، تۇراقلىق بولغان ئوكسىدلار، مەسىلەن، كاربون (Ⅳ) ئوكسىد، سۇ قاتارلىقلارنى ھاسىل قىلىدۇ.

101kPa دا 1 مول ماددا تولۇق كۆيۈپ تۇراقلىق ئوكسىدلارنى ھاسىل قىلغاندا چىقارغان ئىسسىقلىق بۇ ماددىنىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى دەپ ئاتىلىدۇ. كۆيۈش ئىسسىقلىقى ئادەتتە تەجرىبە ئارقىلىق ئۆلچىنىدۇ. مەسىلەن، 101kPa دا 1 مول C تولۇق كۆيگەندە 393.5 kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدىغانلىقى ئېنىقلانغان، مانا بۇ C نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىدۇر.

$$C(s)+O_2(g) = CO_2(g);\quad \triangle H=-393.5kJ/mol$$

يەنە مەسىلەن، تەجرىبە ئارقىلىق 101kPa دا 1 مول H_2 تولۇق كۆيۈپ سۇيۇق ھالەتتىكى سۇنى ھاسىل قىلغاندا 285.8 kJ/mol ئىسسىقلىق چىقىرىدىغانلىقى ئېنىقلانغان. مانا بۇ H_2 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىدۇر.

$$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g) = H_2O(l);\ \triangle H=-285.8kJ/mol$$

كۆيۈش ئىسسىقلىقىنىڭ ئېنىقلىمىسىدا كۆيۈشچان ماددىلارنىڭ 1 مولنى ئۆلچەم قىلىش ئارقىلىق ئېنىقلاپ چىقىش بەلگىلەنگەن، شۇڭا كۆيۈش ئىسسىقلىقىنى ھېسابلىغاندا تېرموخىمىيۋى تەڭلىمىدىكى خىمىيۋى ئۆلچەم سانلاردا دائىم كەسىر سان كۆرۈلىدۇ.

مەيلى ئەمەلىيەت نۇقتىسىدىن ياكى ئىلمىي تەتقىقات نۇقتىسىدىن قارىغاندا بولسۇن، تېرموخىمىيۋى تەڭلىمىدىن پايدىلىنىپ ھېسابلاش ئېلىپ بېرىش ئىنتايىن مۇھىم. ھېسابلاش ئارقىلىق مەلۇم خىمىيۋى رېئاكسىيە تاماملانغاندا قانچىلىك ئىسسىقلىق سۈمۈرىدىغانلىقى ياكى چىقىرىدىغانلىقىنى بىلىۋالغىلى، رېئاكسىيە شارائىتىنى تېخىمۇ ياخشى كونترول قىلغىلى، ئېنېرگىيە مەنبەسىدىن تولۇق پايدىلانغىلى بولىدۇ. كۆيۈشچان ماددىلارنىڭ كۆيۈش رېئاكسىيىلىرىگە نىسبەتەن ئېيتقاندا، ئۇلارنىڭ ھەممىسى ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسىدىن ئىبارەت، شۇڭا كۆيۈش ئىسسىقلىقىنى ھېسابلاش ئارقىلىق، كۆيۈش رېئاكسىيىسى بىزنى تەمىنلىگەن ئىسسىقلىقنى چۈشىنەلەيمىز.

【1- مىسال】 101kPa دا 1 مول CH_4 تولۇق كۆيۈپ CO_2 ۋە سۇيۇق ھالەتتىكى H_2O نى ھاسىل قىلغاندا 890.3kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ. ئۇنداقتا CH_4 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى قانچە؟ 1000 لىتىر CH_4 (نورمال ھالەتتە) كۆيگەندىن كېيىن قانچىلىك ئىسسىقلىق ھاسىل قىلىدۇ؟

【يېشىش】 مەسىلىنىڭ مەنىسىگە ئاساسەن، 101kPa دا 1 مول CH_4 تولۇق كۆيگەندىكى تېرمو خىمىيۋى تەڭلىمە مۇنداق بولىدۇ:

$$CH_4(g)+2O_2(g) = CO_2(g)+2H_2O(l)\quad \triangle H=-890.3kJ/mol$$

يەنى، CH_4 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى 890.3kJ /mol بولىدۇ. 1000 لىتىر CH_4 (نورمال ھالەتتە) نىڭ ماددا مىقدارى:

$$n(CH_4)=\frac{V(CH_4)}{V_m}=\frac{1000L}{22.4L\cdot mol^{-1}}=44.6mol$$

1 مول CH_4 تولۇق كۆيسە 890.3kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ. شۇڭا 44.6 مول CH_4 تولۇق كۆيگەندە چىقىرىدىغان ئىسسىقلىق:

$$44.6mol \times 890.3kJ/mol = 3.97 \times 10^4kJ$$

جاۋابى : CH_4 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى 890.3kJ/mol ، 1000 لىتىر CH_4 (نورمال ھالەتتە) تولۇق كۆيگەندە ھاسىل بولىدىغان ئىسسىقلىق 3.97×10^4kJ بولىدۇ .

【2 - مىسال】 گلۇكوزا ئادەم تېنى ئېھتىياجلىق ئېنېرگىيىنىڭ مۇھىم كېلىش مەنبەلىرىنىڭ بىرى. گلۇكوزىنىڭ كۆيۈش تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمىسى تۆۋەندىكىچە:

$$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \longrightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l);$$
$$\Delta H = -2800kJ/mol$$

گلۇكوزىنىڭ ئادەم بەدىنى ئورگانىزمىدىكى ئوكسىدلىنىش تېرمو خىمىيىۋى تەڭلىمىسى بىلەن ئۇنىڭ كۆيۈش تېرمو خىمىيىۋى تەڭلىمىسى ئوخشاش. 100g گلۇكوزا ئادەم بەدىنىدە تولۇق ئوكسىدلانغاندا ھاسىل بولىدىغان ئىسسىقلىقنى ھېسابلاڭ.

【يېشىش】 مەسىلىنىڭ مەنىسىگە ئاساسلانغاندا ، گلۇكوزىنىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى 2800kJ/mol بولىدۇ . 100g گلۇكوزىنىڭ ماددا مىقدارى :

$$n(C_6H_{12}O_6) = \frac{m(C_6H_{12}O_6)}{M(C_6H_{12}O_6)} = \frac{100g}{180g \cdot mol^{-1}} = 0.556mol$$

1 مول $C_6H_{12}O_6$ تولۇق كۆيگەندە 2800kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ ، شۇڭا 0.556 مول $C_6H_{12}O_6$ تولۇق كۆيگەندە چىقىرىدىغان ئىسسىقلىق :

$$0.556mol \times 2800kJ/mol = 1560kJ$$

جاۋابى : 100g گلۇكوزا ئادەم بەدىنىدە تولۇق ئوكسىدلانغاندا 1560kJ ئىسسىقلىق ھاسىل بولىدۇ .

I نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى

نورغۇنلىغان خىمىيىۋى رېئاكسىيىلەرنىڭ ئىسسىقلىق ئۆزگىرىشى كۆيۈش ھادىسىسىگە ئوخشاش ئۇنداق روشەن بولمايدۇ . لېكىن يەنىلا تەجرىبە ئارقىلىق ئۇلارنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى ئېنىقلاپ چىقىشقا بولىدۇ . مەسىلەن ، كىسلاتا بىلەن ئىشقارنىڭ نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسى ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ . تەجرىبە ئارقىلىق نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسىنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى ئۆلچەپ چىققىلى بولىدۇ . 1 لىتىر 1mol/L لىق سۇيۇق تۇز كىسلاتا بىلەن 1 لىتىر 1mol/L لىق NaOH ئېرىتمىسى نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسىگە كىرىشكەندە 57.3kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ .

$$NaOH(aq) + HCl(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(l); \quad \Delta H = -57.3kJ/mol$$

ئەگەر 1 لىتىر 1mol/L لىق KOH ئېرىتمىسى بىلەن 1 لىتىر 1mol/L لىق HNO_3 ئېرىتمىسىنى نېيتراللىغاندىمۇ 57.3kJ ئىسسىقلىق ھاسىل بولىدۇ .

$$KOH(aq) + HNO_3(aq) \longrightarrow KNO_3(aq) + H_2O(l); \quad \Delta H = -57.3kJ/mol$$

سۇيۇق ئېرىتمىدە كىسلاتا بىلەن ئىشقار نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسىگە كىرىشىپ 1مول H_2O ھاسىل قىلغاندىكى رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى — نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى دەپ ئاتىلىدۇ .

بىزگە مەلۇمكى ، نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسىنىڭ ماھىيىتى H^+ بىلەن OH^- بىرىكىپ H_2O ھاسىل قىلىشتىن ئىبارەت ، شۇڭا ، يۇقىرىقى ئىككى رېئاكسىيىنى ئوخشاش بىر ئىئونلۇق تەڭلىمە ئارقىلىق ئىپادىلەشكە بولىدۇ :

$$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$$

ئوتتۇرا مەكتەپ باسقۇچىدا پەقەت كۈچلۈك كىسلاتا بىلەن كۈچلۈك ئىشقار رېئاكسىيىسىنىڭ نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى مۇزاكىرە قىلىنىدۇ . كۈچلۈك كىسلاتا بىلەن كۈچلۈك ئىشقار سۇيۇق ئېرىتمىسىدە نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلغاندا ، 1 مول H^+ بىلەن OH^- رېئاكسىيىلىشىپ 1 مول H_2O ھاسىل قىلسا ھەممىسىلا 57.3 kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ .

$$H^+(aq) + OH^-(aq) \longrightarrow H_2O(l); \quad \Delta H = -57.3kJ/mol$$

نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى بىلەن كۆيۈش ئىسسىقلىقى ئوخشىمايدۇ . كۆيۈش ئىسسىقلىقىدا 1mol ماددا تولۇق كۆيگەندە چىقارغان ئىسسىقلىق ئارقىلىق ئىپادىلىنىپ بېرىلگەن ، نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقىدا بولسا 1 مول H_2O ھاسىل بولغاندا چىقارغان ئىسسىقلىق ئارقىلىق ئىپادىلىنىپ بېرىلگەن . شۇڭا ئۇلارنىڭ تېرمو خىمىيىۋى تەڭلىمىسىنى يازغان ۋاقىتتا 1mol ماددىنىڭ كۆيۈشى ياكى 1 مول $H_2O(l)$ نىڭ ھاسىل بولۇشىنى ئۆلچەم قىلىپ ، قالغان ماددىلارنىڭ خىمىيىۋى ئۆلچەم سانلىرىنى تەڭشەيمىز ، مەسىلەن :

$$CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g) = CO_2(g); \quad \triangle H=-283.0kJ/mol$$

$$NaOH(aq)+\frac{1}{2}H_2SO_4(aq)=\frac{1}{2}Na_2SO_4(aq)+H_2O(l); \quad \triangle H=-57.3kJ/mOL$$

Ⅲ قېزىلما يېقىلغۇلارنى ئىشلىتىشنىڭ پايدا - زىيىنى ۋە يېڭى ئېنېرگىيە مەنبەلىرىنى ئېچىش

كەڭ مەنىدىن ئېيتقاندا ، كۆيۈش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلىپ ئىسسىقلىق چىقىرىدىغان ماددىلارنىڭ ھەممىسىنى يېقىلغۇ دېيىشكە بولىدۇ . ھەر خىل يېقىلغۇلارنىڭ خىمىيىۋى ئېنېرگىيىسى كۆيۈش جەريانىدا ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىپ ، ئىنسانىيەت جەمئىيىتىنى غايەت زور ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلەپ ، ئىنسانىيەت جەمئىيىتىنىڭ ئۈزلۈكسىز تەرەققىي قىلىشى ۋە ئىلگىرىلىشىنى كاپالەتكە ئىگە قىلىدۇ .

كۆمۈرنىڭ ئاساسىي تەركىبى كاربون (C) ، نېفىتنىڭ مۇھىم پارچىلانما مەھسۇلاتىنىڭ بىرى بولغان بېنزىننىڭ ئاساسىي تەركىبى بولسا ئوكتان (C_8H_{18}) ، تەبىئىي گازنىڭ ئاساسىي تەركىبى بولسا مېتان (CH_4) ؛ ئۇلارنىڭ كۆيۈش رېئاكسىيىلىرىنىڭ تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمىلىرى ئايرىم - ئايرىم تۆۋەندىكىچە :

$$C(s)+O_2(g) = CO_2(g); \quad \triangle H=-393.5kJ/mol$$

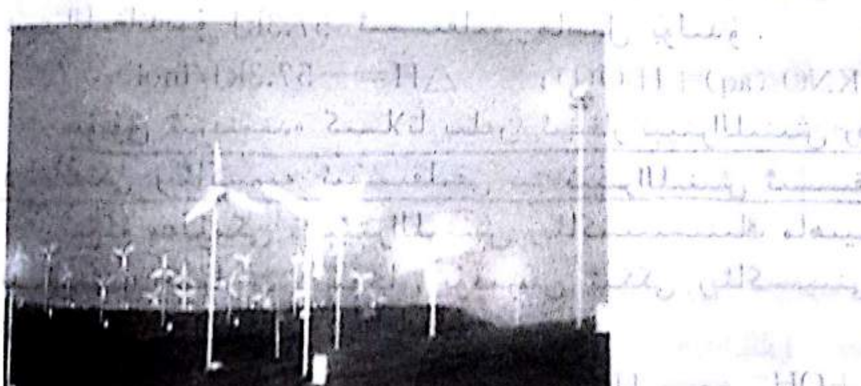
$$C_8H_{18}(l)+\frac{25}{2}O_2(g) = 8CO_2(g)+9H_2O(l); \quad \triangle H=-5518kJ/mol$$

$$CH_4(g)+2O_2(g) = CO_2(g)+2H_2O(l); \quad \triangle H=-890.3kJ/mol$$

C ، C_8H_{18} ، CH_4 لارنىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىدىن بىلىشكە بولىدۇكى ، ئۇلار كۆيگەندە ئىنتايىن كۆپ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ . شۇڭا كۆمۈر ، نېفىت ، تەبىئىي گازلار بۈگۈنكى دۇنيادىكى مۇھىم قېزىلما يېقىلغۇلاردۇر .

بىز كۆمۈرنى مىسال قىلىپ ، بايلىق زاپىسى ، ئۇنى ئېچىش ۋە يۆتكەش ، بايلىقلاردىن ئۇنۇملۈك پايدىلىنىش ھەم مۇھىت ئاسراش قاتارلىق تەرەپلەردىن قېزىلما يېقىلغۇلارنى ئىشلىتىشنىڭ پايدا - زىيىنى ئۈستىدە مۇھاكىمە ئېلىپ بارىمىز .

3 . 9 - رەسىم . دۆلىتىمىز 1994 - يىلى لايىھەلىگەن چىنشەن يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى قۇرۇلۇپ توك تارقىتىلىپ ، ئېلىمىز چوڭ قۇرۇقلۇقىدا يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى بولماسلىق تارىخىغا خاتىمە بېرىلدى .



3 . 10 - رەسىم . شامال ئېلېكتر ئىستانسىسى

مۇھاكىمە

تۆۋەندە ئوتتۇرىغا قويۇلغانلىرى كۆمۈرنى بېقلىغۇ قىلىشنىڭ پايدا – زىيىنىغا ئائىت بىر قىسىم مۇھىم نۇقتىئىنەزەرلەر بولۇپ، سىز بۇ نۇقتىئىنەزەرلەردىن پايدىلىنىپ ھەم مۇناسىۋەتلىك ماتېرىيال تەييارلاپ، ئۆزىڭىزنىڭ بۇ مەسىلىگە بولغان قارىشىڭىزنى قىسقىچە بايان قىلىڭ.

▲ كۆمۈر ئېلىمىزدىكى زاپاس مىقدارى ئەڭ كۆپ ئېنېرگىيە مەنبەسى، بۇ ئېنېرگىيە مەنبەسىدىن تولۇق پايدىلىنىپ، ئۇنى دۆلىتىمىزنىڭ سوتسىيالىستىك قۇرۇلۇشى ئۈچۈن خىزمەت قىلدۇرۇشىمىز لازىم.

▲ بەزىلەرنىڭ مۆلچەرىچە، ئېلىمىزنىڭ كۆمۈر زاپىسى يەنە نەچچە يۈز يىل ئىشلىتىشكە يېتىدىكەن.

▲ كۆمۈرنىڭ ھاسىل بولۇشى ئۈچۈن نەچچە يۈز مىليون يىل ۋاقىت كېتىدۇ. قانچىلىك ئىشلەتسەك شۇنچىلىك ئازلاپ بارىدۇ، قايتا ھاسىل بولمايدۇ.

▲ كۆمۈر خىمىيە سانائىتىنىڭ مۇھىم خام ئەشياسى، كۆمۈرنى يېقىلغۇ قىلىپ ئاددىيلا كۆيدۈرۈۋېتىش تولىمۇ ئەپسۇسلىنارلىق ئىش. ئۇنىڭدىن چوقۇم ئۇنۇمىرسال پايدىلىنىش كېرەك.

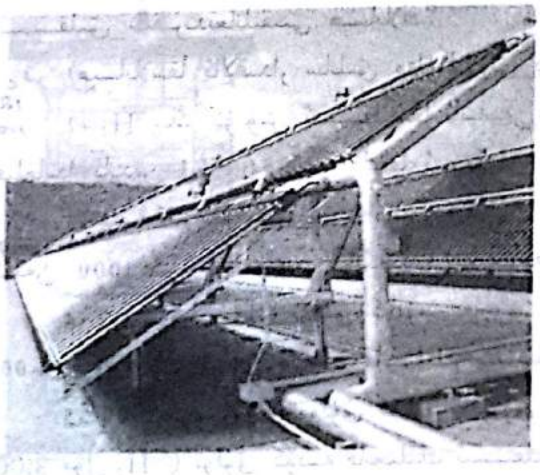
▲ كۆمۈر ئىسسىقلىق چىقىرىش مىقدارى ئىنتايىن يۇقىرى بولغان قاتتىق يېقىلغۇ، دۆلىتىمىزنىڭ كۆمۈر بايلىقى نىسبەتەن مەركەزلەشكەن، ئېچىش تەننەرخى بىرقەدەر تۆۋەن بولۇپ، يېقىلغۇ قىلىشقا مۇۋاپىق كېلىدۇ.

▲ كۆمۈر قاتتىق يېقىلغۇ قىلىنغاندا كۆيۈش سۈرئىتى ئاستا، ئىسسىقلىقتىن پايدىلىنىش ئۈنۈمى تۆۋەن ھەم توشۇشقا قۇلايسىز بولىدۇ.

▲ كۆمۈرنى بىۋاسىتە كۆيدۈرگەندە SO_2 قاتارلىق زەھەرلىك گازلار ۋە ئىس – تۈتەكلەر ھاسىل بولۇپ، مۇھىتنىڭ ئېغىر دەرىجىدە بۇلغىنىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ.

▲ كۆمۈرنى تازىلاش تېخنىكىسى، مەسىلەن، كۆمۈرنى سۇيۇقلاندۇرۇش ۋە گازلاشتۇرۇش، شۇنىڭدەك ئىس – تۈتەكلىرىنى تازىلاپ گۆڭگۈرتسىزلاشتۇرۇش قاتارلىقلار ئارقىلىق، كۆمۈرنى كۆيدۈرۈشتىن كېلىپ چىقىدىغان بۇلغىنىشنى زور دەرىجىدە ئازايتىپ، كۆمۈر كۆيگەندىكى ئىسسىقلىقتىن پايدىلىنىش ئۈنۈمىنى ئۆستۈرگىلى بولىدۇ.

▲ كۆمۈرنى زور مىقداردا قازغاندا، يەر يۈزىنىڭ ئولتۇرۇشۇپ كېتىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ.



11.3 – رەسىم . قۇياش ئېنېرگىيە سۇ ئىسسىتقۇچى

دۆلىتىمىز دۇنيادىكى ئاز ساندىكى كۆمۈرنى ئاساسلىق ئېنېرگىيە مەنبەسى قىلىدىغان دۆلەت بولۇپ ، ئېنېرگىيە مەنبەسى قۇرۇلمىسىنى تەڭشەش ۋە ئەلالاشتۇرۇش ، كۆمۈر كۆيدۈرۈشنىڭ ئېنېرگىيە قۇرۇلمىسىدىكى نىسبىتىنى تۆۋەنلىتىش ، ماي – گاز بايلىقلىرىنى تېجەش ، پەن – تېخنىكىغا مەبلەغ سېلىشنى كۈچەيتىش ، سۇ ئېلېكتر ئىستانسىسى ، يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى ۋە يېڭى ئېنېرگىيە مەنبەسى قاتارلىقلارنى ئېچىشنى تېزلىتىش ئىنتايىن مۇھىم ۋە زۆرۈر بولماقتا .

مۇتەخەسسىسلەرنىڭ تەھلىلىگە ئاساسلانغاندا ، ئەڭ ئىستىقباللىق يېڭى ئېنېرگىيە مەنبەسى قۇياش ئېنېرگىيىسى ، يېقىلغۇ باتارېيىسى ، شامال ئېنېرگىيىسى ۋە ھىدروگېن ئېنېرگىيىسى قاتارلىقلار ئىكەن . بۇ يېڭى ئېنېرگىيە مەنبەلىرىنىڭ ئالاھىدىلىكى — مەنبەسى مول ھەمدە بەزىلىرى قايتا ھاسىل بولىدىغان بولغاچقا ، قايتا ھاسىل قىلىش خاراكتېرىدىكى ئېنېرگىيە مەنبەسى قىلىشقا بولىدۇ ، ئىشلەتكەندە مۇھىتنى

بولغىنى بولغىنى ياكى ئىنتايىن ئاز بولغانلىقى. شۇڭا ئۇلار تەرەققىيات ئىستىقبالىغا ئىگە ئېنېرگىيە مەنبەلىرى بولۇپ، 21 - ئەسىردىكى ئېنېرگىيە مەنبەلىرى ئىچىدە بارغانسېرى مۇھىم ئورۇنغا ئۆتمەكتە. دۆلىتىمىز ئېنېرگىيە مەنبەلىرىنى ئېچىش ۋە پايدىلىنىشتا تەدرىجىي ھالدا ياخشى ئايلىنىش يولىدا مېڭىپ، سىجىل تەرەققىياتنى ئەمەلگە ئاشۇرۇپ، ئەڭ ئاخىرىدا ئېنېرگىيە، ئىقتىساد ۋە مۇھىت ئاسراشنى ھەقىقىي يوسۇندا ماسلاشتۇرۇپ تەرەققىي قىلدۇرۇپ، جەمئىيەتنىڭ ئالغا بېسىشى ۋە خەلقنىڭ تۇرمۇش سەۋىيىسىنىڭ يۇقىرى كۆتۈرۈلۈشىنى ئىلگىرى سۈرۈشنى ئىشقا ئاشۇرۇش لازىم.

كۆنۈكمە

I بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

1. 101kPa دا 4.0g گۈڭگۈرت كۆكۈنى O_2 دا تولۇق كۆيۈپ SO_2 ھاسىل قىلغاندا 37kJ ئىسسىقلىق چىقارغان بولسا، S نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى -296kJ، S كۆيگەندىكى تېرمو خىمىيۋى تەڭلىمە $S_{(s)} + O_{2(g)} = SO_{2(g)}$.

2. 101kPa دا، H_2 بىر مول O_2 دا تولۇق كۆيۈپ 2 مول سۇيۇق ھالەتتىكى سۇ ھاسىل قىلغاندا 571.6kJ ئىسسىقلىق چىقارغان بولسا، H_2 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى 285.8kJ، H_2 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىنى ئىپادىلەيدىغان تېرمو خىمىيۋى تەڭلىمە: $2H_{2(g)} + O_{2(g)} = 2H_2O_{(l)}$.

II 1.00 لىتىر 1.00mol/L لىق H_2SO_4 ئېرىتمىسى بىلەن 2.00 لىتىر 1.00mol/L لىق NaOH ئېرىتمىسى تولۇق رېئاكسىيەلەشكەندە 114.6kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ، بەزىلەر بۇنىڭغا ئاساسەن كۈچلۈك كىسلاتا بىلەن كۈچلۈك ئىشقار رېئاكسىيىسىنىڭ نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى 114.6kJ/mol بولىدۇ دېگەننى ئوتتۇرىغا قويغان. سىزنىڭچە بۇ خىل خۇلاسە توغرىمۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

III تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ.

1. C نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىغا ئاساسەن 2.5 مول كاربون O_2 دا تولۇق كۆيۈپ CO_2 ھاسىل قىلغاندا قانچىلىك ئىسسىقلىق چىقىرىدىغانلىقىنى ھېسابلاڭ؟

(ھېسابلاشقا ئالاقىدار سانلىق مەلۇماتلارنى دەرسلىكتىن ئىزدەڭ، تۆۋەندىمۇ ئوخشاش.)

2. H_2 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىغا ئاساسەن، قانچە مول H_2 نى تولۇق كۆيدۈرۈپ سۇيۇق ھالەتتىكى سۇ ھاسىل قىلغاندا ئاندىن 1000kJ ئىسسىقلىققا ئېرىشكىلى بولىدىغانلىقىنى ھېسابلاڭ.

3. ھېسابلاش ئارقىلىق 1000 گرام H_2 تولۇق كۆيگەندە (سۇ يوق ھالەتتىكى سۇ ھاسىل قىلىدۇ) چىقارغان ئىسسىقلىق بىلەن 1000 گرام C تولۇق كۆيگەندە (CO_2 ھاسىل قىلىدۇ) چىقارغان ئىسسىقلىقنى سېلىشتۇرۇڭ.

4. 1.00 گرام CH_4 تولۇق كۆيۈپ سۇيۇق ھالەتتىكى سۇ ۋە CO_2 ھاسىل قىلغاندا 55.6kJ ئىسسىقلىق چىقارسا، 5.00 مول CH_4 تولۇق كۆيسە قانچىلىك ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ؟

5. 2.00 گرام C_2H_2 تولۇق كۆيۈپ سۇيۇق ھالەتتىكى سۇ ۋە CO_2 ھاسىل قىلغاندا 99.6kJ ئىسسىقلىق چىقارسا، 3.00 مول C_2H_2 تولۇق كۆيسە قانچىلىك ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ؟ ئوخشاش ماددا مىقداردىكى CH_4 ۋە C_2H_2 كۆيدۈرۈلسە قايسى خىل گاز كۆيگەندە چىقارغان ئىسسىقلىق كۆپ بولىدۇ؟

IV تەكشۈرۈپ تەتقىق قىلىش ئاساسىدا، «قېزىلما يېقىلغۇلارنى ئىشلىتىشنىڭ پايدا - زىيىنى» دېگەن تېمىدا بىر پارچە قىسقا ماقالە يېزىڭ.

2 - تەجرىبە : نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقىنى ئۆلچەش

تەجرىبە مەقسىتى :

كۈچلۈك كىسلاتا بىلەن كۈچلۈك ئىشقار رېئاكسىيىسىنىڭ نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقىنى ئېنىقلاش. نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسىنىڭ ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسى ئىكەنلىكىنى تېخىمۇ چوڭقۇر چۈشىنىش.

تەجرىبىگە كېرەكلىك بۇيۇملار :

چوڭ ئىستاكان (500mL)، كىچىك ئىستاكان (100mL)، تېرمومېتىر، ئىككى دانە مېنزۇركا (50mL)، كۆپتۈرمە سۇلياۋ ياكى قەغەز پارچىسى، كۆپتۈرمە سۇلياۋ تاختا ياكى قاتتىق قەغەز تاختا (ئوتتۇرىسىدا كىچىك ئىككى تۆشۈك بار)، ھالقىسىمان قوچىغۇچ ئەينەك تاياقچە.

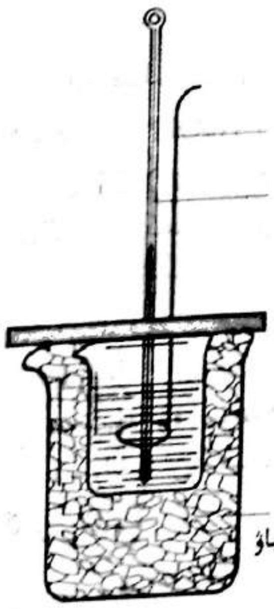
0.50mol/L لىق تۇز كىسلاتا، 0.55mol/L لىق NaOH ئېرىتمىسى [1]

تەجرىبە باسقۇچلىرى :

1. چوڭ ئىستاكاننىڭ ئاستىغا كۆپتۈرمە سۇلياۋ (ياكى قەغەز پارچىسى) سېلىپ، ئۇنىڭ ئۈستىگە كىچىك ئىستاكاننىڭ ئېغىزىنى چوڭ ئىستاكاننىڭ ئېغىزى بىلەن تەڭ قىلىپ سېلىڭ. ئاندىن كىچىك ئىستاكان بىلەن چوڭ ئىستاكاننىڭ ئارىسىنى كۆپتۈرمە سۇلياۋ پارچىسى (ياكى قەغەز پارچىسى) سېلىپ توشقۇزۇڭ. چوڭ ئىستاكانغا كۆپتۈرمە سۇلياۋ تاختا (ياكى قاتتىق قەغەز تاختا) نى يېپىپ ئوتتۇرىسىدىن ئىككى كىچىك تۆشۈك ئېچىپ، تېرمومېتىر بىلەن ھالقىسىمان قوچىغۇچ ئەينەك تاياقچىنى ئۆتكۈزۈڭ. بۇنداق بولغاندا ھارارەتنى ساقلاپ، ئىسسىقلىقنى ئۆتكۈزمەي، رېئاكسىيە جەريانىدىكى ئىسسىقلىقنىڭ خورىشىنى ئازايتىش مەقسىتىگە يەتكىلى بولىدۇ، 3·12 – رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك بۇ تەجرىبىنى تېرموس ئىستاكاندا ئىشلىسىمۇ بولىدۇ.

2. بىر دانە مېنزۇركا بىلەن 0.50mol/L لىق تۇز كىسلاتادىن 50mL ئۆلچەپ ئېلىپ كىچىك ئىستاكانغا قويۇڭ ھەم تېرمومېتىر ئارقىلىق تۇز كىسلاتانىڭ تېمپېراتۇرىسىنى ئۆلچەپ، تۆۋەندىكى جەدۋەلگە خاتىرىلەڭ. ئاندىن تېرمومېتىر ئۈستىدىكى تۇز كىسلاتانى سۇ بىلەن پاكىز يۇيۇۋېتىڭ.

3. يەنە بىر مېنزۇركا بىلەن 0.55mol/L لىق NaOH ئېرىتمىسىدىن 50mL ئۆلچەپ ئېلىڭ، ھەم تېرمومېتىر ئارقىلىق NaOH ئېرىتمىسىنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى ئۆلچەپ، تۆۋەندىكى جەدۋەلگە خاتىرىلەڭ.



3 .12 - رەسىم. نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقىنى ئۆلچەش

4. يېپىقچىقا بېكىتىلگەن تېرمومېتىر ۋە ھالقىسىمان قوچىغۇچ ئەينەك تاياقچىنى كىچىك ئىستاكاندىكى تۇز كىسلاتاغا كىرگۈزۈڭ ھەم مېنزۇركىدىكى NaOH ئېرىتمىسىنى كىچىك ئىستاكانغا بىراقلا قۇيۇپ (سىرتقا چاچراپ كەتمەسلىككە دىققەت قىلىڭ)، يېپىقچىنى يېپىڭ. ھالقىسىمان قوچىغۇچ ئەينەك تاياقچە ئارقىلىق ئېرىتمىنى يەڭگىل ئارىلاشتۇرۇڭ ھەمدە ئارىلاشما ئېرىتمىنىڭ ئەڭ يۇقىرى تېمپېراتۇرىسىنى ئاخىرقى تېمپېراتۇرا قىلىپ خاتىرىلەپ تۆۋەندىكى جەدۋەلگە تولدۇرۇڭ.

5. تەجرىبىنى تەكرار ئىككى قېتىم ئىشلەپ، ئۆلچەپ چىققان سانلىق قىممەتنىڭ ئوتتۇرىچە قىممىتىنى ھېسابلاشنىڭ ئاساسى قىلىڭ.

---

[1] 0.50mol/L لىق تۇز كىسلاتانىڭ NaOH تەرىپىدىن تولۇق نېيتراللىنىشقا كاپالەتلىك قىلىش ئۈچۈن، 0.55mol/L

تېمپېراتۇرا / تەجرىبە قېتىم سانى	دەسلەپكى تېمپېراتۇرا t_1/℃			ئاخىرقى تېمپېراتۇرا t_2/℃	تېمپېراتۇرا پەرقى (t_2-t_1)/℃
	HCl	NaOH	ئوتتۇرىچە قىممەت		
1					
2					
3					

6. تەجرىبە سانلىق مەلۇماتلىرىغا ئاساسەن نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقىنى ھېسابلاڭ.

ھېسابلاشنى ئاددىيلاشتۇرۇش ئۈچۈن بىز تۆۋەندىكى ھالدا مۇنداق قارايمىز:

(1) 0.50mol/L لىق تۇز كىسلاتا ۋە 0.55mol/L لىق NaOH ئېرىتمىسىنىڭ زىچلىقى ئوخشاشلا $1g/cm^3$ ، شۇنىڭ ئۈچۈن 50 مىللىلىتر 0.50mol/L لىق تۇز كىسلاتانىڭ ماسسىسى $m_1=50g$ ، 50 مىللىلىتر 0.55mol/L لىق NaOH ئېرىتمىسىنىڭ ماسسىسى $m_2=50g$ بولىدۇ.

(2) نېيتراللىنىشتىن كېيىن ھاسىل بولغان ئېرىتمىنىڭ سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى $c=4.18J/(g\cdot ℃)$، بۇنىڭدىن 50 مىللىلىتر 0.50mol/L لىق تۇز كىسلاتا بىلەن 50 مىللىلىتر 0.55mol/L لىق NaOH ئېرىتمىسى نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسىگە كىرىشكەندە چىقارغان ئىسسىقلىقنى ھېسابلاپ چىقىشقا بولىدۇ.

$$(m_1+m_2)\cdot c\cdot(t_2-t_1)$$

$$0.418(t_2-t_1)kJ$$

50 مىللىلىتر 0.50mol/L لىق تۇز كىسلاتا تەركىبىدە 0.025 مول HCl بولغانلىقتىن، 0.025 مول HCl بىلەن 0.025 مول NaOH نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسىگە كىرىشىپ 0.025 مول H_2O ھاسىل قىلىدۇ. چىقارغان ئىسسىقلىق مىقدارى $0.418(t_2-t_1)$ kJ بولىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، بىر مول H_2O ھاسىل بولغاندا چىقىرىدىغان ئىسسىقلىق، يەنى نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى:

$$\Delta H=-\frac{0.418(t_2-t_1)}{0.025}kJ/mol$$

بولىدۇ.

مەسىلە ۋە مۇھاكىمە :

نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقىنى ئۆلچەشنىڭ توغرىلىقىنى يۇقىرى كۆتۈرۈش ئۈچۈن، تەجرىبە ئىشلىگەندە نېمىلەرگە دىققەت قىلىش لازىم؟

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە

خىمىيۋى رېئاكسىيە جەريانىدا، ماددىلاردا ئۆزگىرىش بولۇش بىلەن بىر ۋاقىتتا، يەنە شۇنىڭغا ئەگىشىپ ئېنېرگىيىدىمۇ ئۆزگىرىش يۈز بېرىدۇ، خىمىيۋى رېئاكسىيىدىكى ماددا ئۆزگىرىشى بىلەن ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشىنى تەتقىق قىلىش ئارقىلىق، ئىنسانلارنى ھەر خىل خۇسۇسىيەتكە ئىگە مەھسۇلاتلار ۋە غايەت زور ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلىگىلى بولىدۇ.

I مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار ۋە ئوكسىدسىزلىغۇچىلار

ئوتتۇرا مەكتەپ خىمىيىسىدە مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلاردىن Cl_2 ، قويۇق سۇلفات كىسلاتا، HNO_3 ، $FeCl_3$ قاتارلىقلار بار، مۇھىم ئوكسىدسىزلىغۇچىلاردىن Al ، H_2 ، CO ، $FeSO_4$ قاتارلىقلار بار.

ماددىلارنىڭ رېئاكسىيىدە ئوكسىدلىغۇچى ياكى ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىنىشى ئاساسلىقى ئېلېمېنتلارنىڭ ۋالېنتى تەرېپىدىن بەلگىلىنىدۇ. ئومۇملاشتۇرۇپ ئېيتقاندا، ئېلېمېنتلار ئەڭ يۇقىرى ۋالېنتلىقتا تۇرغاندا، پەقەت ئوكسىدلىغۇچى قىلىنىدۇ؛ ئېلېمېنتلار ئەڭ تۆۋەن ۋالېنتلىقتا تۇرغاندا، پەقەت ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىنىدۇ؛ ئېلېمېنتلار ئوتتۇرىلىقتىكى ۋالېنتلىقتا تۇرغاندا ھەم ئوكسىدلىغۇچى، ھەم ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىنىدۇ.

Ⅱ ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى

ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى — رېئاكسىيىدە رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئونلارنىڭ قويۇقلۇقىنىڭ كېمىيىشىدىن ئىبارەت. ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتىگە ئاساسەن، ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۈز بېرىشنىڭ شەرتلىرىنى چۈشەنگىلى ۋە مەلۇم ئىئونلارنىڭ ئېرىتمىدە كۆپ مىقداردا بىرلىكتە مەۋجۇت بولۇپ تۇرالايدىغان - تۇرالمايدىغانلىقىغا ھۆكۈم قىلغىلى بولىدۇ. ناچار ئېرىيدىغان، ناچار ئىئونلىنىدىغان، ئۇچۇچان ماددا ھاسىل بولىدىغان ياكى ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدىغان ئىئونلۇق رېئاكسىيىلەرنىڭ ھەممىسى يۈز بېرىدۇ.

Ⅲ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى ۋە تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمە

مۇئەييەن بېسىم ۋە ئېغىزى ئوچۇق قاچىدا يۈز بەرگەن خىمىيىۋى رېئاكسىيە چىقارغان ياكى سۈمۈرگەن ئىسسىقلىق ئادەتتە رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى دەپ ئاتىلىدۇ، رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى $\triangle H$ بەلگىسى ئارقىلىق ئىپادىلىنىدۇ، ئادەتتە kJ/mol بىرلىكى قوللىنىلىدۇ.

$\triangle H$ «—» ياكى $\triangle H < 0$ بولغاندا، ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسى بولىدۇ.

$\triangle H$ «+» ياكى $\triangle H > 0$ بولغاندا، ئىسسىقلىق سۈمۈرۈش رېئاكسىيىسى بولىدۇ.

رېئاكسىيىنىڭ چىقارغان ياكى قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىقى كۆرسىتىلگەن خىمىيىۋى تەڭلىمە تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمە دەپ ئاتىلىدۇ. تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمىدىن پايدىلىنىپ، رېئاكسىيە جەريانىدا قوبۇل قىلغان ياكى چىقارغان ئىسسىقلىقنى ئېنىق كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇ.

رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى كۆپ خىلغا ئايرىشقا بولىدۇ، مەسىلەن، كۆيۈش ئىسسىقلىقى ۋە نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى قاتارلىقلار. 101kPa دا، 1mol ماددا تولۇق كۆيۈپ تۇراقلىق ئوكسىدلارنى ھاسىل قىلغاندا چىقارغان ئىسسىقلىق شۇ ماددىنىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى دەپ ئاتىلىدۇ. سۇيۇق ئېرىتمىدە، كىسلاتا بىلەن ئىشقار نېيتراللىنىش رېئاكسىيىسىگە كىرىشىپ 1 مول H_2O ھاسىل قىلغاندىكى رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى دېيىلىدۇ.

كۆيۈش ئىسسىقلىقى ئۇقۇمىدىن پايدىلىنىپ ماددىلار كۆيۈش جەريانىدا چىقارغان ئىسسىقلىقنى ھېسابلاپ چىقىشقا بولىدۇ.

تەكرارلاش سوئاللىرى

Ⅰ بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

1. ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى نۇقتىسىدىن ھۆكۈم قىلىڭ:

(1) رېئاكسىيە $ZnSO_4 + Fe = FeSO_4 + Zn$ دە $FeSO_4$ ________ لىغۇچى:

(2) رېئاكسىيە $Fe_2O_3 + SO_2\uparrow + SO_3\uparrow \overset{\triangle}{=} 2FeSO_4$ دە $FeSO_4$ ________ لىغۇچى:

(3) رېئاكسىيە $Fe(OH)_2\downarrow + K_2SO_4 = FeSO_4 + 2KOH$ دە $FeSO_4$ ________ لىغۇچى

2. بىر بوتۇلكا سۈزۈك ئېرىتمە بار بولۇپ، ئۇنىڭ تەركىبىدە NH_4^+، K^+، Na^+، Mg^{2+}، Ba^{2+}، Al^{3+}، Fe^{3+}، SO_4^{2-}، CO_3^{2-}، NO_3^-، Cl^- ۋە I^- قاتارلىق ئىئونلار بولۇشى مۇمكىن. بۇ ئېرىتمىدىن ئېلىپ تۆۋەندىكى

تەجرىبە ئىشلەنگەن:

(1) pH سىناق قەغىزى ئارقىلىق تەكشۈرگەندە، ئېرىتمە كۈچلۈك كىسلاتالىق خۇسۇسىيەت ئىپادىلىگەن؛

(2) ئېرىتمىنىڭ بىر قىسمىنى ئېلىپ، ئاز مىقداردا CCl_4 قويۇپ ھەم يېڭىدىن تەييارلانغان خلورلۇق سۇ تېمىتىپ چايقىغاندىن كېيىن، CCl_4 قەۋىتى قىزغۇچ بىنەپشە رەڭ ئىپادىلىگەن؛

(3) ئېرىتمىدىن يەنە ئازراق ئېلىپ سۇيۇق NaOH ئېرىتمىسىنى تەدرىجىي تېمىتىپ، ئېرىتمىنى كىسلاتالىق خۇسۇسىيەتتىن تەدرىجىي ئىشقارلىق خۇسۇسىيەتكە ئۆزگەرتكەن، تېمىتىش جەريانىدا ۋە تېمىتىش ئاخىرلاشقاندىن كېيىن ئېرىتمىدە چۆكمە ھاسىل بولمىغان؛

(4) يۇقىرىدىكى ئىشقارلىق ئېرىتمىنىڭ بىر قىسمىنى ئېلىپ قىزدۇرۇپ، Na_2CO_3 ئېرىتمىسىنى قوشقاندا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان؛

(5) (3) دە ئېرىشكەن ئىشقارلىق ئېرىتمىنى قىزدۇرغاندا گاز ئاجرىلىپ چىققان، بۇ گاز نەملەنگەن قىزىل لاكمۇس سىناق قەغىزىنى كۆكەرتكەن.

يۇقىرىدىكى تەجرىبە ئەمەلىيىتىگە ئاساسەن بېكىتكەندە: بۇ ئېرىتمىدە چوقۇم مەۋجۇت بولىدىغان ئىئونلار I^-, NH_4^+, Ba^{2+} ، چوقۇم مەۋجۇت بولمايدىغان ئىئونلار $CO_3^{2-}, SO_4^{2-}, Fe^{3+}, Mg^{2+}, Al^{3+}, NO_3^-$ ، مەۋجۇت بولۇش - بولماسلىقىنى بېكىتىشكە بولمايدىغان ئىئونلار Na^+, K^+, Cl^- .

3. 101kPa دا، 1.00 گرام $C_6H_6(l)$ كۆيۈپ CO_2 ۋە $H_2O(l)$ نى ھاسىل قىلغاندا 41.8kJ ئىسسىقلىق چىقارسا، C_6H_6 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى 3260.4 kJ/mol بولىدۇ، بۇ رېئاكسىيىنىڭ تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمىسى

Ⅱ توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. تۆۋەندىكى بايانلاردىن خاتاسى (A).

A. HCl نىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى HBr دىن كۈچلۈك؛

B. Fe^{3+} نىڭ ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى Fe^{2+} دىن كۈچلۈك؛

C. N_2 نىڭ ھەم ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى، ھەم ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى بار؛

D. I_2 ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە.

2. تۆۋەندىكى خىمىيىۋى ئۆزگىرىشلەردىن ئوكسىدلىغۇچى قوشقاندا ئاندىن يۈز بېرىدىغىنى (C).

A. $SO_4^{2-} \longrightarrow S$; B. $SO_3^{2-} \longrightarrow SO_2$; C. $I^- \longrightarrow I_2$; D. $HCO_3^- \longrightarrow CO_3^{2-}$.

3. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ئىئونلاردىن سۇدىكى ئېرىتمىسىدە كۆپ مىقداردا بىرلىكتە مەۋجۇت بولۇپ تۇرالايدىغىنى (D).

A. H^+, K^+, CO_3^{2-}, HCO_3^-; B. Na^+, Fe^{3+}, Cl^-, I^-;

C. K^+, Al^{3+}, NO_3^-, AlO_2^-; D. K^+, Br^-, HCO_3^-, CO_3^{2-}.

4. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ماددىلارنىڭ ئېرىتمىسى تەركىبىدىكى ئېرىگۈچىنىڭ ماددا مىقدارى ئۆزئارا تەڭ، ئۇلارنى تولۇق ئارىلاشتۇرغاندا چۆكمە ھاسىل بولمايدىغىنى (D).

A. $CaCl_2$, $NaHCO_3$, KOH; B. $MgCl_2$, $Ba(OH)_2$, HCl;

C. $FeCl_3$, KSCN, HCl; D. $NaAlO_2$, K_2CO_3, $NH_3 \cdot H_2O$.

5. مەلۇم ئېرىتمىگە ئارتۇق مىقداردا تۇز كىسلاتا قويغاندا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان. چۆكمىنى سۈزۈپ چىقىرىۋېتىپ، سۈزۈلگەن ئېرىتمىگە ئارتۇق مىقداردا $NH_3 \cdot H_2O$ قويغاندا، يەنە ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان، چۆكمىنى يەنە سۈزۈپ چىقىرىۋېتىپ، سۈزۈلگەن ئېرىتمىگە ئېرىتمە كىسلاتالىق خۇسۇسىيەت ئىپادىلىگىچە ئاز مىقداردا سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا قويغاندا، يەنىلا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان بولسا، ئەسلىدىكى ئېرىتمە تەركىبىدە بولۇشى مۇمكىن

بولغان ئىئونلار گۇرۇپپىسى (B. C).

A. Ag^{+}، Al^{3+}، Ca^{2+};　　B. Ag^{+}، Al^{3+}، Ba^{2+};

C. Ag^{+}، Mg^{2+}، Ba^{2+};　　D. Ag^{+}، Mg^{2+}، Ca^{2+}.

6. تەركىبىدە 20.0 گرام NaOH بولغان سۇيۇق ئېرىتمە بىلەن يېتەرلىك مىقداردىكى سۇيۇق تۇز كىسلاتا رېئاكسىيىلەشكەندە 28.7kJ ئىسسىقلىق چىقارغان بولسا، نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى كۆرسىتىلگەن بۇ رېئاكسىيىنىڭ تېرمو خىمىيەۋى تەڭلىمىسىدىن توغرىسى (D).

40 — x　　x = 57.4
20 — 28.7

A. $NaOH(aq)+HCl(aq) = NaCl(aq)+H_2O(l)$, $\triangle H=+28.7kJ/mol$;

B. $NaOH(aq)+HCl(aq) = NaCl(aq)+H_2O(l)$, $\triangle H=-28.7kJ/mol$;

C. $NaOH(aq)+HCl(aq) = NaCl(aq)+H_2O(l)$, $\triangle H=+57.4kJ/mol$;

D. $NaOH(aq)+HCl(aq) = NaCl(aq)+H_2O(l)$, $\triangle H=-57.4kJ/mol$.

III. تۆۋەندىكى ئىككى رېئاكسىيە چىقارغان ئىسسىقلىقنىڭ قايسىسىنىڭ چوڭ ئىكەنلىكىگە ھۆكۈم قىلىڭ؟ ھۆكۈم قىلىش ئاساسىڭىزنى چۈشەندۈرۈڭ ھەم مۇناسىۋەتلىك سانلىق مەلۇماتلارنى ئاختۇرۇپ كۆرۈپ، ھۆكۈمىڭىزنىڭ توغرا - خاتالىقىنى ئىسپاتلاڭ.

$CH_4(g)+2O_2(g) = CO_2(g)+2H_2O(g)$　　$\Delta H = -802 kJ/mol$.

$CH_4(g)+2O_2(g) = CO_2(g)+2H_2O(l)$　　$\Delta H = -890 kJ/mol$.

IV. 1.00 مول $CaCO_3$ نى كۆيدۈرگەندە CaO ۋە CO_2 ھاسىل بولۇپ، 177.7kJ ئىسسىقلىق سۈمۈرىدىغانلىقى مەلۇم، ئەگەر بۇ ئىسسىقلىقنىڭ ھەممىسى C نى تولۇق كۆيدۈرۈش ئارقىلىق تەمىنلەنسە، C نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىغا ئاساسەن 10.0 مول $CaCO_3$ نى كۆيدۈرۈش ئۈچۈن كۆيدۈرۈش زۆرۈر بولغان C نىڭ ماددا مىقدارىنى نەزەرىيە جەھەتتىن ھېسابلاڭ.

V* مەلۇم ئادەم 60.0L سۇ قاچىلانغان ۋاننىغا كىرگەن، 1 سائەت ئىچىدە، ئادەم تېنى تارقاتقان ئىسسىقلىق سۇنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى 30 ℃ دىن 31.5 ℃ قا كۆتۈرگەن بولسا (ئادەم تېنىنىڭ تېمپېراتۇرىسى مۇقىم ساقلىنىدۇ، ئىسسىقلىق زىيانغا ئۇچرىمايدۇ دەپ پەرەز قىلىنىدۇ)، بۇ ئادەم بىر كۈندە قانچىلىك ئىسسىقلىق قويۇپ بېرىدۇ؟ 1.00 گرام ياغ كۆيدۈرۈلسە 39.7kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ، ئەگەر بۇ ئادەم بىر كۈندە ئېھتىياجلىق بولغان ئىسسىقلىقنى قوبۇل قىلغان ياغنىڭ مىقدارى ئارقىلىق ھېسابلىغاندا، ئۇ بىر كۈندە ئاز دېگەندە قانچە گرام ياغقا ئېھتىياجلىق بولىدۇ؟

4. $Q = 177.7kJ \times 10 = 1777 kJ$.

$C(s) + O_2(g) = CO_2(g)$.
1　　393.5
x　　1777
$x = 4.5 mol$.

5. $m = 60 \times 1 = 60g$.　　$376.2 \times 24 = 9028.8$.

$Q = CM(t_1 - t_2)$.

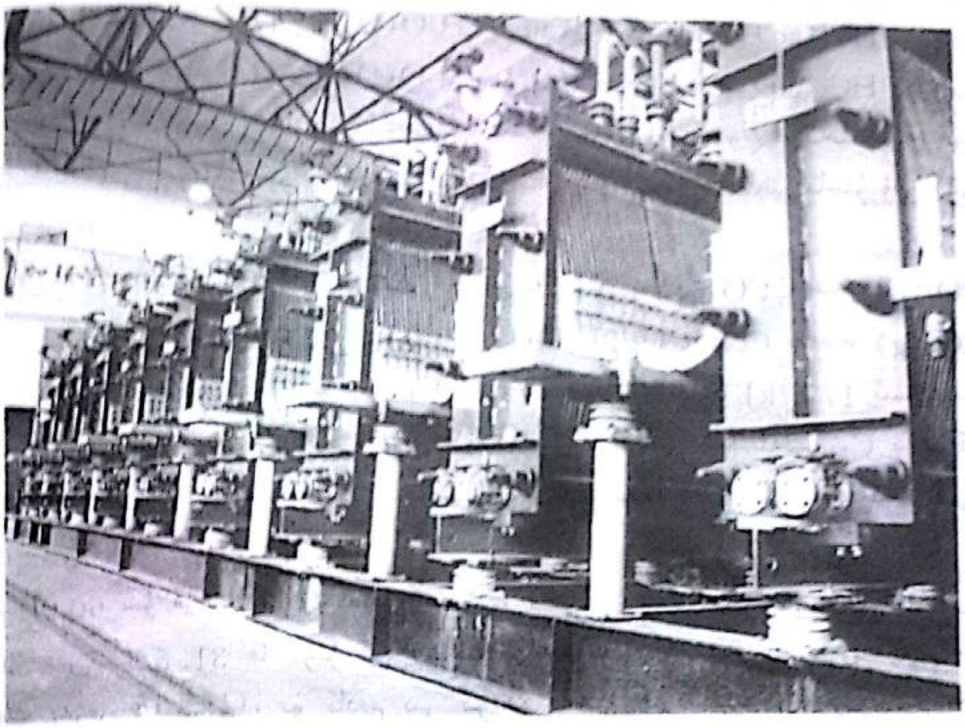
$4180 \times 0.06 \times (31.5 - 30)$.

$= 376.2 kJ$.

$m_{ياغ} = \frac{9028.8}{39.7} = 227.4g$.

تۆتىنچى بۆلەك

ئېلېكترولىز پرىنسىپى ۋە ئۇنىڭ قوللىنىلىشى



شاڭخەي تيەنيۈەن خىمىيە سانائىتى زاۋۇتى ئېلېكترولىز سېخىنىڭ ئىئون
ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى

گالۋانى باتارېيە رېئاكسىيىسىدە ، خىمىيىۋى ئېنېرگىيىنىڭ ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدىغانلىقى بىزگە مەلۇم . مەسىلەن ، هىدروگېن - ئوكسىگېن يېقىلغۇ باتارېيىسىدە ، هىدروگېن گازى ئوكسىگېن گازىدا كۆيۈپ سۇنى هاسىل قىلغاندا خىمىيىۋى ئېنېرگىيە بىۋاسىتە ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدۇ . لېكىن ، سۇنى هىدروگېن گازى بىلەن ئوكسىگېن گازىغا ئايلاندۇرۇش چوقۇم ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلىنىدۇ . ئاندىن ئەمەلگە ئاشىدۇ . مەسىلەن ، سۇنى ئېلېكترولىزلاشتا ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىدىن پايدىلىنىپ سۇ هىدروگېن گازى بىلەن ئوكسىگېن گازىغا پارچىلىنىدۇ ، بۇ جەرياندا ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى خىمىيىۋى ئېنېرگىيىگە ئايلىنىدۇ .

$$2H_2+O_2 \underset{\text{ئېلېكترولىزلاش (ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى خىمىيىۋى ئېنېرگىيىگە ئايلىنىدۇ)}}{\overset{\text{كۆيدۈرۈش (خىمىيىۋى ئېنېرگىيە ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدۇ)}}{\rightleftharpoons}} 2H_2O$$

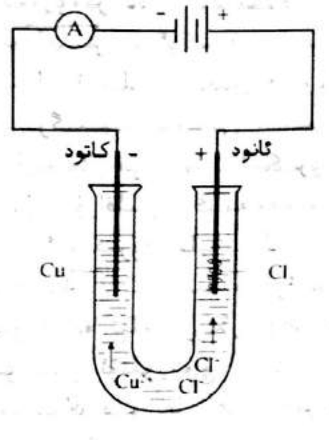
بۇ بۆلەكتە ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىنى قانداق قىلىپ خىمىيىۋى ئېنېرگىيىگە ئايلاندۇرۇشنى ، شۇنىڭدەك ئېلېكترولىز پرىنسىپىنىڭ بەزى مۇهىم ئىشلىتىلىشىنى تەتقىق قىلىمىز .

§ 1 . ئېلېكترولىز پرىنسىپى

I ئېلېكترولىز پرىنسىپى

بىزگە مەلۇم ، مېتاللار توك ئۆتكۈزگەندە ، مېتاللارنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى ئەركىن ئېلېكترونلاردا بەلگىلىك يۆنىلىشتە سىلجىش يۈز بېرىدۇ ، ئەمما ئېلېكترولىت ئېرىتمىلىرىنىڭ توك ئۆتكۈزۈشى بىلەن مېتاللارنىڭ توك ئۆتكۈزۈشى ئوخشاش بولمايدۇ .

【4.1 – تەجرىبە】 بىر دانە U شەكىللىك نەيچىگە $CuCl_2$ ئېرىتمىسى قۇيۇپ، ئۇنىڭغا ئىككى دانە گرافىت تاياقچىنى ئېلېكترود قىلىپ سالىمىز (4.1 – رەسىمدىكىدەك)، نەملەنگەن كراخماللىق كالىي يودىد سىناق قەغىزىنى باتارېيىنىڭ مۇسبەت قۇتۇپىغا ئۇلانغان ئېلېكترودنىڭ يېنىغا قويىمىز. قۇرۇلمىنى تۇراقلىق توك مەنبەسىگە ئۇلاپ توك ئۆتكۈزۈپ، U شەكىللىك نەيچىدە يۈز بەرگەن ھادىسىنى ھەم سىناق قەغىزى رەڭگىنىڭ ئۆزگىرىشىنى كۆزىتىمىز.



4 . 1 – رەسىم . $CuCl_2$ ئېرىتمىسىنى ئېلېكترولىزلاش تەجرىبە قۇرۇلمىسى

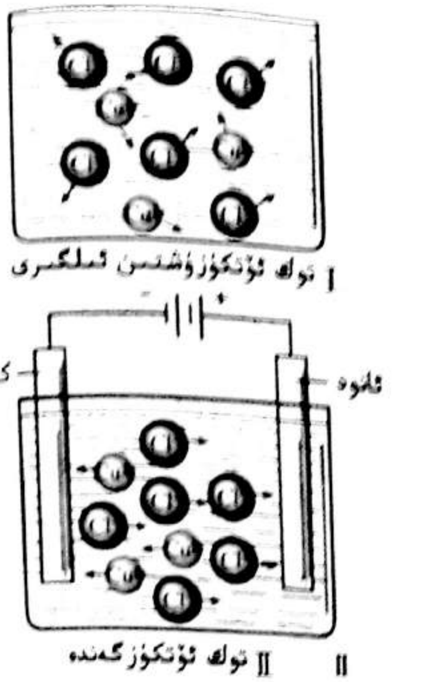
تەجرىبە ئارقىلىق شۇنى كۆزىتىشكە بولىدۇكى ، تۇراقلىق توك مەنبەسىگە ئۇلاپ توك ئۆتكۈزگەندىن كېيىن ، ئامپېرمېتىر ئىسترېلكىسىدا ئېغىش يۈز بېرىدۇ ، كاتود قىلىنغان گرافىت تاياقچىسىغا تەدرىجىي ھالدا بىر قەۋەت قىزىل رەڭلىك ماددا يېپىشىۋالىدۇ ، بۇ ئاجرىلىپ چىققان مىس مېتالىدىن ئىبارەت ؛ ئانود قىلىنغان كاربون تاياقچە ئەتراپىدىن گاز كۆپۈكچىلىرى ئاجرىلىپ چىقىدۇ ، ھەم غىدىقلىغۇچى پۇراقنى سەزگىلى بولىدۇ ، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ، نەملەنگەن كراخماللىق كالىي يود سىناق قەغىزىنىڭ كۆك رەڭگە ئۆزگەرگەنلىكىنى كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇ ، بۇنىڭدىن ، ئاجرىلىپ چىققان گازنىڭ Cl_2 ئىكەنلىكىگە ھۆكۈم قىلغىلى بولىدۇ . بۇ تەجرىبە بىزگە ، $CuCl_2$ ئېرىتمىسى توكنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىغاندا ، توك ئۆتكۈزۈش بىلەن بىر ۋاقىتتا ، خىمىيىۋى ئۆزگىرىش پەيدا بولۇپ ، Cu ۋە Cl_2 ھاسىل بولىدىغانلىقىنى بىلدۈرىدۇ .

$CuCl_2$ ئېرىتمىسى توك تەسىرىدە نېمە ئۈچۈن پارچىلىنىپ Cu ۋە Cl_2 نى ھاسىل قىلىدۇ؟ چۈنكى ، $CuCl_2$ كۈچلۈك ئېلېكترولىت بولۇپ ، سۇدىكى ئېرىتمىسىدە ئىئونلىنىپ Cu^{2+} ۋە Cl^- نى ھاسىل قىلىدۇ :

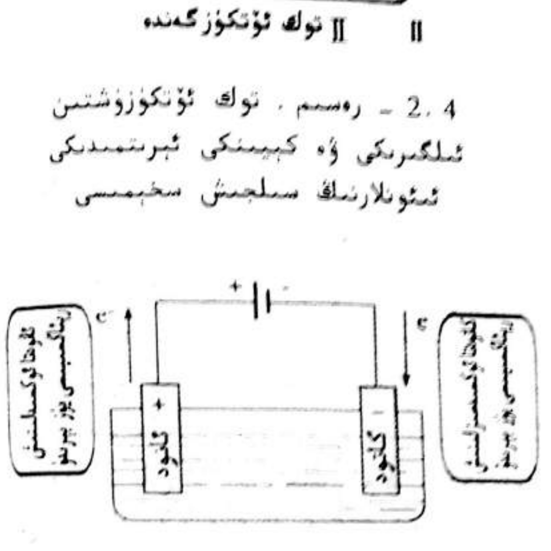
$$CuCl_2=Cu^{2+}+2Cl^-$$

توك ئۆتكۈزۈشتىن ئىلگىرى ، Cu^{2+} بىلەن Cl^- ئېرىتمىدە ئەركىن ھەرىكەتلىنىپ تۇرىدۇ (4 . 2 – رەسىم I دە كۆرسىتىلگەندەك) ؛ توك ئۆتكۈزۈلگەندىن كېيىن ، ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىرىدە بۇ ئەركىن ھەرىكەتلىنىۋاتقان ئىئونلار بەلگىلىك يۆنىلىشكە قاراپ سىلجىيدۇ . مەنپىي زەرەتلىك ئانئىئون ئانودقا قاراپ سىلجىيدۇ ، مۇسبەت زەرەتلىك كاتئىئون كاتودقا قاراپ سىلجىيدۇ (4 . 2 – رەسىم II دە كۆرسىتىلگەندەك) .

ئانودتا ، Cl^- ئېلېكترون يوقىتىپ ئوكسىدلىنىپ خلور ئاتومىغا ئايلىنىدۇ ، ھەم ئىككى – ئىككىدىن بىرىكىپ Cl_2 نى ھاسىل قىلىپ ، ئانودتىن ئاجرىلىپ چىقىدۇ . كاتودتا ، Cu^{2+} ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ ئوكسىدسىزلىنىپ مىس ئاتومىغا ئايلىنىپ ، كاتود قىلىنغان گرافىت تاياقچىسىغا يېپىشىدۇ . ئىككى ئېلېكترودتا يۈز بەرگەن رېئاكسىيىنى تۆۋەندىكىدەك ئىپادىلەشكە بولىدۇ .



4 . 2 - رەسىم . توك ئۆتكۈزۈشتىن ئىلگىرىكى ۋە كېيىنكى ئېرىتمىدىكى ئىئونلارنىڭ سىلجىش سخېمىسى



4 . 3 - رەسىم . ئېلېكترولىزلاش كۆلچىكى بىلەن تۈراقلىق توك مەنبەسىنىڭ ئۇلىنىشى

ئانودتا :

$2Cl^- - 2e = Cl_2\uparrow$ (ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى)

كاتودتا :

$Cu^{2+} + 2e = Cu$ (ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى)

بۇ خىل **ئېلېكترولىت ئېرىتمىسىدىن توك ئۆتكۈزۈش ئارقىلىق كاتود ۋە ئانودلاردا ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلىدىغان جەريان ئېلېكترولىز** دەپ ئاتىلىدۇ . توك يارىدىمى بىلەن ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىنى ھاسىل قىلىدىغان قۇرۇلما ، يەنى ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىنى خىمىيىۋى ئېنېرگىيىگە ئايلاندۇرىدىغان قۇرۇلما **ئېلېكترولىز كۆلچىكى** دەپ ئاتىلىدۇ . تۇراقلىق توك مەنبەسىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىغا ئۇلانغان ئېلېكترود ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ كاتودى بولىدۇ (4 . 3 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك) . توك ئۆتكۈزگەندە ئېلېكترونلار توك مەنبەسىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىدىن ئۆتكۈزگۈچ سىمنى بويلاپ ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ كاتودىغا ئېقىپ كىرىدۇ . تۇراقلىق توك مەنبەسىنىڭ مۇسبەت قۇتۇپىغا ئۇلانغان ئېلېكترود ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ ئانودى بولىدۇ ، توك ئۆتكۈزگەندە ، ئېلېكترونلار ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ ئانودىدىن ئېقىپ چىقىپ ، ئۆتكۈزگۈچ سىمنى بويلاپ توك مەنبەسىنىڭ مۇسبەت قۇتۇپىغا قايتىدۇ . شۇنىڭ بىلەن ، توك ئېرىتمىدىكى ئانئىئونلار ۋە كاتئىئونلارنىڭ بەلگىلىك يۆنىلىشتە سىلجىشىغا تايىنىپ ئېرىتمىدىن ئۆتىدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن ، ئېلېكترولىت ئېرىتمىلىرىنىڭ توك ئۆتكۈزۈش جەريانى شۇ ئېرىتمىنىڭ ئېلېكترولىزلىنىش جەريانىدىن ئىبارەت . ئېلېكترولىزلاش جەريانىدا ، كاتئىئونلار كاتودتا ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلىدۇ؛ ئانئىئونلار ئانودتا ئېلېكترون يوقىتىپ ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلىدۇ .

$CuCl_2$ ئېرىتمىسىنى ئېلېكترولىزلاشنىڭ خىمىيىۋى رېئاكسىيە تەڭلىمىسى ئانودتىكى رېئاكسىيە بىلەن كاتودتىكى رېئاكسىيىنىڭ يىغىندىسىدىن ئىبارەت .

$$CuCl_2 \xlongequal{\text{ئېلېكترولىزلاش}} Cu + Cl_2\uparrow$$

يۇقىرىدىكى ئېلېكترولىز جەريانىدا ، ئېرىتمىدىكى H^+ بىلەن OH^- تىلغا ئېلىنمىدى . ئەمەلىيەتتە ، سۇدىكى ئېرىتمىدە يەنە سۇنىڭ ئىئونلىنىش مۇۋازىنىتى مەۋجۇت بولىدۇ :

$$H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$$

شۇڭا ، $CuCl_2$ ئېرىتمىسىدە تۆت خىل ئىئون مەۋجۇت بولىدۇ : Cu^{2+} ، Cl^- ، H^+ ۋە OH^- . توك

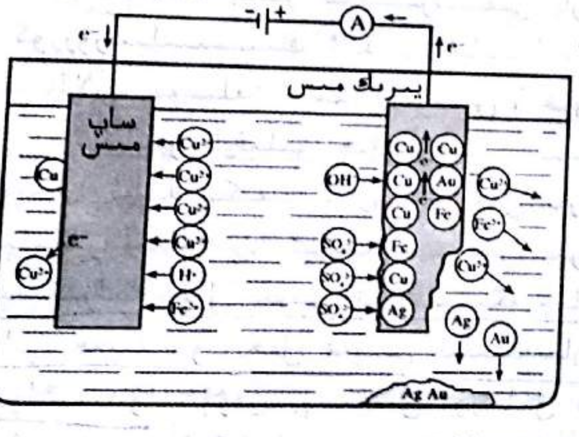
ئۆتكۈزگەندە، كاتودقا قاراپ سىلجىيدىغان ئىئونلاردىن Cu^{2+} ۋە H^{+} بار، چۈنكى Cu^{2+} بولسا H^{+} غا قارىغاندا ئېلېكتروننى ئاسان قوشۇۋالىدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن Cu^{2+} كاتودتا ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ مىس مېتالى ھاسىل بولۇپ ئېرىتمىدىن ئايرىلىپ چىقىدۇ. توك ئۆتكۈزگەندە ئانودقا قاراپ سىلجىيدىغان ئىئونلاردىن Cl^{-} ۋە OH^{-} بار، مۇشۇنداق تەجرىبە شارائىتىدا OH^{-} غا قارىغاندا Cl^{-} ئېلېكتروننى ئاسان يوقىتىدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن، Cl^{-} ئانودتا ئېلېكترون يوقىتىپ Cl_2 نى ھاسىل قىلىدۇ.

مۇھاكىمە

ئېلېكترولىز كۆلچىكى بىلەن گالۋانى باتارېيىنى تۈزۈلۈشى، پرىنسىپى، ئىقتىدارى قاتارلىق بىر قانچە تەرەپلەردىن سېلىشتۇرۇپ كۆرۈڭ.

Ⅱ ئېلېكترولىزلاش ئارقىلىق ساپ مىس ئېلىش

ئادەتتىكى ئوتتا تاۋلاپ ئېلىنغان يىرىك مىسنىڭ تەركىبىدە كۆپ خىل ئارىلاش ماددىلار (مەسىلەن، سىنىك، تۆمۈر، نىكېل، كۈمۈش، ئالتۇن قاتارلىقلار) بولىدۇ، بۇ خىل يىرىك مىسنىڭ توك ئۆتكۈزۈشچانلىقى ئېلېكتر سانائىتىنىڭ تەلىپىنى قاندۇرالمايدۇ، ئەگەر ئۇنىڭدىن توك سىمى ياسالسا، توك سىمىنىڭ توك ئۆتكۈزۈش ئىقتىدارىنى زور دەرىجىدە تۆۋەنلىتىۋېتىدۇ. شۇڭا چوقۇم ئېلېكترولىزلاش ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ يىرىك مىسنى تازىلاش لازىم. 4.4 ـ رەسىمدە ئېلېكترولىزلاپ ساپ مىس ئېلىش پرىنسىپىنىڭ سخېمىسى كۆرسىتىلدى.



4.4 ـ رەسىم. مىسنى ئېلېكترولىزلاش پرىنسىپى

ئېلېكترولىزلىغاندا، يىرىك مىس تاختىسى ئانود قىلىنىپ، تۇراقلىق توك مەنبەسىنىڭ مۇسبەت قۇتۇپىغا ئۇلىنىدۇ، ساپ مىس تاختىسى كاتود قىلىنىپ، توك مەنبەسىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىغا ئۇلىنىدۇ، $CuSO_4$ ئېرىتمىسى (بەلگىلىك مىقداردا سۇلفات كىسلاتا قوشۇلىدۇ) ئېلېكترولىز ئېرىتمىسى قىلىنىدۇ.

ئېلېكترولىزلىغاندا، ئىككى قۇتۇپتا تۆۋەندىكىدەك رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ:

كاتودتا: $Cu^{2+} + 2e^{-} = Cu$

ئانودتا: $Cu - 2e^{-} = Cu^{2+}$

تەركىبىدە ئارىلاش ماددا بولغان مىس ئانودتا ئۈزلۈكسىز ئېرىگەندە، مېتاللار ئاكتىپلىق قاتارىدا مىسنىڭ ئالدىغا جايلاشقان مېتال ئارىلاشمىلار، مەسىلەن، Zn، Fe، Ni قاتارلىقلارمۇ بىرلا ۋاقىتتا ئېلېكترون يوقىتىدۇ، مەسىلەن:

$$Zn - 2e^{-} = Zn^{2+}$$

$$Ni - 2e^{-} = Ni^{2+}$$

لېكىن ئۇلارنىڭ كاتىئونلىرى Cu^{2+} غا قارىغاندا تەستە ئوكسىدسىزلىنىدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن ئۇلار كاتودتا ئېلېكترونغا ئېرىشىپ ئاجرىلىپ چىقالمايدۇ، پەقەت ئېلېكترولىز ئېرىتمىسىدە قالىدۇ. مېتاللار ئاكتىپلىق قاتارىدا مىسنىڭ كەينىگە جايلاشقان كۈمۈش، ئالتۇن قاتارلىق مېتال ئارىلاشمىلىرىنىڭ ئېلېكترون بېرىش ئىقتىدارى مىسقا قارىغاندا ئاجىز بولغانلىقتىن، ئانودتا ئېلېكترون يوقىتىپ كاتىئونغا ئايلىنىپ ئېرىشى تەس بولىدۇ، ئانودتىكى Cu ئېلېكترون يوقىتىپ ئىئونغا ئايلىنىپ ئېرىگەندىن كېيىن، ئۇلار مېتال ئاددىي

مـاددىسى شەكلىدە ئېلېكترولىزلاش كۆلچىكىنىڭ ئاستىغا چۆكۈپ، ئانود لىيى (ئانود لىيى ئالتۇن، كۈمۈش قاتارلىق قىممەتلىك مېتاللارنى تاۋلاپ ئېلىشنىڭ خام ئەشياسى قىلىنىدۇ) نى شەكىللەندۈرىدۇ. شۇنداق قىلىپ، كاتودتا ساپ مىسقا ئېرىشكىلى بولىدۇ.

ئانودتىكى مىسنىڭ ئېرىش سۈرئىتى بىلەن كاتودتىكى مىسنىڭ چۆكۈش سۈرئىتى ئوخشاش بولىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن ئېرىتمىدىكى $CuSO_4$نىڭ قويۇقلۇقى ئاساسەن ئۆزگەرمەي ساقلىنىدۇ، ئەمما ئۆزگىشى ئارىلاش ماددىلارنى قەرەللىك چىقىرىۋېتىش كېرەك.

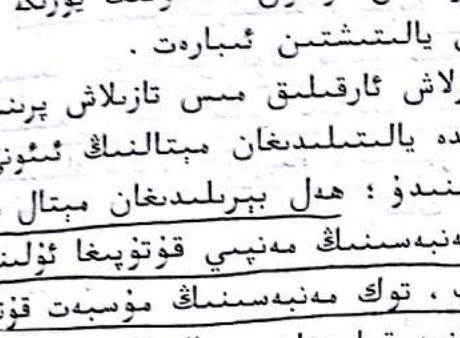
ئېلېكترولىزلاپ تازىلاش ئۇسۇلى ئارقىلىق ئېرىشىلگەن مىس ئېلېكترولىزلانغان مىس دەپ ئاتىلىدۇ. ئۇنىڭ ساپلىق دەرىجىسى ناھايىتى يۇقىرى بولۇپ، %99.95~%99.98 كە يېتىدۇ. بۇ خىل مىسنىڭ توك ئۆتكۈزۈش ئىقتىدارى ناھايىتى ياخشى بولۇپ، ئېلېكتر سانائىتىنىڭ تەلىپىگە ئۇيغۇن كېلىدۇ. شۇڭا ئېلېكترولىزلانغان مىس ئۆتكۈزگۈچ سىم ۋە ئېلېكتر ئەسۋابلىرى قاتارلىقلارنى ياساشتا كەڭ كۆلەمدە ئىشلىتىلىدۇ.

Ⅲ ئېلېكتر ئارقىلىق مىس يالىتىش

ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش — ئېلېكترولىز پرىنسىپىدىن پايدىلىنىپ، بەزى مېتاللارنىڭ يۈزىگە نېپىــز بىـر قەۋەت باشقا مېتال ياكى قېتىشمىلارنى يالىتىش جەريانىدىن ئىبارەت. ئۇ ئېلېكترولىز پرىنسىپىنىڭ يەنە بىر مۇھىم قوللىنىلىشىدىن ئىبارەت. ئېلېكترلىك ھەل بېرىش ئارقىلىق مېتاللارنى تېخىمۇ كۆركەم، چىداملىق قىلغىلى، داتلىششىنىڭ ئالدىنى ئېلىش ۋە كورروزىيىلىنىشكە قارشى تۇرۇش ئىقتىدارىنى ئاشۇرغىلى بولىدۇ. مەسىلەن، پولات كىشىلەر دائىم ئىشلىتىدىغان مېتال، ئەمما ئۇنىڭ ئـەجەللىــك بىــر ئـاجىــزلىــقى بار، ئۇ بولسىمۇ ئاسان كورروزىيىلىنىشتىن ئىبارەت. پولاتنىڭ كورروزىيىلىنىشىنىڭ ئالدىنى ئېلىشتا دائىم قوللىنىلىدىغان بىر خىل ئۇسۇل — ئۇنىڭ يۈزىگە باشقا مېتاللار، مەسىلەن، سىنىك، مىس، خروم، نىكېل قاتارلىقلارنى يالىتىشتىن ئىبارەت.

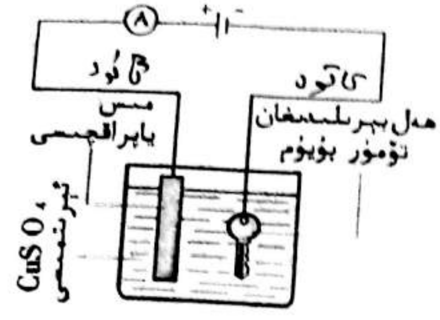
ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش پرىنسىپى بىلەن ئېلېكترولىزلاش ئارقىلىق مىس تازىلاش پرىنسىپى ئوخشاش. ئـېـلـېـكـتـر ئـارقىلىق ھەل بەرگەندە، ئادەتتە تەركىبىدە يالىتىلىدىغان مېتالنىڭ ئىئونى بار ئېلېكترولىتلاردىن ئېلېكترلىك ھەل بېرىش ئېرىتمىسى تەييارلىنىدۇ؛ ھەل بېرىلىدىغان مېتال بۇيۇم ئېلېكترلىك ھەل بېرىش ئېرىتمىسىگە چىلىنىپ تۈراقلىق توك مەنبەسىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىغا ئۇلىنىپ، كاتود قىلىنىدۇ؛ ھەل قەۋىتى قىلىنىدىغان مېتال ئانود قىلىنىپ، توك مەنبەسىنىڭ مۇسبەت قۇتۇپىغا ئـۇلىـنىدۇ. تۆۋەن بېسىملىق تۇراقلىق توك ئۆتكۈزۈلگەندە، ئانود قىلىنغان مېتال ئېرىتمىدە ئېرىپ كـاتـىـئـونغـا ئـايـلـىـنىـپ، كاتودقا قاراپ سىلجىيدۇ، بۇ ئىئونلار كاتودتا ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ ئوكسىدسىزلىنىپ مېتالغا ئايلىنىپ، ھەل بېرىلىدىغان مېتال بۇيۇمنىڭ يۈزىگە يېپىشىدۇ.

مىستا نۇرغۇن ئېسىل ئىقتىدار بار بولۇپ، سانائەتتە كەڭ كۆلەمدە ئىشلىتىلىدۇ. مەسىلەن، كىشىلەر دائىم پولاتنىڭ يۈزىگە مىس يالىتىش ئارقىلىق مېتال زاپچاسلارنىڭ ئىقتىدارىنى ياخشىلايدۇ. مىس يالىتىلغان قـەۋەتنى گـەرچە بىۋاستە سىرتقى قەۋەت قىلىشقا بولسىمۇ، ئەمما ئۇ دائىم ئېلېكتر ئارقىلىق باشقا مېتاللارنى يـالـىـتىشتىن ئىلگىرىكى دەسلەپكى ھەل قەۋىتى قىلىنىدۇ. مەسىلەن، پولاتنىڭ يۈزىگە ئېلېكتر ئارقىلىق باشقا مېتاللارنى يالىتىشتا، كۆپىنچە، ئاۋۋال نېپىز بىر قەۋەت مىس يالىتىپ، ئاندىن كېيىن ئېھتىياجلىق بولغان مېتال يالىتىلىدۇ، بۇنىڭ بىلەن ھەل قەۋىتىنى تېخىمۇ مۇستەھكەملىگىلى ۋە پارقىراق قـىـلـغـىـلى بـولـىـدۇ. شـۇڭـا مىس يالىتىش ئەڭ كەڭ



5. 4 – رەسىم. ھەل بېرىلگەن بۇيۇم

ئىشلىتىلىدىغان ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش ئۇسۇلىدىن ئىبارەت .



6 . 4 – رەسىم . ئېلېكتر ئارقىلىق مىس يالىتىش تەجرىبە قۇرۇلمىسى

【 2.4 — تەجرىبە 】 ئىستاكانغا $CuSO_4$ ئېرىتمىسى[1] قۇيۇپ، بىر پارچە تۆمۈر بۇيۇمنى (كىسلاتادا پاكىز يۇيۇلغان) كاتود، مىس پاراقچىسىنى ئانود قىلىمىز (6.4 – رەسىمدىكىدەك). توك ئۆتكۈزۈپ، تۆمۈر بۇيۇمنىڭ يۈزىدىكى رەڭ ئۆزگىرىشىنى كۆزىتىمىز.

تەجرىبە ئارقىلىق، كۈمۈش رەڭلىك تۆمۈر بۇيۇمنىڭ قىزغۇچ بىنەپشە رەڭگە ئۆزگەرگەنلىكىنى كۆرەلەيمىز.

ئەلۋەتتە، ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىشنىڭ ئەمەلىي ئىشلەپچىقىرىشتىكى رېئاكسىيە جەريانى بۇ تەجرىبىگە قارىغاندا كۆپ مۇرەككەپ بولىدۇ. ھەل قەۋىتىنى زىچ، مۇستەھكەم، پارقىراق قىلىش ئۈچۈن، ئىشلەپچىقىرىشتا ناھايىتى كۆپ تەدبىرلەر قوللىنىلىدۇ. مەسىلەن، ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىشتىن ئىلگىرى ھەل بېرىلىدىغان بۇيۇمغا قارىتا سىلىقلاش، مايىنى چىقىرىپ تاشلاش، كىسلاتادا يۇيۇش، سۇدا يۇيۇش قاتارلىق ئالدىن بىر تەرەپ قىلىش ئېلىپ بېرىلىدۇ، ھەمدە ھەل ئېرىتمىسىگە دائىم بەزى تۇزلار قوشۇلۇپ، ئېرىتمىنىڭ توك ئۆتكۈزۈشچانلىقى ئاشۇرۇلۇپ، ئانودنىڭ ئېرىشچانلىقى ئىلگىرى سۈرۈلىدۇ، يەنە ھەل ئېرىتمىسىگە بەزى خورۇچلار قوشۇلىدۇ؛ ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بەرگەندە، ئۈزلۈكسىز ئارىلاشتۇرۇلىدۇ، ھەم تېمپېراتۇرا، توك ئېقىمى، ئېلېكتر بېسىمى ۋە ئېلېكترولىز ئېرىتمىسىنىڭ pH قىممىتى قاتارلىقلار بەلگىلىك دائىرىدە كونترول قىلىنىدۇ.

ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش سانائىتىدىكى كېرەكسىز سۇنىڭ تەركىبىدە كۆپلۈك زەھەرلىك ماددىلار بولىدۇ. مەسىلەن، سىئانىدلىق بىرىكمىلەر، ئېغىر مېتاللار قاتارلىقلار. بۇ زەھەرلىك ماددىلار ئەگەر كېرەكسىز سۇ بىلەن بىللە تەبىئىي سۇ رايونىغا ئېقىپ كىرسە، سۇنى ئېغىر دەرىجىدە بۇلغايدۇ. سىئانىدلىق بىرىكمىلەر سۇدىكى جانلىقلارنى زەھەرلەپ ئۆلتۈرىدۇ، ئېغىر مېتاللار قۇلۇلە قاتارلىقلار تەرىپىدىن سۈمۈرۈلۈپ، ئەڭ ئاخىرىدا ئىنسانلارنىڭ سالامەتلىكىگە زىيان يەتكۈزىدۇ. شۇڭا، ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش جەريانىدىن چىققان كېرەكسىز سۇنى تەبىئىي سۇ رايونىغا بىۋاسىتە قويۇۋېتىشكە مۇتلەق يول قويماسلىق، چوقۇم بىر تەرەپ قىلىشتىن ئۆتكۈزۈپ، ئۇنىڭ ئىچىدىكى ئىشلىتىشكە بولىدىغان تەركىبلەرنى يىغىۋېلىپ، زەھەرلىك، زىيانلىق ماددىلارنىڭ قويۇقلۇقىنى تۆۋەنلىتىپ، سانائەتتىكى كېرەكسىز سۇلارنى قويۇپ بېرىش ئۆلچىمىگە ئۇيغۇنلاشتۇرۇش لازىم. ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىشتىكى بۇلغىنىشنى ئازايتىشنىڭ يەنە بىر مۇھىم يولى — ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش تېخنولوگىيىسىگە ئۆزگەرتىش كىرگۈزۈپ، ئىمكانقەدەر بۇلغىشى ئاز خام ئەشيالارنى ئىشلىتىشتىن ئىبارەت، مەسىلەن، ھەل ئېرىتمىسىنىڭ تەركىبىنى ئۆزگەرتىش، ئېلېكتر ئارقىلىق سىئانىدسىز ھەل بېرىش تېخنولوگىيىسىنى قوللىنىش قاتارلىقلاردىن ئىبارەت.

$CuCl_2 = Cu^{2+} + 2Cl^-$

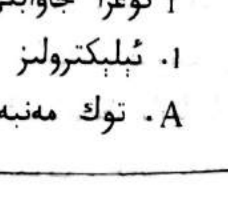
$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

كاتود $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

ئانود $2Cl^- - 2e^- = Cl_2\uparrow$.

$CuCl_2 \xrightarrow{\text{ئېلېكترولىز}} Cu + Cl_2\uparrow$.

كۆنۈكمە



I توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. ئېلېكترولىز كۆلچىكىگە مۇناسىۋەتلىك تۆۋەندىكى بايانلاردىن خاتاسى (A).

A. توك مەنبەسىنىڭ مۇسبەت قۇتۇپىغا ئۇلانغىنى ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ كاتودىدىن ئىبارەت؛

---

[1] ھەل قەۋىتىنى پارقىراق قىلىش ئۈچۈن، ئېرىتمىگە بىرئاز ئاممىياكلىق سۇ قۇيۇلۇپ، مىس - ئاممىياك ئېرىتمىسى تەييارلىنىدۇ.

B. توك مەنبەسىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىغا ئۇلانغىنى ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ كاتودىدىن ئىبارەت؛

C. ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ ئانودىدا ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدۇ؛

D. ئېلېكترون توك مەنبەسىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىدىن ئۆتكۈزگۈچ سىمنى بويلاپ ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ كاتودىغا ئېقىپ كىرىدۇ.

2. مىس ئېلېكترودىغا مۇناسىۋەتلىك تۆۋەندىكى بايانلاردىن خاتاسى ( ).

A. مىس - سىنك گالۋانى باتارېيىسىدە، مىس مۇسبەت قۇتۇپ بولىدۇ؛

B. ئېلېكترولىزلاش ئۇسۇلى ئارقىلىق يىرىك مىسنى تازىلىغاندا، يىرىك مىس كاتود قىلىنىدۇ؛

C. ئېلېكترولىزلاش ئۇسۇلى ئارقىلىق يىرىك مىسنى تازىلىغاندا، ساپ مىس كاتود قىلىنىدۇ؛

D. بۇيۇملارغا ئېلېكتر ئارقىلىق مىس يالاتقاندا، مىس مېتالى ئانود قىلىنىدۇ.

3. $CuCl_2$ ئېرىتمىسىنى ئېلېكترولىزلىغاندا، ئەگەر كاتودتا 1.6g مىس ئاجرىلىپ چىقسا، ئانودتا ھاسىل بولغان گازنىڭ ھەجمى (نورمال ھالەتتە) تەخمىنەن ( ) بولىدۇ.

A. 0.28L; B. 0.56L; C. 0.14L; D. 11.2L.

II تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى نۇقتىسىدىن باتارېيە بىلەن ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ پەرقى ۋە مۇناسىۋىتىنى تەھلىل قىلىڭ. ئايرىم - ئايرىم بىردىن مىسال كەلتۈرۈپ، ئۇنىڭ تۈزۈلۈشىنى تەھلىل قىلىڭ ھەم ئېلېكترود رېئاكسىيىسى تەڭلىمىسىنى يېزىڭ.

2. ئېلېكترولىزلاش ئارقىلىق مىسنى تازىلاش جەريانىدا يىرىك مىسنىڭ قانداق قىلىپ ساپ مىسقا ئۆزگىرىدىغانلىقىنى تەھلىل قىلىڭ ھەم ئېلېكترود رېئاكسىيە تەڭلىمىسىنى يېزىڭ.

III تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ.

1. ئىككى پارچە ماسسىسى ئوخشاش بولغان مىس ياپراقچىسى ئېلېكترود قىلىنىپ، $CuSO_4$ ئېرىتمىسىگە پاراللېل قىلىپ سېلىنغان، ئېلېكترولىزلاپ بەلگىلىك ۋاقىتتىن كېيىن، ئېلېكترود چىقىرىۋېلىنىپ يۇيۇلۇپ، قۇرۇتۇلۇپ ئۆلچەنگەندە، ماسسا پەرقى 2.56g بولغان بولسا، توك ئۆتكۈزۈش جەريانىدا، توك يولىدىن ئۆتكەن ئېلېكترونلار قانچە مول بولىدۇ؟

2. 20℃ تا، گرافىت ئېلېكترود قىلىنىپ تويۇنغان مىس سۇلفات ئېرىتمىسى ئېلېكترولىزلانغان (ئانودتا ئوكسىگېن گازى ئاجرىلىپ چىقىدۇ)، ئەگەر 0.20 مول e^- يۆتكەلگەن بولسا، تۆۋەندىكى سوئاللارغا جاۋاب بېرىڭ:

(1) كاتودتا قانداق رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ؟ ئېلېكترودتىكى رېئاكسىيە تەڭلىمىسىنى يېزىڭ. كاتودتا ھاسىل بولغان مىسنىڭ ماسسىسى قانچە بولىدۇ؟

(2) ئانودتا قانداق رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ؟ ئېلېكترودتىكى رېئاكسىيە تەڭلىمىسىنى يېزىڭ. ئانودتا ھاسىل بولغان ئوكسىگېن گازىنىڭ ھەجمى (نورمال ھالەتتە) قانچە بولىدۇ؟

(3) ئېلېكترولىزلىغاندىن كېيىن، ئېرىتمىنىڭ pH قىممىتىدە قانداق ئۆزگىرىش يۈز بېرىدۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

(4) ئەگەر گرافىتنىڭ ئورنىدا مىس ياپراقچىسى ئانود قىلىنسا، ئانودتا قانداق رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ؟ مەھسۇلاتى نېمە بولىدۇ؟ ئېلېكترولىز ئېرىتمىسىنىڭ pH قىممىتى قانداق ئۆزگىرىدۇ؟

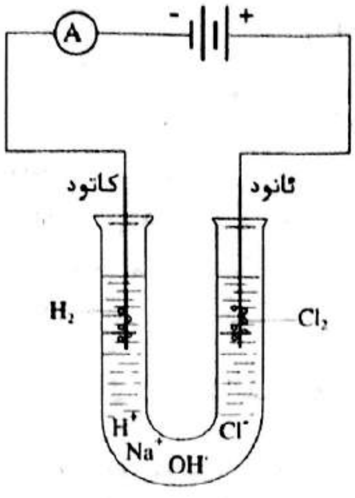
§ 2. خلور ۋە ئىشقار سانائىتى

سانائەتتە تويۇنغان NaCl ئېرىتمىسىنى ئېلېكترولىزلاش ئۇسۇلى ئارقىلىق NaOH، Cl_2 ۋە H_2 ئېلىنىدۇ ھەمدە ئۇلار خام ئەشيا قىلىنىپ بىر قاتار خىمىيە سانائىتى مەھسۇلاتلىرى ئىشلەپچىقىرىلىدۇ، مانا بۇ خلور ۋە ئىشقار سانائىتى دەپ ئاتىلىدۇ. خلور ۋە ئىشقار سانائىتى خىمىيە سانائىتىنىڭ ئاساسلىق بىر قىسمى بولۇپ، ئۇنىڭ مەھسۇلاتى خىمىيە سانائىتىنىڭ ئۆزىدە ئىشلىتىلگەندىن سىرت، يەنە يېنىك سانائەت، توقۇمىچىلىق سانائىتى، مېتال تاۋلاش سانائىتى، نېفىت خىمىيە سانائىتى ۋە ئاممىۋى ئىشلاردا كەڭ كۆلەمدە ئىشلىتىلىدۇ.

1 تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلاش رېئاكسىيە پرىنسىپى

تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلاش پرىنسىپى يۇقىرىدا ئۆگىنىپ ئۆتكەن $CuCl_2$ ئېرىتمىسىنى ئېلېكترولىزلاش پرىنسىپى بىلەن ئوخشاش .

【3·4 ـ تەجرىبە】 U شەكىللىك نەيچىگە تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيى قاچىلاپ، بىر قانچە تامچە فېنولفتالېئىن سىناق ئېرىتمىسى تېمىتىمىز، بىر دانە كاربون تاياقچىسىنى ئانود، بىر دانە تۆمۈر تاياقچىنى كاتود قىلىمىز (7·4 ـ رەسىمدىكىدەك). نەملەنگەن كراخماللىق كالىي يودىد سىناق قەغىزىنى ئانودنىڭ يېنىغا تۇتىمىز. تۇراقلىق توك مەنبەسىگە ئۇلىغاندىن كېيىن، نەيچىدە يۈز بەرگەن ھادىسىنى ۋە سىناق قەغىزى رەڭگىنىڭ ئۆزگىرىشىنى دىققەت بىلەن كۆزىتىمىز.



7 . 4 ـ رەسىم . تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلاش تەجرىبىسىنىڭ قۇرۇلمىسى

تەجرىبىدىن ، U شەكىللىك نەيچىنىڭ ھەر ئىككىلا ئېلېكترودىدىن گاز ئاجرىلىپ چىقىدىغانلىقىنى كۆرۈشكە بولىدۇ . ئانودتىن ئاجرىلىپ چىققان گاز غىدىقلىغۇچى پۇراققا ئىگە ھەمدە نەملەنگەن كراخماللىق كالىي يودىد سىناق قەغىزىنى كۆكەرتىدۇ ، بۇ ، ئاجرىلىپ چىققان گازنىڭ Cl_2 ئىكەنلىكىنى چۈشەندۈرىدۇ ؛ كاتودتىن H_2 گازى ئاجرىلىپ چىقىدۇ ، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ، كاتود ئەتراپىدىكى ئېرىتمىنىڭ قىزارغانلىقىنى بايقايمىز ، بۇ ، ئېرىتمىدە ئىشقارلىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە ماددىنىڭ ھاسىل بولغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ .

نېمە ئۈچۈن تەجرىبىدە بۇ خىل ھادىسە يۈز بېرىدۇ؟ بۇنداق بولۇشىدىكى سەۋەب ، NaCl كۈچلۈك ئېلېكترولىت بولۇپ ، ئېرىتمىدە تولۇق ئىئونلىنىدۇ ، سۇ ئاجىز ئېلېكترولىت بولۇپ ، ئىنتايىن ئاجىز ئىئونلىنىدۇ ، شۇڭا ئېرىتمىدە Na^+ ، H^+ ، Cl^- ۋە OH^- دىن ئىبارەت تۆت خىل ئىئون مەۋجۇت بولىدۇ . تۇراقلىق توك مەنبەسىگە ئۇلىغاندىن كېيىن ، مەنپىي زەرەتلىك OH^- ۋە Cl^- ئانودقا قاراپ سىلجىيدۇ ، مۇسبەت زەرەتلىك Na^+ ۋە H^+ كاتودقا قاراپ سىلجىيدۇ . بۇنداق ئېلېكترولىز شارائىتىدا ، ئانودتا OH^- غا قارىغاندا Cl^- ئېلېكترونىنى ئاسان يوقىتىپ ئوكسىدلىنىپ خلور ئاتومىغا ئايلىنىدۇ ، خلور ئاتوملىرى بىرىكىپ خلور مولېكۇلىسىغا ئايلىنىپ ئاجرىلىپ چىقىپ ، نەملەنگەن كراخماللىق كالىي يودىد سىناق قەغىزىنى كۆكەرتىدۇ . ئانودتىكى رېئاكسىيە :

$$2Cl^- - 2e^- = Cl_2\uparrow \text{ (ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى)}$$

Na^+ غا قارىغاندا H^+ ئېلېكترونىنى ئاسان قوشۇۋالغاچقا ، H^+ كاتودتا داۋاملىق ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ ئوكسىدسىزلىنىپ ھىدروگېن ئاتومىغا ئايلىنىدۇ ھەمدە بىرىكىپ ھىدروگېن مولېكۇلىسىغا ئايلىنىپ كاتودتىن ئاجرىلىپ چىقىدۇ .

كاتودتىكى رېئاكسىيە :

$$2H^+ + 2e^- = H_2\uparrow \text{ (ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى)}$$

يۇقىرىدىكى رېئاكسىيىدە ، H^+ سۇنىڭ ئىئونلىنىشىدىن ھاسىل بولىدۇ ، H^+ نىڭ كاتودتا ئۈزلۈكسىز ئېلېكترون قوشۇۋېلىشىدىن ھاسىل بولغان H_2 ئاجرىلىپ چىققانلىقتىن ، ئۇنىڭ ئەتراپىدىكى سۇنىڭ ئىئونلىنىش مۇۋازىنىتى بۇزۇلۇپ ، سۇ مولېكۇلىسى داۋاملىق ئىئونلىنىپ H^+ ۋە OH^- نى ھاسىل قىلىدۇ ، H^+ يەنە ئۈزلۈكسىز تۈردە ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ H_2 غا ئايلىنىدۇ ، نەتىجىدە كاتود ئەتراپىدىكى ئېرىتمىدە OH^- نىڭ قويۇقلۇقى نىسپىي ھالدا ئارتىپ ، فېنولفتالېئىن سىناق ئېرىتمىسىنى قىزارتىدۇ . شۇڭا ، تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلاشنىڭ ئومۇمىي رېئاكسىيىسىنى تۆۋەندىكىدەك ئىپادىلەشكە بولىدۇ :

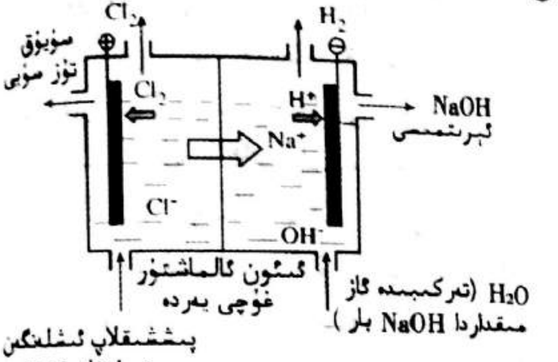
$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{ئېلېكترولىزلاش}} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$$

سانائەتتە بۇ رېئاكسىيە پرىنسىپىدىن پايدىلىنىپ $NaOH$ ، Cl_2 ۋە H_2 ئېلىنىدۇ . ئېلېكترولىزلاش تەجرىبىسىدە ، ئېلېكترولىز مەھسۇلاتلىرى يۇقىرىدىكى تويۇنغان ئاش تۇزى سۈيىنى ئېلېكترولىزلاش تەجرىبىسىدە ، ئېلېكترولىز مەھسۇلاتلىرى ئارىسىدا خىمىيىۋى رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ . مەسىلەن ، $NaOH$ ئېرىتمىسى بىلەن Cl_2 رېئاكسىيىلىشىپ $NaClO$ نى ھاسىل قىلىدۇ ، H_2 بىلەن Cl_2 نىڭ ئارىلاشمىسى ئوتقا يولۇقسا پارتلاش يۈز بېرىدۇ . سانائەت ئىشلەپچىقىرىشىدا ، بۇ بىر نەچچە خىل مەھسۇلاتلارنىڭ ئارىلىشىپ كېتىشىدىن ساقلىنىش ئۈچۈن ، رېئاكسىيىنى ئالاھىدە ئېلېكترولىز كۆلچىكىدە ئېلىپ بېرىشقا توغرا كېلىدۇ .

ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ئۇسۇلى ئارقىلىق كۆيدۈرگۈچى ئىشقار ئېلىش

ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ئۇسۇلى ئارقىلىق كۆيدۈرگۈچى ئىشقار ئېلىش

نۆۋەتتە دۇنيادا بىرقەدەر ئىلغار بولغان ئېلېكترولىزلاش ئارقىلىق ئىشقار ئېلىش تېخنىكىسى ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ئۇسۇلىدىن ئىبارەت . بۇ تېخنىكا 20 - ئەسىرنىڭ 50 - يىللىرىدا تەتقىق قىلىنىشقا باشلىنىپ ، 80 - يىللىرىدىن باشلاپ سانائەتلەشكەن ئىشلەپچىقىرىشتا ئىشلىتىلگەن .

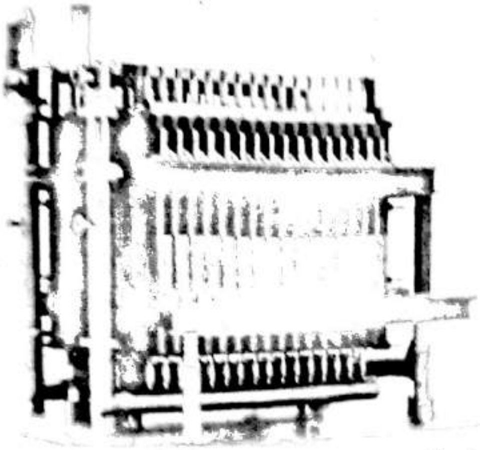


4 .8 - رەسىم . ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ئۇسۇلى ئارقىلىق ئېلېكترولىزلاش پرىنسىپىنىڭ سخېمىسى

ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى ئاساسەن ئانود ، كاتود ، ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ، ئېلېكترولىز كۆلچىكى ۋە ئۆتكۈزگۈچ مىس تاياقچە قاتارلىقلاردىن تەركىب تاپىدۇ ، ھەربىر ئېلېكترولىز كۆلچىكى نۇرغۇنلىغان يەككە كۆلچەكنىڭ ئارقىمۇئارقا ئۇلىنىشى ياكى يانداش ئۇلىنىشىدىن تەركىب تاپىدۇ . 4 .8 - رەسىمدە كۆرسىتىلگىنى بىر دانە يەككە كۆلچەكنىڭ سخېمىسى . ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ ئانودى تىتان مېتالى تورىدىن ياسالغان بولۇپ ، ئېلېكترودنىڭ ئىشلىتىلىش ئۆمرىنى ئۇزارتىش ۋە ئېلېكترولىزلاش ئۈنۈمىنى يۇقىرى كۆتۈرۈش ئۈچۈن ، تىتان ئانود تورى ئۈستىگە تىتان ، روتېنىي قاتارلىقلارنىڭ ئوكسىدلىرى سۈرتۈلىدۇ ؛ كاتودى كاربونلۇق پولات توردىن ياسالغان بولۇپ ، ئۈستىگە نىكېل سۈرتۈلىدۇ ؛ كاتىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ئېلېكترولىز كۆلچىكىنى كاتود كامېرىسى بىلەن ئانود كامېرىسىغا ئايرىپ تۇرىدۇ . كاتىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە بىر خىل ئالاھىدە خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولۇپ ، ئۇ پەقەت كاتىئونلارنىڭ ئۆتۈشىگە يول قويىدۇ ، ئەمما ئانىئونلار ۋە گازلارنىڭ ئۆتۈشىنى چەكلەيدۇ ، يەنى پەقەت Na^+ نىڭ ئۆتۈشىگىلا يول قويىدۇ ، Cl^- ، OH^- ۋە گازلار ئۆتەلمەيدۇ . بۇنداق بولغاندا ھەم كاتودتا ھاسىل بولغان H_2 بىلەن ئانودتا ھاسىل بولغان Cl_2 نىڭ ئارىلىشىپ كېتىپ پارتلاشنى كەلتۈرۈپ چىقىرىشىدىن ساقلانغىلى ، ھەم Cl_2 بىلەن $NaOH$ ئېرىتمىسىنىڭ تەسىرلىشىپ $NaClO$ نى ھاسىل قىلىپ ، كۆيدۈرگۈچى ئىشقارنىڭ سۈپىتىگە تەسىر يېتىشتىن ساقلانغىلى بولىدۇ . 4 .9 - رەسىمدە بىر دانە ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى (16 دانە يەككە كۆلچەكنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ) كۆرسىتىلگەن .

پىششىقلاپ ئىشلەنگەن تويۇنغان ئاش تۇزى سۈيى ئانود كامېرىغا كىرىدۇ ؛ ساپ سۇ (بەلگىلىك مىقداردا $NaOH$ ئېرىتمىسى قوشۇلغان) كاتود كامېرىغا قويۇلىدۇ . توك ئۆتكۈزۈلگەندە H_2O كاتود يۈزىدە زەرەتسىزلىنىپ H_2 نى ھاسىل قىلىدۇ ، Na^+ ئىئون پەردىسىدىن ئۆتۈپ ئانود كامېرىدىن كاتود كامېرىغا كىرىدۇ ، چىقىرىۋېلىنغان كاتود ئېرىتمىسى تەركىبىدە $NaOH$ بولىدۇ ؛ Cl^- ئانود يۈزىدە زەرەتسىزلىنىپ Cl_2 نى ھاسىل قىلىدۇ . ئېلېكترولىزلىنىغاندىن كېيىنكى سۇيۇق ئاش تۇزى سۈيى ئانودتىن چىقىرىۋېلىنىپ ، قايتىدىن ئاش تۇزى سۈيى تەييارلاشتا ئىشلىتىلىدۇ .

ئېلېكترولىزلاش ئۇسۇلى ئارقىلىق ئىشقار ئېلىشنىڭ ئاساسلىق خام ئەشياسى تويۇنغان ئاش تۇزى بولۇپ، يىرىك تۇز سۇيىدە لاي - قۇم، Ca^{2+}، Mg^{2+}، Fe^{3+}، SO_4^{2-} قاتارلىق ئارىلاش ماددىلار بولغانلىقى ئۈچۈن، ئېلېكترولىز تەلىپىگە ئۇيغۇن كەلمەيدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن ئۇنى چوقۇم تازىلاش كېرەك.



9.4 - رەسىم. ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى

ئاش تۇزى سۇيىنى تازىلىغاندا دائىم $BaCl_2$، Na_2CO_3، $NaOH$ قاتارلىقلار قوشۇلۇپ، ئارىلاش ماددىلار چۆكمىگە ئايلاندۇرۇلۇپ سۈزۈپ چىقىرىۋېتىلىدۇ، ئاندىن كېيىن تۇز كىسلاتا قوشۇلۇپ تۇز سۇيىنىڭ pH قىممىتى تەڭشىلىدۇ. مەسىلەن:

SO_4^{2-} نى چىقىرىۋېتىش ئۈچۈن، ئالدى بىلەن $BaCl_2$ ئېرىتمىسى قوشۇلىدۇ، ئاندىن كېيىن يەنە Na_2CO_3 ئېرىتمىسى قوشۇلۇپ، ئارتۇق مىقداردىكى Ba^{2+} چىقىرىۋېتىلىدۇ:

$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$$

$$CO_3^{2-} + Ba^{2+} = BaCO_3 \downarrow$$

Na_2CO_3 ئېرىتمىسى قوشۇلۇپ Ca^{2+} چىقىرىۋېتىلىدۇ:

$$Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow$$

$NaOH$ ئېرىتمىسى قوشۇلۇپ Mg^{2+}، Fe^{3+} قاتارلىقلار چىقىرىۋېتىلىدۇ:

$$Mg^{2+} + 2OH^- = Mg(OH)_2 \downarrow$$

$$Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3 \downarrow$$

بۇنداق بىر تەرەپ قىلغاندىن كېيىنكى تۇز سۇيىدە يەنىلا بىر قىسىم Ca^{2+}، Mg^{2+} قاتارلىق مېتال ئىئونلىرى بولىدۇ، بۇ كاتىئونلار ئىشقارلىق مۇھىتتا چۆكمە ھاسىل قىلىپ، ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىنى بۇزۇۋېتىدۇ، شۇڭا بۇ تۇز سۇيىنى يەنە كاتىئون ئالماشتۇرغۇچى مۇنارغا كىرگۈزۈپ كاتىئون ئالماشتۇرغۇچى سىمولىدىن ئۆتكۈزۈپ، Ca^{2+}، Mg^{2+} قاتارلىقلار چىقىرىۋېتىلىدۇ. بۇ ۋاقىتتىكى تازىلانغان تۇز سۇيىنى ئېلېكترولىز كۆلچىكىگە يەتكۈزۈپ ئېلېكترولىزلاش ئېلىپ بېرىشقا بولىدۇ.

ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ئۇسۇلى ئارقىلىق ئىشقار ئېلىش تېخنىكىسى ئۇسكۈنىلەرنىڭ ئىگىلىگەن يەر مەيدانى كىچىك بولۇش، ئۈزلۈكسىز ئىشلەپچىقىرىش، ئىشلەپچىقىرىش ئىقتىدارى زور بولۇش، مەھسۇلات سۈپىتى يۇقىرى بولۇش، ئېلېكتر ئېقىمىنىڭ ئۆزگىرىشىگە ماسلىشىش، ئېنېرگىيە سەرپىياتى تۆۋەن بولۇش، بۇلغىنىشى ئاز بولۇش قاتارلىق ئارتۇقچىلىقلارغا ئىگە. شۇنداقلا ئۇ خلور ۋە ئىشقار سانائىتى تەرەققىياتىنىڭ يۆزلىنىشىدۇر.

تاللاپ ئوقۇش

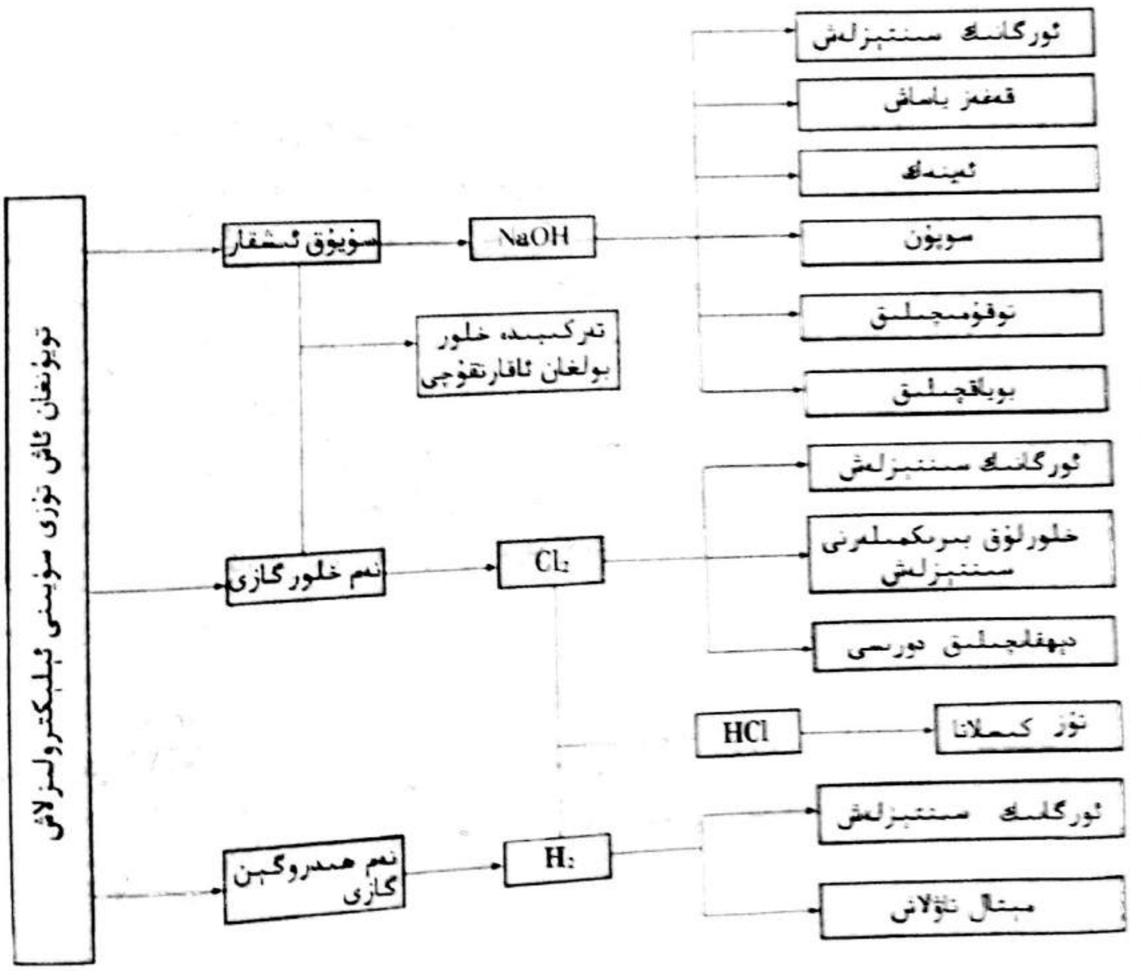
خلور ۋە ئىشقار سانائىتىنى ئاساس قىلغان خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشى

$NaOH$، Cl_2 ۋە H_2 قاتارلىقلار خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىنىڭ مۇھىم خام ئەشياسى بولۇپ، ئۇنىڭدىن يەنىمۇ ئىلگىرىلىگەن ھالدا كۆپ خىل خىمىيە سانائىتى مەھسۇلاتلىرىنى پىششىقلاپ ئىشلىگىلى بولىدۇ. ھەرقايسى سانائەتلەردە

خلور ۋە ئىشقار سانائىتى ھەمدە مۇناسىۋەتلىك مەھسۇلاتلار خەلق ئىگىلىكى كەڭ كۆلەمدە ئىشلىتىلىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن خلور ۋە ئىشقار سانائىتى خەلق ئىگىلىكى ۋە خەلق تۇرمۇشىنىڭ ھەرقايسى ساھەلىرىگە چېتىلىدۇ.

ئېلېكترولىز كۆلچىكىدىن ئېقىپ چىققان كاتود ئېرىتمىسى تەركىبىدە 30% لىك NaOH بار بولۇپ، ئۇ سۇيۇق ئىشقار دېيىلىدۇ. سۇيۇق ئىشقارنى ھورلاندۇرۇش، كرىستاللاش ئارقىلىق قاتتىق ئىشقارغا ئېرىشكىلى بولىدۇ. كاتود رايونىدىكى يەنە بىر مەھسۇلات نەم ھىدروگېن گازى بولۇپ، ئۇ سوۋۇتۇش، يۇيۇش، قىسىش جەريانىدىن ئۆتكۈزۈلگەندىن كېيىن ھىدروگېن گازىنى ساقلاش باكىغا يەتكۈزۈلىدۇ. ئانود رايونىدىكى مەھسۇلات نەم خلور گازى بولۇپ، ئۇنى سوۋۇتۇش، قۇرۇتۇش، تازىلاش، قىسىش جەريانىدىن ئۆتكۈزگەندىن كېيىن سۇيۇق خلورغا ئىگە بولغىلى بولىدۇ.

خلور ۋە ئىشقار سانائىتىنى ئاساس قىلغان خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشى ۋە مەھسۇلاتلىرىنىڭ ئاساسلىق ئىشلىتىلىشى 10·4 – رەسىمدە كۆرسىتىلدى. ئىنسانلار مۇھىتنى قوغداش ئېڭىنىڭ كۈچىيىشىگە ئەگىشىپ، خلور ۋە ئىشقار سانائىتىنى ئاساس قىلغان خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشى جەريانىدا كېلىپ چىققان بۇلغىنىشقا ۋە ئۇنىڭ مەھسۇلاتلىرىنىڭ مۇھىتقا كۆرسەتكەن تەسىرىگە بارغانسېرى ئەھمىيەت بەرمەكتە. مەسىلەن، ھازىر بەزى خلورلۇق ئورگانىك ئېرىتكۈچىلەرنىڭ راكنى پەيدا قىلىدىغانلىقى، فتورلۇق، خلورلۇق كاربونھىدرىدلارنىڭ ئوزون قەۋىتىنى بۇزىدىغانلىقى قاتارلىقلار تەكشۈرۈپ ئېنىقلاندى، شۇڭا بەزى خلورلۇق ئورگانىك مەھسۇلاتلارنى ئىشلەپچىقىرىش توختىتىلدى. خلور ۋە ئىشقار سانائىتى ھەم خلور ۋە ئىشقار سانائىتىنى ئاساس قىلغان خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىنىڭ خەلق ئىگىلىكى تەرەققىياتىدىكى رولىنى تولۇق جارى قىلدۇرۇش بىلەن بىر ۋاقىتتا، ئۇنىڭ مۇھىتقا بولغان پايدىسىز تەسىرىنى ئىمكانقەدەر ئازايتىشىمىز لازىم.



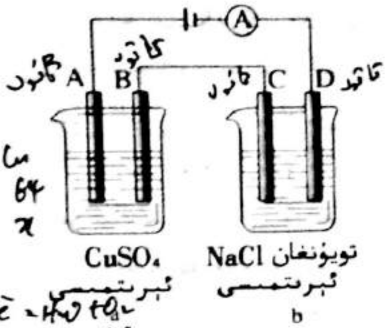
10. 4 – رەسىم. خلور ۋە ئىشقار سانائىتى مەھسۇلاتلىرى

كۆنۈكمە

I بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

1. گرافىتنى ئېلېكترود قىلىپ تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلىغاندا، ئانودتىكى مەھسۇلات ______: كاتودتىكى مەھسۇلات ______ بولىدۇ.

2. تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلىغاندا، ئەگەر 0.800mol ئېلېكترون يۆتكەلسە، ئۇ ھالدا نەزەرىيىۋى جەھەتتە ______ لىتر (نورمال ھالەتتە) Cl_2 ۋە ______ مول NaOH ھاسىل بولىدۇ.



3. رەسىمدە، a ئىستاكانغا $CuSO_4$ ئېرىتمىسى قاچىلانغان، b ئىستاكانغا تويۇنغان NaCl ئېرىتمىسى قاچىلانغان، A، B، C ۋە D لار گرافىت ئېلېكترودىدىن ئىبارەت، ئەگەر ئېلېكترولىزلاش جەريانىدا جەمئىي 0.02mol ئېلېكترون ئۆتكەن بولسا ئىستاكاندىكى ______ قا ئەڭ كۆپ بولغاندا ______ گرام مىس ئاجرىلىپ چىقىدۇ، ______ تا ______ گازدىن ______ مىللىلىتىر (نورمال ھالەتتە) ئاجرىلىپ چىقىدۇ. b ئىستاكانغا فېنولفتالېئىن سىناق ئېرىتمىسى تېمىتقاندا، ______ ئەتراپى قىزىل رەڭگە ئۆزگىرىدۇ، b ئىستاكاندا ئەڭ ئاخىرىدا ______ ئېرىتمىسىگە ئېرىشكىلى بولىدۇ.

II توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. سۇنى ئېلېكترولىزلاپ H_2 ۋە O_2 ئېلىشتا، توك ئۆتكۈزۈشچانلىقنى كۈچەيتىش ئۈچۈن، دائىم بەزى ئېلېكترولىتلار قوشۇلىدۇ، ئەڭ ياخشىسى تۆۋەندىكى ماددىلاردىن (   ) نى تاللاش كېرەك.

A. NaOH; B. HCl; C. NaCl; D. $CuSO_4$.

2. $CuSO_4$ ئېرىتمىسىگە X، Y ئىككى ئېلېكترودنى سېلىپ ئېلېكترولىزلاش ئېلىپ بارغاندا X نىڭ ماسسىسى كېمىيىپ، Y نىڭ ماسسىسى ئارتقان، بۇ ئەھۋالغا ماس كېلىدىغىنى (   ).

A. X بولسا گرافىت، Y بولسا مىس تاياقچە؛

B. X، Y لار بولسا مىس تاياقچە؛

C. X، Y لار بولسا گرافىت؛

D. X بولسا كاتود، Y بولسا ئانود.

3. تۆۋەندىكى بايانلاردىن خاتاسى (   ).

A. ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ ئانودىدا ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى، كاتودىدا ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدۇ؛

B. گالۋانى باتارېيە بىلەن ئېلېكترولىز كۆلچىكى ئۇلانغاندىن كېيىن، ئېلېكترونلار باتارېيىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىدىن ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ ئانودىغا ئاقىدۇ؛

C. ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىشتە، ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش كۆلچىكىدىكى ئانود قىلىنغان ماتېرىيالدا ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدۇ؛

D. تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلىغاندا، كاتودتا ناترىي ھىدروكسىد ئېرىتمىسى بىلەن ھىدروگېن گازى ھاسىل بولىدۇ.

III تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلىغاندىكى ئېلېكترود رېئاكسىيىسىنىڭ ئەگلىمىسى ۋە رېئاكسىيىنىڭ

كاتود $2H^{+} + 2e = H_2\uparrow$.
ئانود $2Cl^{-} - 2e = Cl_2\uparrow$.
$2NaCl + 2H_2O = 2NaOH + H_2 + Cl_2$.

خىمىيىۋى تەڭلىمىسىنى بېرىڭ.
2. ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى ئاساسەن قايسى قىسىملاردىن تەركىب تاپىدۇ؟
3. ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى ئارقىلىق ئىشلەپچىقارغاندا، ئاش تۇزى سۈيى قانداق تازىلىنىدۇ؟

3 ـ تەجرىبە . تويۇنغان ئاش تۇزى سۈيىنى ئېلېكترولىزلاش

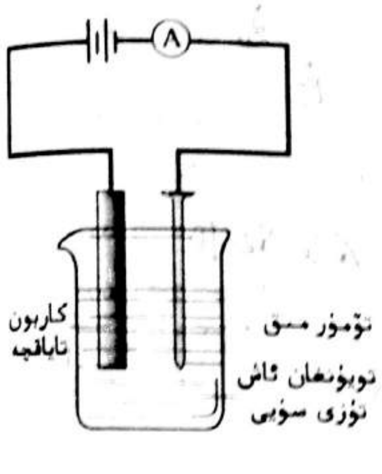
تەجرىبە مەقسىتى :

1. ئېلېكترولىز پرىنسىپىغا بولغان چۈشەنچىنى مۇستەھكەملەش ۋە چوڭقۇرلاشتۇرۇش.
2. ئېلېكترولىزلاش مەشغۇلاتى مەشىق قىلىش.

تەجرىبىگە كېرەكلىك بۇيۇملار :

كىچىك ئىستاكان (ياكى U شەكىللىك نەيچە)، ئېيىدەك تاياقچە، شاشىپ، كاربون تاياقچە، تۆمۈر مىخ، ئۆتكۈزگۈچ سىم، ئامپېرمېتىر، تۇراقلىق توك مەنبەسى.

تويۇنغان ئاش تۇزى سۈيى، كراخماللىق كالىي يودىد سىناق قەغىزى، فېنولفتالېئىن سىناق ئېرىتمىسى، دىستىللەنگەن سۇ.



11.4 ـ رەسىم . تويۇنغان ئاش تۇزى سۈيىنى ئېلېكترولىزلاش

تەجرىبە باسقۇچلىرى :

كىچىك ئىستاكان (ياكى U شەكىللىك نەيچە) غا تويۇنغان ئاش تۇزى سۈيى قۇيۇپ، بىر قانچە تامچە فېنولفتالېئىن سىناق ئېرىتمىسى تېمىتىڭ. ئۆتكۈزگۈچ سىم ئارقىلىق كاربون تاياقچە، باتارېيە، ئامپېرمېتىر ۋە تۆمۈر مىخنى ئۆزئارا تۇتاشتۇرۇڭ (11.4 ـ رەسىمدىكىدەك). تۇراقلىق توك مەنبەسىگە ئۇلىغاندىن كېيىن، ئامپېرمېتىر ئىستىرېلكىسىدا ئېغىش بولغان ـ بولمىغانلىقىنى ۋە كىچىك ئىستاكاندا يۈز بەرگەن ھادىسىلەرنى دىققەت بىلەن كۆزىتىڭ. ھەمدە نەملەنگەن كراخماللىق كالىي يودىد سىناق قەغىزى ئارقىلىق ئانودتا ئاجرىلىپ چىققان گازنى تەكشۈرۈڭ.

مەسىلە ۋە مۇھاكىمە :

ئىستاكانغا $CuCl_2$ ئېرىتمىسى قۇيۇلغان، يەنە تۇراقلىق توك مەنبەسى، ئىككى دانە گرافىت ئېلېكترود ۋە ئۆتكۈزگۈچ سىم بار. سىز يۇقىرىدىكى ئەسۋاب ۋە دورىلارنى ئىشلىتىپ بىر ئاددىي تەجرىبە لايىھىلەپ، مەلۇم بىر باتارېيىنىڭ مۇسبەت، مەنپىي قۇتۇپىغا ھۆكۈم قىلالامسىز؟

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە

I ئېلېكترولىز پرىنسىپى

1 . ئېلېكترولىت ئېرىتمىسىدىن توك ئۆتكۈزۈش ئارقىلىق كاتود ۋە ئانودلاردا ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلىدىغان جەريان ئېلېكترولىز دەپ ئاتىلىدۇ . $CuCl_2$ ئېرىتمىسىنى ئېلېكترولىزلاش رېئاكسىيىسى :

ئانودتا : $2Cl^{-} - 2e = Cl_2\uparrow$ (ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى)

كاتودتا : $Cu^{2+} + 2e = Cu$ (ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى)

ئومۇمىي رېئاكسىيە : $CuCl_2 \xrightarrow{\text{ئېلېكترولىزلاش}} Cu + Cl_2\uparrow$

2 . گالۋانى باتارېيە بىلەن ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ سېلىشتۇرمىسى

سېلىشتۇرمىسى	ئېلېكترود	ئېلېكترود رېئاكسىيىسى	ئېلېكترونلارنىڭ يۆتكىلىش يۆنىلىشى	ئېنېرگىيىنىڭ ئايلىنىشى
گالۋانى باتارېيە	مۇسبەت ۋە مەنپىي قۇتۇپلارنى ئېلېكترود ماتېرىيالى بەلگىلەيدۇ : نىسبەتەن ئاكتىپ مېتال مەنپىي قۇتۇپ ، پاسسىپراق مېتال مۇسبەت قۇتۇپ بولىدۇ .	مەنپىي قۇتۇپتا : ئېلېكترون يوقىتىلىپ ، ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدۇ . مۇسبەت قۇتۇپتا : كاتىئونلار ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ ، ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدۇ .	ئېلېكترونلار مەنپىي قۇتۇپتىن ئېقىپ چىقىپ ، سىرتقى توك بويىچە ئارقىلىق مۇسبەت قۇتۇپقا ئېقىپ كىرىدۇ .	خىمىيىۋى ئېنېرگىيە ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدۇ
ئېلېكترولىز كۆلچىكى	كاتود . ئانودلار ئېلېكتر مەنبەسىنىڭ ئېلېكتر قۇتۇپى تەرىپىدىن بەلگىلىنىدۇ ؛ كاتود تۇراقلىق توك مەنبەسىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىغا ئۇلىنىدۇ ، ئانود تۇراقلىق توك مەنبەسىنىڭ مۇسبەت قۇتۇپىغا ئۇلىنىدۇ	كاتودتا : ئېلېكترونى بىرقەدەر ئاسان قوشۇۋالىدىغان كاتىئونلار ئەڭ ئاۋۋال كاتودتا ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ ، ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدۇ . ئانودتا : مېتال ياكى ئېلېكترونى بىرقەدەر ئاسان يوقىتىدىغان ئانىئونلار ئالدى بىلەن ئانودتا ئېلېكترون يوقىتىپ ، ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدۇ .	ئېلېكترونلار تۇراقلىق توك مەنبەسىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىدىن ئېقىپ چىقىپ ، ئۆتكۈزگۈچ سىم ئارقىلىق ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ كاتودىغا بارىدۇ ، ئاندىن كېيىن ئېلېكترولىز ئېرىتمىسىدىن ئۆتىدۇ ، ئىئونلار زەرەتسىزلىنىدۇ ، ئېلېكترونلار يەنە ئانودتىن ئۆتكۈزگۈچ سىم ئارقىلىق تۇراقلىق توك مەنبەسىنىڭ مۇسبەت قۇتۇپىغا قايتىپ كېلىدۇ	ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى خىمىيىۋى ئېنېرگىيىگە ئايلىنىدۇ

Ⅱ ئېلېكترولىز پرىنسىپىنىڭ قوللىنىلىشى

1 . ئېلېكترولىزلاش ئارقىلىق مىسنى تازىلاش ۋە ئېلېكتر ئارقىلىق مىس يالىتىشنىڭ ئېلېكترود رېئاكسىيىسى

ئانودتا : $Cu - 2e^- \rightarrow Cu^{2+}$

كاتودتا : $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

2 . خلور ۋە ئىشقار سانائىتى

(1) ئېلېكترود رېئاكسىيىسى

ئانودتا : $2Cl^- - 2e^- = Cl_2\uparrow$ (ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى)

كاتودتا : $2H^+ + 2e^- = H_2\uparrow$ (ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى)

ئومۇمىي رېئاكسىيە :

$$2NaCl + 2H_2O \xlongequal{\text{ئېلېكترولىزلاش}} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$$

(2) ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى .

ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى ئاساسەن ئانود ، كاتود ، ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ، ئېلېكترولىز كۆلچىكى ۋە توك ئۆتكۈزگۈچ مىس تاياقچە قاتارلىقلاردىن تەركىب تاپقان ، ھەربىر ئېلېكترولىز كۆلچىكى نۇرغۇنلىغان يەككە كۆلچەكنىڭ ئارقىمۇئارقا ئۇلىنىشى ياكى يانداش ئۇلىنىشىدىن تەركىب تاپقان . ھەربىر دانە يەككە كۆلچەكتە ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ئېلېكترولىز كۆلچىكىنى كاتود كامېرىسى بىلەن ئانود كامېرىسىغا ئايرىپ تۇرىدۇ . تازىلىنىپ بولغان تويۇنغان ئاش تۇزى سۈيى ئانود كامېرىغا كىرىدۇ . ساپ سۇ (ئاز مىقداردا $NaOH$ قوشۇلغان) كاتود كامېرىغا كىرىدۇ . توك ئۆتكۈزۈلگەندە H_2O كاتود يۈزىدە زەرەتسىزلىنىپ H_2 نى ھاسىل قىلىدۇ ، Na^+ ئىئون پەردىسىدىن ئۆتۈپ ئانود كامېرىدىن كاتود كامېرىغا كىرىدۇ ، Cl^- ، OH^- ۋە گازلار ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىدىن ئۆتەلمەيدۇ . كاتودتىكى مەھسۇلات $NaOH$ ۋە H_2 بولىدۇ ؛ ئانودتىكى مەھسۇلات Cl_2 بولىدۇ .

تەكرارلاش سوئاللىرى

I توغرا جاۋابنى تاللاڭ .

1 . X ، Y ، Z ۋە Q دىن ئىبارەت تۆت خىل مېتال بار بولۇپ، ئۇلارنىڭ نىترات كىسلاتا تۇزلىرى ئاسان ئېرىيدۇ،

خىمىيىۋى فورمۇلىسى ئايرىم – ئايرىم XNO_3، $Y(NO_3)_2$، ZNO_3 ۋە $Q(NO_3)_3$ دىن ئىبارەت. ھەرقايسى مېتال ئاددىي ماددىلىرىنى باشقا ئۈچ خىل نىترات كىسلاتا تۇزىنىڭ 0.1mol/L لىق ئېرىتمىسىگە ئايرىم – ئايرىم چىلىغاندا، تۆۋەندىكىلەرنى كۆزىتىشكە بولىدۇ: Y بارلىق ئېرىتمىلەر بىلەن رېئاكسىيىلىشىدۇ؛ X بولسا ZNO_3 ئېرىتمىسى بىلەنلا رېئاكسىيىلىشىدۇ. شۇنىڭدىن ھۆكۈم قىلىشقا بولىدۇكى، بۇ تۆت خىل مېتالنىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىنىڭ كۈچلۈك – ئاجىزلىق تەرتىپى ( ).

A. $Z<X<Q<Y$; B. $Z<Q<X<Y$; C. $Z<X<Y<Q$; D. $X<Q<Z<Y$.

2. پىلاتىنانى ئېلېكترود قىلىپ تۆۋەندىكى ئېرىتمىلەرنى ئېلېكترولىزلىغاندا سەرپ بولغان ... ئېرىتمىنىڭ pH قىممىتى تۆۋەنلەيدىغىنى ھەم ئېرىتمىنىڭ مىقدارى ئوخشاش بولسا، كاتودتا مېتال ئاجرىلىپ چىقىدىغان ( ).

A. KCl; B. $CuCl_2$; C. $CuSO_4$; D. HCl.

3. پلاتىنانى ئېلېكترود قىلىپ 1000 گرام 4.55% لىك NaOH ئېرىتمىسىنى ئېلېكترولىزلىغاندا، بىر ئاز ۋاقىتتىن كېيىن ئېرىتمىدىكى ئېرىگۈچىنىڭ ماسسا ئۈلۈشى 5.00% گە ئۆزگەرگەن بولسا، ئۇ ھالدا ئانودتا ھاسىل بولغان گازنىڭ نورمال ھالەتتىكى ھەجمى ( ).

A. 112L B. 56.0L C. 28.0L D. 168L.

4. تەركىبىدە ئاز مىقداردا كۈمۈش ۋە سىنىك بولغان يىرىك مىسنى ئانود، ساپ مىس ياپراقچىسىنى كاتود، $CuSO_4$ ئېرىتمىسىنى ئېلېكترولىز ئېرىتمىسى قىلىپ مەلۇم ۋاقىت ئېلېكترولىزلىغاندىن كېيىن، ئانودنىڭ ماسسىسى x گرام كېمەيگەن بولسا، ئۇ ھالدا ( ).

A. ئېلېكترولىز ئېرىتمىسىنىڭ ماسسىسى x گرام ئارتىدۇ؛

B. كاتودنىڭ ماسسىسى x گرام ئارتىدۇ؛

C. كاتودنىڭ ماسسىسى a گرام ئارتىدۇ؛ $a>x$ ؛

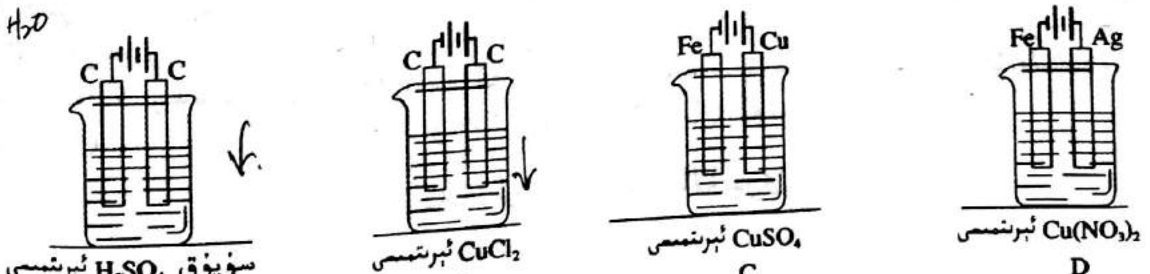
D. كاتودنىڭ ماسسىسى b گرام ئارتىدۇ، $b<x$.

5. 25 ℃ تا، پلاتىنا ئېلېكترود قىلىنىپ بەلگىلىك مىقداردىكى تويۇنغان Na_2SO_4 ئېرىتمىسى ئېلېكترولىزلانغان. بىر ئاز ۋاقىتتىن كېيىن، كاتودتا $a$mol گاز ئاجرىلىپ چىققان، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ئېرىتمىدە b گرام $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ئاجرىلىپ چىققان. ئەگەر بۇ جەرياندا تېمپېراتۇرا ئۆزگەرمىسە، ئۇنداقتا مۇشۇ ۋاقىتتا Na_2SO_4 ئېرىتمىسىدىكى ئېرىگۈچىنىڭ ماسسا ئۈلۈشى ( ).

A. $\frac{71}{161}\times100\%$; B. $\frac{71b}{161(18a+b)}\times100\%$;

C. $\frac{b}{18a+b}\times100\%$; D. $\frac{71b}{161(36a+b)}\times100\%$.

6. مىس ياكى كۈمۈشنى ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ ئانودى قىلغاندا، ئوكسىدلىنىپ مېتال ئىئونىغا ئايلىنىدىغانلىقى مەلۇم. تۆۋەندىكى رەسىمدىكى تۆت گۇرۇپپا قۇرۇلمىدىن ئايرىم – ئايرىم توك ئۆتكۈزگەندە، بىر ئاز ۋاقىتتىن كېيىن ئېرىتمىنىڭ ماسسىسى ئارتىدىغىنى ( )



سۇيۇق H_2SO_4 ئېرىتمىسى A | $CuCl_2$ ئېرىتمىسى B | $CuSO_4$ ئېرىتمىسى C | $Cu(NO_3)_2$ ئېرىتمىسى D

Ⅱ ئىنېرت ئېلېكترود ئارقىلىق تۆۋەندىكى ئېرىتمىلەر ئېلېكترولىزلانغان بولسا، جەدۋەلدىكى بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

...دانى خام ئەشيا قىلىنىدۇ، بىر قىسىم زاۋۇتلاردا بولسا رەڭلىك مېتال تاۋلاش زاۋۇتىدىن

كان مەھسۇلاتى بولغان گۆڭگۈرت خام ئەشيا قىلىنىدۇ ياكى نېفىت، تەبىئىي گازنى گۆڭگۈرتس...

...ىق ئېرىشلگەن گۆڭگۈرت خام ئەشيا قىلىنىدۇ.

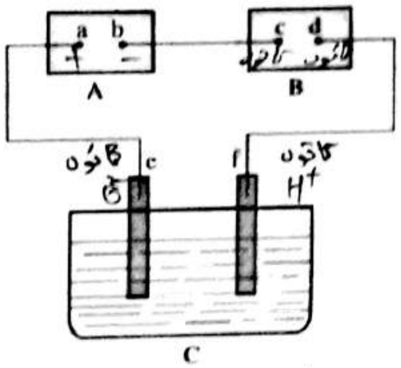
سانائەتتە سۇلفات كىسلاتا ئېلىشنىڭ ئىشلەپچىقىرىش جەريانىنى ئاساسەن ئۈچ باسقۇچقا بو...

...ۇ.

Ⅲ تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. سانائەتتە سۇيۇقلاندۇرۇلغان NaCl نى ئېلېكترولىزلاش ئارقىلىق ناترىي مېتالى ئېلىنىدۇ، ئانود ۋە كاتودتا يۈز بېرىدىغان رېئاكسىيىنى تەھلىل قىلىڭ ھەم ئېلېكترود رېئاكسىيىسىنىڭ تەڭلىمىسىنى يېزىڭ.

2. بازارلاردا بىر خىل ئاددىي دېزىنفېكسىيىلەش ئەسۋابى سېتىلىدۇ، ئىشلەتكەندە ئاش تۇزىنى سۇغا قوشۇپ، ئاش تۇزى ئېرىگەندىن كېيىن بەلگىلىك ۋاقىت تۇراقلىق توك ئۆتكۈزۈلىدۇ، بۇ ۋاقىتتا ئېرىتمىنىڭ دېزىنفېكسىيىلەش رولى بولىدۇ. بۇ خىل ئاددىي دېزىنفېكسىيىلەش ئەسۋابىنىڭ ئاساسىي پرىنسىپىنى تەھلىل قىلىڭ.



3. رەسىمدىكى A توك مەنبەسى، B بولسا تويۇنغان ئاش تۇزى سۈيى ۋە فېنولفتالېئىن سىناق ئېرىتمىسىگە چىلاپ ئېلىنغان سۈزگۈچ قەغەز، C سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا قاچىلانغان ئېلېكترولىز كۆلچىكى، e، f لار پلاتىنا ئېلېكترودى. توك يولىغا ئۇلانغاندىن كېيىن، B دىكى c نۇقتىدا قىزىل رەڭ كۆرۈلگەن. تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ:

(1) توك مەنبەسى A دىكى b قانداق قۇتۇپ؟

(2) B دىكى ئېلېكترود رېئاكسىيىسى تەڭلىمىسى ۋە ئومۇمىي رېئاكسىيىنىڭ خىمىيىۋى تەڭلىمىسىنى يېزىڭ.

(3) e، f ئېلېكترودتا قانداق گازلار ھاسىل بولىدۇ؟ ئۇلارنىڭ ھەجىم نىسبىتى قانچە؟

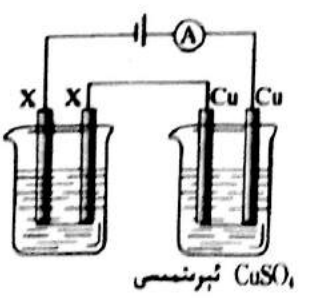
Ⅳ تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ.

1. مەلۇم خلور ۋە ئىشقار زاۋۇتى كۈنىگە 50% لىك NaOH ئېرىتمىسىدىن 3000kg ئىشلەپچىقىرىدۇ.

(1) بۇ زاۋۇت كۈنىگە ئىشلەپچىقىرىدىغان Cl_2 ۋە H_2 نىڭ ھەجمىنى (نورمال ھالەتتە) ھېسابلاڭ.

(2) ئەگەر بۇ Cl_2 ۋە H_2 نىڭ ھەممىسىدىن 38% لىك تۇز كىسلاتا ئېلىنسا، ھەر كۈنى ئىشلەپچىقىرىلىدىغان تۇز كىسلاتانىڭ ماسسىسىنى نەزەرىيە جەھەتتىن ھېسابلاڭ.

2. NaCl نىڭ 60 C تىكى ئېرىش دەرىجىسىنىڭ 37.1g ئىكەنلىكى مەلۇم. ھازىر 60 C تىكى تويۇنغان تازىلانغان ئاش تۇزى سۈيىدىن 1371g ئېلېكترولىزلانغان. ئېلېكترولىزلانغاندىن كېيىنكى ئېرىتمە زىچلىقىنىڭ $1.37g/cm^3$ بولىدىغانلىقى، ئۇنىڭ تەركىبىدە 20 گرام NaCl بارلىقى ئانالىز قىلىنغان بولسا، تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ:

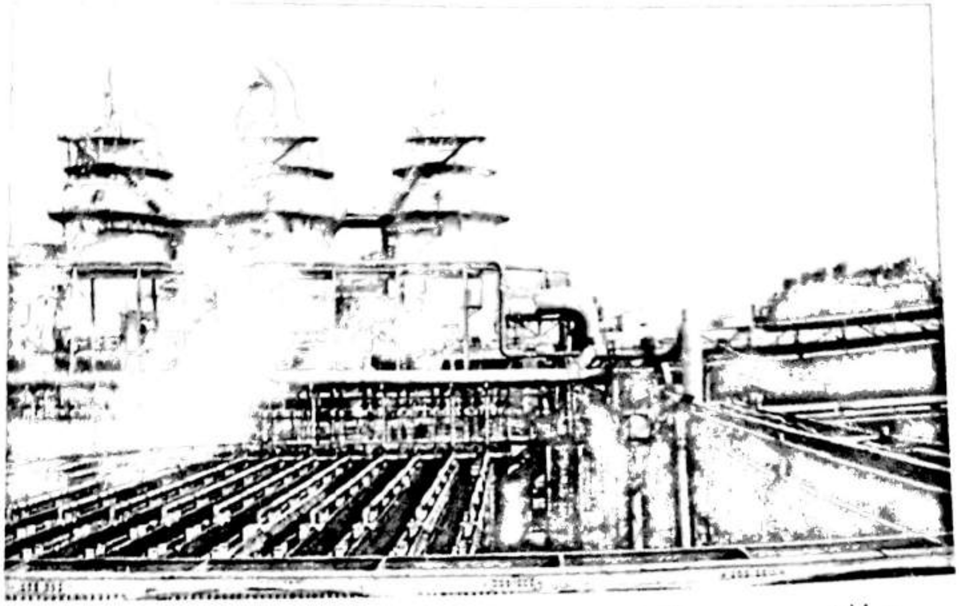


X نىڭ سۇلفات كىسلاتا تۇزى ئېرىتمىسى

(1) ئېلېكترولىزلانغاندىن كېيىنكى ئېرىتمىدىكى NaOH نىڭ ماددا مىقدارى قويۇقلۇقى؛

(2) ئېلېكترولىزلاش جەريانىدا ھاسىل بولغان H_2 نىڭ ھەجمى (نورمال ھالەتتە).

* 3. ئىككى دانە ئېلېكترولىز كۆلچىكى رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك ئارقىمۇئارقا ئۇلانغان، ئېلېكترولىزلاپ بىر ئاز ۋاقىتتىن كېيىن، مىس كاتودنىڭ ماسسىسى 0.192g ئارتقان، X مېتال كاتودنىڭ ماسسىسى 0.195g ئارتقان، X نىڭ مول ماسسىسىنىڭ 65g/mol ئىكەنلىكى مەلۇم، X ئېئونىنىڭ زەرەتنى تېپىڭ.



جياڭشى مىس سانائىتي شىركىتى گۈيشى مېتال تاۋلاش زاۋۇتىنىڭ
سۇلفات كىسلاتا سېخى

سۇلفات كىسلاتا ئاساس خىمىيە سانائىتىنىڭ مۇھىم مەھسۇلاتى . ئۇ نۇرغۇنلىغان خىمىيە سانائىتىنىڭ خام ئەشياسى بولۇپ ، خىمىيىۋى ئوغۇت ، دېھقانچىلىق دورىسى ، تېببىي دورا ، بوياق ، پارتلاتقۇچ دورا ۋە خىمىيىۋى تالا قاتارلىقلارنى ياساشتا كۆپ مىقداردا ئىشلىتىلىدۇ . ئۇ يەنە نېفىتنى چەككىلەش مېتاللورگىيە ، ماشىنىسازلىق ۋە توقۇمىچىلىقتا گۈل بېسىش قاتارلىق خەلق ئىگىلىكى ساھەلىرىدىمۇ كەڭ – كۆلەمدە ئىشلىتىلىدۇ . سۇلفات كىسلاتا سانائىتى خەلق ئىگىلىكىدە مۇھىم ئورۇننى ئىگىلەي بولۇپ ، سۇلفات كىسلاتانىڭ ئىستېمال مىقدارى بىر دۆلەتنىڭ سانائىتىنىڭ تەرەققىيات سەۋىيىسىنى كۆرسىتىپ بېرىدىغان بىر خىل ئۆلچەمدىن ئىبارەت .

ئازادلىقتىن ئىلگىرى ئېلىمىزنىڭ سۇلفات كىسلاتا سانائىتى ئىنتايىن قالاق ئىدى ، 1949 – يىلىدىكى يىللىق مەھسۇلات مىقدارى ئاران 40 مىڭ توننا بولغان . يېڭى جۇڭگو قۇرۇلغاندىن كېيىن ، سۇلفات كىسلاتا سانائىتى تېز سۈرئەتتە تەرەققىي قىلدى . نۆۋەتتە ئۇنىڭ يىللىق مەھسۇلات مىقدارى 20 مىليون توننىدىن كۆپرەككە يېتىپ ، دۇنيانىڭ ئالدىنقى قاتارىغا ئۆتتى .

§1 . كونتاكت ئۇسۇلىدا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش

كونتاكت (توقۇنۇشتۇرۇش) ئۇسۇلىدا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشتا گۆڭگۈرت ، تۆمۈر كولچېدانى ، گەج ۋە رەڭلىك مېتال تاۋلاش زاۋۇتىدىن چىققان ئىس (تەركىبىدە بەلگىلىك مىقداردا SO_2 بار) قاتارلىقلار خام ئەشيا قىلىنىدۇ . سۇلفات كىسلاتا دۇنيادا ئاساسەن گۆڭگۈرت ئىشلىتىلى

ئىشلەپچىقىرىلىدۇ، چۈنكى گۈڭگۈرتنى خام ئەشيا قىلغاندا تەننەرخى تۆۋەن بولۇپ، مۇھىتنى بۇلغىشى ئاز بولىدۇ. ئېلىمىزنىڭ گۈڭگۈرت كان مەھسۇلاتلىرى مەنبەسى نىسبەتەن ئاز بولغاچقا، كۆپىنچە تۆمۈر كولچېدانى خام ئەشيا قىلىنىدۇ، بىر قىسىم زاۋۇتلاردا بولسا رەڭلىك مېتال تاۋلاش زاۋۇتىدىن چىققان ئىس، كان مەھسۇلاتى بولغان گۈڭگۈرت خام ئەشيا قىلىنىدۇ ياكى نېفىت، تەبىئىي گازنى گۈڭگۈرتسىزلەش ئارقىلىق ئېرىشىلگەن گۈڭگۈرت خام ئەشيا قىلىنىدۇ.

سانائەتتە سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش جەريانىنى ئاساسەن ئۈچ باسقۇچقا بۆلۈشكە بولىدۇ.

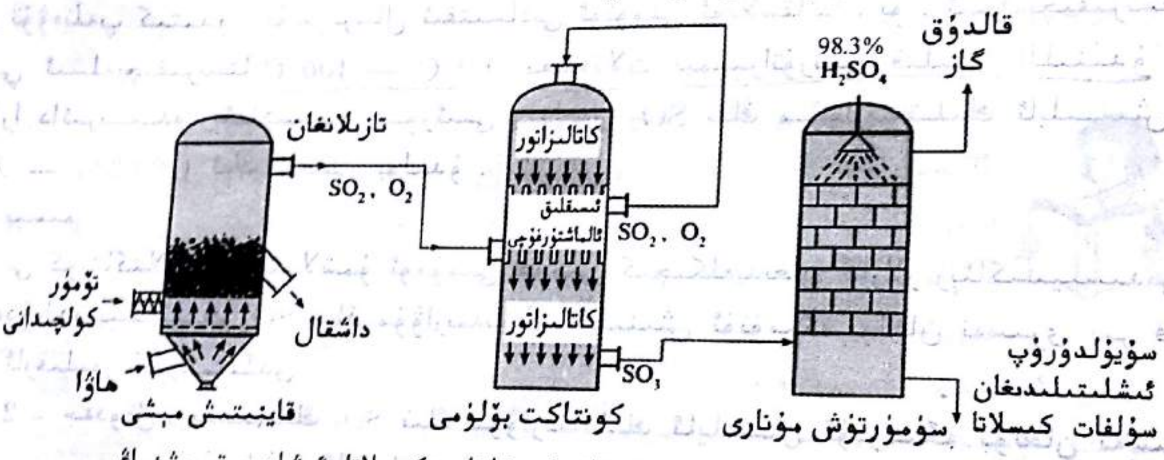
I گاز ئىشلەپچىقىرىش

گۈڭگۈرت ياكى ئۇۋۇتۇلغان تۆمۈر كولچېدانىنى ئايرىم ـ ئايرىم مەخسۇس لايىھىلەنگەن كۆيدۈرۈش مېشى ئىچىگە سېلىپ، ھاۋادىكى ئوكسىگېندىن پايدىلىنىپ كۆيدۈرۈش ئارقىلىق SO_2 غا ئېرىشكىلى بولىدۇ.

$$S(s)+O_2(g)\xrightarrow{\text{ئوت تۇتاشتۇرۇش}}SO_2(g),\qquad \triangle H=-297kJ/mol$$

$$FeS_2(s)+\frac{11}{4}O_2(g)\xrightarrow{\text{يۇقىرى تېمپېراتۇرا}}\frac{1}{2}Fe_2O_3(s)+2SO_2(g),\qquad \triangle H=-853kJ/mol$$

تۆمۈر كولچېدانىنى كۆيدۈرۈش قايىنتىش مېشى ئىچىدە ئېلىپ بېرىلىدۇ. تۆمۈر كولچېدانى رودا دانىچىلىرى كۆيۈۋاتقاندا، مەش ئاستىدىن كۈچلۈك ھاۋا ئېقىمى كىرگۈزۈلۈپ، رودا دانىچىلىرى مەش ئىچىدىكى بەلگىلىك بوشلۇقتا خۇددى «قايناۋاتقان سۇيۇقلۇق» قا ئوخشاش شىددەتلىك ئۆرلىتىلىدۇ. شۇڭا، كىشىلەر بۇ خىل كۆيدۈرۈش مېشىنى قايىنتىش مېشى دەپ ئاتىغان (1.5 ـ رەسىمدىكىدەك). رودا دانىچىلىرى قايىنتىش مېشى ئىچىدە نىسبەتەن تولۇق كۆيگەنلىكتىن، خام ئەشيادىن پايدىلىنىش ئۈنۈمىنى يۇقىرى كۆتۈرگىلى بولىدۇ.



1.5 ـ رەسىم. كونتاكت ئۇسۇلدا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشنىڭ ئاددىي ئايلىنىش سخېمىسى

كۆيدۈرۈش مېشىدىن چىققان گاز مەش گازى دەپ ئاتىلىدۇ. تۆمۈر كولچېدانىنى كۆيدۈرۈش ئارقىلىق ئېرىشكەن مەش گازىنىڭ تەركىبىدە SO_2، O_2، N_2، سۇ ھورى، شۇنىڭدەك بەزى ئارىلاش ماددا، مەسىلەن، ئارسېن، سېلېن قاتارلىقلارنىڭ بىرىكمىلىرى ۋە رودا چاڭ ـ توزانلىرى قاتارلىقلار بولىدۇ. ئارىلاش ماددىلار ۋە رودا چاڭ ـ توزانلىرى كاتالىزاتورنى زەھەرلەيدۇ، سۇ ھورى ئۈسكۈنە ۋە ئىشلەپچىقىرىشقا زىيان يەتكۈزىدۇ. شۇڭا، ئوكسىدلاش رېئاكسىيىسىنى ئېلىپ بېرىشتىن ئاۋۋال مەش گازىنى تازىلاش ۋە قۇرۇتۇپ بىر تەرەپ قىلىش كېرەك. گۈڭگۈرتنى كۆيدۈرۈش ئارقىلىق ئېرىشكەن مەش گازى تەركىبىدە SO_2، O_2 ۋە N_2 دىن باشقا ئارىلاش ماددىلار ئاز بولغاچقا، تازىلاش ۋە قۇرۇتۇپ بىر تەرەپ قىلىش ھاجەتسىز.

II كونتاكتلاپ ئوكسىدلاش

تازىلاپ قۇرۇتۇلغان مەش گازى (تەركىبلىرىنىڭ ھەجىم ئۇلۇشى ئايرىم - ئايرىم : SO_2 نىڭ 7% ، O_2 نىڭ 11% ، N_2 نىڭ 82% بولىدۇ) كونتاكت بۆلۈمى (5 .1 - رەسىمدىكىدەك)گە كىرگەندە ، ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىپ SO_3 ھاسىل بولىدۇ .

$$SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \xrightleftharpoons{\text{كاتالىزاتور}} SO_3(g);\ \triangle H = -98.3kJ/mol$$

SO_2 بىلەن O_2 كاتالىزاتور (مەسىلەن ، V_2O_5 قاتارلىق) نىڭ يۈزىدە ئۇچراشقاندا رېئاكسىيىلىشىدۇ . شۇنىڭ ئۈچۈن ، بۇ خىل سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش ئۇسۇلى كونتاكت ئۇسۇلى دەپ ئاتالغان . SO_2 نى كونتاكتلاپ ئوكسىدلاش رېئاكسىيىسى قانداق شارائىتتا ئېلىپ بېرىلسا ئەڭ پايدىلىق بولىدۇ؛

1 . تېمپېراتۇرا

SO_2 نى كونتاكتلاپ ئوكسىدلاش بىر خىل ئىسسىقلىق چىقىرىدىغان قايتما رېئاكسىيە بولۇپ ، خىمىيىۋى مۇۋازىنەت نەزەرىيىسىگە ئاساسەن ھۆكۈم قىلغاندا ، بۇ رېئاكسىيە نىسبەتەن تۆۋەن تېمپېراتۇرىدا ئېلىپ بېرىلسا ئەڭ پايدىلىق بولىدۇ . 5 .1 - جەدۋەلدە كۆرسىتىلگەن بىر قاتار تەجرىبە سانلىق مەلۇماتلىرى بۇ نۇقتىنى ئىسپاتلاپ بېرىدۇ .

5 .1 - جەدۋەل . ئوخشاش بولمىغان تېمپېراتۇرىدىكى SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۈنۈمى

[خام ئەشيا گازى تەركىبىدە (ھەجىم ئۇلۇشى) : SO_2 بولسا 7% ، O_2 بولسا 11% ، N_2 بولسا 82% ؛ بېسىم : 0.1MPa]

تېمپېراتۇرا /℃	400	450	475	500	525	550	575	600	650	1000
ئايلىنىش ئۈنۈمى /%	99.2	97.5	95.8	93.5	90.5	85.6	79.9	73.7	58.5	5.0

ئەمما ، تېمپېراتۇرا بىرقەدەر تۆۋەن بولغاندا كاتالىزاتورنىڭ ئاكتىپلىقى تۆۋەنلەپ كېتىپ ، رېئاكسىيە سۈرئىتى تۆۋەنلەپ كېتىدۇ ، ئۈنۈۋېرسال ئىقتىسادىي ئۈنۈمنى ئويلاشقاندا ، بۇ ، ئىشلەپچىقىرىشقا پايدىسىز . ئەمەلىي ئىشلەپچىقىرىشتا 400 ℃ — 500 ℃ مەشغۇلات تېمپېراتۇرىسى قىلىپ تاللىنىدۇ ، چۈنكى بۇ تېمپېراتۇرا دائىرىسىدە رېئاكسىيە سۈرئىتى بىلەن SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۈنۈمى (93.5% — 99.2%) ئەڭ ياخشى بولىدۇ .

2 . بېسىم

SO_2 نى كونتاكتلاپ ئوكسىدلاشنىڭ ئومۇمىي ھەجمى كىچىكلەيدىغان گازلار رېئاكسىيىسىدىن ئىبارەت . 5 .2 - جەدۋەلدە بېسىمنىڭ SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۈنۈمىگە بولغان تەسىرى بىر قاتار سانلىق مەلۇماتلار ئارقىلىق كۆرسىتىلدى .

5 .2 - جەدۋەل . بېسىمنىڭ SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۈنۈمىگە بولغان تەسىرى

(خام ئەشيا گازىنىڭ تەركىبى 5 .1 - جەدۋەلدىكىگە ئوخشاش)

تېمپېراتۇرا ℃ / ئايلىنىش ئۈنۈمى% / بېسىم MPa	0.1	0.5	1	10
400	99.2	99.6	99.7	99.9
500	93.5	96.9	97.8	99.3
600	73.7	85.8	89.5	96.4

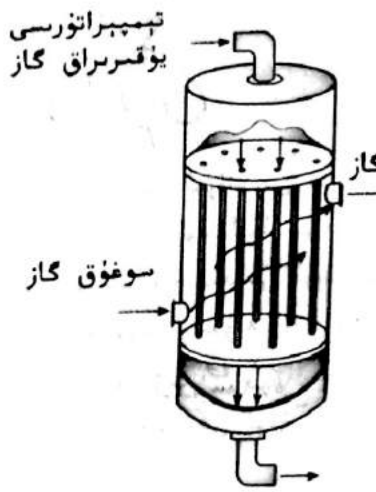
مۇھاكىمە

خىمىيىۋى مۇۋازىنەت نەزەرىيىسى ۋە 2.5 – جەدۋەلدىكى سانلىق مەلۇماتلارغا ئاساسەن ئۇنىۋېرسال ئىقتىسادىي ئۈنۈمنى ئويلىشىپ كۆرۈڭ؛ سىزنىڭچە، SO_2نى كونتاكتلاپ ئوكسىدلاش رېئاكسىيىسى قانداق بېسىم ئاستىدا ئېلىپ بېرىلسا ئەڭ پايدىلىق بولىدۇ؟

2.5 – جەدۋەلدىكى سانلىق مەلۇمات شۇنى چۈشەندۈرىدۇكى، گازنىڭ بېسىمى ئاشۇرۇلسا SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۈنۈمى ماس ھالدا يۇقىرى كۆتۈرۈلىدۇ، ئەمما يۇقىرىلاش كۆپ بولمايدۇ. بېسىمنى ئەمما ئادەتتىكى بېسىم ئاستىدا تېمپېراتۇرا $400\ ^\circ C \sim 500\ ^\circ C$ بولغاندا SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۈنۈمى خېلىلا يۇقىرى بولىدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتلىرى دائىم ئادەتتىكى بېسىمدا ئېلىپ بېرىلىدىغان تەلەپكە يۇقىرى بولۇپ، مەبلەغ ۋە ئېنېرگىيە سەرپىياتىنى ئاشۇرۇۋېتىدۇ، مەشغۇلات ئېلىپ بارىدۇ، بېسىمنى ئاشۇرمايدۇ.

SO_2 نى ئوكسىدلاش رېئاكسىيىسى $400\ ^\circ C — 500\ ^\circ C$ شارائىتتا ئېلىپ بېرىلىدۇ، شۇڭا رېئاكسىيىدىن بۇرۇن مەش گازنى چوقۇم ئالدىن مۇشۇ تېمپېراتۇرىغا كەلتۈرۈش كېرەك؛ يەنە بۇ رېئاكسىيە ئىسسىقلىق چىقىرىدىغان رېئاكسىيە بولغاچقا، رېئاكسىيىنىڭ يۈرۈشىگە ئەگىشىپ، رېئاكسىيە مۇھىتىنىڭ تېمپېراتۇرىسى ئۈزلۈكسىز يۇقىرىلايدۇ. بۇ SO_3 نىڭ ھاسىل بولۇشىغا پايدىسىز. شۇنىڭ ئۈچۈن، كونتاكت بۆلۈمىدىكى ئىككى قەۋەت كاتالىزاتورنىڭ ئوتتۇرىسىغا بىر دانە ئىسسىقلىق ئالماشتۇرغۇچ ئاپپارات ئورنىتىلغان، ئۇ رېئاكسىيىدە ھاسىل بولغان ئىسسىقلىقنى كونتاكت بۆلۈمىگە كىرگەن ئالدىن قىزدۇرۇش زۆرۈر بولغان مەش گازىغا يەتكۈزۈپ بېرىدۇ، يەنە رېئاكسىيىدىن كېيىن ھاسىل بولغان گازنى سوۋۇتۇپ بېرىدۇ.

ماتېرىيال ئىسسىقلىق ئالماشتۇرغۇچى خىمىيە سانائىتىدە كەڭ قوللىنىلىدىغان ئىسسىقلىق ئالماشتۇرۇش ئۈسكۈنىسى بولۇپ، ئۇنىڭ شەكلى ھەر خىل. كۆپىنچىلىرىنىڭ ئىچىگە ئورنىتىلغان پاراللېل تۇرۇبىلار ياكى يىلانسىمان تۇرۇبىلار ئورنىتىلغان، بۇ تۇرۇبىلار ئارقىلىق ئىسسىقلىقنىڭ تارقىلىش يۈزىنى كېڭەيتىپ، ئىسسىقلىقنىڭ ئالمىشىش ئۈنۈمىنى يۇقىرى كۆتۈرگىلى بولىدۇ. بۇنىڭدا بىر خىل سۇيۇقلۇق تۇرۇبىنىڭ ئىچىنى ئايلىنىپ ئاقسا، يەنە بىر خىل سۇيۇقلۇق تۇرۇبىنىڭ سىرتىدا ئايلىنىپ ئاقىدۇ. ئىككى خىل سۇيۇقلۇق تۇرۇبىلارنىڭ دىۋارلىرى ئارقىلىق ئىسسىقلىق ئالماشتۇرۇپ، ئىسسىق سۇيۇقلۇق سوۋۇپ، سوغۇق سۇيۇقلۇق قىزىيدۇ. 2.5 – رەسىمدە بىر خىل كۆپ ئىشلىتىلىدىغان ئىسسىقلىق ئالماشتۇرغۇچى ئاپپارات كۆرسىتىلدى.



2.5 – رەسىم. بىر خىل ئىسسىقلىق ئالماشتۇرغۇچ ئاپپاراتنىڭ سخېمىسى

Ⅲ گۈڭگۈرت (Ⅵ) ئوكسىدنىڭ سۈمۈرتۈلۈشى

كونتاكت بۆلۈمىدىن چىقىدىغان گازلار ئاساسەن SO_3، N_2، شۇنىڭدەك رېئاكسىيىگە كىرىشمەي قېپقالغان O_2 ۋە SO_2 لاردىن ئىبارەت. SO_3 بىلەن H_2O بىرىكىپ H_2SO_4 نى ھاسىل قىلىدۇ.

$$SO_3(g) + H_2O(l) = H_2SO_4(l),\quad \triangle H = -130.3kJ/mol$$

H_2SO_4 گەرچە SO_3 بىلەن H_2O نى بىرىكتۈرۈش ئارقىلىق ئېلىنسىمۇ، ئەمما سانائەتتە SO_3 بىۋاسىتە H_2O غا ياكى سۇيۇق سۇلفات كىسلاتاغا سۈمۈرتۈلمەيدۇ. چۈنكى ئاساندا كىسلاتا تۇمانلىرى ھاسىل بولۇۋالىدۇ، بۇ SO_3 نىڭ سۈمۈرۈلۈشىگە پايدىسىز. سۈمۈرتۈش ئۈنۈمىنى ئىمكانقەدەر يۇقىرى كۆتۈرۈش ئۈچۈن، سانائەتتە ماسسا ئۈلۈشى 98.3% بولغان سۇلفات كىسلاتا سۈمۈرگۈچى قىلىنىدۇ.

سۈمۈرتۈش جەريانى سۈمۈرتۈش مۇنارى (1.5 - رەسىمدىكىدەك) دا ئېلىپ بېرىلىدۇ. SO_3 بىلەن 98.3% لىك سۇلفات كىسلاتانىڭ ئۇچرىشىش يۈزىنى ئاشۇرۇش، سۈمۈرتۈش جەريانىنى كۈچەيتىش ئۈچۈن، سۈمۈرتۈش مۇنارىغا كۆپ مىقداردا فارفور ھالقىسى قاچىلىنىدۇ. سۈمۈرتۈش مەشغۇلاتى قارمۇقارشى ئاققۇزۇش شەكلىدە ئېلىپ بېرىلىدۇ، SO_3 سۈمۈرتۈش مۇنارىغا مۇنارنىڭ ئاستىدىن كىرگۈزۈلىدۇ، 98.3% لىك سۇلفات كىسلاتا مۇنارنىڭ ئۈستىدىن پۈركۈپ كىرگۈزۈلىدۇ. سۇيۇلدۇرۇپ ئىشلىتىلىدىغان سۇلفات كىسلاتا مۇنارنىڭ ئاستىدىن چىقىرىۋېلىنىدۇ. 98.3% لىك سۇلفات كىسلاتا SO_3 نى سۈمۈرگەندىن كېيىن، ئۇنىڭ قويۇقلۇقى ئارتىپ كېتىدۇ، مۇنداق ئېلىنغان سۇلفات كىسلاتانى H_2O ياكى سۇيۇق سۇلفات كىسلاتادا سۇيۇلدۇرۇش ئارقىلىق ھەر خىل قويۇقلۇقتىكى سۇلفات كىسلاتا ئېلىنىدۇ.

سۈمۈرتۈش مۇنارىنىڭ ئۈستىدىن چىقىرىۋېتىلىدىغىنى N_2، رېئاكسىيىگە كىرىشمىگەن O_2 ۋە ئاز مىقداردىكى SO_2 بولۇپ، ئەگەر ئۇلار قالدۇق گاز سۈپىتىدە ئاتموسفېراغا بىۋاسىتە قويۇۋېتىلسە خام ئەشيا ئىسراپچىلىقى كېلىپ چىقىپلا قالماي، يەنە مۇھىتنىڭ بۇلغىنىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ. شۇڭا، بۇ گازلار كونتاكت بۆلۈمىگە قايتا كىرگۈزۈلۈپ، ئىككىنچى قېتىم ئوكسىدلاش ئېلىپ بېرىلىدۇ، ئاندىن كېيىن يەنە بىر قېتىم سۈمۈرتۈلىدۇ. بۇنداق ئىككى قېتىملىق ئوكسىدلاش ۋە سۈمۈرتۈلۈشتىن ئۆتكەن گازدا SO_2 نىڭ مىقدارى ناھايىتى ئاز قالىدۇ. ئەڭ ئاخىرىدا بۇ خىل قالدۇق گازنى تازىلاپ يىغىۋېلىپ بىر تەرەپ قىلغاندا، SO_2 نىڭ ئاتموسفېرانى بۇلغىشىنىڭ ئالدىنى ئالغىلى ھەم خام ئەشيادىن تولۇق پايدىلانغىلى بولىدۇ.

كۆنۈكمە

I بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

كونتاكت ئۇسۇلدا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشنىڭ ئاددىي سخېمىسىغا ئاساسەن بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

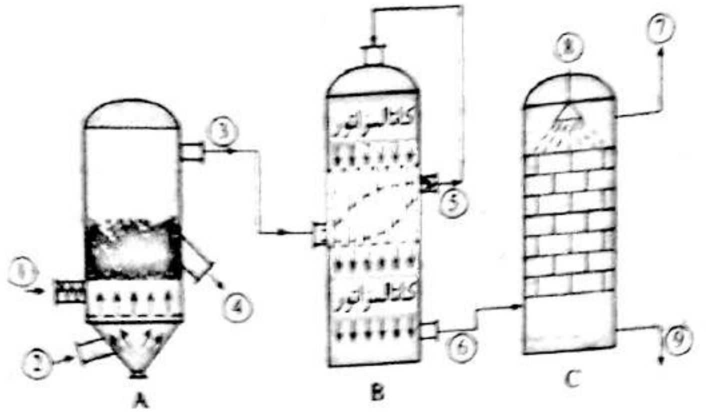
1. بۇ سخېمىدىكى ئۈسكۈنە A ______، ئۈسكۈنە A دا يۈز بېرىدىغان رېئاكسىيىنىڭ خىمىيۋى تەڭلىمىسى $S+O_2=SO_2$؛ ئۈسكۈنە B ______، ئۈسكۈنە B دا يۈز بېرىدىغان رېئاكسىيىنىڭ خىمىيۋى تەڭلىمىسى ______؛ ئۈسكۈنە C ______، ئۈسكۈنە C دا يۈز بېرىدىغان رېئاكسىيىنىڭ خىمىيۋى تەڭلىمىسى $SO_3+H_2O=H_2SO_4$.

2. سخېمىدىكى نومۇر قويۇلغان ئورۇنلاردىن كىرگۈزۈلىدىغان ياكى چىقىرىۋېتىلىدىغان ماددىلار:

① ______ . ② O_2 . ③ SO_2، O_2 .
④ ______ . ⑤ SO_2، O_2 . ⑥ SO_3 .
⑦ ______ . ⑧ H_2SO_4 . ⑨ ______

3. ئۈسكۈنە A دا رودىلارنى كۆيدۈرۈشتىن بۇرۇن رودىلارنى ئۇۋۇتۇپ ئۇششاق رودا دانچىلىرىغا ئايلاندۇرۇشنىڭ سەۋەب ______

4. ئۈسكۈنە A دىن چىققان گاز چوقۇم ______ بىر تەرەپ قىلىنغاندىن كېيىن، ئاندىن B ئۈسكۈنىگە كىرگۈزۈلىدۇ. بۇنىڭدىكى سەۋەب ______ .



5. ئۈسكۈنە B نىڭ ئوتتۇرا قىسمىدىكى قوردۇلسا دەپ ئاتىلىدۇ. ئۇنىڭ رولى دىن ئىبارەت.

6. ئۈسكۈنە C دا SO_3 ماسسا ئۈلۈشى 98.3% بولغان سۇلفات كىسلاتاغا سۈمۈرتۈلىدۇ. بۇنىڭدىكى سەۋەب

7. قالدۇق گاز ھاۋاغا قويۇپ بېرىلىشتىن بۇرۇن چوقۇم كېرەك. بۇنىڭدىكى سەۋەب

Ⅱ توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. تۆۋەندىكى رېئاكسىيەلەردىن لېشاتېل پرىنسىپىنى قوللىنىپ چۈشەندۈرگىلى بولىدىغىنى ( ).

A. SO_2 بىلەن O_2 نى رېئاكسىيەلەشتۈرۈش ئارقىلىق SO_3 ئىشلەپچىقىرىشتا كاتالىزاتور ئىشلىتىشكە توغرا كېلىدۇ؛

B. ئۆۋۈتۈلگەن تۆمۈر كولچېدانى ھاۋادا كۆيدۈرۈش SO_2 نىڭ ھاسىل بولۇشىغا پايدىلىق؛

C. سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشتا SO_3 گازى H_2O ياكى سۇيۇق سۇلفات كىسلاتاغا سۈمۈرتۈلمەستىن، بەلكى 98.3% لىك سۇلفات كىسلاتاغا سۈمۈرتۈلىدۇ؛

D. N_2 بىلەن H_2 نى ئىشلىتىپ ئاممىياك سىنتېزلەشتە يۇقىرى بېسىمنى قوللىنىشقا توغرا كېلىدۇ.

2. رېئاكسىيە $2SO_2+O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ تۇراقلىق تېمپېراتۇرا شارائىتىدا ھەم قاچىدا ئېلىپ بېرىلىدۇ. بۇ رېئاكسىيىنى مۇۋازىنەت ھالەتكە كەلدى دەپ تولۇق چۈشەندۈرەلەيدىغان ئۆلچەم ( ).

A. SO_2 ، O_2 ، SO_3 لار قاچا ئىچىدە ئورتاق مەۋجۇت بولۇشى كېرەك؛

B. قاچا ئىچىدىكى SO_2 ، O_2 ، SO_3 لارنىڭ قويۇقلۇقى تەڭ بولۇشى كېرەك؛

C. قاچا ئىچىدىكى SO_2 ، O_2 ، SO_3 لارنىڭ ماددا مىقدارى 2:1:2 بولۇشى كېرەك؛

D. قاچا ئىچىدىكى بېسىم ۋاقىتنىڭ ئۆزگىرىشىگە ئەگىشىپ ئۆزگەرمەسلىكى كېرەك.

Ⅲ تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

SO_2 نىڭ ئوكسىدلىنىپ SO_3 غا ئايلىنىش رېئاكسىيىسىدە نېمە ئۈچۈن ئادەتتىكى بېسىم ۋە نىسبەتەن يۇقىرى تېمپېراتۇرا (400 C ~ 500 C) قوللىنىلىدۇ؟ بۇ مۇۋازىنەتنىڭ سىلجىش پرىنسىپى بىلەن زىددىيەتلىكمۇ؟

Ⅳ تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ.

1. ماسسا ئۈلۈشى 98% بولغان سۇلفات كىسلاتادىن 1000t ئىشلەپچىقىرىشتا، ئەگەر S نىڭ پايدىلىنىش ئۈنۈمى 95% بولسا، قانچە توننا گۈڭگۈرت سەرپ قىلىنىدۇ؟

2. تەركىبىدىكى گۈڭگۈرتنىڭ ماسسا ئۈلۈشى 48% بولغان 1t تۆمۈر كولچېدانى ھاۋادا كۆيدۈرگەندە، نەزەرىيە جەھەتتە ماسسا ئۈلۈشى 98% بولغان سۇلفات كىسلاتادىن قانچە توننا ئىشلەپچىقارغىلى بولىدۇ (يەنە ماسسا ئۈلۈشى 1.5% بولغان گۈڭگۈرت قالدۇق داشقالدا قېپقالدۇ دەپ پەرەز قىلىنىدۇ)؟

§ 2 . سۇلفات كىسلاتا سانائىتىنىڭ ئۇنىۋېرسال ئىقتىسادىي ئۈنۈمى توغرىسىدا مۇھاكىمە

خىمىيە سانائەت ئىشلەپچىقىرىشى بىلەن ئىلمىي تەجرىبە ئوخشاش بولمايدۇ . ئىلمىي تەجرىبىدە مەلۇم مۇھىم پرىنسىپ ئۈستىدە ئىزدىنىش ياكى مەلۇم مۇھىم رېئاكسىيىنى ئەمەلگە ئاشۇرۇش ئۈچۈن ، بەزىدە ئۇزاق ۋاقىت ۋە زور مەبلەغ سەرپ بولىشىمۇ بولۇۋېرىدۇ . ئەمما خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىدا ئىلمىي پرىنسىپقا ئەمەل قىلىش ۋە مەلۇم رېئاكسىيىنى ئەمەلگە ئاشۇرۇش ئاساسىدا ، ئۇنىۋېرسال ئىقتىسادىي ئۈنۈم ئۈستىدە

نۇقتىلىق ئويلىنىشقا توغرا كېلىدۇ . ئەمگەك ئىشلەپچىقىرىش ئۈنۈمىنى ئەڭ يۇقىرى چەككە يۇقىرى كۆتۈرۈش ، تەننەرخنى تۆۋەنلىتىش ، ئېكولوگىيىلىك مۇھىتنى قوغداش ، خەلق ئىگىلىكىدىكى ھەرقايسى تارماقلارنى سۈپىتى ياخشى ، باھاسى ئەرزان خىمىيە سانائىتى بۇيۇملىرى بىلەن تەمىنلەپ ، ئوخشاش بولمىغان ئېھتىياجنى قاندۇرۇش تەلەپ قىلىنىدۇ . تۆۋەندە سۇلفات كىسلاتا سانائىتىنى مىسال قىلىپ ، خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىدا ئۇنىۋېرسال ئىقتىسادىي ئۈنۈمنى قانداق ئويلىشىش مەسىلىسى مۇھاكىمە قىلىنىدۇ .

مۇھىتنى ئاسراش ۋە خام ئەشيادىن ئۇنىۋېرسال پايدىلىنىش

خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىدا ، مەلۇم ئىشلەپچىقىرىش تارمىقى ئىشلەپچىقارغان ئۈچ كېرەكسىز (كېرەكسىز گاز ، كېرەكسىز سۇيۇقلۇق ، كېرەكسىز داشقال) كۆپىنچە باشقا ئىشلەپچىقىرىش تارماقلىرى ئىشلىتىدىغان خام ئەشيا بولۇپ قېلىشى مۇمكىن . ئەگەر «ئۈچ كېرەكسىز» ئەركىن قويۇپ بېرىلسە مۇھىتنى بۇلغاپ ، خەلقنىڭ تەن ـ ساغلاملىقىغا تەسىر يەتكۈزۈپلا قالماي ، بەزى خام ئەشيالارنىڭ ئىسراپ بولۇشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىپ ، ئىشلەپچىقىرىش تەننەرخىنى تۆۋەنلىتىشكە پايدىسىز بولۇپ قالىدۇ . شۇڭا خىمىيە سانائىتى زاۋۇتلىرىنىڭ ئىشلەپچىقىرىش سېخلىرىنى قۇرغاندا ، چوقۇم «ئۈچ كېرەكسىز» نى بىر تەرەپ قىلىدىغان ئەسلىھەلەرنى ماس قەدەمدە قۇرۇپ چىقىپ ، دۆلەتنىڭ «ئۈچ كېرەكسىز» نى قويۇپ بېرىشكە مۇناسىۋەتلىك بولغان ئۆلچىمىنى قاتتىق ئىجرا قىلىش ؛ شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ، يەنە ئىمكانقەدەر «ئۈچ كېرەكسىز» نى پايدىلىنىشقا بولىدىغان قوشۇمچە مەھسۇلاتقا ئايلاندۇرۇپ ، ئۇنىۋېرسال پايدىلىنىشنى ئەمەلگە ئاشۇرۇش لازىم . سېجىل تەرەققىيات تەلىپىگە ئاساسەن ، بىر زامانىۋىيلاشقان خىمىيە سانائىتى كارخانىسى چوقۇم ھېچقانداق كېرەكسىز ماددا چىقمايدىغان «يېپىق شەكىلدىكى ئىشلەپچىقىرىش» يۆنىلىشىگە قاراپ تىرىشىش كېرەك .

سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشىدا پەيدا بولغان «ئۈچ كېرەكسىز» يۇقىرىدىكى تەلەپكە ئاساسەن ، ئادەتتە تۆۋەندىكى ئۇسۇل بويىچە بىر تەرەپ قىلىنىدۇ .

1 . قالدۇق گازنى سۈمۈرتۈش

قالدۇق گاز تەركىبىدىكى ئاز مىقداردىكى SO_2 ئاممىياكلىق سۇغا سۈمۈرتۈلسە ، $(NH_4)_2SO_3$ ھاسىل بولىدۇ . ئاندىن كېيىن بۇ سۇلفات كىسلاتا ئارقىلىق قايتا بىر تەرەپ قىلىنسا SO_2 ۋە $(NH_4)_2SO_4$ ھاسىل بولىدۇ .

$$SO_2 + 2NH_3 + H_2O \xlongequal{} (NH_4)_2SO_3$$

$$(NH_4)_2SO_3 + H_2SO_4 \xlongequal{} (NH_4)_2SO_4 + SO_2 \uparrow + H_2O$$

بۇنداق ھاسىل قىلىنغان SO_2 گازىنىڭ مىقدارى بىرقەدەر يۇقىرى بولۇپ ، سېخلارغا قايتۇرۇپ سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشنىڭ خام ئەشياسى قىلىشقا ۋە ياكى باشقا جايلارغا ئىشلىتىشكە بولىدۇ ، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ، ئېلىنغان $(NH_4)_2SO_4$ نى ئوغۇت قىلىشقا بولىدۇ .

2 . پاسكىنا سۇنى بىر تەرەپ قىلىش

ئىشلەپچىقىرىش جەريانىدىكى پاسكىنا سۇ تەركىبىدە سۇلفات كىسلاتا قاتارلىق ئارىلاش ماددىلار بار بولۇپ ، ئۇلارنى ھاك سۈيىدە نېيتراللاپ بىر تەرەپ قىلىشقا بولىدۇ .

$$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \xlongequal{} CaSO_4 + 2H_2O$$

3 . داشقاللاردىن پايدىلىنىش

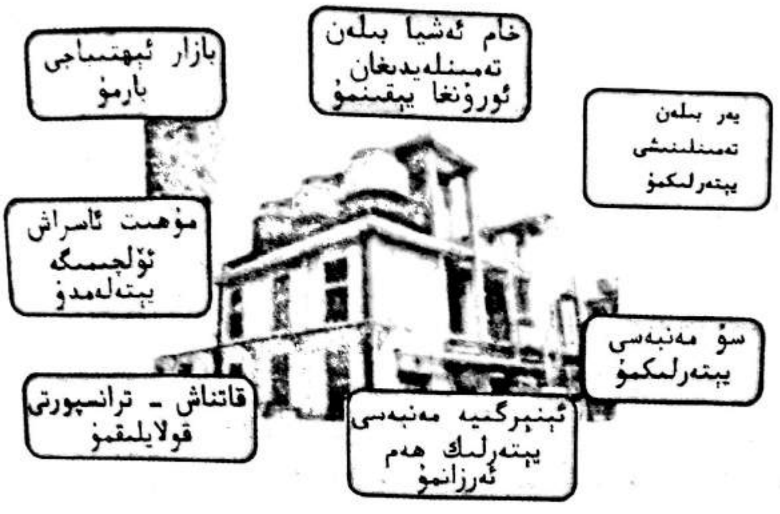
تۆمۈر كولچېدانى رۇدا داشقىلى ئادەتتە سېمونت ئىشلەپچىقىرىشنىڭ خام ئەشياسى قىلىنىدۇ ياكى خىش ياساشتا ئىشلىتىلىدۇ . تەركىبىدىكى تۆمۈر مىقدارى يۇقىرى بولغان رۇدا داشقاللىرىنى بىر تەرەپ قىلغاندىن كېيىن تۆمۈر تاۋلاشقا بولىدۇ .

Ⅱ ئېنېرگىيىدىن تولۇق پايدىلىنىش

نورغۇنلىغان خىمىيۋى رېئاكسىيىلەر ئىسسىقلىق چىقىرىدىغان رېئاكسىيە بولغاچقا، خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىدا رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىدىن تولۇق پايدىلىنىش ئىشلەپچىقىرىش تەننەرخىنى تۆۋەنلىتىشتە مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە. سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش جەريانىدا كۆپ مىقداردا ئېنېرگىيە سەرپ قىلىنىدۇ. مەسىلەن، ماشىنا ئۈسكۈنىلىرىنى ھەرىكەتلەندۈرۈش (رۇدىلارنى ئېزىش ماشىنىسى، يۆتكەش - قاچىلاش قۇرۇلمىسى، شامالدۇرغۇچ، ناسوس قاتارلىقلار)تە ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى بولۇش كېرەك، كونتاكتلاپ ئوكسىدلاشتا مۇۋاپىق تېمپېراتۇرىنى (500 °C ~ 400 °C) ساقلاش ئۈچۈن ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسى بولۇش كېرەك. سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش جەريانىدىكى ئۈچ خىمىيۋى رېئاكسىيىنىڭ ھەممىسى ئىسسىقلىق چىقىرىدىغان رېئاكسىيە بولغاچقا، بۇ رېئاكسىيىلەر چىقارغان ئىسسىقلىق ئېنېرگىيە (زاۋۇتلاردا ئۇلار «كېرەكسىز ئىسسىقلىق» دەپ ئاتىلىدۇ) دىن تولۇق پايدىلىنىپ ئىشلەپچىقىرىش تەننەرخىنى تۆۋەنلەتكىلى بولىدۇ. مەسىلەن، قايىنىتىش مېشىنىڭ يېنىغا «كېرەكسىز ئىسسىقلىق» پار قازىنى ئورنىتىپ، پار ئىشلەپچىقىرىش ئارقىلىق توك تارقىتىش؛ كونتاكت بۆلۈمىنىڭ ئوتتۇرىسىغا ئىسسىقلىق ئالماشتۇرۇش قۇرۇلمىسى ئورنىتىپ، SO_2 نىڭ ئوكسىدلىنىپ SO_3 قا ئايلىنىش جەريانىدا چىقارغان ئىسسىقلىقتىن پايدىلىنىپ رېئاكسىيىگە قاتناشماقچى بولۇۋاتقان SO_2 بىلەن O_2 نى ئالدىن قىزدۇرۇپ، رېئاكسىيىنى مۇۋاپىق تېمپېراتۇرىغا يەتكۈزۈش قاتارلىقلار. ھېسابلاشلارغا قارىغاندا، بىر تونىنا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشتا 100kW • h ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى سەرپ قىلىنىدۇ. ئەمما ماس مىقداردىكى رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلار ئىشلەپچىقىرىش جەريانىدا چىقارغان رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى 200kW • h ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە توغرا كېلىدۇ. مۇنداقچە ئېيتقاندا، ئىشلەپچىقىرىش جەريانىدا ئەگەر بۇ «كېرەكسىز ئىسسىقلىق» لاردىن تولۇق پايدىلىنىلسا، سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتلىرى سىرتنىڭ ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلىشىگە ئېھتىياجلىق بولمايلا قالماستىن، بەلكى يەنە سىرتنى كۆپ مىقداردىكى ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلىيەلەيدۇ.

Ⅲ ئىشلەپچىقىرىش كۆلىمى ۋە زاۋۇت ئورنىنى تاللاش

هازىرقى زامان خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشى ئادەتتە بىرقەدەر چوڭراق كۆلەمنى تەلەپ قىلىدۇ. بۇنىڭدىكى سەۋەب، چوڭ تىپتىكى زاۋۇتلارنىڭ سالغان مەبلىغى بىرقەدەر كۆپ بولۇپ، ئىلغار تېخنىكا ۋە ئۈسكۈنىلەرنى قوللىنىپ ئەمگەك ئىشلەپچىقىرىش ئۈنۈمدارلىقىنى يۇقىرى كۆتۈرۈشكە قولايلىق، شۇنداقلا «كېرەكسىز ئىسسىقلىق» تىن پايدىلىنىش ۋە مۇھىتنى ئاسراش قاتارلىقلارغا مۇناسىۋەتلىك ياردەمچى ئەسلىھەلەرنى بىر تەرەپ قىلىشقىمۇ قولايلىق بولىدۇ. مەسىلەن، خەۋەرلەرگە قارىغاندا، چەت ئەلدە يىلىغا گۈڭگۈرتتىن 400 مىڭ تونىنا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان بىر يۈرۈش قۇرۇلمىنىڭ تەننەرخى يىلىغا 200 مىڭ تونىنا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان قۇرۇلمىنىڭ تەننەرخىدىن 14% تۆۋەن بولغان؛ ئېلىمىزدە يىلىغا تۆمۈر كولچېدانىدىن 100 مىڭ تونىنا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان بىر يۈرۈش قۇرۇلمىنىڭ تەننەرخى يىلىغا 30 مىڭ تونىنا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان قۇرۇلمىنىڭ تەننەرخىدىن 23% تۆۋەن بولغان. دۆلىتىمىزنىڭ ئەمەلىي ئەھۋالىنى ئويلىشىپ، مۇناسىۋەتلىك تارماقلار ئادەتتىكى ئەھۋالدا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان قۇرۇلمىنى تەرەققىي يىلىغا 40 مىڭ تونىندىن يۇقىرى سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان قۇرۇلمىنى تەرەققىي



3.5 ـ رەسىم . خىمىيە سانائىتى زاۋۇتلىرىنىڭ ئورۇن تاللىشىغا تەسىر قىلىدىغان بىر قىسىم ئامىللار

قىلدۇرۇش كېرەكلىكىنى تەشەببۇس قىلماقتا .

خىمىيە سانائىتى زاۋۇتلىرىنىڭ زاۋۇت ئورنىنى تاللاش بىر مۇرەككەپ مەسىلە بولۇپ ، ئۇ ، خام ئەشيا ، سۇ مەنبەسى ، ئېنېرگىيە مەنبەسى ، يەر بىلەن تەمىنلەش ، بازار ئېھتىياجى ، قاتناش ـ ترانسپورت ۋە مۇھىت ئاسراش قاتارلىق نۇرغۇن ئامىللارغا چېتىشلىق . بۇ ئامىللارنى ئەتراپلىق بىرلەشتۈرۈپ ئويلاپ ، پايدا ـ زىيىنىنى مۆلچەرلىگەندىلا ئاندىن توغرا تاللاشقا ئىگە بولغىلى بولىدۇ .

سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتىنىڭ زاۋۇت ئورنىنى تاللاش بىر تىپىك مىسال بولالايدۇ . سۇلفات كىسلاتا بىر خىل چىرىتكۈچى سۇيۇقلۇق بولۇپ ، ئادەتتىكى قاتتىق خىمىيە سانائىتى مەھسۇلاتلىرىغا ئوخشاش كۆپ مىقداردا زاپاس ساقلاشقا بولمايدۇ ، پەقەت ئېھتىياجغا قاراپ ئىشلەپچىقىرىلىدۇ . سۇلفات كىسلاتانىڭ توشۇلۇش خىراجىتى نىسبەتەن يۇقىرى ، مۆلچەرگە ئاساسەن ھېسابلىغاندا ، بىرتوننا H_2SO_4 نى توشۇش خىراجىتى ئوخشاش ماسسىدىكى تۆمۈر كولچېدانى رۇدىسىنى توشۇش خىراجىتىنىڭ ئۈچ ھەسسىسىگە توغرا كېلىدۇ . مانا بۇ سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتىنىڭ خام ئەشيا ئىشلەپچىقىرىش ئورنىغا يېقىن بولغاندىن كۆرە ئىستېمال مەركىزىگە يېقىنراق بولسا تېخىمۇ پايدىلىق بولىدىغانلىقىنى بەلگىلىگەن . شۇڭا ئۇنىۋېرسال ئىقتىسادىي ئۈنۈمنى ئويلاشقاندا ، سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتىنىڭ زاۋۇت ئورنى سۇلفات كىسلاتا ئىستېمال مەركىزىدىن بەك يىراق بولۇپ كەتسە بولمايدۇ . زاۋۇتنىڭ قۇرۇلۇش كۆلىمىنى بەلگىلىگەندە ، ئىستېمال مەركىزىدە كۆلىمى چوڭراق ، چەت ياكى سۇلفات كىسلاتانىڭ ئىشلىتىلىش مىقدارى كۆپ بولمىغان رايونلاردا كىچىكرەك كۆلەمدىكى زاۋۇتنى قۇرسا بولىدۇ .

مۇھىت مەسىلىسى سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتلىرىنىڭ ئورنىنى تاللاشتىكى يەنە بىر مۇھىم ئامىل . سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتلىرىنىڭ مۇھىتنى بۇلغىشى بىرقەدەر ئېغىر . ھازىرقى پەن ـ تېخنىكا سەۋىيىسى بويىچە «ئۈچ كېرەكسىز» نى بىر تەرەپ قىلىشقا ئالاھىدە دىققەت قىلىنىسمۇ ، نىسبەتەن يۇقىرى بولغان مۇھىت ئاسراش تەلىپىگە يېتىش يەنىلا قىيىن ، شۇڭلاشقا ، سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتلىرىنى ئادەملەر زىچ جايلاشقان ئاھالىلەر رايونى بىلەن مۇھىت ئاسراش تەلىپى يۇقىرى رايونلارغا قۇرۇشقا بولمايدۇ .

مۇھاكىمە

1. تۆۋەندىكى شارائىت ئاستىدا، سىزنىڭچە A شەھەرگە سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتى قۇرسا بولامدۇ؟

(1) A شەھەرنىڭ شەھەر ئەتراپى رايونىدا تۆمۈر، كولچېدانى رۇدىسى مەنبەسى مول، سۇ، ئېنېرگىيە مەنبەسى يېتەرلىك بولۇپ، قاتناش قولايلىق. (2) A شەھەرنىڭ سۇلفات كىسلاتا ئىشلىتىدىغان سانائىتى كۆپ ئەمەس، ئەمما ئۇنىڭدىن خېلىلا يىراق بولغان B شەھەر بولسا سۇلفات كىسلاتانى كۆپ مىقداردا سەرپ قىلىدىغان سانائەت شەھىرى. (3) A شەھەر ناھايىتى مەنزىرىلىك گۈزەل ساياھەت شەھىرى بولۇپ، مۇھىت ئاسراشقا بولغان تەلىپى ئالاھىدە يۇقىرى. شۇنىڭدەك يەر باھاسىمۇ نىسبەتەن قىممەت، يەر بىلەن تەمىنلەش قىيىن.

2. بەزىلەر C رايونغا بىر چوڭ تىپتىكى فوسفورلۇق ئوغۇت زاۋۇتى ھەم يۈرۈشلەشكەن چوڭ تىپتىكى سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتى قۇرۇش تەكلىپىنى بەردى. تۆۋەندىكى ئەھۋاللارنى تەھلىل قىلىپ، بۇ تەكلىپ مۇۋاپىقمۇ ـ ئەمەسمۇ، مۇكۇم قىلىڭ؟

(1) C رايون مۇھىم دېھقانچىلىق رايونى بولۇپ، كۆپ مىقداردا ئوغۇت سەرپ قىلىنىدۇ.

(2) C رايوندا مول ئاپاتىت رۇدىسى (فوسفورلۇق مىنېرال) بايلىقى ساقلانغان بولۇپ، سۇ، ئېنېرگىيە مەنبەسى يېتەرلىك. يەرنىڭ باھاسى نىسبەتەن تۆۋەن، يەر بىلەن تولۇق تەمىنلىگىلى بولىدۇ. قاتناش قولايلىق.

(3) فوسفورلۇق ئوغۇت ئاپاتىت [ئاساسلىق تەركىبى $Ca_3(PO_4)_2$] بىلەن H_2SO_4 نىڭ تەسىرلىشىدىن ھاسىل بولىدۇ. فوسفورلۇق ئوغۇت ئىشلەپچىقىرىش ئۈچۈن كۆپ مىقداردا سۇلفات كىسلاتا سەرپ قىلىنىدۇ.

(4) C رايوندا فوسفورلۇق ئوغۇت زاۋۇتى بىلەن سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتى يوق. قوشنا بولغان D رايوندا مول تۆمۈر كولچېدانى مەنبەسى بار.

كۆنۈكمە

I تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش جەريانىدىكى رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىدىن تولۇق پايدىلىنىشنىڭ نېمە ئەھمىيىتى بار؟

2. مۇھىت ئاسراش بىلەن خام ئەشيالاردىن ئۇنىۋېرسال پايدىلىنىشنىڭ نېمە ئەھمىيىتى بار؟ سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتلىرىدىكى كېرەكسىز گازلارنى قانداق بىر تەرەپ قىلىش كېرەك؟

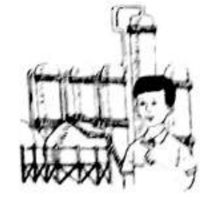
3. سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتىنىڭ ئورنىنى تاللاش ۋە قۇرۇلۇش كۆلىمىنى بېكىتىش قانداق ئالاھىدىلىكلەرگە ئىگە؟

II تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ.

1. سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش جەريانىدا، كونتاكت بۆلۈمىگە كىرگۈزۈلگەن گازلارنىڭ ھەجىم تەركىبى: SO_2 بولسا 7%، O_2 بولسا 11%، N_2 بولسا 82%. ھازىر 100 ھەجىم بۇ خىل ئارىلاشما گاز كونتاكت بۆلۈمىدە رېئاكسىيىلەشمەكتە. بىر ئاز ۋاقىت ئۆتكەندىن كېيىن ئومۇمىي ھەجىمى 96.7 ھەجىمگە ئۆزگەرسە، رېئاكسىيىدىن كېيىنكى ئارىلاشما گازدىكى N_2 بىلەن O_2نىڭ ھەجىم نىسبىتى قانچە بولىدۇ؟

2. 101kPa دا 1t گۈڭگۈرت تولۇق كۆيدۈرۈلسە، قانچىلىك ئىسسىقلىق ئاجرىلىپ چىقىدۇ؟ (مۇناسىۋەتلىك سانلىق مىقدارنى كىتابتىن تېپىشقا بولىدۇ)

$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ ΔV
1 2 1
x 7 — 100-96.7
x=3.3
11-3.3 = 7.7
$\frac{V(N_2)}{V(O_2)} = \frac{82}{7.7} = \frac{820}{77}$
2. $S_{(s)} + O_{2(g)} = SO_{2(g)}$ ΔH



تەتقىقات خاراكتېرلىك ئۆگىنىش تېمىسى

1. ئۆزىڭىز تۇرۇشلۇق شەھەر، بازار ياكى يېزىدىكى مەلۇم بىر زاۋۇتنىڭ ئەھۋالىنى تەكشۈرۈپ، ھەرخىل ئامىللارنى ئومۇملاشتۇرۇپ ئويلىشىپ، زاۋۇت ئورنىنىڭ تاللىنىشىنىڭ مۇۋاپىق بولغان - بولمىغانلىقىنى، قانداق مەسىلىلەرنىڭ مەۋجۇت ئىكەنلىكىنى ھەمدە ئۇنى قانداق ھەل قىلىش كېرەكلىكىنى تەھلىل قىلىڭ.

2. شۇ ئورۇننىڭ تەرەققىيات ئېھتىياجىنى تەكشۈرۈشكە ئاساسلانغاندا، سىزنىڭچە سىز تۇرۇۋاتقان رايوندا قانداق زاۋۇتنى قۇرۇشقا، قايسى جايغا قۇرۇشقا بولىدۇ؟

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە

I كونتاكت ئۇسۇلىدا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش

1 . گاز ئىشلەپچىقىرىش

دۇنيادا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشتا ، ئاساسەن ، گۈڭگۈرت خام ئەشيا قىلىنىدۇ . ئېلىمىزدە بولسا گۈڭگۈرت مەنبەسى ئازراق بولغاچقا ، ئاساسلىقى تۆمۈر كولچېدانى خام ئەشيا قىلىنىدۇ . گۈڭگۈرت ياكى تۆمۈر كولچېدانىنى كۆيدۈرۈش ئارقىلىق SO_2 قا ئېرىشكىلى بولىدۇ .

2 . كونتاكتلاپ ئوكسىدلاش

بەلگىلىك تېمپېراتۇرا (400 C ~ 500 C) ۋە كاتالىزاتور مەۋجۇت شارائىتتا SO_2 ھاۋادىكى O_2 تەرىپىدىن ئوكسىدلىنىپ SO_3 غا ئايلىنىدۇ . ئادەتتىكى بېسىم ئاستىدا SO_2 نىڭ SO_3 غا ئايلىنىش ئۇنۇمى خېلىلا يۇقىرى ، شۇنداقلا كاتالىزاتور بىرقەدەر يۇقىرى رېئاكسىيە تېمپېراتۇرىسىنى تەلەپ قىلىدۇ . شۇنىڭ ئۈچۈن ، ئادەتتە يۇقىرى بېسىم ، تۆۋەن تېمپېراتۇرىدىكى رېئاكسىيە شارائىتى قوللىنىلمايدۇ .

3 . گۈڭگۈرت (VI) ئوكسىدىنىڭ سۈمۈرتۈلۈشى

رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى SO_3 بىلەن H_2O نى بىرىكتۈرۈپ H_2SO_4 ھاسىل قىلىش . ئەمما SO_3 سۇغا سۈمۈرتۈلسە ، سۈمۈرتۈلۈشكە پايدىسىز بولغان كىسلاتا تۇمانى ھاسىل بولۇۋالىدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن SO_3 سانائەتتە 98.3% لىك سۇلفات كىسلاتاغا سۈمۈرتۈلىدۇ . ئاندىن كېيىن سۇيۇلدۇرۇلۇپ ئېھتىياجلىق قويۇقلۇقتىكى سۇلفات كىسلاتاغا ئايلاندۇرۇلىدۇ .

II سۇلفات كىسلاتا سانائىتىنىڭ ئۇنىۋېرسال ئىقتىسادىي ئۈنۈمى توغرىسىدا مۇھاكىمە

1 . مۇھىتنى ئاسراش ۋە خام ئەشيادىن ئۇنىۋېرسال پايدىلىنىش

خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىدا چوقۇم مۇھىتنى ئاسراپ ، «ئۈچ كېرەكسىز» نى قاتتىق تىزگىنلەش ھەمدە «ئۈچ كېرەكسىز» نى ئىمكانقەدەر پايدىلىنىشقا بولىدىغان قوشۇمچە مەھسۇلاتقا ئايلاندۇرۇپ ، خام ئەشيادىن ئۇنىۋېرسال پايدىلىنىشنى ئەمەلگە ئاشۇرۇش كېرەك . سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتلىرىدىكى «ئۈچ كېرەكسىز» بىر تەرەپ قىلىنغاندىن كېيىن بۇلغاش تۈگىتىلىپلا قالماستىن ، بەلكى SO_2 بىلەن تۆمۈر كولچېدانى رودىسىنىڭ داشقاللىرىدىنمۇ مۇۋاپىق پايدىلانغىلى بولىدۇ .

2 . ئېنېرگىيەدىن تولۇق پايدىلىنىش

نۇرغۇنلىغان خىمىيۋى رېئاكسىيەلەر ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسىدىن ئىبارەت . خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىدا رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىدىن تولۇق پايدىلىنىش ئىشلەپچىقىرىش تەننەرخىنى تۆۋەنلىتىشتە مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە . سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش جەريانىدىكى رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى تولۇق ئىشلىتىلسە ، سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتلىرى سىرتنىڭ ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلىشىگە ئېھتىياجلىق بولمايلا قالماستىن ، بەلكى سىرتنى كۆپ مىقداردىكى ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلىيەلەيدۇ .

3 . ئىشلەپچىقىرىش كۆلىمى ۋە زاۋۇت ئورنىنى تاللاش

ئومۇمەن ئېيتقاندا ، ھازىرقى زامان خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشى بىرقەدەر چوڭراق
ئىشلەپچىقىرىش كۆلىمىنى تەلەپ قىلىدۇ . خىمىيە سانائىتى زاۋۇتلىرىنىڭ زاۋۇت ئورنىنى تاللاش خام
ئەشيا ، سۇ ۋە ئېنېرگىيە مەنبەسى ، يەر بىلەن تەمىنلەش ، بازار ئېھتىياجى ، قاتناش - ترانسپورت ھەم
مۇھىت ئاسراش قاتارلىق نۇرغۇن ئامىللارغا چېتىشلىق بولۇپ ، بۇ ئامىللارنى ئومۇملاشتۇرۇپ ئويلاپ ،
پايدا - زىيىنىنى مۆلچەرلىگەندىلا ، توغرا تاللاشقا ئىگە بولغىلى بولىدۇ .

سۇلفات كىسلاتا بىر خىل چىرىتىش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە سۇيۇقلۇق بولغاچقا ، ئۇنى ساقلاش ۋە توشۇش
قولايسىزراق ، شۇڭا سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتىنى سۇلفات كىسلاتا ئىستېمال مەركىزىگە يېقىنراق جايغا قۇرۇش
تەلەپ قىلىنىدۇ . زاۋۇت كۆلىمىنىڭ چوڭ - كىچىك بولۇشى ئاساسلىقى سۇلفات كىسلاتا ئىشلىتىشنىڭ
ئاز - كۆپلۈكى تەرىپىدىن بەلگىلىنىدۇ .

سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتىنىڭ زاۋۇت ئورنىنى تاللاشتا ئادەملەر زىچ جايلاشقان ئاھالىلەر رايونى ۋە مۇھىت
ئاسراش تەلىپى يۇقىرى رايونلارنى تاللاشتىن ساقلىنىش كېرەك .

تەكرارلاش سوئاللىرى

1 بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ:
تۆۋەندىكى تۆت خىل ئەھۋالدا، ئوخشاش قاچىدا تۆۋەندىكى رېئاكسىيە ئېلىپ بېرىلغان:

$$SO_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g) \xrightarrow{\text{كاتالىزاتور}} SO_3(g) \quad \triangle H=-98.3kJ/mol$$

شارائىت / تەركىبى	A	B	C	D
تېمپېراتۇرا	400 ℃	400 ℃	300 ℃	300 ℃
SO_2نىڭ مىقدارى	10mol	20mol	10mol	20mol
O_2نىڭ مىقدارى	5mol	5mol	5mol	5mol

رېئاكسىيە باشلانغاندا سۈرئىتى ئەڭ چوڭ بولغىنى __B__ گورۇپپا، سۈرئىتى ئەڭ كىچىك بولغىنى __C__ گورۇپپا.

2. تۆۋەندىكى بەش قايتىلما رېئاكسىيىنىڭ ھەممىسى مۇۋازىنەتكە يەتكەن.

A. $N_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$;　　$\triangle H>0$

B. $N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$;　　$\triangle H<0$

C. $2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)+O_2(g)$;　　$\triangle H>0$

D. $CO(g)+NO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)+NO(g)$;　　$\triangle H<0$

E. $2SO_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$;　　$\triangle H<0$

ئۈستىدىكى رېئاكسىيىلەر ئىچىدە، تېمپېراتۇرىنى تۆۋەنلىتىش ئارقىلىق رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ ئايلىنىش ئۈنۈمىنى
يۇقىرىدىكى

يۇقىرىلاتقىلى بولىدىغان رېئاكسىيە BDE : تېمپېراتۇرىنى يۇقىرىلىتىش ئارقىلىق رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ ئايلىنىش ئۇنۇمىنى يۇقىرىلاتقىلى بولىدىغان رېئاكسىيە AC : بېسىمنى ئاشۇرۇش ئارقىلىق رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ ئايلىنىش ئۇنۇمىنى يۇقىرىلاتقىلى بولىدىغان رېئاكسىيە BE : بېسىمنى ئاشۇرۇپ رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ ئايلىنىش ئۇنۇمىنى تۆۋەنلەتكىلى بولىدىغان رېئاكسىيە C ، ئايلىنىش ئۈنۈمى ئۆزگەرمەيدىغان رېئاكسىيە AD .

II توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. خىمىيىۋى رېئاكسىيە

$X_2(g) + 3Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY_3(g);\ \triangle H < 0$

مۇۋازىنەتكە يەتكەندىن كېيىن مەلۇم بىر شارائىتتا ئۆزگىرىش پەيدا بولسا (تۆۋەندىكى رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك). تۆۋەندىكى (1) دىن (5) كىچە بولغان ئەگرى سىزىقلار ئىچىدە لېشاتېل پرىنسىپىغا ئۇيغۇن كېلىدىغىنى ( ).

2. تۆۋەندىكى قايتىلما رېئاكسىيىلەر مۇۋازىنەتكە يەتكەندە، بېسىمنى ئاشۇرغاندا ۋە تېمپېراتۇرىنى يۇقىرىلاتقاندا مۇۋازىنەتنىڭ سىلجىش يۆنىلىشى ئوخشاش بولىدىغىنى (C).

A. $NH_4HCO_3(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + H_2O(l) + CO_2(g);$ $\triangle H > 0$

B. $NO_2(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2}N_2O_4(g)$ $\triangle H < 0$

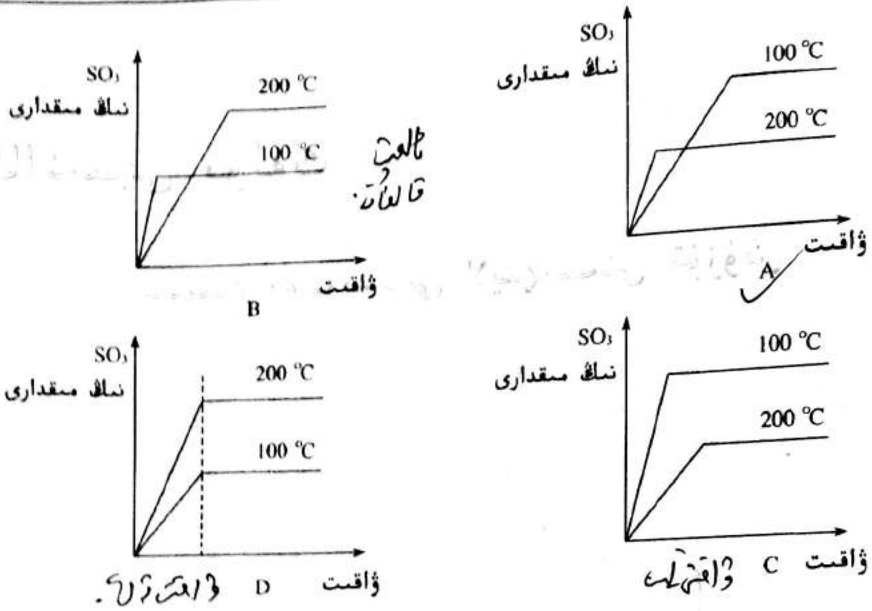
C. $Cl_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCl(aq) + HClO(aq)$ $\triangle H > 0$

D. $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2 \rightleftharpoons SO_3(g)$ $\triangle H < 0$

III تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشى بىلەن خىمىيە ئىلمىي تەجرىبىسىدە قانداق ئوخشاشماسلىقلار بار؟

2. SO_2 نى كونتاكتلاپ ئوكسىدلاش رېئاكسىيىسىگە قارىتا تۆۋەندە 4 خىل گرافىك بېرىلدى. A گرافىكنىڭ توغرىلىقى بېرىلگەن بولسا، B ، C ، D گرافىكلارنىڭ خاتا بولۇش سەۋەبىنى تەھلىل قىلىڭ.



Ⅳ تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ.

1. 101kPa دا تەركىبىدىكى FeS_2 نىڭ ماسسا ئۈلۈشى 70% بولغان 1t تۆمۈر كولچېدانىنى كۆيدۈرگەندە 4.98×10^6kJ ئىسسىقلىق چىقارغان بولسا، بۇ رېئاكسىيىنىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىنى ھېسابلاڭ.

2. 101kPa دا 10 كىلوگرام H_2 ھاۋادا كۆيگەندە قانچىلىك ئىسسىقلىق ئاجرىتىپ چىقىرىدۇ؟

[$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g) = H_2O(l)$; $\triangle H=-285.8kJ/mol$]

ئالتىنچى بۆلەك

خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش

كيۇرى (Curie) ئەر ـ ئايال خىمىيە تەجرىبىسى ئىشلىمەكتە

خىمىيە ـ تەجرىبىنى ئاساس قىلغان پەن ، شۇڭا خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش خىمىيە ئىلمى تەرەققىياتىنىڭ پۈتۈن جەريانىغا سىڭدۈرۈلگەن بولىدۇ . خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش ـــ خىمىيە تەجرىبىسى ئىشلەشتىن بۇرۇن ، تەجرىبىنىڭ مەقسىتى ۋە تەلىپىگە ئاساسەن مۇناسىۋەتلىك خىمىيە بىلمى ۋە ماھارىتىدىن پايدىلىنىپ تەجرىبە ئەسۋابى ، قۇرۇلمىسى ۋە ئۇسۇلىغا قارىتا ئېلىپ بېرىلىدىغان بىر خىل پىلانلاشتىن ئىبارەت . خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە بولۇپ ، ئۇ تەجرىبە ئۈنۈمىنىڭ يۇقىرى ـ تۆۋەن بولۇشى ، تەجرىبىنىڭ غەلىبىلىك بولۇش ـ بولماسلىقى بىلەن بىۋاسىتە مۇناسىۋەتلىك . خىمىيە ئىلمى تەتقىقاتىدا ، ئىلمىي ، مۇۋاپىق ، پۇختا ، ئەپچىل بولغان تەجرىبە لايىھىسى خىمىيە ئىلمىگە زور تەرەققىيات ئېلىپ كېلىدۇ . مەسىلەن ، 19 ـ ئەسىرنىڭ ئاخىرى ، 20 ـ ئەسىرنىڭ دەسلەپكى بىر نەچچە يىلدا ئاتاقلىق ئالىم كيۇرى ئەر ـ ئايال تۇننا بويىچە ھېسابلىنىدىغان ئاسفالت ئۇران رۇدىسى داشقىلىدىن ساپ رادىي بىرىكمىسىنى ئېلىشتا ، داشقاللارنى كىسلاتا ئارقىلىق بىر تەرەپ قىلىنىدىغان ، ھەمدە نەچچە يۈز ھورلاندۇرۇش قاچىسىدا قايتا كرىستاللاش ئېلىپ بارىدىغان تەجرىبە

لايىھىسىنى پىلانلاپ ، تۆت يىل كېچىنى كۈندۈزگە ئۇلاپ جاپالىق تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق ، ئاخىرى 1902 - يىلى 0.1g رادىي خلورىدنى ئايرىپ ئېلىپ ، رادىئو ئاكتىپلىق تەتقىقاتىغا زور تۆھپە قوشقان . بۇنىڭ بىلەن ئۇ 1903 - يىلى ئالىم بېككيۇرىل (Becquerel) بىلەن بىللە نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن . يەنە مەسىلەن ، 1985 - يىلى ئامېرىكا ئالىمى كۇرل (Curl) ، سىماللىي (Smalley) لار بىلەن ئەنگلىيە ئالىمى كروتو (Kroto) كاربون يەككە ماددىسىنىڭ ئالماس ۋە گرافىتتىن باشقا يەنە ئۈچىنچى خىل ھالىتىنىڭ مەۋجۇت ئىكەنلىكىدىن ئىبارەت ئۇزاق مۇددەتلىك پەرىزنگە ئاساسەن ، لازېر نۇرى ئارقىلىق گرافىتنى ھورلاندۇرۇپ ، ئېرىشكەن كاربون ئاتومىنى گېلىي ئاتموسفېراسىدا بىرىكتۈرۈپ ، شارسىمان كاربون[1] ئاتوملار گۇرۇپپىسى (C_{60} قاتارلىق) نى ھاسىل قىلىدىغان تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈپ چىققان . بۇ مۇھىم يېڭى تەتقىقات نەتىجىسى ئۇلارنى 1996 - يىللىق نوبېل خىمىيە مۇكاپاتىغا ئېرىشتۈردى . يۇقىرىقى ئىككى مىسال ئەتراپلىق ، قولدىنىشقا بولىدىغان قىلىپ تۈزۈلگەن تەجرىبە لايىھىسى ۋە قاتتىق كونترول قىلىنغان تەجرىبە شارائىتىنىڭ ئىلمىي تەجرىبىگە نىسبەتەن مۇھىم رول ئوينايدىغانلىقىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ .

§1 . تەييارلاش تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش

ئىلمىي تەتقىقات ، سانائەت ۋە يېزا ئىگىلىك ئىشلەپچىقىرىشىنىڭ تەرەققىياتى يېڭى ماددىلارنى تەييارلاشتىن ئايرىلالمايدۇ . شۇنداقلا ماددىلارنى تەييارلاش بەلگىلىك تەجرىبە شارائىتى ۋە جەريانىدا ئېلىپ بېرىلىدۇ . تەجرىبە شارائىتى ئوخشاش بولمىسا ، ھاسىل بولغان ماددىلارنىڭ ھالىتى ، خۇسۇسىيىتىمۇ ئوخشاش بولمايدۇ . مەسىلەن ، ئوخشاش قويۇقلۇق ۋە ئوخشاش ھەجىمدىكى $AlCl_3$ ئېرىتمىسى بىلەن NaOH ئېرىتمىسىدىن $Al(OH)_3$ نى تەييارلاشتا ، ئەگەر NaOH ئېرىتمىسى $AlCl_3$ ئېرىتمىسىگە تېمىتىلسا ، ياكى $AlCl_3$ ئېرىتمىسى NaOH ئېرىتمىسىگە تېمىتىلسا تەجرىبە ھادىسىسى ۋە نەتىجىسى تامامەن ئوخشاش بولمايدۇ . شۇڭا ماددىلارنى تەييارلاش تەجرىبىسىنى لايىھىلىگەندە ، تەجرىبە جەريانىنى مەلۇم ھالەتكە يەتكۈزۈش ۋە ساقلاش ، مەلۇم خىلدىكى ئالاھىدە ئۆزگىرىشنى ھاسىل قىلىش ھەم كۆڭۈلدىكىدەك نەتىجىگە ئېرىشىش ئۈچۈن ، چوقۇم تەجرىبە شارائىتىنى قاتتىق ، ئۈنۈملۈك كونترول قىلىشقا دىققەت قىلىش كېرەك .

【1 - كۆرسەتمىلىك مىسال】 ئاليۇمىن قىرىندىسى[2] نى خام ئەشيا قىلىپ $Al(OH)_3$ تەييارلاش تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈش .

لايىھە I : سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا بىلەن ئاليۇمىنىنى رېئاكسىيىلەشتۈرۈپ ، ئاليۇمىنىنى Al^{3+} بولغان ئېرىتمىگە ئايلاندۇرۇپ ، ئاندىن NaOH ئېرىتمىسى (ياكى ئاممىياكلىق سۇ) ئارقىلىق $Al(OH)_3$ چۆكمىسىنى ئاجرىتىپ چىقىرىش

خىمىيۋى تەڭلىمىسى :

$$2Al+3H_2SO_4\,(\text{سۇيۇق}) = Al_2(SO_4)_3+3H_2\uparrow$$

$$Al_2(SO_4)_3+6NaOH = 2Al(OH)_3\downarrow+3Na_2SO_4$$

$$[Al_2(SO_4)_3+6NH_3\cdot H_2O = 2Al(OH)_3\downarrow+3(NH_4)_2SO_4]$$

ئىئونلۇق تەڭلىمىسى :

$$2Al+6H^+ = 2Al^{3+}+3H_2\uparrow$$

---

① ئۇ يەنە پۇتبول ئېتىنى دەپمۇ ئاتىلىدۇ .

② ئاليۇمىن قىرىندىسىدىن $Al(OH)_3$ ئالغاندا ، رېئاكسىيىنىڭ يۈرۈشىگە پايدىلىق بولۇشى ئۈچۈن ، ئاليۇمىن قىرىندىسىدىكى ماي داغلىرىنى چىقىرىۋېتىش كېرەك .

$$Al^{3+}+3OH^{-} \rightleftharpoons Al(OH)_3\downarrow$$

$$[Al^{3+}+3NH_3\cdot H_2O = Al(OH)_3\downarrow+3NH_4^{+}]$$

لايىھە Ⅱ : ئاليۇمىن قىرىندىسىنى $NaOH$ ئېرىتمىسى بىلەن رېئاكسىيىلەشتۈرۈپ ، ئاندىن سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا ئارقىلىق ئارتۇق مىقداردىكى ئىشقار ئېرىتمىسىنى نېيتراللاش ھەمدە AlO_2^- نىڭ ھىدرولىزلىنىشىنى ئىلگىرى سۈرۈش ئارقىلىق $Al(OH)_3$ قا ئېرىشىش .

خىمىيۋى تەڭلىمىسى :

$$2Al+2NaOH+2H_2O=2NaAlO_2+3H_2\uparrow$$

$$NaAlO_2+2H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3\downarrow+NaOH$$

ئىئونلۇق تەڭلىمىسى :

$$2Al+2OH^{-}+2H_2O=2AlO_2^{-}+3H_2\uparrow$$

$$AlO_2^{-}+2H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3+OH^{-}$$

لايىھە Ⅲ : ئاليۇمىن قىرىندىسىنى ئايرىم - ئايرىم سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا ۋە قويۇق $NaOH$ ئېرىتمىسى بىلەن رېئاكسىيىلەشتۈرۈپ ، ئاندىن كېيىن ئېرىشكەن ئاليۇمىن تۇزى ئېرىتمىلىرىنى ئارىلاشتۇرۇپ سۈزۈپ ، ئاخىرىدا ئېرىشكەن چۆكمىنى يۇسا $Al(OH)_3$ غا ئېرىشكىلى بولىدۇ .

خىمىيۋى تەڭلىمىسى :

$$2Al+3H_2SO_4\ (\text{سۇيۇق}) = Al_2(SO_4)_3+3H_2\uparrow$$

$$2Al+2NaOH+2H_2O=2NaAlO_2+3H_2\uparrow$$

$$Al_2(SO_4)_3+6NaAlO_2+12H_2O=8Al(OH)_3\downarrow+3Na_2SO_4$$

ئىئونلۇق تەڭلىمىسى :

$$2Al+6H^{+}=2Al^{3+}+3H_2\uparrow$$

$$2Al+2OH^{-}+2H_2O=2AlO_2^{-}+3H_2\uparrow$$

$$Al^{3+}+3AlO_2^{-}+6H_2O=4Al(OH)_3\downarrow$$

لايىھە Ⅰ دە ، $NaOH$ ئېرىتمىسى ئارقىلىق Al^{3+} چۆكمىسىنى ھاسىل قىلغان ياخشىمۇ ياكى ئاممىياكلىق سۇ ئارقىلىق Al^{3+} چۆكمىسىنى ھاسىل قىلغان ياخشىمۇ دېگەن مەسىلە مەۋجۇت . ئەگەر $NaOH$ ئېرىتمىسى ئارقىلىق Al^{3+} چۆكمىسىنى ھاسىل قىلغاندا ئاخىرقى نۇقتىنى كونترول قىلىش تەسرەك بولىدۇ ، چۈنكى $Al(OH)_3$ ئارتۇق مىقداردىكى $NaOH$ ئېرىتمىسىدە ئېرىپ $Al(OH)_3$ نىڭ ھاسىلات مىقدارىغا تەسىر يەتكۈزىدۇ . ھالبۇكى $Al(OH)_3$ ئارتۇق مىقداردىكى ئاممىياكلىق سۇدا ئېرىمەيدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن ئاممىياكلىق سۇ ئارقىلىق Al^{3+} چۆكمىسى ھاسىل قىلىنىدۇ . Al^{3+} ئېرىتمىسىگە ئاممىياكلىق سۇ تېمىتىلغاندا يەنە چۆكمە ھاسىل بولمىسا ، ئاخىرقى نۇقتىغا يەتكەنلىكىنى ئىپادىلەيدۇ ، يەنى Al^{3+} نىڭ ھەممىسى $Al(OH)_3$ غا ئايلانغان بولىدۇ .

لايىھە Ⅱ دە ، كىسلاتا ئارقىلىق $NaAlO_2$ ئېرىتمىسىدىكى ئارتۇق مىقداردىكى ئىشقارنى نېيتراللاش ھەمدە AlO_2^- نىڭ ھىدرولىزلىنىشىنى ئىلگىرى سۈرۈش بىلەن بىللە ، يەنە كىسلاتانىڭ ئىشلىتىلىش مىقدارى مەسىلىسى مەۋجۇت . چۈنكى ئارتۇق مىقداردىكى كىسلاتا $Al(OH)_3$ نىڭ ئېرىشىنى ئىلگىرى سۈرىدۇ .

لايىھە Ⅲ دە ، رېئاكسىيىدە سەرپ قىلىنغان كىسلاتا ، ئىشقارلارنىڭ مىقدارىنى تەھلىل قىلغاندا ، بىر مول $Al(OH)_3$ ھاسىل قىلىش ئۈچۈن ئوتتۇرا ھېساب بىلەن $\frac{3}{4}$ مول H^+ بىلەن $\frac{3}{4}$ مول OH^- سەرپ قىلىنىدۇ .

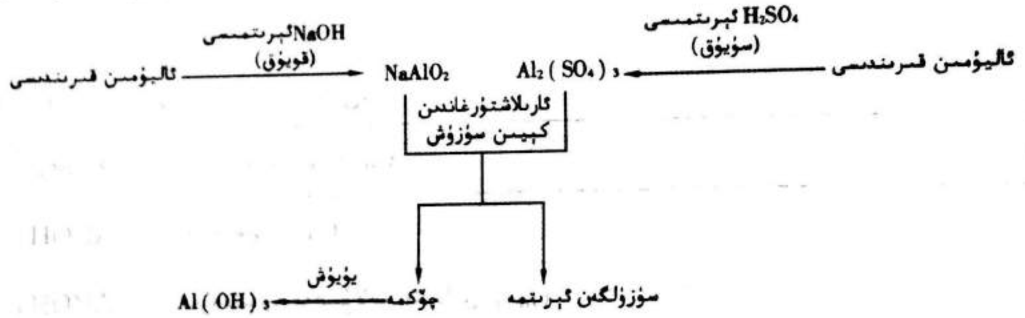
لايىھە Ⅰ ، لايىھە Ⅱ ۋە لايىھە Ⅲ لەردە ئىشلىتىلگەن كىسلاتا ، ئىشقارنىڭ مىقدارى تۆۋەندىكى جەدۋەلدە

بېرىلدى :

يوللىرى	1 مول $Al(OH)_3$ ھاسىل قىلىش ئۈچۈن سەرپ قىلىنغان H^+ ياكى OH^- نىڭ ماددا مىقدارى	
	سەرپ قىلىنغان H^+	سەرپ قىلىنغان OH^-
1. $Al \rightarrow Al^{3+} \rightarrow Al(OH)_3$	3	3
2. $Al \rightarrow AlO_2^- \rightarrow Al(OH)_3$	1	1
3. $\left[\begin{matrix} Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \\ Al \rightarrow NaAlO_2 \end{matrix}\right] \rightarrow Al(OH)_3$	3/4	3/4

يۇقىرىدىكى ئۈچ خىل لايىھىگە نىسبەتەن ، رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ تۈرىدىن قارىغاندا ، ئۈچ خىل لايىھىدە ئوخشاشلا ئۈچ خىل دورا ئىشلىتىلگەن . سەرپ قىلىنغان كىسلاتا ، ئىشقارلارنىڭ ماددا مىقدارىنى تەھلىل قىلغاندا لايىھە I دە ئەڭ كۆپ ئىشلىتىلگەن ، لايىھە III دە ئەڭ ئاز ئىشلىتىلگەن ؛ مەشغۇلات تەلىپى بويىچە ئويلاشقاندا لايىھە III ئەڭ ئاددىي .

ئۇنىۋېرسال سېلىشتۇرۇش ۋە ھۆكۈم قىلىش ئارقىلىق ، لايىھە III نى قوللىنىپ $Al(OH)_3$ تەييارلاشقا بولىدىغانلىقىنى بېكىتىشكە بولىدۇ . ئۇنىڭ رېئاكسىيە جەريانىنى تۆۋەندىكىدەك تۈزۈشكە بولىدۇ :



كونكرېت تۈزۈلگەن تەجرىبە لايىھىسى تۆۋەندىكىچە .

تەجرىبە نامى : ئالىيۇمىننى خام ئەشيا قىلىپ $Al(OH)_3$ نى تەييارلاش.

تەجرىبە مەقسىتى :

1. $Al(OH)_3$ تەييارلاشنىڭ ئەڭ ياخشى شارائىتىنى تەھلىل قىلىش ھەم باھالاش.
2. ئالىيۇمىننىڭ خىمىيىۋى خۇسۇسىيىتى ۋە $Al(OH)_3$ نىڭ ئامفوتېرلىق خۇسۇسىيىتىنى تونۇش.

تەجرىبە پرىنسىپى :

ئالىيۇمىن قىرىندىسى ئايرىم - ئايرىم سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا ۋە قويۇق NaOH ئېرىتمىسى بىلەن رېئاكسىيىلەشتۈرۈلۈپ $Al_2(SO_4)_3$ بىلەن $NaAlO_2$ ئېرىتمىسى ھاسىل قىلىنىدۇ، ئاندىن بۇ ئىككى خىل ئالىيۇمىن تۇزى ئېرىتمىسى ئارىلاشتۇرۇلۇپ سۈزۈلىدۇ، ئاخىرىدا ئېرىشكەن چۆكمىنى يۇيۇش ئارقىلىق $Al(OH)_3$ قا ئېرىشكىلى بولىدۇ.

تەجرىبە بۇيۇملىرى :

ئىستاكان، مېنزۇركا، ئەينەك تاياقچە، پەركا، قوش پەللىلىك تارازا، شتاتىپ، تاشپاختا تور، ئىسپىرت لامپا، pH سىناق قەغىزى، سۈزۈش قەغىزى، قايچا، سەرەڭگە.

ئالىيۇمىن قىرىندىسى، سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا، سۇيۇق NaOH ئېرىتمىسى، قويۇق NaOH ئېرىتمىسى، دىستىللانغان سۇ.

تەجرىبە باسقۇچلىرى :

1. ئىستاكان 1 گە 50mL سۇيۇق NaOH ئېرىتمىسى قويۇلۇپ، ئاندىن يېتەرلىك مىقداردا ئاليۇمىن قىرىندىسى سېلىنىدۇ. ئېرىتمە سەل قىزدۇرۇلۇپ، بىر – ئىككى مىنۇتتىن كېيىن ئاليۇمىن قىرىندىسى چىقىرىۋېلىنىپ، دىستىللەنگەن سۇدا پاكىز يۇيۇلىدۇ. ئاليۇمىن قىرىندىسىنىڭ ماسسىسى (m_1) ئۆلچىنىپ تۆت ئۈلۈشكە بۆلۈپ، ئىشلىتىشكە تەييارلاپ قويۇلىدۇ.

2. ئىستاكان 2 گە بىر ئۈلۈش ئاليۇمىن سېلىنىپ، ئاندىن ئاليۇمىن قىرىندىسى تولۇق رېئاكسىيىلەشكەنگە قەدەر مۇۋاپىق مىقداردا سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا قويۇلىدۇ.

3. ئىستاكان 3 كە ئۈچ ئۈلۈش ئاليۇمىن سېلىنىپ، ئاندىن ئۇنىڭغا ئاليۇمىن قىرىندىسى تولۇق رېئاكسىيىلەشكەنگە قەدەر مۇۋاپىق مىقداردا قويۇق NaOH ئېرىتمىسى قويۇلىدۇ.

4. ئىستاكان 2 بىلەن ئىستاكان 3 تىكى ئېرىتمە ئارىلاشتۇرۇلۇپ، چۆكمە سۈزۈلىدۇ.

5. چۆكمە باشقا ئىستاكانغا يۆتكىلىپ، قىزىق دىستىللەنگەن سۇ بىلەن ئۈچ قېتىم يۇيۇلىدۇ. ئاندىن ئېرىتمىنىڭ pH قىممىتى 7 ~ 8 بولغانغا قەدەر يەنە يۇيۇپ، سۈزۈلىدۇ.

6. سۈزۈلۈپ قۇرۇتۇلغاندىن كېيىنكى قاتتىق ماددا $Al(OH)_3$ بولىدۇ.

7. $Al(OH)_3$ نىڭ ماسسىسى m_2 ئۆلچىنىپ مەھسۇلات ئۈنۈمى ھېسابلىنىدۇ.

تەجرىبە ھادىسىسىنى خاتىرىلەش ھەم نەتىجىنى بىر تەرەپ قىلىش :

تەجرىبە ھادىسىسى:

تەجرىبە نەتىجىسىنى بىر تەرەپ قىلىش:

ئاليۇمىن قىرىندىسىنىڭ ماسسىسى (m_1)	
$Al(OH)_3$ نىڭ ماسسىسى (m_2)	
$Al(OH)_3$ نىڭ نەزەرىيىۋى مەھسۇلات مىقدارى (m_3)	
مەھسۇلات ئۈنۈمىنى ھېسابلاش فورمۇلىسى	
بۇ تەجرىبىدىكى $Al(OH)_3$ نىڭ مەھسۇلات ئۈنۈمى	

سانائەت ئىشلەپچىقىرىشىدا دائىم ئىشلەپچىقىرىش جەريانىنى تاللىشىمىزغا توغرا كېلىدۇ . خام ئەشيانىڭ ئىشلىتىلىش مىقدارى ، باھاسى ئۈستىدە ئويلىنىشتىن باشقا ، يەنە رېئاكسىيىگە كېرەكلىك شارائىت ، شۇنداقلا ئۇسكۇنىلەرگە بولغان تەلەپ قاتارلىقلار ئۈستىدە ئويلىنىشقا توغرا كېلىدۇ ، شۇڭا مۇمكىنچىلىكنى ئالدىنقى شەرت قىلغان ئاساستا ، ئەڭ ياخشى لايىھىنى تاللىشىمىز كېرەك .

ئورگانىك ماددىلارنىڭ تۈزۈلۈشى ۋە خۇسۇسىيىتى ئورگانىك ماددىلارنى تەييارلاشنىڭ ئاساسى ، ئەمما بىر خىل ئورگانىك ماددىنىڭ خۇسۇسىيىتى دائىم يەنە بىر خىل ئورگانىك ماددىنى تەييارلاشنىڭ ئۇسۇلى بولۇپ قالىدۇ . مەسىلەن ، ئېتانولنىڭ چىقىرىپ تاشلاش رېئاكسىيىسى ئېتانولنىڭ مۇھىم خىمىيىۋى خۇسۇسىيىتى ، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ، ئۇ يەنە ئېتىيلېننى تەجرىبىخانىدا تەييارلاشنىڭ ئۇسۇلى . ئورگانىك ماددىلارنىڭ سانى زور بولسىمۇ ، ئەمما تۈرلۈك ئورگانىك ماددىلار ئارىسىدا ئادەتتە مۇئەييەن ئۆزئارا ئايلىنىش مۇناسىۋىتى مەۋجۇت بولىدۇ . بۇ خىل مۇناسىۋەتنى چۈشەنگەن ۋە ئىگىلىگەندىلا ، ئورگانىك ماددىلارنى تەييارلاشنىڭ مۇۋاپىق يوللىرىنى تېپىپ چىققىلى ، ئورگانىك تەييارلاشنى توغرا ئېلىپ بېرىشنى ئىلمىي

...ياس بىلەن ئەمىلىگىلى بولىدۇ. شۇڭا تۈرگانىك ماددىلارنى تەييارلاش تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزگەندە بۇ ...ىل تۈزئارا ئايلىنىش مۇناسىۋىتىدىن تولۇق پايدىلىنىش كېرەك.

مۇھاكىمە

بېنزونىڭ كىسلاتانى خام ئەشيا قىلىپ، مېتىل بېنزوئات ئېلىش تەجرىبىسىنىڭ لايىھىسىنى تۈزۈڭ (كۆرسەتمە: ئېستېرلىنىش رېئاكسىيىسى ۋە ھىدرولىزلىنىش رېئاكسىيىسى پرىنسىپىدىن پايدىلىنىشقا بولىدۇ).

كۆنۈكمە

قىزدۇرۇلغان ۋە كاتالىزاتور (Cu ياكى Ag) مەۋجۇت شارائىتتا، سانائەتتە ئېتانولنىڭ ھاۋادا ئوكسىدلىنىپ ئاتسېتالدېھىد ھاسىل قىلىنىش پرىنسىپىدىن پايدىلىنىپ، ئېتانولدىن ئاتسېتالدېھىد تەييارلىنىدۇ. ھەم يۇقىرىقى رېئاكسىيىنى ئېلىپ بارغىلى بولىدىغان، ھەم رېئاكسىيىدىن كېيىن ئېرىشىلگەن ئاتسېتالدېھىدتىن پايدىلىنىپ كۈمۈش ئەينەك رېئاكسىيىسى ئىشلىگىلى بولىدىغان بىر تەجرىبە قۇرۇلمىسى لايىھەلەڭ.

4 - تەجرىبە. تۆمۈر (Ⅱ) سۇلفاتنى تەييارلاش

تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈڭ ھەم تەجرىبە ئېلىپ بېرىڭ.

كۆرسەتمە:

1. سانائەتتىكى كېرەكسىز تۆمۈر قىرىندىسىغا دائىم مايلار يېپىشقان بولىدۇ، ئاۋۋال مايىنى چىقىرىۋېتىش كېرەك.

2. كېرەكسىز تۆمۈر قىرىندىسىنىڭ يۈزىدە تۆمۈر دېتى بولغانلىقتىن، سۇلفات كىسلاتا بىلەن رېئاكسىيىلىشىپ تۆمۈر سۇلفاتنى ھاسىل قىلىدۇ. شۇڭا تەجرىبىدە رېئاكسىيە ئېرىتمىسىگە پاكىز كېرەكسىز تۆمۈر قىرىندىسى قوشۇش ئارقىلىق، تۆمۈر سۇلفاتنى ئارتۇق مىقداردىكى تۆمۈردە ئوكسىدسىزلاپ، تۆمۈر (Ⅱ) سۇلفاتقا ئايلاندۇرۇلىدۇ.

3. قايتا كرىستاللاش ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ تۆمۈر (Ⅱ) سۇلفاتنى ساپلاشتۇرغاندا، تۆمۈر (Ⅱ) سۇلفاتنىڭ ئېرىش مىقدارىنى ئاشۇرۇش ئۈچۈن ئېرىتمىنى 80 C ~ 50 C قىچە قىزدۇرۇشقا بولىدۇ؛ سۈزگەندە تۆمۈر (Ⅱ) سۇلفاتنىڭ خوراپ كېتىشىنى ئازايتىش ئۈچۈن ئېرىتمىنى قىزىقىدا سۈزۈش كېرەك.

§2. خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش

ماددىلارنىڭ ئوخشاش بولمىغان شارائىتتا ئىپادىلىگەن تۈرلۈك خۇسۇسىيەتلىرى ئۇلارنىڭ تۈزۈلۈشى بىلەن مۇناسىۋەتلىك. شۇڭا ماددىنىڭ خۇسۇسىيىتى ئۇنىڭ تۈزۈلۈشىنى مۇئەييەن دەرىجىدە ئەكس ئەتتۈرۈپ بېرىدۇ ھەمدە ئىشلىتىلىشى ۋە ئېلىنىشىنى بەلگىلەيدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزگەندە ماددىنىڭ تۈزۈلۈشى، خۇسۇسىيىتى، ئىشلىتىلىشى ۋە ئېلىنىشى قاتارلىقلا... ئارىسىدىكى ئۆزئارا مۇناسىۋەتنى تولۇق ئىگىلەش كېرەك. ماددىلارنىڭ تۈزۈلۈش ئالاھىدىلىكىگە ئاساسە... خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزگەندە ماددىلاردا بار بولغان بىر قىسىم خۇسۇسىيەتلەرنى تەكشۈرۈش ياك... ئىسپاتلاش لازىم.

【2 - كۆرسەتمىلىك مىسال】 ئوكسالات كىسلاتا (ئېتاندىكىسلاتا) نىڭ خىمىيىۋى خۇسۇسىيە...

تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش
ئوكسالات كىسلاتانىڭ خىمىيىۋى خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈشتىن ئىلگىرى، ئالدى بىلەن ئوكسالات كىسلاتادا بولۇشى مۇمكىن بولغان خۇسۇسىيەتلەرنى مۆلچەرلىۋېلىش لازىم. ئوكسالات كىسلاتا (HOOC—COOH) نىڭ ئادەتتىكى نامى چۆپ كىسلاتا، دائىم ئۇچرايدىغان چۆپ كىسلاتا ئىككى مولېكۇلا كرىستاللىنىش سۈيى بولغان رەڭسىز كرىستال ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) دىن ئىبارەت. قۇرۇلۇشىدىن قارىغاندا، ئوكسالات كىسلاتا بىلەن ئاتسېتات كىسلاتانىڭ ھەر ئىككىسىدە ئوخشاش فۇنكسىيونال گۇرۇپپا — كاربوكسىل رادىكالى بار، شۇڭا ئوكسالات كىسلاتانىڭ ئاتسېتات كىسلاتاغا ئوخشاپ كېتىدىغان بىر قىسىم خىمىيىۋى خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولىدىغانلىقىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىشقا بولىدۇ؛ ئەمما ئوكسالات كىسلاتا ئىككى نېگىزلىك كىسلاتا بولغاچقا، ئۇ يەنە ئاتسېتات كىسلاتاغا ئوخشىمايدىغان بەزى ئالاھىدە خۇسۇسىيەتلەرگە ئىگە بولۇشى كېرەك. خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزگەندە تۆۋەندىكى بىر قانچە نەرسىنى بىرلەشتۈرۈپ ئويلاش ھەم تەجرىبە ئېلىپ بېرىش لازىم: ① ئوكسالات كىسلاتا كىسلاتالىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە؛ ② ئوكسالات كىسلاتا ئىسسىقلىققا يولۇقسا پارچىلىنىشى مۇمكىن، پارچىلانغاندىكى مەھسۇلات ئىچىدە ئەگەر گاز بولسا، بۇ گازنىڭ CO_2 بولۇشى ئېھتىمالغا ناھايىتى يېقىن؛ ئوكسالات كىسلاتا كرىستاللىنىش سۈيى بولغاچقا، قىزدۇرۇلسا سۇ ھاسىل بولىدۇ؛ ③ ئوكسالات كىسلاتا مولېكۇلىسىدىكى ئىككى دانە كاربوكسىل رادىكالى بىۋاستە ئۆزئارا باغلانغاچقا، كالىي پېرمانگانات تەرىپىدىن ئوكسىدلىنىشى مۇمكىن؛ ④ ئوكسالات كىسلاتا ئېستېرلىنىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلىشى مۇمكىن؛ ⑤ ئومۇمىي ساۋاتقا ئاساسلانغاندا ئوكسالات كىسلاتا كۆك سىياھنى رەڭسىزلەندۈرەلەيدۇ.

يۇقىرىدا كەلتۈرۈپ چىقىرىلغان خۇلاسە ئاساسىدا تەجرىبە باسقۇچىنى تۆۋەندىكىدەك لايىھىلەيمىز:

1. ئوكسالات كىسلاتانىڭ كىسلاتالىق خۇسۇسىيىتى. (1) ئەينەك تاياقچىنى ئايرىم - ئايرىم ئوكسالات كىسلاتا ئېرىتمىسى، سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا، ئاتسېتات كىسلاتاغا چىلاپ pH سىناق قەغىزىگە تەگكۈزىمىز ھەم ئۆلچەملىك رەڭ سېلىشتۇرۇش كارتىسى بىلەن سېلىشتۇرىمىز. (2) ئاز مىقداردا Na_2CO_3 كۇكۇنى قاچىلانغان پروبىركىغا تەخمىنەن 3mL ئوكسالات كىسلاتا ئېرىتمىسىنى قۇيۇپ ھادىسىنى كۆزىتىمىز.

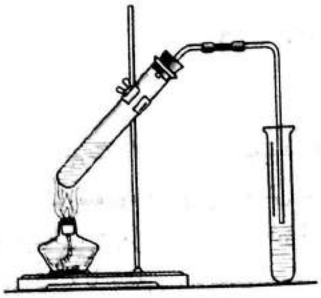
2. ئوكسالات كىسلاتانىڭ ئىسسىقلىقتىن پارچىلىنىشى. مەسىلەن، 6.1 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ئوكسالات كىسلاتا كرىستالى قاچىلانغان پروبىركىنى قىزدۇرىمىز. پارچىلانغاندىكى ھالىتىنى ئاۋۋال قۇرۇق، سوغۇق كىچىك ئىستاكانغا كىرگۈزۈپ، ئاندىن سۈزۈك ھاك سۈيىگە كىرگۈزۈپ ھادىسىنى كۆزىتىمىز.

6.1 - رەسىم. ئوكسالات كىسلاتا كرىستالىنىڭ ئىسسىقلىقتىن پارچىلىنىشى

3. ئوكسالات كىسلاتانىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى. ... تويۇنغان ئوكسالات كىسلاتا ئېرىتمىسى قاچىلانغان پروبىركىغا، سۇلفات كىسلاتا بىلەن كىسلاتالاشتۇرۇلغان ...لىك (ماسسا ئۈلۈشى) $KMnO_4$ ئېرىتمىسىدىن ئۈچ تامچە تېمىتىپ، چايقاپ، يۈز بەرگەن ھادىسىنى كۆزىتىمىز.

4. ئېستېرلىنىش رېئاكسىيىسى. بىر دانە پروبىركىغا 3mL گلىكول قاچىلاپ، ئاندىن بىر تەرەپتىن پروبىركىنى چايقاپ تۇرۇپ بىر تەرەپتىن ئاستا - ئاستا 2mL قويۇق سۇلفات كىسلاتا بىلەن 2mL ئوكسالات كىسلاتانى قوشىمىز. قۇرۇلمىنى 6.2 - رەسىمدىكىدەك ئۇلاپ، ئىسپىرت لامپىسى ئارقىلىق پروبىركىنى ئېھتىيات بىلەن ئۈچ مىنۇتتىن بەش مىنۇتقىچە قىزدۇرۇپ، ھاسىل بولغان ھورنى ئۆتكۈزگۈچ نەيچە ئارقىلىق تويۇنغان Na_2CO_3 ئېرىتمىسىنىڭ ئۈستىگە يەتكۈزىمىز ھەمدە ھادىسىنى كۆزىتىمىز.

5. ئوكسالات كىسلاتانىڭ كۆك سىياھنى رەڭسىزلەندۈرۈشى. ئىككى دانە پروبىركىغا بىر پارچىدىن كۆك سىياھ چاچرىغان رەخت سېلىپ، ئايرىم - ئايرىم 0.5% لىك (ماسسا ئۈلۈشى) $KMnO_4$ ئېرىتمىسى،



6 .2 - رەسىم . ئوكسالات كىسلاتا بىلەن گلىكولنىڭ ئېستېرلىنىش رېئاكسىيىسى

2% لىك (ماسسا ئۆلۈشى) ئوكسالات كىسلاتا بىلەن كالىي ئوكسالات ئارىلاشما ئېرىتمىسىنى قوشۇپ ھادىسىنى كۆزىتىمىز.

تەجرىبە ئارقىلىق ئوكسالات كىسلاتانىڭ كۈچلۈك كىسلاتالىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە ئىكەنلىكىنى، ئۇنىڭ كىسلاتالىقىنىڭ ئاتسېتات كىسلاتادىن كۈچلۈك ئىكەنلىكىنى، Na_2CO_3 نى پارچىلىيالايدىغانلىقىنى كۆرۈۋالغىلى بولىدۇ. ئوكسالات كىسلاتا ئىسسىقلىقتىن پارچىلىنىپ CO_2 ۋە H_2O نى ھاسىل قىلىدۇ، ئوكسالات كىسلاتا $KMnO_4$ ئېرىتمىسىنى رەڭسىزلەندۈرەلەيدۇ. رەختلەردىكى كۆك سىياھ دېغىنى ئوكسالات كىسلاتادا يۇيۇپ چىقىرىۋەتكىلى بولىدۇ.

ماددىلارنىڭ خىمىيىۋى خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزگەندە ئۇلارنىڭ ماھىيەتلىك ئالاھىدىلىكىنى تۇتۇپ ئومۇميۈزلۈك ئويلىنىش كېرەك؛ تەھلىل قىلىش، سېلىشتۇرۇش، ئومۇملاشتۇرۇش، خۇلاسە قىلىش ئۇسۇللىرىنى ئىشلىتىشنى بىلىۋېلىش لازىم. ئېلېمېنتلار دەۋرىي قانۇنىدىن پايدىلىنىپ ئېلېمېنت ۋە ئۇلارنىڭ بىرىكمىلىرىگە ئائىت بىلىملەرنى تەھلىل قىلىپ، ماددىلارنىڭ مەۋجۇتلۇقى، خۇسۇسىيىتى ۋە ئېلىنىش ئۇسۇلىغا ئائىت بىلىملەرنى رەتلەشكە بولىدۇ. تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزگەندە ماددىنىڭ تۈزۈلۈشى بىلەن خۇسۇسىيىتىنى توغرا ئىگىلەش ۋە تونۇش لازىم. مەسىلەن، ناترىي، ماگنىي، ئاليۇمىنلارنىڭ سۇ بىلەن بولغان رېئاكسىيىسىدىكى ئوخشاش بولمىغان ھادىسىلەرنى توغرا ئىگىلەش ۋە تونۇش؛ خلورلۇق سۇنىڭ ناترىي خلورىد، ناترىي برومىد، ناترىي يودىد ئېرىتمىلىرى بىلەن بولغان رېئاكسىيىسى ئارقىلىق گالوگېن گۇرۇپپىسىدىكى ئېلېمېنت ئاددىي ماددىلىرىنىڭ مېتاللوئىدلىق خۇسۇسىيىتىنىڭ كۈچلۈك - ئاجىزلىقىنى سېلىشتۇرۇش تەجرىبىسى؛ ئوخشاش مىقدارى قويۇقلۇقىدىكى ناترىي خلورىد، ماگنىي خلورىد، ئاليۇمىن خلورىد، ناترىي سۇلفاتلارنىڭ سۇدىكى ئېرىتمىسىنىڭ كىسلاتا - ئىشقارلىق خۇسۇسىيىتىنىڭ كۈچلۈك - ئاجىزلىقىنى سېلىشتۇرۇش تەجرىبىسى قاتارلىقلار.

مۇھاكىمە

مىس ۋە مىس بىرىكمىلىرىنىڭ خۇسۇسىيەت تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈڭ.

كۆرسەتمە: مىسنىڭ خۇسۇسىيەتلىرىنى مىس بىلەن ئوكسىگېن گازىنىڭ رېئاكسىيىسى، مىس بىلەن ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە كىسلاتالارنىڭ رېئاكسىيىسى، مىسنىڭ مېتاللار ئاكتىپلىق قاتارى، مىس يېشىلىنىڭ ھاسىل بولۇشى قاتارلىق تەرەپلەردىن ئويلىششقا بولىدۇ. مىس بىرىكمىلىرىنىڭ خۇسۇسىيەتلىرىنى CuO بىلەن كىسلاتالارنىڭ رېئاكسىيىسى، $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ بىلەن $CuSO_4$ نىڭ ئۆزئارا ئايلىنىشى، $Cu(OH)_2$ نىڭ سۇيۇق كىسلاتالار بىلەن بولغان رېئاكسىيىسى ۋە ئۇنىڭ ئىسسىقلىققا يولۇققاندىكى ئەھۋالى قاتارلىق تەرەپلەردىن ئويلىنىشقا بولىدۇ.

كۆنۈكمە

تەجرىبە لايىھەلەپ، ئاجىز ئېلېكترولىتلارنىڭ ئىئونلىنىش مۇۋازىنىتىنىڭ ئوبيېكتىپ مەۋجۇت ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلاڭ (كۆرسەتمە: مۇزلىتىلغان ئاتسېتات كىسلاتا، ئامپېرمېتىر، دىستىللەنگەن سۇ قاتارلىقلارنى ئىشلەتسىڭىز بولىدۇ).

5 ـ تەجرىبە : قىزىل خىش تەركىبىدىكى تۆمۈر ئوكسىدنى ئېنىقلاش

تەجرىبە لايىھەسىنى تۈزۈڭ ھەم تەجرىبە ئىلىپ بېرىڭ.

كۆرسەتمە : قىزىل خىش — سېغىز توپىنى كۆيدۈرۈپ ھاسىل قىلىنغان، دائىم ئىشلىتىلىدىغان بىر خىل قۇرۇلۇش ماتېرىيالى. قىزىل خىشنىڭ قىزىل رەڭدە بولۇشى ئۇنىڭ تەركىبىدە تۆمۈر ئوكسىدنىڭ بولغانلىقىدىندۇر. تۆمۈر ئوكسىد تۇز كىسلاتا بىلەن رېئاكسىيىلىشىپ Fe^{3+} نى ھاسىل قىلىدىغانلىقى، Fe^{3+} نىڭ KSCN بىلەن رېئاكسىيىلىشىپ قىزىل رەڭلىك ئېرىتمە ھاسىل قىلىدىغانلىقىغا ئاساسەن، قىزىل خىش تەركىبىدە تۆمۈر ئوكسىد بارلىقىنى ئېنىقلاشقا بولىدۇ.

3 §. ماددىلارنى ئېنىقلاش تەجرىبىسى لايىھەسىنى تۈزۈش

ئىشلەپچىقىرىش ۋە ئىلمىي تەتقىقاتتا دائىم بىر قىسىم ماددىلارنىڭ تەركىبىنى ئېنىقلاش زۆرۈر بولىدۇ . ئوخشاش بولمىغان ئېنىقلاش ئوبيېكتى ۋە تەلىپىگە قارىتا ، ماددىلارنى ئېنىقلاش شەكلى ، ئۇسۇلى ۋە باسقۇچلىرىدا بەلگىلىك پەرق بولىدۇ . ماددىلارنى ئېنىقلىغاندا ئادەتتە ئالدى بىلەن ئەۋرىشكىنىڭ سىرتقى كۆرۈنۈشىنى كۆزىتىپ ، ئۇنىڭ ھالىتى ، رەڭگى ، پۇرىقى قاتارلىقلارنى بېكىتىۋېلىپ ، ئاندىن ئەۋرىشكە تەييارلىنىدۇ (ئەگەر ئەۋرىشكە قاتتىق ماددا بولسا ، ئاۋۋال ئەۋرىشكىدىن ئاز مىقداردا ئېلىپ ئېرىتمە تەييارلاش ھەمدە ئەۋرىشكىنىڭ ئېرىگەن ـ ئېرىمىگەنلىكى ، ئېرىش جەريانىدا گاز ھاسىل بولغان ـ بولمىغانلىقى قاتارلىقلارغا دىققەت قىلىپ ، ئەۋرىشكىنىڭ قايسى تۈردىكى ماددا ئىكەنلىكىگە دەسلەپكى قەدەمدە ھۆكۈم قىلىنىۋېلىش كېرەك) ھەمدە تەجرىبە ئېلىپ بېرىلىدۇ . تەييارلىنىۋالغان ئېرىتمىدە مەلۇم خىل ئىئونىنىڭ بار ـ يوقلۇقىنى ئېنىقلىماقچى بولغاندا ، ھەر قېتىم ئېرىتمىدىن ئاز مىقداردا ئېلىپ تەجرىبە ئېلىپ بېرىلىدۇ . ھەرگىزمۇ پۈتكۈل ئېرىتمىگە ئېنىقلىغۇچىنى بىۋاسىتە قوشۇپ ئېنىقلاش ئېلىپ بېرىشقا بولمايدۇ . (ئويلاپ بېقىڭ ، نېمە ئۈچۈن ؟)

I ئىئونلارنى ئېنىقلاش

ئىئونلارنى ئېنىقلاشنى كاتىئونلار (مەسىلەن : Fe^{3+} ، NH_4^+ ، Na^+ ، K^+) نى ئېنىقلاش ۋە ئانىئونلار (مەسىلەن : CO_3^{2-} ، SO_4^{2-} ، I^- ، Br^- ، Cl^-) نى ئېنىقلاش دەپ بۆلۈشكە بولىدۇ ، تۆۋەندىكى جەدۋەلدە بۇ خىل ئىئونلارنى ئېنىقلاشنىڭ ئۇسۇللىرى كۆرسىتىلدى .

1.6 ـ جەدۋەل . كۆپ ئۇچرايدىغان ئىئونلارنى ئېنىقلاش ئۇسۇللىرى

ئىئون	تەكشۈرۈش رېئاكتىۋى	تەجرىبە ھادىسىسى	ئىئونلۇق تەڭلىمىسى
K^+	يالقۇن رېئاكسىيىسى	بىنەپشە رەڭ (كۆك رەڭلىك كوبالتلىق ئەينەكتە كۆرۈلىدۇ).	
Na^+	يالقۇن رېئاكسىيىسى	سېرىق رەڭ	
NH_4^+	قويۇق NaOH ئېرىتمىسى	قىزدۇرۇلسا غىدىقلىغۇچى پۇراقتا ئىگە، نەملەنگەن قىزىل لاكمۇسلۇق سىناق قەغىزىنى كۆكەرتىدىغان گاز ھاسىل بولىدۇ	$NH_4^+ + OH^- \xrightarrow{\triangle} NH_3\uparrow + H_2O$

(داۋامى)

ئىئون	تەكشۈرۈش رېئاكتىۋى	تەجرىبە ھادىسىسى	ئىئونلۇق تەڭلىمىسى
Fe^{3+}	KSCN ئېرىتمىسى	قىزىل رەڭلىك ماددا ھاسىل بولىدۇ.	$Fe^{3+}+3SCN^{-} = Fe(SCN)_3$
Cl^{-}	$AgNO_3$ ئېرىتمىسى، سۇيۇق نىترات كىسلاتا	سۇيۇق نىترات كىسلاتادا ئېرىمەيدىغان ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولىدۇ.	$Ag^{+}+Cl^{-} = AgCl\downarrow$
Br^{-}	$AgNO_3$ ئېرىتمىسى، سۇيۇق نىترات كىسلاتا	سۇيۇق نىترات كىسلاتادا ئېرىمەيدىغان سۇس سېرىق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولىدۇ.	$Ag^{+}+Br^{-} = AgBr\downarrow$
I^{-}	$AgNO_3$ ئېرىتمىسى، سۇيۇق نىترات كىسلاتا	سۇيۇق نىترات كىسلاتادا ئېرىمەيدىغان سېرىق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولىدۇ.	$Ag^{+}+I^{-} = AgI\downarrow$
CO_3^{2-}	تۇز كىسلاتا، $Ca(OH)_2$ ئېرىتمىسى	تۇز كىسلاتا قوشقاندىن كېيىن رەڭسىز، پۇراقسىز ھەم سۈزۈك ھاك سۈيىنى دۇغلاشتۇرىدىغان گاز ھاسىل بولىدۇ.	$CO_3^{2-}+2H^{+} = CO_2\uparrow+H_2O$ $Ca^{2+}+2OH^{-}+CO_2 = CaCO_3\downarrow+H_2O$
SO_4^{2-}	$Ba(NO_3)_2$ ئېرىتمىسى (ياكى $BaCl_2$ ئېرىتمىسى)، سۇيۇق نىترات كىسلاتا (ياكى سۇيۇق تۇز كىسلاتا)	سۇيۇق نىترات كىسلاتا (ياكى سۇيۇق تۇز كىسلاتا) دا ئېرىمەيدىغان ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولىدۇ.	$Ba^{2+}+SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$

ئىئونلارنى ئېنىقلاشتىكى مەقسەت، نوقۇل ھالدا مەلۇم خىل ئىئونلارنى ئېنىقلاشتىن ئىبارەت بولۇپلا قالماستىن، بەلكى ئېخمۇ مۇھىمى، مەلۇم خىل ماددىنىڭ ئاساسىي تەركىبىنى ئېنىقلاش، يەنى ماددىلارنى ئېنىقلاشتىن ئىبارەت.

【3 - كۆرسەتمىلىك مىسال】 تەجرىبە لايىھىلەپ $(NH_4)_2Fe(SO))_4\cdot 6H_2O$ (ئاممونىي تۆمۈر (Ⅱ) سۇلفات كرىستالى) تەركىبىدە Fe^{2+}، NH_4^{+}، SO_4^{2-} ۋە H_2O بارلىقىنى ئىسپاتلايلى.

【تەھلىل】 بېرىلگەن ماددىلارنىڭ تەركىبىنى ئېنىقلاشتا ماددىنىڭ تەركىبىدىكى ھەرقايسى تەركىبلەرنىڭ ئالاھىدە رېئاكسىيىسىدىن پايدىلىنىپ، ئاۋۋال ھەربىر تەركىبنى ئايرىم - ئايرىم ئېنىقلاش، ئاندىن ھەرقايسى تەركىبلەرنى ئېنىقلاش نەتىجىسى ئارقىلىق ماددىنىڭ تەركىبىنى بېكىتىش لازىم.

$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2\cdot 6H_2O$ نىڭ سىرتقى كۆرۈنۈشىنى كۆزەتسەك، $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2\cdot 6H_2O$ نىڭ سۇس كۆكۈش يېشىل رەڭلىك كرىستال ئىكەنلىكىنى كۆرۈشكە بولىدۇ، بۇ ئەۋرىشكە تەركىبىدە Fe^{2+} نىڭ مەۋجۇت بولۇش مۇمكىنچىلىكىنى چۈشەندۈرىدۇ.

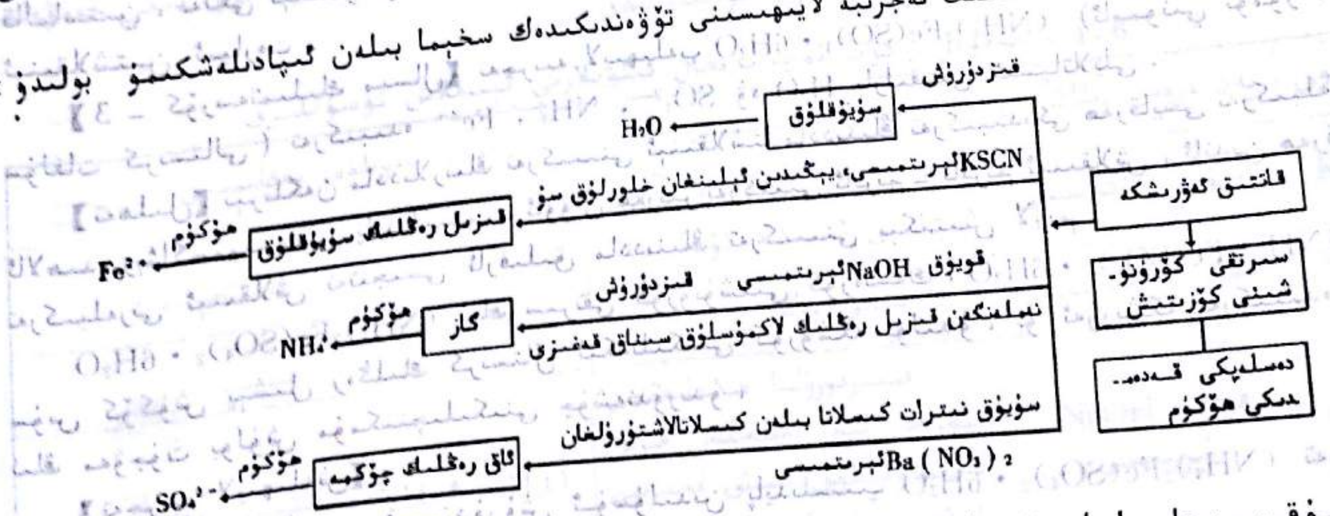
【تەجرىبە لايىھىلەش】

1. كرىستالنى قىزدۇرۇش ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2\cdot 6H_2O$ تەركىبىدە كرىستاللىنىش سۈيىنىڭ بار - يوقلۇقىنى بېكىتىش لازىم.

ئاز مىقداردىكى $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2\cdot 6H_2O$ نى پروبىركىغا سېلىپ، ئىسپىرت لامپا ئارقىلىق

تەركىبىدە $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ ، بۇ ، ھاسىل بولسا سۇيۇقلۇق پروبىركا ئېغىزىدا . قىزدۇرۇمىز
كىرىستاللىنىش سۇيى بارلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ .
2 . $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ تەركىبىدىكى باشقا ئىئونلارنى ئېنىقلاشتا ئاۋۋال ئەۋرىشكىدىن ئېرىتمە
تەييارلاش لازىم .
ئاز مىقداردىكى $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ نى ئېلىپ ئېرىتمە تەييارلايمىز . كۆرۈشكە بولىدۇكى ،
$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ سۇدا ئېرىيدۇ ھەمدە ئېرىتمە سۇس يېشىل رەڭدە بولىدۇ . ئېرىتمە تەييارلاش
جەريانىدا گاز ياكى چۆكمە ھاسىل بولمايدۇ . ئېرىتمىنىڭ رەڭگىگە ئاساسەن $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$
نىڭ تەركىبىدە Fe^{2+} نىڭ بارلىقىغا يەنە بىر قېتىم ھۆكۈم قىلىشقا بولىدۇ .
3 . ئېرىتمە تەييارلاپ بولغاندىن كېيىن ، ئېرىتمە تەركىبىدىكى ھەرقايسى ئىئونلارنى ئېنىقلاشقا
بولىدۇ . ئېنىقلاش تەرتىپىنى لايىھىلىگەندە ، ئىئونلار ئارىسىدىكى ئۆزئارا كاشىلىنى ئويلىشىش لازىم .
كاشىلىنىڭ مەۋجۇت بولۇش مۇمكىنچىلىكى بولغاندا ، ئاۋۋال كاشىلىنى چىقىرىپ تاشلاپ ، ئاندىن ئېنىقلاش
كېرەك .

ئۈچ پروبىركىغا ئايرىم - ئايرىم ئاز مىقداردا ئەۋرىشكە ئېرىتمىسى قاچىلايمىز .
(1) Fe^{2+} نى ئېنىقلاش
ئۈچىنچى پروبىركىغا ئىككى تامچە KSCN ئېرىتمىسى تېمىتساق ئېرىتمە قىزىل رەڭ ئىپادىلىمەيدۇ .
مۇشۇ پروبىركىغا يەنە بىرنەچچە تامچە يېڭىدىن ئېلىنغان خلورلۇق سۇ تېمىتساق ، ئېرىتمىنىڭ رەڭگى قىزىلغا
ئۆزگەرسە Fe^{3+} نىڭ مەۋجۇتلۇقىنى چۈشەندۈرىدۇ ، بۇ نەتىجە ۋاسىتىلىك ھالدا ئەسلى ئېرىتمە تەركىبىدە
Fe^{2+} نىڭ مەۋجۇتلۇقىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ . (ئويلاپ بېقىڭ . نېمە ئۈچۈن ؟)
(2) NH_4^+ نى ئېنىقلاش
بىرىنچى پروبىركىغا قويۇق NaOH ئېرىتمىسى قوشۇپ قىزدۇرىمىز ھەمدە پروبىركا ئېغىزىغا نەملىگەن
قىزىل رەڭلىك لاكمۇسلۇق سىناق قەغىزىنى تۇتۇپ تەكشۈرىمىز . قىزىل رەڭلىك لاكمۇسلۇق سىناق قەغىزى
كۆك رەڭگە ئۆزگەرسە ، بۇ ، NH_3 ھاسىل بولغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ . بۇنىڭدىن $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$
نىڭ تەركىبىدە NH_4^+ نىڭ بارلىقىنى بېكىتىشكە بولىدۇ .
(3) SO_4^{2-} نى ئېنىقلاش
ئىككىنچى پروبىركىغا بىر قانچە تامچە نىترات كىسلاتا بىلەن كىسلاتالاشتۇرۇلغان $Ba(NO_3)_2$
ئېرىتمىسى تېمىتىمىز . ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولسا ، بۇ ، ئېرىتمىدە SO_4^{2-} نىڭ بارلىقىنى
چۈشەندۈرىدۇ .
بۇ كۆرسەتمىلىك مىسالنىڭ تەجرىبە لايىھىسىنى تۆۋەندىكىدەك سخېما بىلەن ئىپادىلەشكىمۇ بولىدۇ :



يۇقىرىدا بايان قىلىنغان تەجرىبە ئارقىلىق $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ تەركىبىدە Fe^{2+} ، NH_4^+ ، SO_4^{2-} ۋە H_2O بارلىقىنى بېكىتىشكە بولىدۇ .

ئادەتتىكى قاتتىق ماددىلارغا نىسبەتەن يۇقىرىقىغا ئوخشىشىپ كېتىدىغان تەجرىبە ئارقىلىق ئۇرۇشكىدىكى تەركىبلەرنى بېكىتىشكە بولىدۇ . مەسىلەن ، يۇقىرىقى تەجرىبە نەتىجىسىدىن پەقەت مۇشۇ ماددىنىڭ تەركىبىنى بېكىتىشكىلا بولىدۇكى ، بۇ ماددىنىڭ خىمىيىۋى فورمۇلىسىنى بېكىتىشكە بولمايدۇ ، ئۇنىڭ خىمىيىۋى فورمۇلىسىنى بېكىتمەكچى بولساق ، ئېنىق بولغان مىقدار ئانالىز تەجرىبىسى ئېلىپ بېرىشىمىز ھەم ھېسابلاش ئارقىلىق ئاندىن بېكىتىشىمىز لازىم .

‖ نامەلۇم ماددىلارنى ئېنىقلاش

نامەلۇم ماددىلارنى ئېنىقلاش دېگىنىمىز ماددىلار (ياكى ئىئونلار) نى ئېنىقلاش ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ ، تەجرىبە ھادىسىسىگە ئاساسەن نامەلۇم ماددا (ياكى تەركىبى) نىڭ نېمىلىكى ياكى نېمە ماددا بولۇش مۇمكىنچىلىكى (تەركىبىدە نېمىلەرنىڭ بولۇش مۇمكىنچىلىكى) نى ئېنىقلاشتىن ئىبارەت .

【4 - كۆرسەتمىلىك مىسال】 مەلۇم سۈزۈك ، تىنىق ، سۇس سېرىق رەڭلىك ئېرىتمىدە تۆۋەندىكى ئىئونلار بولۇشى مۇمكىن : K^+ ، NH_4^+ ، Fe^{3+} ، Ba^{2+} ، Al^{3+} ، SO_4^{2-} ، HCO_3^- ، Cl^- . تەجرىبە لايىھەلەپ ، بۇ ئېرىتمىدە مەۋجۇت بولغان ياكى مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن بولغان ئىئونلارنى ئېنىقلاپ چىقىڭ .

【تەھلىل】 بېرىلگەن ئەۋرىشكە ۋە تەجرىبە ھادىسىسىگە ئاساسەن ، بۇ ئېرىتمە تەركىبىدە قايسى ئىئونلارنىڭ مەۋجۇتلۇقىغا ياكى مەۋجۇت بولۇش مۇمكىنچىلىكىگە ھۆكۈم قىلغىلى بولىدۇ .

بۇ مىسالغا نىسبەتەن ئېيتقاندا ، ئەۋرىشكىنىڭ رەڭگىدىن پايدىلىنىپ ئاۋۋال ئەۋرىشكە تەركىبىدە بولۇشى مۇمكىن بولغان ئىئونلارغا ھۆكۈم قىلىش ، ئاندىن يوق بولۇشى مۇمكىن بولغان ئىئونلارنى كەلتۈرۈپ چىقىرىش كېرەك .

مەسىلىنىڭ مەنىسىگە ئاساسەن ئېرىتمىنىڭ سۈزۈك ، تىنىق ۋە سۇس سېرىق رەڭلىك ئىكەنلىكىدىن دەسلەپكى قەدەمدە Fe^{3+} نىڭ مەۋجۇتلۇقىغا ھۆكۈم قىلغىلى بولىدۇ . Fe^{3+} نىڭ ھىدرولىزلىنىشىنىڭ ئالدىنى ئېلىش ئۈچۈن تەركىبىدە Fe^{3+} بولغان ئېرىتمە ئاجىز كىسلاتالىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولىدۇ . ھالبۇكى كىسلاتالىق مۇھىتتا HCO_3^- نىڭ مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن ئەمەس .

ئوخشاشلا ، Ba^{2+} بىلەن SO_4^{2-} ئوخشاش بىر ئېرىتمىدە كۆپ مىقداردا بىرلىكتە مەۋجۇت بولۇپ تۇرالمايدۇ . ئەگەر ئېرىتمىدە Ba^{2+} بولسا SO_4^{2-} نىڭ بولۇشى مۇمكىن ئەمەس ؛ ئوخشاشلا ئەگەر ئېرىتمىدە SO_4^{2-} بولسا ئۇ ھالدا Ba^{2+} نىڭ بولۇشى مۇمكىن ئەمەس .

【تەجرىبە لايىھىسى】

1 . ئەسلى ئېرىتمىدىن ئاز مىقداردا ئېلىپ ، ئۇنىڭغا بىر تال پاكىز پلاتىنا سىمىنى چىلاپ ئىسپىرت لامپىسىنىڭ يالقۇنىدا كۆيدۈرۈپ ، سۈزۈك كۆك رەڭلىك كوبالتلىق ئەينەك ئارقىلىق يالقۇننىڭ رەڭگىنى كۆزىتىپ ، K^+ نىڭ بار - يوقلۇقىنى بېكىتىمىز .

2 . كىچىك بىر پروبىركىغا ئەسلى ئېرىتمىدىن ئازراق ئېلىپ ، ئۇنىڭغا نىترات كىسلاتا بىلەن كىسلاتالاشتۇرۇلغان $Ba(NO_3)_2$ ئېرىتمىسى تېمىتىمىز . ئەگەر ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولسا ، ئەسلى ئېرىتمىدە SO_4^{2-} نىڭ بارلىقىنى ، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ، Ba^{2+} نىڭ يوقلۇقىنى چۈشەندۈرىدۇ ، ئەگەر ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولمىسا ئەسلى ئېرىتمىدە SO_4^{2-} نىڭ يوقلۇقىنى چۈشەندۈرىدۇ . بىراق بۇنىڭ بىلەن ئەسلى ئېرىتمىدە Ba^{2+} نىڭ بار - يوقلۇقىغا ھۆكۈم قىلغىلى بولمايدۇ . بۇنىڭ ئۈچۈن يەنىمۇ ئىلگىرىلەپ تەكشۈرۈش لازىم .

3 . ئەگەر ئەسلى ئېرىتمىدە SO_4^{2-} بولمىسا ، پروبىركىغا ئەسلى ئېرىتمىدىن ئازراق ئېلىپ ، بىر نەچچە تامچە سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا تېمىتىپ ، Ba^{2+} نىڭ بار - يوقلۇقىنى ئېنىقلاشقا بولىدۇ .

4 . پروبىركىغا ئەسلى ئېرىتمىدىن ئاز مىقداردا ئېلىپ ، ئاندىن سۇيۇق نىترات كىسلاتا بىلەن كىسلاتالاشتۇرۇلغان $AgNO_3$ ئېرىتمىسى تېمىتىپ ، Cl^- نىڭ بار - يوقلۇقى ئېنىقلىنىدۇ . دىققەت قىلىش كېرەككى ، ئەگەر ئەسلى ئېرىتمىدە SO_4^{2-} يوقلۇقى ئېنىق بېكىتىلسە ، Cl^- نى بىۋاستە ئېنىقلاشقا بولىدۇ ؛ ئەگەر ئەسلى ئېرىتمىدە SO_4^{2-} نىڭ مەۋجۇتلۇقى بېكىتىلگەن بولسا ، چوقۇم ئالدى بىلەن كاشىلىنى

چىقىرىۋېتكەندىن كېيىن ئاندىن ئېنىقلاش كېرەك .

5 . پروبىركىغا ئەسلى ئېرىتمىدىن ئاز مىقداردا ئېلىپ ، ئۇنىڭغا تاكى ئارتۇق مىقداردا بولغانغا قەدەر NaOH ئېرىتمىسى تېمىتىمىز . ئەگەر تېمىتىش جەريانىدا ئاۋۋال چۆكمە ھاسىل بولۇپ ، تەدرىجىي بىر قىسىم چۆكمە ئېرىپ كەتسە ھەمدە ئېشىپ قالغان بىر قىسىم چۆكمە قىزغۇچ قوڭۇر رەڭلىك بولسا ، ئۇ ھالدا ئەسلى ئېرىتمىدە Al^{3+} ۋە Fe^{3+} نىڭ بارلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ . شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ، ئەسلى ئېرىتمىدە HCO_3^- نىڭ يوقلۇقىنى بېكىتىشكە بولىدۇ . ئەگەر NaOH ئېرىتمىسىنى تېمىتىش جەريانىدا پەقەت قىزغۇچ قوڭۇر رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولسا ، ئۇ ھالدا بۇ ئەسلى ئېرىتمىدە Fe^{3+} بولۇپ Al^{3+} نىڭ يوقلۇقىنى چۈشەندۈرىدۇ . بۇ نەتىجىمۇ ئوخشاشلا ئەسلى ئېرىتمىدە HCO_3^- نىڭ يوقلۇقىنى ئىسپاتلايدۇ .

6 . پروبىركىغا ئەسلى ئېرىتمىدىن ئاز مىقداردا ئېلىپ ، ئارتۇق مىقداردا قويۇق NaOH ئېرىتمىسى قوشۇپ قىزدۇرىمىز . پروبىركىنىڭ ئېغىزىغا نەملەنگەن قىزىل رەڭلىك لاكمۇسلۇق سىناق قەغىزىنى تۇتۇپ NH_4^+ نىڭ بار - يوقلۇقىنى ئېنىقلايمىز .

يۇقىرىدا بايان قىلىنغان تەجرىبە ۋە تەھلىللەر ئارقىلىق ئەسلى ئېرىتمىدە قايسى خىل ئىئونلارنىڭ چوقۇم مەۋجۇت ، قايسى خىل ئىئونلارنىڭ چوقۇم مەۋجۇت ئەمەسلىكىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىشقا بولىدۇ .

【5 - كۆرسەتمىلىك مىسال】 تەجرىبە لايىھەلەپ ، NH_4NO_3 ، K_2SO_4 ، KNO_3 ، $(NH_4)_2SO_4$ دىن ئىبارەت 4 خىل ئاق رەڭلىك قاتتىق ماددىنى پەرقلەندۈرەيلى .

【 تەھلىل】 ماددىلارنى پەرقلەندۈرۈش ئەمەلىيەتتە ھەرقايسى ماددىدىكى ئىئونلارنىڭ ئالاھىدە رېئاكسىيىسىدىن پايدىلىنىپ ، ھەربىر خىل ماددىنىڭ نېمىلىكىنى بېكىتىشتىن ئىبارەت . بۇ مىسالدا بېرىلگەن تۆت خىل ماددىنى تەركىبىدىكى كاتىئونلارغا ئاساسەن كالىي تۇزلىرى ۋە ئاممونىي تۇزلىرى دەپ ئىككى چوڭ تۈرگە بۆلۈشكە ، NH_4^+ بىلەن ئىشقارنى قىزدۇرغاندا NH_3 گازى ھاسىل بولۇش رېئاكسىيىسىدىن پايدىلىنىپ كالىي تۇزى بىلەن ئاممونىي تۇزىنى پەرقلەندۈرۈشكە بولىدۇ ؛ شۇنداقلا يەنە تەركىبىدىكى ئانىئونلارغا ئاساسەن نىترات كىسلاتا تۇزلىرى ۋە سۇلفات كىسلاتا تۇزلىرى دەپ ئىككى چوڭ تۈرگە بۆلۈشكە . Ba^{2+} قوشۇپ ئاق رەڭلىك $BaSO_4$ چۆكمىسى ھاسىل قىلىش ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ ، بۇ ئىككى خىل تۇزنى پەرقلەندۈرۈشكە بولىدۇ . يۇقىرىدىكى تەھلىلگە ئاساسەن $Ba(OH)_2$ نى بۇ تۆت خىل تۇزنى ئېنىقلىغۇچى رېئاكتىپ قىلىشقا بولىدۇ .

【تەجرىبە لايىھەسى】

1 . بۇ تۆت خىل ئاق رەڭلىك قاتتىق ماددىغا نومۇر قويىمىز ھەمدە ئايرىم - ئايرىم ئاز مىقداردا ئېرىتىپ ئەۋرىشكە ئېرىتمىسى تەييارلايمىز .

2 . تۆت پروبىركىغا ئايرىم - ئايرىم يۇقىرىدىكى تۆت خىل ئەۋرىشكە ئېرىتمىسىدىن ئاز مىقداردا ئالىمىز .

3 . تۆت پروبىركىغا ئايرىم - ئايرىم $Ba(OH)_2$ ئېرىتمىسى قويۇپ قىزدۇرىمىز .

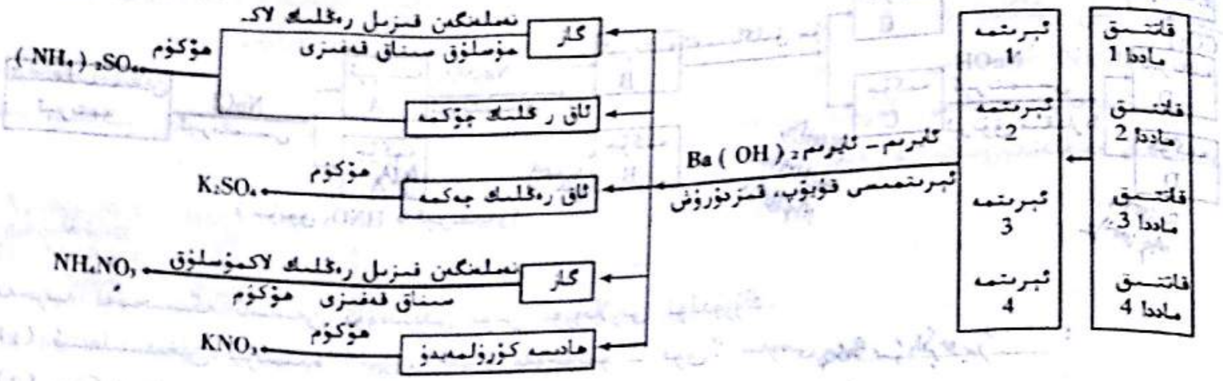
ئەگەر پروبىركىدا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولسا ھەمدە غىدىقلىغۇچى پۇراققا ئىگە ، نەملەنگەن قىزىل رەڭلىك لاكمۇسلۇق سىناق قەغىزىنى كۆكەرتىدىغان گاز ھاسىل بولسا ، ئۇ ھالدا ئەسلى ئەۋرىشكە $(NH_4)_2SO_4$ بولىدۇ .

ئەگەر پروبىركىدا پەقەت ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولسا ئۇ ھالدا ئەسلى ئەۋرىشكە K_2SO_4 بولىدۇ .

ئەگەر پروبىركىدا پەقەت غىدىقلىغۇچى پۇراققا ئىگە گاز ھاسىل بولسا ھەمدە بۇ گاز نەملەنگەن قىزىل رەڭلىك لاكمۇسلۇق سىناق قەغىزىنى كۆكەرتسە ، ئۇ ھالدا ئەسلى ئەۋرىشكە NH_4NO_3 بولىدۇ .

ئەگەر پروبىركىدا ھېچقانداق ئۆزگىرىش بولمىسا ، ئۇ ھالدا ئەسلى ئەۋرىشكە KNO_3 بولىدۇ .

بۇ كۆرسەتمىلىك مىسالنىڭ تەجرىبە لايىھەسىنى تۆۋەندىكى سخېما بويىچە ئىپادىلەشكىمۇ بولىدۇ .



يۇقىرىدا بايان قىلىنغان ئىككى كۆرسەتمىلىك مىسالدىن كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇكى، نامەلۇم ماددىلارنى ئېنىقلاشمۇ ئىئون ياكى ماددىنىڭ ئالاھىدە رېئاكسىيىسى ئارقىلىق ئېلىپ بېرىلىدۇ، ئېنىقلاش باسقۇچلىرى ماددىلارنى ئېنىقلاشنىڭ ئادەتتىكى باسقۇچلىرى بىلەن ئاساسىي جەھەتتىن ئوخشاش.

كۆنۈكمە

I بوش ئورۇننى تولدۇرۇڭ.

1. مەلۇم ئېرىتمىدە SO_4^{2-}، CO_3^{2-}، OH^- دىن ئىبارەت ئۈچ خىل ئانئىئون بار. ئېنىقلىنىدىغان بۇ ئېرىتمىدىن پەقەت بىرلا قېتىم ئېلىپ، بۇ ئۈچ خىل ئانئىئوننى ئېنىقلاپ چىقىش تەلەپ قىلىنسا، ئۇ ھالدا ئالدى بىلەن ___OH___ نى ئېنىقلاش كېرەك. بۇنىڭ ئۈچۈن قوشۇلىدىغان رېئاكتىۋ ___ ؛ ئىككىنچى قېتىم ___CO₃___ نى ئېنىقلاش كېرەك، بۇنىڭ ئۈچۈن قوشۇلىدىغان رېئاكتىۋ ___HCl___ ؛ ئەڭ ئاخىرىدا ___SO₄___ نى ئېنىقلاش كېرەك، بۇنىڭ ئۈچۈن قوشۇلىدىغان رېئاكتىۋ ___BaCl₂___.

2. A، B، C، D، E دىن ئىبارەت بەش خىل ئېرىتمە بار بولۇپ، ئۇلارنىڭ تەركىبىدە Ba^{2+}، Fe^{3+}، Al^{3+}، Na^+، Ag^+ قاتارلىق كاتئىئونلار، NO_3^-، OH^-، SO_4^{2-}، Cl^-، CO_3^{2-} قاتارلىق ئانئىئونلار بار (ھەرقايسى ئېرىتمىلەردىكى ئىئونلار تەكرار كۆرۈلمەيدۇ). بۇلار ئۈستىدە تۆۋەندىكىدەك تەجرىبە ئىشلەنگەن.

(1) A ۋە E ئېرىتمە ئىشقارلىق خۇسۇسىيەت ئىپادىلىگەن. 0.1mol/L لىق A ئېرىتمىنىڭ pH قىممىتى 13 دىن كىچىك بولغان؛

(2) B ئېرىتمىگە تەدرىجىي ھالدا ئاممىياكلىق سۇ تېمىتقاندا، ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان، داۋاملىق ئارتۇق مىقداردا تېمىتقاندا چۆكمە يوقاپ كەتكەن؛

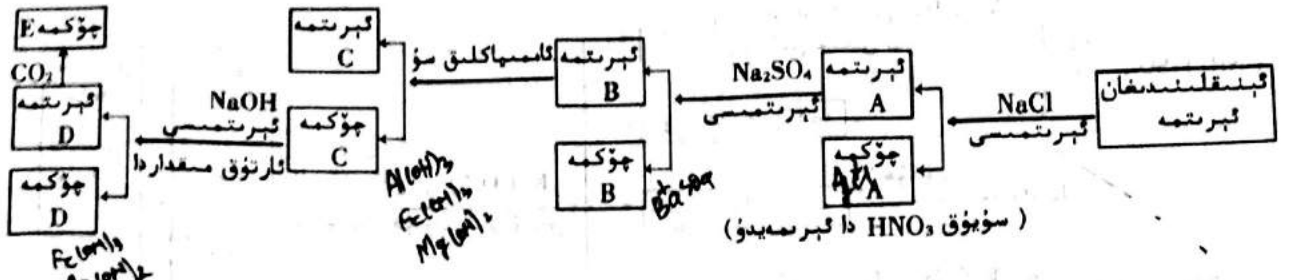
(3) C ئېرىتمىگە تۆمۈر كۇكۇنى سالغاندا ئېرىتمىنىڭ ماسسىسى ئارتقان؛

(4) D ئېرىتمىگە ئارتۇق مىقداردا $Ba(OH)_2$ ئېرىتمىسى تېمىتقاندا چۆكمە ھاسىل بولمىغان.

يۇقىرىقى ھادىسىلەرگە ئاساسەن ھۆكۈم قىلغاندا:

A: ___Na₂CO₃___; B: ___AgNO₃___;
C: ___Fe₂(SO₄)₃___; D: ___AlCl₃___;
E: ___Ba(OH)₂___.

3. مەلۇم ئېنىقلىنىدىغان ئېرىتمە تەركىبىدە Fe^{3+}، Ag^+، Al^{3+}، Ba^{2+}، Ca^{2+}، Mg^{2+} قاتارلىق ئىئونلار بولۇشى مۇمكىن. بۇلار ئۈستىدە تۆۋەندىكىدەك تەجرىبە ئېلىپ بېرىلغان (قوشۇلغان رېئاكتىۋلارنىڭ ھەممىسى ئارتۇق مىقداردا).



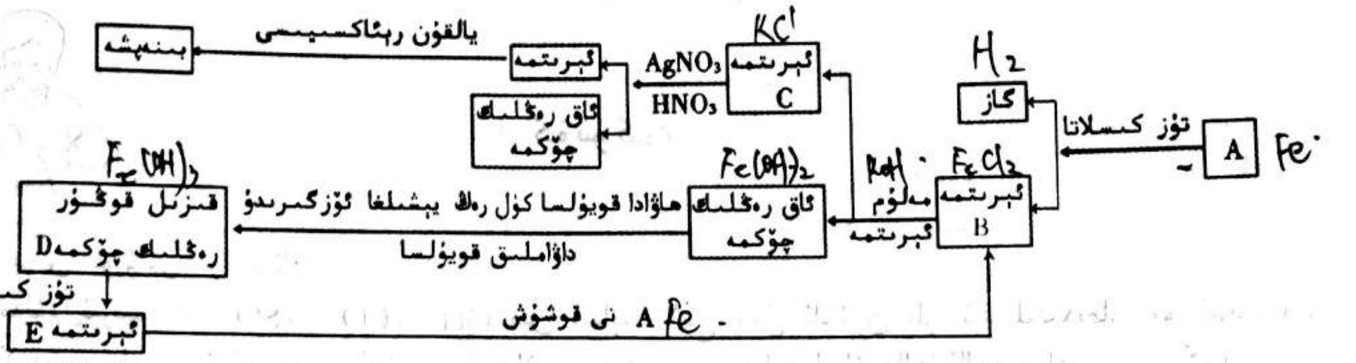
تەجرىبە نەتىجىسىگە ئاساسەن تۆۋەندىكى بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

(1) ئېنىقلىنىدىغان ئېرىتمىدە Ba^{2+}، Ca^{2+} مەۋجۇتمۇ – يوق؟ سەۋەبى ______ ؛

(2) چۆكمە D نىڭ خىمىيىۋى فورمۇلىسى ______ ؛

(3) ئېرىتمە D دىن ھاسىل بولغان چۆكمە E نىڭ ئىئونلۇق تەڭلىمىسى ______.

4. تۆۋەندىكى تەجرىبىگە ئاساسەن A، B، C، D، E لارنىڭ قايسى ماددىلار ئىكەنلىكىگە ھۆكۈم قىلىڭ؟



A: Fe ; B: $FeCl_2$; C: KCl ;

D: $Fe(OH)_3$; E: $FeCl_3$.

II توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. كىسلاتالىق ئېرىتمىدە NH_4^+، K^+، Ba^{2+} دىن ئىبارەت ئۈچ خىل كاتىئون مەۋجۇت بولسا، ئۇ ھالدا بۇ ئېرىتمىدە HCO_3^- ①، NO_3^- ②، SO_4^{2-} ③، CO_3^{2-} ④، AlO_2^- ⑤ دىن ئىبارەت بەش خىل ئانىئوندىن مەۋجۇت بولۇش مۇمكىنچىلىكى بارلىرى (B).

A. پەقەت ①؛ B. پەقەت ②؛ C. ③ بىلەن ⑤؛ D. ② بىلەن ③.

2. يېرىك تۇز تەركىبىدىكى Ca^{2+}، Mg^{2+}، SO_4^{2-} ۋە قۇم – لايلارنى چىقىرىۋېتىش ئۈچۈن يېرىك تۇز سۇدا ئېرىتىلگەن، ئاندىن ① سۈزۈش، ② مۇۋاپىق مىقداردا NaOH ئېرىتمىسى قوشۇش، ③ مۇۋاپىق مىقداردا تۇز كىسلاتا قوشۇش، ④ ئارتۇق مىقداردا Na_2CO_3 ئېرىتمىسى قوشۇش، ⑤ ئارتۇق مىقداردا $BaCl_2$ ئېرىتمىسى قوشۇش قاتارلىق بەش تۈرلۈك مەشغۇلات ئېلىپ بېرىلغان. توغرا مەشغۇلات تەرتىپى (CD).

A. ①④②⑤③; B. ④①②⑤③; C. ②⑤④①③; D. ⑤②④①③.

3. مەلۇم ئېرىتمىگە ئارتۇق مىقداردا ئاممىياكلىق سۇ ياكى ئارتۇق مىقداردا NaOH ئېرىتمىسى قوشۇلسا ئوخشاشلا چۆكمە ھاسىل بولغان، مۇۋاپىق مىقداردا تۆمۈر كۇكۇنى سېلىنسا رېئاكسىيىدىن كېيىن ئېرىتمىنىڭ ماسسىسى ئارتقان بولسا، ئۇ ھالدا بۇ ئېرىتمىدە (D) مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن.

A. Ag^+; B. Al^{3+}; C. Mg^{2+}; D. Fe^{3+}.

4. پەقەت بىرلا خىل ئەڭ مۇۋاپىق رېئاكتىۋ ئىشلىتىپ بروم بېنزول، بېنزول، ئاتسېتات كىسلاتالارنى پەرقلەندۈرۈشكە بولىدۇ، بۇ خىل رېئاكتىۋ ( ).

A. $NaOH$ ئېرىتمىسى؛ B. $AgNO_3$ ئېرىتمىسى؛ C. دىستىللەنگەن سۇ؛ D. ئېتانول.

5. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ماددىلارنىڭ ئېرىتمىلىرىدىن ئايرىم – ئايرىم پەقەت بىرلا خىل رېئاكتىۋ ئىشلىتىپ، بىر قېتىمدىلا پەرقلەندۈرۈشكە بولىدىغىنى ( ).

A. Na_2SO_4، $BaCl_2$، K_2CO_3، KNO_3؛

B. $NaAlO_2$، $NaCl$، Na_2CO_3، $AgNO_3$؛

C. $NaOH$، $AgNO_3$، K_2CO_3، $FeCl_2$؛

D. HCl، $NaNO_3$، $NaHCO_3$، $(NH_4)_2SO_4$.

6 – تەجرىبە : زەمچىنى ئېنىقلاش

تەجرىبە لايىھەسى تۈزۈپ ۋە تەجرىبە ئىشلەپ، زەمچە تەركىبىدىكى ئانىئون ۋە كاتىئونلارنى ئېنىقلاش.

7 – تەجرىبە : بىرنەچچە گۇرۇپپا نامەلۇم ماددىلارنى ئېنىقلاش

تەجرىبە لايىھەسى تۈزۈپ ھەمدە تۆۋەندىكى ئىككى گۇرۇپپا نامەلۇم ماددىلارنى ئايرىم – ئايرىم ئېنىقلاش.

نامەلۇم ماددا I تۆت خىل نامەلۇم ئېرىتمە (بىرىلگىنى ئايرىم – ئايرىم Na_2SO_4 ئېرىتمىسى، $MgSO_4$ ئېرىتمىسى، $Al_2(SO_4)_3$ ئېرىتمىسى، $FeSO_4$ ئېرىتمىسى)

بۇ تۆت خىل ئېرىتمىدىكى ئانىئون ۋە كاتىئونلارنى ئېنىقلاش تەلەپ قىلىنىدۇ.

نامەلۇم ماددا I ئاق رەڭلىك كۇكۇن (تەركىبىدە KNO_3، $(NH_4)_2CO_3$، $(NH_4)_2SO_4$، $NaCl$، $MgCl_2$ دىن ئىبارەت 5 خىل ماددىنىڭ ئىچىدىكى ئۈچ خىلى بار).

ئۇنىڭ تەركىبىدىكى ئانىئون ۋە كاتىئونلارنى ئېنىقلاش تەلەپ قىلىنىدۇ.

§ 4 . خىمىيە تەجرىبىسى لايىھەسىنى تۈزۈشنىڭ ئاساسىي تەلەپلىرى

ئومۇمەن ئېيتقاندا، خىمىيە تەجرىبىسى جەريانى چوڭ دائىرىدىن تەجرىبە تەييارلىقى، تەجرىبە ئېلىپ بېرىش ۋە تەجرىبە نەتىجىسىنى بىر تەرەپ قىلىش قاتارلىق باسقۇچلارغا بۆلۈنىدۇ. تەجرىبە تەييارلىقى باسقۇچىدا خىمىيە تەجرىبىسىدە ھەل قىلىنىدىغان مەسىلىنى بېكىتىش ۋە خىمىيە تەجرىبىسى لايىھەسىنى تۈزۈش ئەڭ ئاساسلىق خىزمەت ھېسابلىنىدۇ. نىسبەتەن مۇكەممەل بولغان خىمىيە تەجرىبىسى لايىھەسى ئادەتتە تۆۋەندىكى مەزمۇنلارنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ: (1) تەجرىبە نامى؛ (2) تەجرىبە مەقسىتى؛ (3) تەجرىبە پرىنسىپى؛ (4) تەجرىبە بۇيۇملىرى (ئەسۋابلار، دورىلار ۋە ئۇلارنىڭ ئۆلچىمى)؛ (5) تەجرىبە باسقۇچلىرى (تەجرىبە ئەسۋابلىرىنى قۇراشتۇرۇش مەشغۇلاتىنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ)؛ (6) تەجرىبە ھادىسىلىرىنى خاتىرىلەش ۋە نەتىجىلەرنى بىر تەرەپ قىلىش؛ (7) مەسىلە ۋە مۇھاكىمە.

بىر تەجرىبىنى لايىھەلەشتە تۆۋەندىكى بىرقانچە تەرەپلەردىن قول سېلىش كېرەك: تەجرىبىنىڭ مەقسىتىگە ئاساسەن، تەجرىبە پرىنسىپىنى ئېنىق چۈشىنىۋېلىش، مۇۋاپىق ئەسۋاب ۋە دورىلارنى تاللاش؛ تەجرىبىنىڭ ئالاھىدىلىكىگە ئاساسەن، تەجرىبە قورۇلمىسىنى لايىھەلەش، قورۇلما سخېمىسىنى سىزىپ چىقىش؛ تەجرىبە تەلىپىگە ئاساسەن ئېلىپ بېرىشقا بولىدىغان مەشغۇلات باسقۇچى ۋە كۆزىتىش مۇھىم نۇقتىلىرىنى تۈزۈش، تەجرىبىدە دىققەت قىلىدىغان ئىشلارنى تەھلىل قىلىش؛ تەجرىبە تاماملانغاندىن كېيىن مۇكەممەل بولغان تەجرىبە دوكلاتىنى يېزىپ چىقىش.

خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزگەندە تۆۋەندىكى بىرقانچە تۈرلۈك ئاساسىي تەلەپلەرگە ئەمەل قىلىش كېرەك .

1 . ئىلمىيلىك

ئىلمىيلىك — خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈشنىڭ ئالدىنقى پرىنسىپى . ئىلمىيلىك دېگىنىمىز — تەجرىبە پرىنسىپى ، تەجرىبە مەشغۇلات باسقۇچى ۋە ئۇسۇلىنىڭ توغرا بولۇش لازىملىقىنى كۆرسىتىدۇ . مەسىلەن : Na_2SO_3 بىلەن NaI نى پەرقلەندۈرۈشتە ، رېئاكتىۋ تاللىغاندا نىترات كىسلاتا قاتارلىق ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە كىسلاتالارنى تاللاپ ئىشلىتىشكە ھەرگىز بولمايدۇ . مەشغۇلات باسقۇچىنى لايىھىلىگەندە ئاز مىقداردىكى قاتتىق ماددىنى ئاۋۋال ئېرىتىپ ، ئاندىن تەييارلانغان ئېرىتمىدىن ئاز مىقداردا ئېلىپ ، ئۇنىڭغا رېئاكتىۋ قوشۇش كېرەك ، ھەرگىزمۇ ئەۋرىشكىنىڭ ھەممىسىنى ئېرىتىشكە ياكى ئېرىتىلگەندىن كېيىنكى ئېرىتمىنىڭ ھەممىسىگە رېئاكتىۋ قوشۇشقا بولمايدۇ .

2 . بىخەتەرلىك

تەجرىبە لايىھىلىگەندە ئىمكانقەدەر زەھەرلىك دورىلارنى ئىشلىتىشتىن ۋە مۇئەييەن خەتىرى بار تەجرىبە مەشغۇلاتلىرىنى ئېلىپ بېرىشتىن ساقلىنىش لازىم . ئەگەر ئىشلىتىش زۆرۈر بولۇپ قالسا ، تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزگەندە دىققەت قىلىدىغان ئىشلارنى تەپسىلىي يېزىپ ، مۇھىت بۇلغىنىشنىڭ ۋە ئادەمگە زىيان - زەخمەت يېتىشنىڭ ئالدىنى ئېلىش كېرەك .

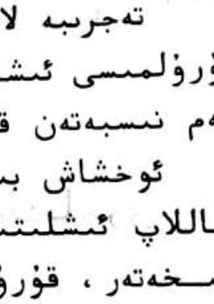
3 . يولغا قويۇلۇشچانلىق

تەجرىبە لايىھىسى ھەقىقەتەن يولغا قويغىلى بولىدىغان بولۇشى لازىم . تاللاپ ئىشلىتىلىدىغان دورا ، ئەسۋاب ، ئۈسكۈنە ۋە ئۇسۇل قاتارلىقلار ئوتتۇرا مەكتەپتە بار بولغان تەجرىبە شارائىتىدا تولۇق قانائەتلىنىشى كېرەك .

4 . ئاددىيلىقى

تەجرىبە لايىھىسى ئىمكانقەدەر ئاددىي ، ئاسان ئېلىپ بېرىشقا بولىدىغان بولۇشى ، ئاددىي تەجرىبە قۇرۇلمىسى ئىشلىتىلىدىغان بولۇشى ، تەجرىبە باسقۇچلىرى ۋە ئىشلىتىدىغان دورىلار نىسبەتەن ئاز بولۇشى ھەم نىسبەتەن قىسقا ۋاقىت ئىچىدە تاماملىغىلى بولىدىغان بولۇشى لازىم .

ئوخشاش بىر خىمىيە تەجرىبىسىگە نىسبەتەن كۆپ خىل تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈشكە ھەم ئۇلارنى تاللاپ ئىشلىتىشكە بولىدۇ . تاللاپ ئىشلىتىلگەن تەجرىبە لايىھىسى ئۇنۇمى كۆرۈنەرلىك ، مەشغۇلاتى بىخەتەر ، قۇرۇلمىسى ئاددىي ، ئىشلىتىلىدىغان دورا ۋە باسقۇچى ئاز ، ۋاقتى قىسقا بولۇش قاتارلىق ئارتۇقچىلىقلارغا ئىگە بولۇشى كېرەك .



كۆنۈكمە

خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈشتە قايسى مەسىلىلەرگە دىققەت قىلىش كېرەك ؟

8 - تەجرىبە : تەجرىبە كۆنۈكمىسى

1. ئۈچ خىل ئۇسۇلدىن پايدىلىنىپ ئوكسىگېن گازى ئېلىش تەجرىبىسىنى لايىھىلەڭ .
2. تەجرىبە ئارقىلىق سۇلفات كىسلاتا بىلەن سىنكنىڭ رېئاكسىيىسىدىن پايدىلىنىپ ھىدروگېن گازى ئالغاندا

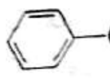
ئىشلىنىدىغان سۇلفات كىسلاتانىڭ مۇۋاپىق قويۇقلۇقى ئۈستىدە ئىزدىنىڭ.

3. $Ba(NO_3)_2$ ، KCl ، $AlCl_3$ ، CH_3COOH دىن ئىبارەت تۆت خىل ئېرىتمىنى پەرقلەندۈرۈش تەجرىبىسىنى لايىھىلەڭ.

4. pH سىناق قەغىزىنى توغرا ئىشلىتىپ $NaCl$ ئېرىتمىسى، K_2CO_3 ئېرىتمىسى، $(NH_4)_2SO_4$ ئېرىتمىسى، زەمچىنىڭ سۇدىكى ئېرىتمىسىنىڭ كىسلاتا ـ ئىشقارلىق خۇسۇسىيىتىنى تەكشۈرۈڭ. تەجرىبە ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ ئايرىم ـ ئايرىم زەمچىنىڭ سۇدىكى ئېرىتمىسى، $NaCl$ ئېرىتمىسى، شېكەر سۈيى، كراخمال ئېرىتمىسى، سۇ قوشۇپ سۇيۇلدۇرۇلغان كۆك سىياھ، بىر بوتۇلكا نامەلۇم سۇيۇقلۇقنىڭ كوللوئىد ياكى كوللوئىد ئەمەسلىكىگە ھۆكۈم قىلىڭ. تەجرىبە ئۇسۇلى ۋە مەشغۇلات مۇھىم نۇقتىلىرىنى يېزىپ چىقىڭ.

5. قاتتىق ھالەتتىكى $AlCl_3$ ۋە $FeCl_3$ ئارىلاشمىسىنىڭ تەركىبىدە ئاز مىقداردا $FeCl_2$ ۋە $Al_2(SO_4)_3$ بار، تەجرىبە لايىھىلەپ ئايرىش ئېلىپ بېرىپ، ساپ ھالەتتىكى $AlCl_3$ ۋە $FeCl_3$ نى ئېلىڭ.

6. تەجرىبە لايىھىلەپ، تۆۋەندىكى ھەرقايسى ماددا مولېكۇلىسىدىكى OH — دىكى ھىدروگېن ئاتومىنىڭ ئاكتىپلىق تەرتىپىنى سېلىشتۇرۇڭ.

① H—OH، ② $CH_3C(=O)$—OH، ③ CH_3CH_2—OH، ④ HO—C(=O)—OH، ⑤ —OH.

7. ماگنىي كۆكۈنى، تۇز كىسلاتا ۋە سىركە كىسلاتالارنى ئىشلىتىپ بىر تەجرىبە لايىھىلەپ، ئوخشاش تېمپېراتۇرا، ئوخشاش بېسىمدا، يۇقىرىقى ئىككى خىل كىسلاتانىڭ ماددا مىقدارى ئوخشاش بولغاندا، ماگنىي كۆكۈنى بىلەن رېئاكسىيىلەشكەندە ھاسىل بولغان ھىدروگېن گازى ھەجىمىنىڭ ئوخشاش بولىدىغانلىقى، ئەمما ئىككىسىنىڭ رېئاكسىيە سۈرئىتىنىڭ ئوخشاش بولمايدىغانلىقىنى ئىسپاتلاڭ. بۇ تەجرىبە ئارقىلىق نېمىنى چۈشەندۈرۈشكە بولىدۇ؟

8. گۆگۈرت كۆكۈنى ۋە تۆمۈر كۆكۈنىنى ئاساسلىق رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددا قىلىپ بىر تەجرىبە لايىھىلەپ، ئىككى ۋالېنتلىق تۆمۈر ئىئونى بىلەن ئۈچ ۋالېنتلىق تۆمۈر ئىئونىنىڭ بىر ـ بىرىگە ئايلىنىشىنى تاماملاڭ. (كۆرسەتمە: تۆمۈر (Ⅱ) سۇلفىد سۇدا ئېرىمەيدۇ، ئەمما سۇيۇق تۇز كىسلاتادا ئېرىيدۇ، ھەمدە ئىككى ۋالېنتلىق تۆمۈر ئىئونى بىلەن ھىدروگېن سۇلفىد گازىنى ھاسىل قىلىدۇ. ھىدروگېن سۇلفىد زەھەرلىك، سۇدىكى ئېرىتمىسى كىسلاتالىق خۇسۇسىيەت ئىپادىلەيدۇ).

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە

نىسبەتەن مۇكەممەل بولغان خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسى ئادەتتە تۆۋەندىكى مەزمۇنلارنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ: (1) تەجرىبە نامى؛ (2) تەجرىبە مەقسىتى؛ (3) تەجرىبە پرىنسىپى؛ (4) تەجرىبە بۇيۇملىرى (ئەسۋابلار، دورىلار ۋە ئۇلارنىڭ ئۆلچىمى)؛ (5) تەجرىبە باسقۇچلىرى (تەجرىبە ئەسۋابلىرىنى قوراشتۇرۇش ۋە مەشغۇلاتنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ)؛ (6) تەجرىبە ھادىسىلىرىنى خاتىرىلەش ۋە نەتىجىلەرنى بىر تەرەپ قىلىش؛ (7) مەسىلە ۋە مۇھاكىمە.

تەييارلاش تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈشنىڭ تەپەككۇر يوللىرى: بىرنەچچە خىل مۇمكىن بولغان تەييارلاش ئۇسۇللىرى ۋە يوللىرىنى تىزىپ چىقىپ، بۇ ئۇسۇللارنى قوللىنىپ ئېلىپ بېرىشقا بولىدىغان ـ بولمايدىغانلىقى، قۇرۇلمىسى ۋە مەشغۇلاتىنىڭ ئاددىي بولغان ـ بولمىغانلىقى، ئىقتىساد ۋە بىخەتەرلىك قاتارلىق جەھەتلەردىن تەھلىل قىلىپ ۋە سېلىشتۇرۇپ، ئۇنىڭ ئىچىدىكى ئەڭ ياخشى تەجرىبە ئۇسۇلى تاللىنىۋېلىنىدۇ، كونكرېت تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈپ چىققاندا، تەجرىبە شارائىتىنى قاتتىق، ئۈنۈملۈك كونترول قىلىشقا دىققەت قىلىش لازىم.

خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈشنىڭ تەپەككۇر يوللىرى: ماددىلارنىڭ تۈزۈلۈشى بىلەن خۇسۇسىيەتلىرى ئارىسىدىكى مۇناسىۋەتنى تولۇق ئىگىلەپ، ماددىلارنىڭ تۈزۈلۈش ئالاھىدىلىكىگە ئاساسەن

تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈپ ، ماددىلار ئىگە بولغان بەزى خۇسۇسىيەتلەر تەكشۈرۈلىدۇ ياكى ئىسپاتلىنىدۇ . ماددىلارنى تەكشۈرۈش تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈشنىڭ تەپەككۇر يوللىرى : (1) ئەۋرىشكىنىڭ سىرتقى كۆرۈنۈشى كۆزىتىلىدۇ ؛ (2) قاتتىق ئەۋرىشكە ياكى سۇيۇق ئەۋرىشكە بولۇشىدىن قەتئىينەزەر ، پەقەت ئاز مىقداردا ئېلىپ ئېرىتمە تەييارلاش ياكى تەكشۈرۈشتە ئىشلىتىلىدۇ . بەلگىلىك مىقداردىكى ئەۋرىشكە زاپاس ئېلىپ قويىلىدۇ ؛ (3) تەكشۈرۈش . ھەرقايسى ئىئونلارنىڭ ئالاھىدە رېئاكسىيىسىنى ئويلاشقاندىن سىرت ، يەنە مۇۋاپىق تەدبىرلەرنى قوللىنىپ ئىئونلار ئارىسىدا مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن بولغان كاشىلىلار چىقىرىپ تاشلىنىدۇ .

تەكرارلاش سوئاللىرى

I بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

1. مەلۇم ئېرىتمە تەركىبىدە K^+ ، NH_4^+ ، Fe^{2+} ، Al^{3+} ، I^- ، CO_3^{2-} ، NO_3^- ۋە SO_4^{2-} قاتارلىق سەككىز خىل ئىئوندىن بىر نەچچىسى بولۇشى مۇمكىن. تۆت دانە پروبىركىنىڭ ھەرقايسىسىغا ئاز مىقداردا بۇ ئېرىتمىدىن ئېلىپ تۆۋەندىكىدەك تەجرىبە ئىشلەنگەن: (1) بىرىنچى پروبىركىغا سۇيۇق تۇز كىسلاتا تېمىتقاندا، گاز ھاسىل بولمىغان. ئېرىتمە يەنىلا رەڭسىز، سۈزۈك بولغان: (2) ئىككىنچى پروبىركىغا $NaOH$ ئېرىتمىسى تېمىتقاندا، چۆكمە ھاسىل بولمىغان. پروبىركىدىكى سۇيۇقلۇقنى قىزدۇرۇپ ھەم قويۇق تۇز كىسلاتاغا چىلانغان ئەينەك تاياقچىنى پروبىركا ئېغىزىغا تۇتقاندا، ئاق رەڭلىك تۈتەك ھاسىل بولغان: (3) ئۈچىنچى پروبىركىغا $AgNO_3$ ئېرىتمىسى ۋە سۇيۇق HNO_3 تېمىتقاندا، سېرىق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان؛ (4) تۆتىنچى پروبىركىدىكى ئېرىتمىدىن يالقۇن رېئاكسىيىسى ئىشلەپ، كوبالتلىق ئەينەكتە كۆزەتكەندە بىنەپشە رەڭلىك يالقۇن كۆرۈنگەن. يۇقىرىدىكى تەجرىبە ھادىسىسىگە ئاساسەن مۇنداق يېكىتىشكە بولىدۇ:

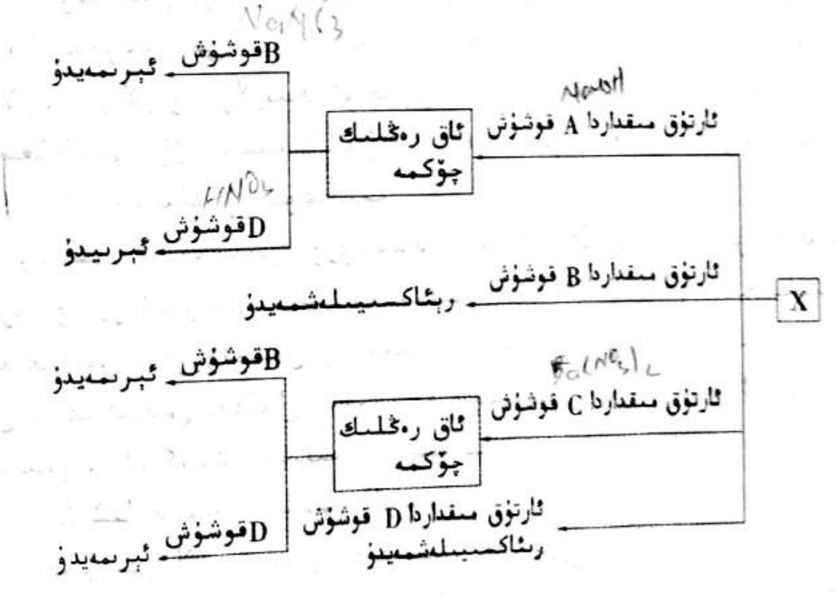
(1) ئېرىتمىدە چوقۇم مەۋجۇت بولغان ئىئونلار ________

(2) ئېرىتمىدە چوقۇم مەۋجۇت بولمايدىغان ئىئونلار ________ :

(3) ئېرىتمىدە مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن بولغان ئىئونلار ________ .

2. $Fe(OH)_3$ ، $NaCl$ ، Ag_2O ، $CaCO_3$ ۋە $Al(OH)_3$ دىن تەركىب تاپقان قاتتىق ئارىلاشما بار، بەش خىل رېئاكتىپنى ئىشلىتىپ بۇ بەش خىل ماددىنى بىر ـ بىرلەپ ئېرىتىپ ئايرىش تەلەپ قىلىنسا، بۇ بەش خىل رېئاكتىپ تەرتىپ بويىچە ________

3. A ، B ، C ۋە D لار ئايرىم ـ ئايرىم $NaNO_3$ ، $NaOH$ ، HNO_3 ۋە $Ba(NO_3)_2$ قاتارلىق تۆت خىل ئېرىتمىنىڭ بىر خىلىدىن ئىبارەت. تۆۋەندە باشقا بىر خىل X ئېرىتمىدىن پايدىلىنىپ، رەسىمدە كۆرسىتىلگەن ئۇسۇل بويىچە ئېنىقلاش ئېلىپ بېرىلغان.



تەجرىبە ئارقىلىق مۇنداق ھۆكۈم قىلىشقا بولىدۇ.

A: NaOH B: $NaNO_3$ C: $Ba(NO_3)_2$ D: HNO_3 X: $MgSO_4$.

Ⅱ توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. a، b، c ۋە d دېگەن ئىبارەت تۆت خىل رەڭسىز ئېرىتمە بار بولۇپ، ئايرىم ـ ئايرىم Na_2CO_3، Na_2SO_4، H_2SO_4 ۋە $Ba(NO_3)_2$ لاردىن ئىبارەت. ھەربىر ئېرىتمىنى ئېنىقلاش ئۈچۈن تۆۋەندىكىدەك تەجرىبە ئىشلەنگەن: (1) $a + d \rightarrow$ گاز + ئېرىتمە؛ (2) $b + c \rightarrow$ چۆكمە + ئېرىتمە؛ (3) $b + d \rightarrow$ ئېرىتمە + چۆكمە e؛ (4) $a + b \rightarrow$ چۆكمە + ئېرىتمە f؛ (5) $e + f \rightarrow$ ئېرىتمە + گاز. ئۇنداقتا a، b، c، d لار تەرتىپ بويىچە (C).

A. Na_2CO_3، $Ba(NO_3)_2$، Na_2SO_4، H_2SO_4؛

B. Na_2SO_4، $Ba(NO_3)_2$، Na_2CO_3، H_2SO_4؛

C. H_2SO_4، $Ba(NO_3)_2$، Na_2SO_4، Na_2CO_3؛

D. $Ba(NO_3)_2$، Na_2SO_4، H_2SO_4، $NaCO_3$.

2. مەلۇم ئېرىتمىگە $BaCl_2$ ئېرىتمىسىنى قوشقاندا چۆكمە ھاسىل بولمىغان. بۇ سۇيۇقلۇققا يەنە NaOH ئېرىتمىسى قوشقاندا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان بولسا، ئەسلىدىكى ئېرىتمىدە مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن بولغان ئانىئون (B).

A. HSO_4^-؛ B. HCO_3^-؛ C. Cl^-؛ D. NO_3^-؛

3. مەلۇم ئورگانىك ماددا X كىسلاتالىق شارائىتتا ھىدرولىزلىنىپ Y ۋە Z نى ھاسىل قىلىدۇ. Y لاكمۇسلۇق سىناق ئېرىتمىسىنى قىزىل رەڭگە ئۆزگەرتەلمەيدۇ، Z ئىچىملىك سودا بىلەن رېئاكسىيىلىشىپ رەڭسىز گاز ھاسىل قىلىدۇ. تەجرىبە ئارقىلىق ئوخشاش تېمپېراتۇرا، ئوخشاش بېسىمدا، ئوخشاش ماسسىدىكى Y ۋە Z نىڭ ھورىنىڭ ئىگىلىگەن ھەجىمىنىڭ ئوخشاش بولىدىغانلىقى ئۆلچەنگەن بولسا، ئۇنداقتا X بولسا (B).

A. بروملۇق ئېتان؛ B. ئېتىل ئاتسېتات؛ C. پروپىل ئاتسېتات؛ D. ئېتىل فورمىئات.

4. تۆۋەندىكى تەجرىبە جەريانى تاماملانغاندىن كېيىن، ئەڭ ئاخىرقى ئاق رەڭلىك چۆكمىنىڭ $BaSO_4$ بولۇشى ناتايىن بولغىنى (C).

A. $Fe(NO_3)_3$ ئېرىتمىسى $\xrightarrow{}$ + ئارتۇق مىقداردىكى تۇز كىسلاتا $\xrightarrow{}$ SO_2 كىرگۈزۈش $\xrightarrow{}$ + $BaCl_2$ ئېرىتمىسى $\xrightarrow{}$ ئاق رەڭلىك چۆكمە

B. $Ba(NO_3)_2$ ئېرىتمىسى $\xrightarrow{}$ + ئارتۇق مىقداردىكى تۇز كىسلاتا $\xrightarrow{}$ + Na_2SO_4 ئېرىتمىسى $\xrightarrow{}$ ئاق رەڭلىك چۆكمە

C. رەڭسىز ئېرىتمە $\xrightarrow{}$ + سۇيۇق نىترات كىسلاتا $\xrightarrow{}$ + $BaCl_2$ ئېرىتمىسى $\xrightarrow{}$ ئاق رەڭلىك چۆكمە

D. رەڭسىز ئېرىتمە $\xrightarrow{}$ + ئارتۇق مىقداردىكى تۇز كىسلاتا $\xrightarrow{}$ چۆكمە ھاسىل بولمايدۇ $\xrightarrow{}$ + $BaCl_2$ ئېرىتمىسى $\xrightarrow{}$ ئاق رەڭلىك چۆكمە

5. بىر خىل نامەلۇم ئېرىتمىگە ئارتۇق مىقداردا تۇز كىسلاتا قوشقاندا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان. سۈزگەندىن كېيىن، سۈزۈلگەن ئېرىتمىگە ئېرىتمە ئىشقارلىق خۇسۇسىيەت ئىپادىلىگەنگە قەدەر ئارتۇق مىقداردا ئاممىياكلىق سۇ قوشقاندا، يەنە ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان. سۈزگەندىن كېيىن، سۈزۈلگەن ئېرىتمىگە ئىچىملىك سودا ئېرىتمىسى قوشقاندا يەنە ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان. ئۇنداقتا ئەسلىدىكى ئېرىتمىدە مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن بولغان كاتىئونلار (B).

A. AlO_2^-، Ba^{2+}، Mg^{2+}؛ B. Ag^+، Ca^{2+}، Mg^{2+}؛

C. Ag^+، Mg^{2+}، Na^+؛ D. Ag^+، Ba^{2+}، Na^+.

6. ئېرىتمە تەركىبىدىكى ئىئونلارنى پەرقلەندۈرۈشكە مۇناسىۋەتلىك تۆۋەندىكى ھۆكۈملەردىن توغرىسى (C).

A. $AgNO_3$ ئېرىتمىسى قوشقاندا سۇيۇق تۇز كىسلاتادا ئېرىمەيدىغان ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولسا. ئۇ ھالدا ئەسلىدىكى ئېرىتمىدە چوقۇم Cl^- مەۋجۇت بولىدۇ؛

B. ئاممىياكلىق سۇ قوشقاندا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولۇپ، ئاممىياكلىق سۇ ئارتۇق مىقداردا بولغاندا ئاق

رەڭلىك چۆكمە سوقاپ كەتسە، ئۇ ھالدا ئەسلىدىكى ئېرىتمىدە چوقۇم Al^{3+} مەۋجۇت بولىدۇ؛

C. $NaOH$ ئېرىتمىسى قوشۇپ ھەم قىزدۇرغاندا، نەملەنگەن قىزىل رەڭلىك لاكمۇسلۇق سىناق قەغىزنى كۆكەرتىدىغان گاز ھاسىل بولسا، ئۇ ھالدا ئەسلىدىكى ئېرىتمىدە چوقۇم NH_4^+ مەۋجۇت بولىدۇ؛

D. تۇز كىسلاتا قوشقاندا سۈزۈك ھاك سۈيىنى دۇغلاشتۇرىدىغان گاز ھاسىل بولسا، ئۇ ھالدا ئەسلىدىكى ئېرىتمىدە چوقۇم كۆپ مىقداردا CO_3^{2-} مەۋجۇت بولىدۇ.

7. نېيترال خوسۇسىيەتكە يېقىن، تەركىبىدە Na^+ بولغان سۈزۈك ئېرىتمىدە، يەنە NH_4^+، Fe^{2+}، I^-، Br^-، CO_3^{2-} ۋە SO_3^{2-} قاتارلىق ئالتە خىل ئىئون ئىچىدىكى بىرنەچچە خىل ئىئون مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن. (1) ئەسلىدىكى ئېرىتمىگە يېتەرلىك مىقداردا تويۇنغان خلورلۇق سۇ تېمىتقاندىن كېيىن، گاز كۆپۈكچىلىرى ھاسىل بولغان ۋە ئېرىتمە قىزغۇچ سېرىق رەڭ ئىپادىلىگەن؛ (2) قىزغۇچ سېرىق رەڭلىك ئېرىتمىگە $BaCl_2$ ئېرىتمىسى قوشقاندا چۆكمە ھاسىل بولمىغان؛ (3) قىزغۇچ سېرىق رەڭلىك ئېرىتمە كراخمال ئېرىتمىسىنى كۆك رەڭگە ئۆزگەرتەلمىگەن. يۇقىرىدىكى تەجرىبە ئەمەلىيىتىدىن كەلتۈرۈپ چىقىرىشقا بولىدۇكى، بۇ ئېرىتمىدە چوقۇم مەۋجۇت بولمايدىغان ئىئونلار (B).

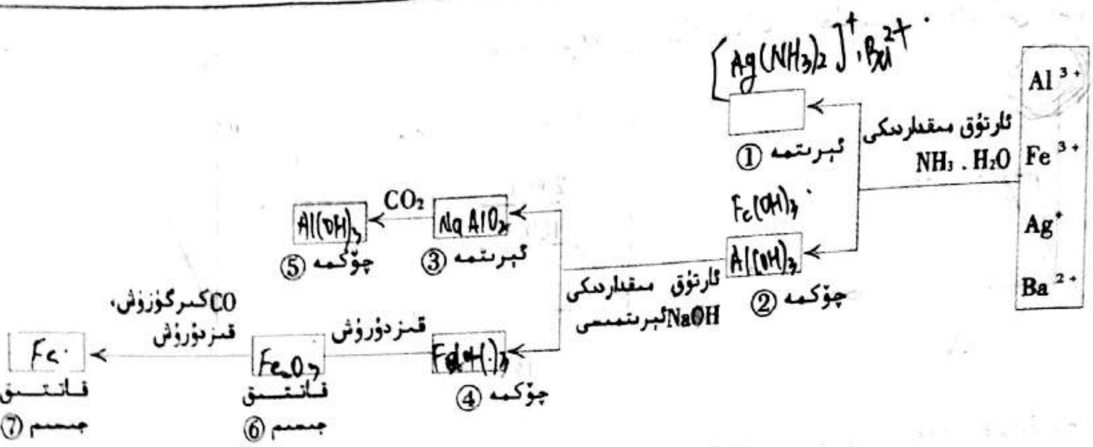
A. NH_4^+، Br^-، CO_3^{2-}؛ B. Fe^{2+}، I^-، SO_3^{2-}؛ C. NH_4^+، Br^-، SO_3^{2-}؛ D. Fe^{2+}، I^-، CO_3^{2-}.

Ⅲ ئالتە خىل نامەلۇم ئېرىتمە بار بولۇپ، ئۇلار ئايرىم – ئايرىم Na_2SO_4، $(NH_4)_2SO_4$، $MgSO_4$، $Al_2(SO_4)_3$، $FeSO_4$ ۋە $Fe_2(SO_4)_3$ لارنىڭ ئېرىتمىسىدىن ئىبارەت. بىر تەجرىبە لايىھەلەپ، بىر خىل رېئاكسىيە ئىشلىتىپ ئۇلارنى ئېنىقلاپ چىقىڭ، ھەم مۇناسىۋەتلىك تەجرىبە ھادىسىسى ۋە رېئاكسىيىنىڭ ئىئونلۇق تەڭلىمىسىنى تۆۋەندىكى جەدۋەلگە تولدۇرۇڭ.

تەجرىبە ھادىسىسى	رېئاكسىيىنىڭ ئىئونلۇق تەڭلىمىسى	NaOH يەكۈن
—	—	Na_2SO_4
[illegible]	$NH_4^+ + OH^- = NH_3 \cdot H_2O$	$(NH_4)_2SO_4$
[illegible]	$2OH^- + Mg^{2+} = Mg(OH)_2 \downarrow$	$MgSO_4$
[illegible]	$3OH^- + Al^{3+} = Al(OH)_3 \downarrow$	$Al_2(SO_4)_3$
[illegible]	$2OH^- + Fe^{2+} = Fe(OH)_2 \downarrow$	$FeSO_4$
[illegible]	$Fe^{3+} + OH^- = Fe(OH)_3$	$Fe_2(SO_4)_3$

Ⅳ A، B، C، D، E ۋە F تىن ئىبارەت ئالتە خىل نامەلۇم ئېرىتمە بار، ئۇلارنىڭ ئايرىم – ئايرىم $MgSO_4$، $BaCl_2$، $(NH_4)_2CO_3$، $AgNO_3$، HBr ۋە $NaOH$ لارنىڭ بىر خىلى ئىكەنلىكى مەلۇم. بىر تەجرىبە لايىھەلەپ، ھەربىر ئېرىتمىنىڭ نېمىنىڭ ئېرىتمىسى ئىكەنلىكىنى ئېنىقلاڭ، ھەم مۇناسىۋەتلىك رېئاكسىيىنىڭ ئىئونلۇق تەڭلىمىسىنى يېزىڭ.

Ⅴ مەلۇم ئېرىتمىدە مەۋجۇت بولغان تۆت خىل كاتىئوننى ئايرىش ئۈچۈن، تۆۋەندىكىدەك تەجرىبە لايىھىسى تۈزۈلگەن. تۆۋەندىكى جەدۋەلدىكى بوش كاتەكچىلەرگە مۇۋاپىق ماددىنىڭ خىمىيۋى فورمۇلىسى (ياكى مۇۋاپىق ئىئون بەلگىسى) نى تولدۇرۇڭ، ھەم ①، ②، ③، ④، ⑤، ⑥ ۋە ⑦ لەرگە مۇناسىۋەتلىك بولغان ئىئونلۇق تەڭلىمىلەرنى يېزىڭ.



ئومۇمىي تەكرار

I بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

1. قويۇق بروملۇق سۇغا ماگنىي كۆكۈنى سېلىنغان بولسا، بۇ رېئاكسىيىنىڭ خىمىيۋى تەڭلىمىسى ______. ھاسىل بولغان مەھسۇلاتقا كۈمۈش نىترات ئېرىتمىسى قوشۇلغان بولسا، رېئاكسىيە ھادىسىسى ______، ئىئونلۇق تەڭلىمىسى ______.

2. تۆۋەندىكى رېئاكسىيە پرىنسىپىدىن پايدىلىنىپ، شوپۇرلارنىڭ هاراق ئىچىپ ماشىنا ھەيدىگەن ـ ھەيدىمىگەنلىكىنى تەكشۈرۈشكە بولىدۇ.

$$2K_2Cr_2O_7+3C_2H_5OH+8H_2SO_4 = 2Cr_2(SO_4)_3+3CH_3COOH+2K_2SO_4+11\ ____$$

قىزغۇچ سېرىق　　　　يېشىل

(1) خىمىيۋى تەڭلىمىدىكى بوش ئورۇندىكى ماددا (خىمىيۋى فورمۇلىسى تولدۇرۇلىدۇ) ______.

(2) ئەگەر شوپۇرلار هاراق ئىچىپ ماشىنا ھەيدىسە، ______ رەڭ كۆرسىتىدۇ.

(3) رېئاكسىيىدە، خروم ئېلېمېنتىنىڭ ۋالېنتى ______ ۋالېنتتىن ______ ۋالېنتقا ئۆزگىرىدۇ.

(4) ئەگەر رېئاكسىيىدە 1 مول Cr^{3+} ھاسىل بولسا، يۆتكەلگەن ئېلېكترونلارنىڭ ئومۇمىي سانى ______ بولىدۇ.

3. كونتاكت ئۇسۇلدا سۇلفات كىسلاتا ئالغاندا، SO_2 نى كاتالىزلاپ ئوكسىدلاشنىڭ مۇۋاپىق تېمپېراتۇرىسى ئادەتتە 500℃ بولىدۇ. بۇنىڭ سەۋەبى:

① ______ ② ______ ③ ______.

رېئاكسىيە $2SO_2+O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ گاز ھەجمى كىچىكلەيدىغان رېئاكسىيە، ئەمما سانائەت ئىشلەپچىقىرىشىدا بېسىمنى ئاشۇرۇش تەدبىرى قوللىنىلمايدۇ. سەۋەبى ______.

4. رېئاكسىيە $KClO_3+6HCl = KCl+3Cl_2\uparrow+3H_2O$ دا 2 مول Cl_2 ھاسىل بولغاندا، جەمئىي ______ mole$^-$ يۆتكىلىدۇ.

*5. مەلۇم قايتىلما رېئاكسىيە: $A(g)+B(g) \rightleftharpoons 3C(g)$ بېرىلگەن، تۆۋەندىكى گرافىك A، B ۋە C لار ئايرىم ـ ئايرىم ئوخشاش بولمىغان شارائىتتىكى ھاسىلات C نىڭ رېئاكسىيە ئارىلاشمىسىدىكى ھەجىم ئۈلۈشى (φ) بىلەن رېئاكسىيە ۋاقتى (t) نىڭ مۇناسىۋىتىنى ئىپادىلەيدۇ.

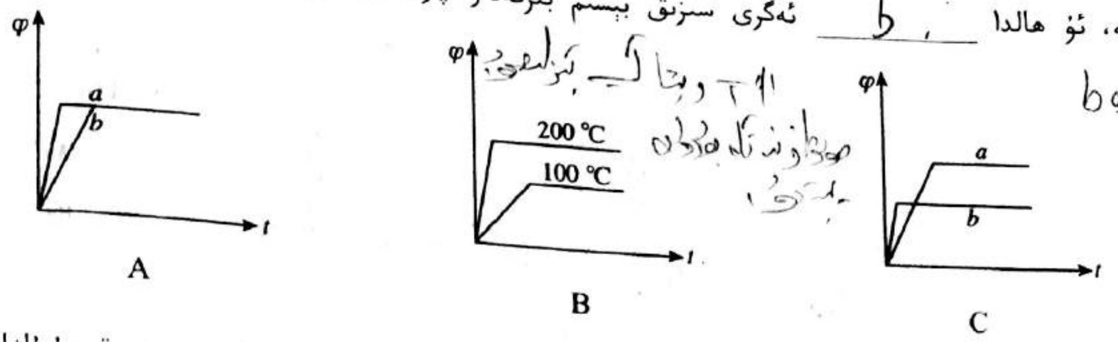
(1) ئەگەر A گرافىكتىكى a، b ئىككى ئەگرى سىزىق ئايرىم ـ ئايرىم كاتالىزاتور بولغان ۋە كاتالىزاتور بولمىغان ئەھۋالنى ئىپادىلىسە، ئۇ ھالدا ______ ئەگرى سىزىق كاتالىزاتور بولمىغان چاغدىكى ئەھۋالنى ئىپادىلەيدۇ.

(2) ئەگەر B گرافىكتىكى ئىككى ئەگرى سىزىق ئايرىم ـ ئايرىم 100℃ ۋە 200℃ نىڭ ئەھۋالىنى ئىپادىلىسە، ئۇ ھالدا قايتىلما رېئاكسىيىنىڭ ئوڭ رېئاكسىيىسى ئىسسىقلىق ______ رېئاكسىيىسى بولىدۇ.

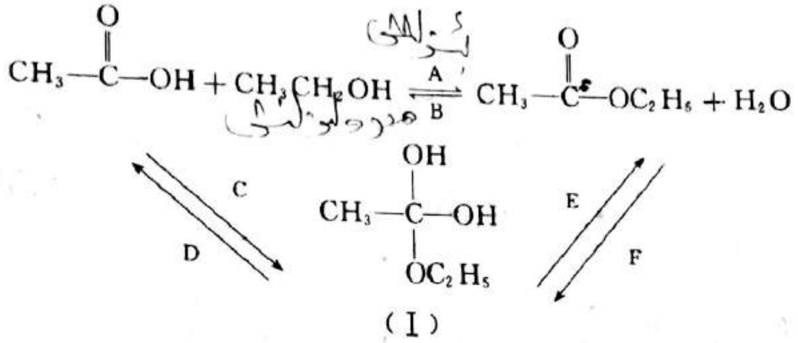
(3) ئەگەر C گرافىكتىكى a، b ئىككى ئەگرى سىزىق ئايرىم ـ ئايرىم ئوخشاش بولمىغان بېسىمدىكى ئەھۋالنى

ئەھۋالنى ئىپادىلەيدۇ. چوڭ بولغان چاغدىكى ئەھۋالنى ئىپادىلەيدۇ.

ئىپادىلىسە، ئۇ ھالدا ___b___ ئەگرى سىزىق بېسىم بىرقەدەر چوڭ بولغان چاغدىكى ئەھۋالنى ئىپادىلەيدۇ.



6. ئېتانول بىلەن ئاتسېتات كىسلاتا قويۇق سۇلفات كىسلاتا مەۋجۇت بولغان ھەممە قىزدۇرۇلغان شارائىتتا ئېستېرلىشىش رېئاكسىيىسى (رېئاكسىيە A) گە كىرىشىدۇ. ئۇنىڭ تەتۈر رېئاكسىيىسى ھىدرولىزلىنىش رېئاكسىيىسى (رېئاكسىيە B) بولىدۇ. رېئاكسىيە ئارىلىق ماددا (I) نى ھاسىل قىلىدىغان بۇ بىر باسقۇچنى بېسىپ ئۆتۈشى مۇمكىن.



(1) ئەگەر رېئاكسىيىلەر قوشۇۋېلىش رېئاكسىيىسى، چىقىرىپ تاشلاش رېئاكسىيىسى ۋە ئورۇن ئېلىش رېئاكسىيىسى بويىچە تۈرلەرگە بۆلۈنسە، ئۇ ھالدا A دىن F قىچە بولغان ئالتە رېئاكسىيىدە، قوشۇۋېلىش رېئاكسىيىسىگە مەنسۇپ بولغىنى ___C، F.___ ، ئورۇن ئېلىش رېئاكسىيىسىگە مەنسۇپ بولغىنى ___A، B.___ ، چىقىرىپ تاشلاش رېئاكسىيىسىگە مەنسۇپ بولغىنى ___D، E.___ .

(2) ئەگەر خام ئەشيا $C_2H_5{}^{18}OH$ نى ^{18}O ئارقىلىق ئىپادىلىسە، ھاسىل بولغان ئېتىل ئاتسېتاتتا ^{18}O ___بولىدۇ.___ («بولىدۇ» ياكى «بولمايدۇ» دەپ تولدۇرۇلىدۇ)، سەۋەبى ___ .

Ⅱ توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. تۆۋەندىكى بايانلاردىن توغرىسى (B).

A. $\triangle H>0$ ئىسسىقلىق سۇمۇرۇش رېئاكسىيىسىنى ئىپادىلەيدۇ، $\triangle H<0$ ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسىنى؛

B. تېرمو خىمىيىۋى تەڭلىمىلەردىكى خىمىيىۋى ئۆلچەم سانى ماددا مىقدارىنى ئىپادىلەيدۇ، كەسىر سان بىلەن ئىپادىلەشكە بولىدۇ؛

C. 1 مول H_2SO_4 بىلەن 1 مول $Ba(OH)_2$ رېئاكسىيىلىشىپ $BaSO_4$ چۆكمىسىنى ھاسىل قىلغاندا چىقارغان ئىسسىقلىق نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى دېيىلىدۇ؛

D. 1 مول H_2 بىلەن 0.5 مول O_2 رېئاكسىيىلەشكەندە چىقارغان ئىسسىقلىق H_2 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى بولىدۇ.

2. تۆۋەندىكى رېئاكسىيىلەردىن، ئىئونلۇق تەڭلىمە $Fe^{2+}+2OH^-=Fe(OH)_2\downarrow$ غا ماس كېلىدىغىنى (A، C).

A. $FeCl_2+2NaOH=Fe(OH)_2\downarrow+2NaCl$

B. $FeSO_4+Ba(OH)_2=Fe(OH)_2\downarrow+BaSO_4\downarrow$

C. $FeCl_2+2KOH=2KCl+Fe(OH)_2\downarrow$

D. $FeSO_4 + 2NH_3 \cdot H_2O = Fe(OH)_2 \downarrow + (NH_4)_2SO_4$

3. تۆۋەندىكى ماددىلارنىڭ قويۇق ئېرىتمىسىگە CO_2 كىرگۈزۈلگەندە، ئېرىتمە دۇغلىشىدىغىنى (B·C).

A. بېنزو فېنول (فېنول)؛ B. ناترىي فېنولات؛ C. ناترىي مېتا ئالۇمىنات؛ D. كالتسىي خلورىد.

4. تۆۋەندىكى ئورگانىك ماددىلاردىن، كاتالىز ئارقىلىق ھىدروگېن قوشۇۋالغاندىن كېيىن 2 - مېتىل پېنتان ھاسىل قىلالمايدىغىنى (A).

A. $CH_3-CH=C(CH_3)-CH_2CH_3$

B. $CH_3-C(CH_3)=CHCH_2CH_3$

C. $CH_3-CH=CHCH(CH_3)CH_3$

D. $CH_3-CH_2-CH_2-C(=CH_2)-CH_3$

5. 2L لىق قاچىدا رېئاكسىيە $3A+B \rightleftharpoons 2C$ يۈز بەرگەن. ئەڭ دەسلەپتە A، B ھەر ئىككىسىدىن 4mol قوشۇلغان، A نىڭ رېئاكسىيە سۈرئىتى 0.12mol/(L.s) بولسا، 10s تىن كېيىن قاچىدىكى B نىڭ ماددا مىقدارى (D).

A. 2.8mol؛ B. 1.6mol؛ C. 3.2mol؛ D. 3.6mol.

6. رېئاكسىيە: $2KXO_3+Y_2=2KYO_3+X_2$ دىكى X، Y نىڭ ئىككى خىل مېتاللوئىد ئېلېمېنتى ئىكەنلىكى مەلۇم. تۆۋەندىكى بايانلاردىن توغرىسى (D).

A. Y نىڭ مېتاللوئىدلىق خۇسۇسىيىتى X دىن كۈچلۈك؛

B. Y_2 نىڭ ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى X_2 دىن كۈچلۈك؛

C. Y نىڭ مېتاللىق خۇسۇسىيىتى X دىن كۈچلۈك؛

D. Y_2 نىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى X_2 دىن كۈچلۈك.

7. NO_2 بىلەن O_2 لىق تولدۇرۇلغان پروبىركىنى سۇ كۆلچىكىگە دۈم كۆمتۈرگەندە پروبىركىدىكى گازنىڭ ھەجمى كېمەيگەن بولسا، پروبىركىدا ئېشىپ قالغان گازنىڭ تەركىبى (A·C) بولۇشى مۇمكىن.

A. NO؛ B. NO_2؛ C. O_2؛ D. NO بىلەن O_2.

8. 80 مىللىلىتىر NaOH ئېرىتمىسىنى 120mL تۇز كىسلاتاغا قويغاندا، ئېرىشكەن ئېرىتمىنىڭ pH=2 بولغان. ئەگەر ئارىلاشتۇرۇشتىن ئىلگىرى NaOH ئېرىتمىسى بىلەن تۇز كىسلاتانىڭ ماددا مىقدار قويۇقلۇقى ئوخشاش بولسا. ئۇنداقتا ئارىلاشتۇرۇشتىن ئىلگىرى ئۇلارنىڭ قويۇقلۇقى (C).

A. $0.5mol \cdot L^{-1}$؛ B. $0.1mol \cdot L^{-1}$؛ C. $0.05mol \cdot L^{-1}$؛ D. $1mol \cdot L^{-1}$.

9. تەركىبىدە 0.078 مول $FeCl_2$ بولغان ئېرىتمىگە 0.009 مول Cl_2 كىرگۈزۈپ، ئۇنىڭغا يەنە تەركىبىدە 0.01 مول $X_2O_7^{2-}$ بولغان كىسلاتالىق ئېرىتمىنى قوشقاندا ئېرىتمىدىكى Fe^{2+} دەپمۇدەل تولۇق ئوكسىدلانغان، ھەم $X_2O_7^{2-}$ ئوكسىدسىزلىنىپ X^{n+} غا ئايلانغان بولسا، ئۇنداقتا n نىڭ قىممىتى (B).

A. 2؛ B. 3؛ C. 4؛ D. 5.

10. مەلۇم بىر تويۇنغان بىر نىگىزلىك ئالكوھول يېتەرلىك مىقداردىكى ناترىي بىلەن رېئاكسىيىلەشتۈرۈلگەندە 3.36 لىتىر H_2 (نورمال ھالەتتە) ھاسىل بولغان. ئەگەر ئوخشاش ماسسىدىكى بۇ ئالكوھول تولۇق كۆيدۈرۈلسە 6.72 لىتىر CO_2 (نورمال ھالەتتە) ھاسىل بولسا، بۇ تويۇنغان بىر نىگىزلىك ئالكوھول (C).

A. CH_3CH_2OH؛ B. $CH_3CH_2CH_2OH$؛ C. CH_3OH؛ D. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$.

11. تۆۋەندىكى ھەرقايسى بايانلاردىن توغرىسى (A·D).

A. تەركىبىدە مېتال ئېلېمېنتى بولغان ئىئونلارنىڭ ھەممىسى كاتىئون بولۇشى ناتايىن؛

B. ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىدە، مېتاللوئىد ئاددىي ماددىسى چوقۇم ئوكسىدلىغۇچى بولىدۇ؛

C. مەلۇم بىر ئېلېمېنت بىرىكمە ھالەتتىن ئەركىن ھالەتكە ئۆزگەرگەندە، بۇ ئېلېمېنت چوقۇم ئوكسىدسىزلىنىدۇ؛

D. مېتال كاتىئونلىرى ئوكسىدسىزلانغاندا، مېتال ئاددىي ماددىلىرىغا ئايلىنىشى ناتايىن.

12. مەلۇم بىر قايتىلما رېئاكسىيىگە نىسبەتەن ئېيتقاندا، ئىشلىتىلگەن كاتالىزاتورنىڭ رولى ( ).

A. رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ ئايلىنىش ئۈنۈمىنى يۇقىرى كۆتۈرۈشتىن ئىبارەت؛

B. ئوڭ – تەتۈر رېئاكسىيە سۈرئىتىنى ئوخشاش دەرىجىدە ئۆزگەرتىشتىن ئىبارەت؛

C. مۇۋازىنەت ئارىلاشمىسىنىڭ تەركىبىنى ئۆزگەرتىشتىن ئىبارەت؛

D. ئوڭ رېئاكسىيە سۈرئىتىنى ئاشۇرۇپ، تەتۈر رېئاكسىيە سۈرئىتىنى تۆۋەنلىتىشتىن ئىبارەت.

13. مەلۇم تېمپېراتۇرىدا، رېئاكسىيە

$$ClF(g) + F_2(g) \rightleftharpoons ClF_3(g); \quad \triangle H = -268\ kJ \cdot mol^{-1}$$

ھەم ئىددىشتا مۇۋازىنەتكە يەتكەن بولسا، تۆۋەندىكى قاراشلاردىن توغرىسى ( ).

A. تېمپېراتۇرا ئۆزگەرتىلمەي ھەجىم كىچىكلىتىلسە، ClF نىڭ ئايلىنىش ئۈنۈمى ئارتىدۇ؛

B. تېمپېراتۇرا ئۆزگەرتىلمەي ھەجىم چوڭايتىلسا، ClF_3 نىڭ مەھسۇلات ئۈنۈمى يۇقىرىلايدۇ؛

C. تېمپېراتۇرىنى يۇقىرىلىتىپ، ھەجىمنى چوڭايتىش مۇۋازىنەتنى ئوڭ رېئاكسىيە يۆنىلىشىگە سىلجىتىشقا پايدىلىق؛

D. تېمپېراتۇرا تۆۋەنلىتىلىپ، ھەجىم ئۆزگەرتىلمىسە، F_2 نىڭ ئايلىنىش ئۈنۈمى تۆۋەنلەيدۇ.

14. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ئىئونلاردىن، $pH=1$ بولغان ئېرىتمىدە كۆپ مىقداردا بىرلىكتە مەۋجۇت بولۇپ تۇرالايدىغىنى ( ).

A. Na^+, K^+, S^{2-}, Cl^-;　　B. Al^{3+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-}, Cl^-;

C. K^+, Na^+, AlO_2^-, NO_3^-;　　D. K^+, Na^+, SO_4^{2-}, SO_3^{2-}.

15. تۆۋەندىكى ھادىسىلەردىن، ئېلېكتر خىمىيە كورروزىيىلىنىش بىلەن مۇناسىۋەتسىز بولغىنى ( ).

A. پولات نەم ھاۋادا ناھايىتى تېز كورروزىيىلىنىدۇ؛

B. تۆمۈر قاچىلارغا مىس بىپىشتۇرغاندا، تېگىشىپ تۇرغان ئورۇن ئاسان داتلىشىدۇ؛

C. چويۇن ساپ تۆمۈرگە قارىغاندا ئاسان داتلىشىدۇ؛

D. كۆمۈشتىن ياسالغان بۇيۇملار ئۇزاق ۋاقىت تۇرغاندىن كېيىن يۈزى قارىداپ كېتىدۇ.

16. تۆۋەندىكى ھەرقايسى بايانلاردىن توغرىسى ( ).

A. كۆمۈش ئەينەك رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدىغان ماددىلارنىڭ ھەممىسى ئالدېھىدتىن ئىبارەت؛

B. ئېتېن بىلەن تولۇئولنىڭ ھەر ئىككىسى كىسلاتالىق كالىي پېرمانگانات ئېرىتمىسىنى رەڭسىزلەندۈرەلەيدۇ؛

C. ئوكسىگېن گازىدا كۆيۈپ پەقەت كاربون (IV) ئوكسىد بىلەن سۇ ھاسىل قىلىدىغان ئورگانىك ماددا چوقۇم كاربون ھىدرىدلاردىن ئىبارەت.

D. فېنول ئاجىز كىسلاتالىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولۇپ، ئۇ بىر خىل كاربوكسىل كىسلاتادىن ئىبارەت.

17. تۆۋەندىكى ئاقسىللارغا مۇناسىۋەتلىك بايانلاردىن خاتاسى ( ).

A. ئاقسىل ئېرىتمىسىگە تويۇنغان ئاممونىي سۇلفات ئېرىتمىسى قويغاندا ئاقسىل ئاجرىلىپ چىقىدۇ، قايتا سۇ قويغاندا ئېرىمەيدۇ؛

B. ھاياتىي كۈچكە ئىگە كرىستال – كالا ئىنسۇلىنىنى جۇڭگو ئالىملىرى 1965 – يىلى تۇنجى بولۇپ سىنتېزلەپ چىققان؛

C. قويۇق نىترات كىسلاتا تېرىنى سارغايتىدۇ، بۇ قويۇق نىترات كىسلاتا بىلەن تېرىنىڭ رەڭ رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلغانلىقىنىڭ سەۋەبىدىندۇر؛

D. ئاقسىل ئېرىتمىسىدىكى ئاقسىللار يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلەيدۇ.

18. $Fe(OH)_3$ كوللوئىدىغا بىر خىل سۇيۇقلۇقنى تېمىتقاندىن كېيىن، كوللوئىد ئاۋۋال ئۇيۇشۇپ ئاندىن چۆكمە ھاسىل بولغان، بۇ سۇيۇقلۇقنى داۋاملىق قوشقاندا چۆكمە يوقاپ كەتكەن بولسا، بۇ خىل سۇيۇقلۇق (A).

A. 0.5mol/L لىق تۇز كىسلاتا؛ B. 0.5mol/L لىق $MgSO_4$؛ C. 0.5mol/L لىق KCl؛ D. H_2O.

19. تۆۋەندىكى ماددىلاردىن ھەم كوۋالېنتلىق باغ ھەم مولېكۇلا ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى بولغىنى (C).

A. سىلىتسىي (IV) ئوكسىد؛ B. گېلىي؛ C. ئاممىاك؛ D. مىس.

20. Cl^-، Fe^{2+}، H_2O_2، I^- ۋە SO_2 لارنىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە ئىكەنلىكى، ھەم كىسلاتالىق ئېرىتمىدە ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىنىڭ تەرتىپ بويىچە كۈچىيىپ بارىدىغانلىقى مەلۇم. تۆۋەندىكى ھەرقايسى رېئاكسىيەلەردىن يۈز بېرىشى مۇمكىن بولمايدىغىنى (C).

A. $2Fe^{2+}+Cl_2=2Fe^{3+}+2Cl^-$؛ B. $2Fe^{3+}+SO_2+2H_2O=2Fe^{2+}+SO_4^{2-}+4H^+$؛

C. $H_2O_2+H_2SO_4=SO_2+O_2+2H_2O$؛ D. $I_2+SO_2+2H_2O=H_2SO_4+2HI$.

21. مۇئەييەن شارائىتتا، RO_3^- بىلەن R مۇنداق رېئاكسىيىگە كىرىشىدۇ: $RO_3^-+5R^-+6H^+=3R_2+3H_2O$ R ئېلېمېنتقا مۇناسىۋەتلىك تۆۋەندىكى بايانلاردىن توغرىسى (B).

A. R ئېلېمېنتى VA گۇرۇپپىغا جايلاشقان؛

B. R نىڭ ھىدرىدىنىڭ سۇدىكى ئېرىتمىسى كۈچلۈك كىسلاتا؛

C. RO_3^- دىكى R پەقەت ئوكسىدسىزلىنىدۇ؛

D. R_2 ئادەتتىكى تېمپېراتۇرا، ئادەتتىكى بېسىمدا چوقۇم گازدىن ئىبارەت.

22. ئىنېرت ئېلېكترودتىن پايدىلىنىپ 100mL تويۇنغان ئاش تۇزى سۈيى ئېلېكترولىزلانغان. بىر مەزگىلدىن كېيىن كاتودتا 112 مىللىلىتىر H_2 (نورمال ھالەتتە) ھاسىل بولغان بولسا، مۇشۇ ۋاقىتتا ئېلېكترولىز ئېرىتمىسىنىڭ pH ( ) بولىدۇ.

A. 13; B. 12; C. 8; D. 1.

23. ئادەتتىكى تېمپېراتۇرىدا، $b_1$mol/L لىق a_1 مىللىلىتىر CH_3COOH ئېرىتمىسى $b_2$mol/L لىق a_2 مىللىلىتىر NaOH ئېرىتمىسىگە قوشۇلغان بولسا، تۆۋەندىكى يەكۈنلەردىن خاتاسى (AC).

A. ئەگەر $a_1=a_2$، $b_1=b_2$ بولسا، ئۇ ھالدا ئارىلاشما ئېرىتمىدىكى $c(CH_3COO^-)=c(Na^+)$ بولىدۇ؛

B. ئەگەر ئارىلاشما ئېرىتمىنىڭ pH=7 بولسا، ئۇ ھالدا ئارىلاشما ئېرىتمىدىكى $c(CH_3COO^-)=c(Na^+)$ بولىدۇ؛

C. ئەگەر ئارىلاشما ئېرىتمىنىڭ pH<7 بولسا، ئۇ ھالدا $a_1b_1=a_2b_2$ بولىدۇ؛

D. ئەگەر $a_1=a_2$ ھەم ئارىلاشما ئېرىتمىنىڭ pH<7 بولسا، ئۇ ھالدا $b_1>b_2$ بولىدۇ.

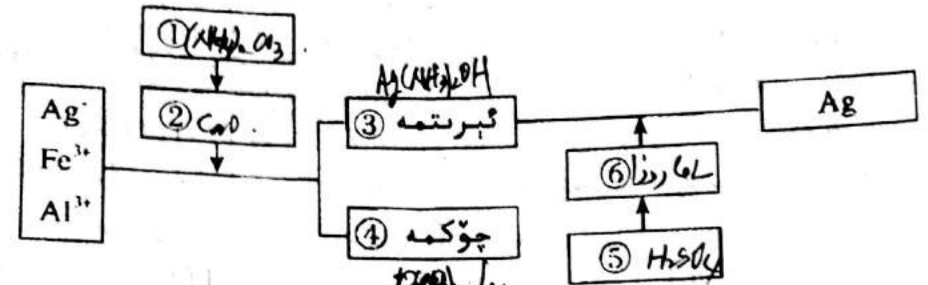
III. تۆۋەندىكى خىمىيىۋى تەڭلىمىلەرنى تاماملاڭ ھەم تەڭلەشتۈرۈڭ.

1. $2AgNO_3 \xrightarrow{\triangle} 2Ag+2NO_2\uparrow+O_2\uparrow$
2. $3H_2S+2HNO_3 = 3S\downarrow+2NO\uparrow+4H_2O$
3. $H_2SO_3+I_2+H_2O = H_2SO_4+2HI$
4. $4Fe(OH)_2+O_2+2H_2O = 4Fe(OH)_3$
5. $2KMnO_4+5H_2S+3H_2SO_4 = K_2SO_4+2MnSO_4+8H_2O+5S\downarrow$
6. $2FeCl_3+2KI = 2FeCl_2+2KCl+I_2$

IV تۆۋەندىكىلەرگە ھۆكۈم قىلىڭ.

1. مەلۇم بىر دەرستىن سىرتقى كىچىك پائالىيەت گۇرۇپپىسى ساخاروزا، ئاممونىي كاربونات، ئۆچچۇرۇلمىگەن ھاك ۋە سۇلفات كىسلاتا قاتارلىق تۆت خىل دورىدىن پايدىلىنىپ، تۆۋەندىكى سخېمىدا كۆرسىتىلگەن ئۇسۇل بويىچە كېرەكسىز $AgNO_3$ (تەركىبىدە Fe^{3+} ۋە Al^{3+} بار) ئېرىتمىسىدىن Ag ئايرىۋالغان.

① دىن ⑥ گىچە بولغان كاتەكچىگە ماددىلارنىڭ نامى ياكى خىمىيۋى فورمۇلىسىنى تولدۇرۇڭ.



2. ئوتتۇرا مەكتەپتە ئۆگىنىپ ئۆتكەن X، Y، Z ۋە W دىن ئىبارەت تۆت خىل قاتتىق بىرىكمە بار بولۇپ، تەجرىبە ھادىسىسى تۆۋەندىكىدەك:

① X، Y، Z ۋە W لارنىڭ ھەممىسىنىڭ يالقۇن رېئاكسىيىسى سېرىق رەڭ ئىپادىلىگەن؛

② Z ۋە W غا سۇيۇق تۇز كىسلاتا قوشقاندا، ھەر ئىككىسىدە رەڭسىز، پۇراقسىز گاز ئاجرىلىپ چىققان؛

③ Y، Z ۋە W لار ئايرىم – ئايرىم مۇۋاپىق مىقداردىكى $Ba(OH)_2$ نىڭ قويۇق ئېرىتمىسى بىلەن رېئاكسىيىلەشكەندە، ھەممىسىدە ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان: يەنە ئارتۇق مىقداردا تۇز كىسلاتا قوشقاندا، Z ۋە W دىن ھاسىل بولغان ئاق رەڭلىك چۆكمە ئېرىپ كەتكەن، Y دىن ھاسىل بولغان ئاق رەڭلىك چۆكمە ئېرىمىگەن؛

④ ئوخشاش شارائىتتا، يېتەرلىك مىقداردىكى Y نىڭ ئېرىتمىسىنى ئايرىم – ئايرىم ئوخشاش ماددا مىقدار قويۇقلۇقتىكى، ئوخشاش ھەجىمدىكى Z ۋە W نىڭ ئېرىتمىسىگە قويغاندا، ھەر ئىككىسىدە گاز كۆپۈكچىلىرى پەيدا بولغان. ئۇنىڭدىكى W ئېرىتمىدە گاز كۆپۈكچىلىرى بىرقەدەر تېز پەيدا بولغان؛

⑤ X بىلەن CO_2 رېئاكسىيىلىشىپ Z نى ھاسىل قىلغان، ھەم گاز ھاسىل بولغان، بۇ گاز يەر پوستىدىكى مىقدارى ئەڭ كۆپ بولغان ئېلېمېنتتىن تەركىب تاپقان.

يۇقىرىدىكى ھادىسىلەرگە ئاساسەن، تۆۋەندىكى سوئاللارغا جاۋاب بېرىڭ:

(1) خىمىيۋى فورمۇلىسىنى يېزىڭ:

X ______، Y ______، Z ______، W ______؛

(2) X ئادەتتىكى ئەھۋالدا ______ رەڭلىك ______ ھالەتتىكى ماددا؛

(3) تۆۋەندىكى مۇناسىۋەتلىك رېئاكسىيىلەرنىڭ خىمىيۋى تەڭلىمىسى ياكى ئىئونلۇق تەڭلىمىسىنى يېزىڭ.

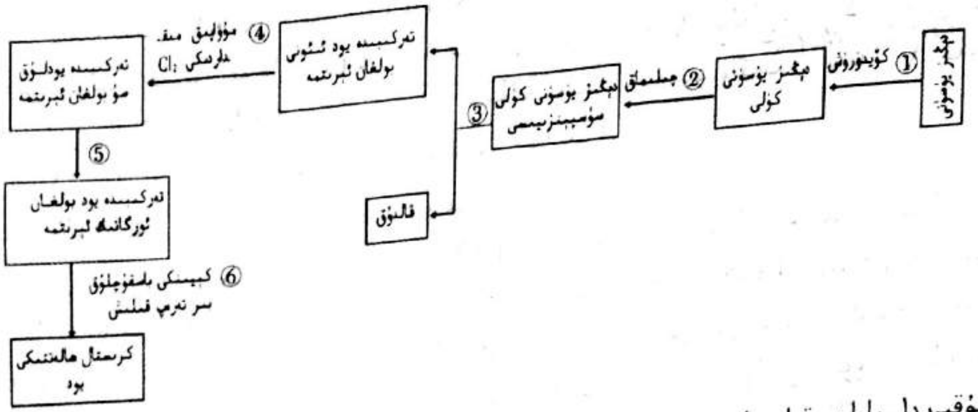
① $Z+Ca(OH)_2$ (خىمىيۋى تەڭلىمىسى)

② $Y+W$ (ئىئونلۇق تەڭلىمىسى)

③ $Y+Ba(OH)_2$ (ئىئونلۇق تەڭلىمىسى)

① $W \xrightarrow{\triangle}$ (خىمىيۋى تەڭلىمىسى)

3. لامىنارىيە ۋە دېڭىز يوسۇنى قاتارلىق دېڭىز – ئوكيان ئۆسۈملۈكلىرىدە ئىئون شەكلىدىكى يود ئېلېمېنتى مول بولىدۇ. تەجرىبىخانىدا دېڭىز يوسۇنىدىن يود ئېلىشنىڭ جەريانى ۋە تەجرىبە قۇرۇلمىسى تۆۋەندىكىدەك:



(1) يۇقىرىدا بايان قىلىنغان يود ئېلىش جەريانىدىكى ③ باسقۇچ تەجرىبە مەشغۇلاتىنىڭ نامىنى كۆرسىتىڭ: سۈزۈش .

(2) يود ئېلىش جەريانىدا، A: تولۇئول ياكى ئىسپىرت، B: كاربون (IV) خلورىد ياكى بېنزول، C: كىرىكىلەنگەن بېنزىن ياكى ئاتسېتان كىسلاتا؛ D: بېنزىن ياكى گلىتسېرىن قاتارلىق ئورگانىك ئېرىتكۈچىلەردىن، ئېرىتكۈچى قىلىپ تاللاپ ئىشلىتىش كېرەك. B نى

V قىسقىچە جاۋاب بېرىڭ.

1. نۆۋەتتە خەلقئارادا بىردەك «ھىدروگېن ئېنېرگىيىسى — 21 - ئەسىرنىڭ ئوتتۇرىلىرى ۋە ئاخىرقى مەزگىللىرىدىكى ئەڭ كۆڭۈلدىكىدەك ئېنېرگىيە مەنبەسى» دەپ قارالماقتا. سىز بۇ خىل قاراشنى قانداق چۈشىنىسىز؟ [illegible]

2. ئېلېكترون سانائىتىدە دائىم $FeCl_3$ ئېرىتمىسىنى ئىشلىتىپ مىس باپراقچىسى بولغان سۇلياۋ تاختىنى كوررۇزىيىلەپ باسما توك يولى تاختىسى ياسىلىدۇ، ئۇنىڭ رېئاكسىيىسى:

$$2FeCl_3+Cu=2FeCl_2+CuCl_2$$

تەجرىبىخانىدا، خىمىيىۋى رېئاكسىيە ئارقىلىق يۇقىرىدىكى رېئاكسىيىدىن كېيىنكى كېرەكسىز ئېرىتمىدىن مىس قانداق يىغىۋېلىنىدۇ ھەم ساپ $FeCl_3$ ئېرىتمىسى قايتىدىن قانداق تەييارلىنىدۇ؟ مەشغۇلات باسقۇچى ۋە مۇناسىۋەتلىك رېئاكسىيە پرىنسىپى (ئىئونلۇق تەڭلىمە ئارقىلىق ئىپادىلەڭ) نى قىسقىچە بايان قىلىڭ.

3. ناترىي مېتالى، كالىي مېتالى ۋە ئۇلارنىڭ خلورلۇق بىرىكمىسىنىڭ قايناش نۇقتىسى بېرىلدى:

ماددا	ناترىي	كالىي	ناترىي خلورىد	كالىي خلورىد
قايناش نۇقتىسى / °C	883	774	1413	1500 (سۇبلىماتسىيىلىنىش)

سانائەتتە ناترىي بىلەن سۇيۇقلاندۇرۇلغان كالىي خلورىدنى يۇقىرى تېمپېراتۇرا، تۆۋەن بېسىمدا رېئاكسىيىلەشتۈرۈش ئارقىلىق كالىي ئېلىشقا بولىدۇ. سەۋەبىنى چۈشەندۈرۈڭ. [illegible]

$$KCl\text{(سۇيۇقلاندۇرۇلغان)}+Na\xrightarrow{850\ ^{\circ}C}NaCl+K\uparrow$$

* 4. يېقىنقى يىللاردىن بۇيان، $Fe(CO)_5$ قاتارلىقلار تېترا ئېتىل قوغۇشۇن $[(C_2H_5)_4Pb]$ نىڭ ئورنىدا بېنزىننىڭ پارتلىشقا قارشى تۇرغۇچى قىلىپ ئىشلىتىلىشكە باشلىدى، بۇنىڭ ئاساسلىق سەۋەبى نېمە؟ [illegible]

VI تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ.

1. مۇئەييەن مىقداردىكى NaOH بىلەن $NaHCO_3$ نىڭ ئارىلاشمىسى ھەم قاچىغا سېلىپ قىزدۇرۇلغان، تولۇق رېئاكسىيىدىن كېيىنكى قاتتىق رېئاكسىيىلەشكەندىن كېيىن ھاسىل بولغان CO_2 نىڭ ھەجمى $V_1(V_1 \neq 0)$ بولغان. رېئاكسىيىدىن كېيىنكى قاتتىق قالدۇق ماددا Y بىلەن ئارتۇق مىقداردىكى سۇيۇق تۇز كىسلاتا رېئاكسىيىلەشتۇرۇلگەندە، يەنە V_2 ھەجىمدىكى CO_2 ھاسىل بولغان (V_2، V_1 لەر نورمال ھالەتتىكى ھەجىمدىن ئىبارەت).

(1) Y نىڭ ئاساسلىق تەركىبىنى بېكىتىڭ.

(2) ئەسلىدىكى ئارىلاشمىدىكى NaOH بىلەن $NaHCO_3$ نىڭ ماددا مىقدار نىسبىتىنى تېپىڭ.

2. 373K دا، 0.5 مول N_2O_4 گازى 5L لىق ۋاكۇئۇملۇق ھەم قاچىغا كىرگۈزۈلگەندە، دەرھال قوڭۇر رەڭ پەيدا بولغان. رېئاكسىيە يۈرۈپ 2s قا كەلگەندە، NO_2 نىڭ قويۇقلۇقى 0.02mol/L بولغان. 60s ئۆتكەندە سىستېما مۇۋازىنەتكە يەتكەن، بۇ ۋاقىتتا قاچىدىكى بېسىم دەسلەپكى بېسىمنىڭ 1.6 ھەسسىسىگە تەڭ بولغان. تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ:

(1) ئالدىنقى 2s تىكى NO_2 نىڭ قويۇقلۇقىنىڭ ئۆزگىرىشى ئارقىلىق ئىپادىلەنگەن رېئاكسىيىنىڭ سۈرئىتى قانچە بولىدۇ؟

(2) 2s تا، سىستېمىنىڭ بېسىمى دەسلەپكى بېسىمنىڭ قانچە ھەسسىسىگە تەڭ بولىدۇ؟

(3) مۇۋازىنەتلەشكەندە، سىستېمىدىكى N_2O_4 نىڭ ماددا مىقدارى قانچە بولىدۇ؟

3. ئۆي تېمپېراتۇرىسىدا $Cu(IO_3)_2$ نىڭ 100 مىللىلىتر تويۇنغان ئېرىتمىسىگە كىسلاتالاشتۇرۇلغان يېتەرلىك مىقداردىكى KI ئېرىتمىسى قوشۇلغاندا تۆۋەندىكى رېئاكسىيە يۈز بەرگەن:

$$\begin{cases} 5I^- + IO_3^- + 6H^+ = 3I_2 + 3H_2O \\ 2Cu^{2+} + 4I^- = 2CuI + I_2 \end{cases}$$

رېئاكسىيە تاماملانغاندىن كېيىن، 0.11mol/L لىق $Na_2S_2O_3$ ئېرىتمىسى تېمىتقاندا $Na_2S_2O_3$ ئېرىتمىسىدىن 35.3mL سەرپ بولغان. ($I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$). تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ:

(1) ئەسلىدىكى تويۇنغان ئېرىتمىدىكى $Cu(IO_3)_2$ نىڭ ماددا مىقدار قويۇقلۇقى قانچە؟

(2) ئەگەر $Cu(IO_3)_2$ تويۇنغان ئېرىتمىسىنىڭ زىچلىقى $1.0g/cm^3$ بولسا، ئۆي تېمپېراتۇرىسىدا $Cu(IO_3)_2$ نىڭ ئېرىش دەرىجىسى قانچە؟

4. 10 گرام قوش تۇز $CuSO_4 \cdot x(NH_4)_2SO_4 \cdot yH_2O$ ئارتۇق مىقداردىكى ناترىي ھىدروكسىد ئېرىتمىسىگە قوشۇپ قىزدۇرۇلغان: ھاسىل بولغان ئاممىياك 0.5mol/L لىق 100mL سۇلفات كىسلاتاغا سۈمۈرتۈلگەن، ئارتۇق مىقداردىكى سۇلفات كىسلاتاغا 2mol/L لىق NaOH ئېرىتمىسى تېمىتقاندا، ناترىي ھىدروكسىد ئېرىتمىسىدىن 25mL سەرپ بولغان. قوش تۇزدىكى SO_4^{2-} نىڭ ماسسا ئۈلۈشى 48% بولىدىغانلىقى بېرىلگەن بولسا، قوش تۇزدىكى NH_4^+ ۋە Cu^{2+} نىڭ ماسسا ئۈلۈشى ھەم x بىلەن y نىڭ قىممىتىنى ھېسابلاڭ.

5. مەلۇم گاز ھالەتتىكى ئالكان بىلەن ئالكېننىڭ 2.24L (نورمال ھالەتتىكى) ئارىلاشما گازىنى تولۇق كۆيدۈرگەندە، 6.6 گرام CO_2 ۋە 4.05 گرام H_2O ھاسىل بولغان. ئەسلىدىكى ئارىلاشما گازنىڭ تەركىبى ۋە ھەرقايسى تەركىبلەرنىڭ ئارىلاشما گازدىكى ھەجىم ئۈلۈشىنى ھېسابلاڭ.

ئۇيغۇر كىتاب تورى www.uyghurkitap

قوشۇمچە

بۇ دەرسلىكتىكى بىر قىسىم ئاتالغۇلارنىڭ خەنزۇچە - ئىنگلىزچە - ئۇيغۇرچە سېلىشتۇرمىسى

晶体	crystal	كرىستال
离子晶体	ionic crystal	ئىئونلۇق كرىستال
分子晶体	molecular crystal	مولېكۇلىلىق كرىستال
分子间作用力	intermolecular force	مولېكۇلا ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى
氢键	hydrogen bond	ھىدروگېنلىق باغ
原子晶体	atomic crystal	ئاتوملۇق كرىستال
金属晶体	metallic crystal	مېتاللىق كرىستال
胶体	colloid	كوللوئىد
分散系	dispersion system	دىسپېرس سىستېما
分散质	dispersed phase	دىسپېرسلانغۇچى
分散剂	dispersing agent	دىسپېرسلىغۇچى
丁达尔效应	Tyndall effect	تىندال ئېففېكتى
布朗运动	Brownian movement	بروۋن ھەرىكىتى
电泳	electrophoresis	ئېلېكتروفورېز
反应热	heat of reaction	رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى
热化学方程式	thermochemical equation	تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمە
燃烧热	heat of combustion	كۆيۈش ئىسسىقلىقى
中和热	heat of neutralization	نېيتراللىنىش ئىسسىقلىقى
电解	electrolysis	ئېلېكترولىز
电解池	electrolytic cell	ئېلېكترولىز كۆلچىكى
电镀	electroplating	ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش

ئېلېمېنتلار دەۋرىي جەدۋىلى

ئاتوم رەت نومۇرى	92
ئېلېمېنت بەلگىسى، قىزىل رەڭلىك بولسا رادىئوئاكتىپ ئېلېمېنت	U
ئېلېمېنت ئىسمى، بەلگىسى قويۇلغىنى سۈنئىي ئېلېمېنت	ئۇران
سىرتقى ئېلېكترون قەۋىتىنىڭ جايلىشىشى، تىرناق ئىچىدىكىسى تەخمىنلىنىۋاتقان ئېلېكترون قەۋەت جايلىشىشى	$5f^3 6d^1 7s^2$
نىسپىي ئاتوم ماسسىسى	238.0

مېتاللوئىدلار · مېتاللار · ئۆتكۈنچى ئېلېمېنتلار

دەۋر \ گۇرۇپپا	IA 1	IIA 2	IIIB 3	IVB 4	VB 5	VIB 6	VIIB 7	VIII 8	VIII 9	VIII 10	IB 11	IIB 12	IIIA 13	IVA 14	VA 15	VIA 16	VIIA 17	0 18	ئېلېكترون قەۋىتى	ئېلېكترون سانى
1	1 H ھىدروگېن $1s^1$ 1.008																	2 He گېلىي $1s^2$ 4.003	K	2
2	3 Li لىتىي $2s^1$ 6.941	4 Be بېرىللىي $2s^2$ 9.012											5 B بور $2s^2 2p^1$ 10.81	6 C كاربون $2s^2 2p^2$ 12.01	7 N ئازوت $2s^2 2p^3$ 14.01	8 O ئوكسىگېن $2s^2 2p^4$ 16.00	9 F فتور $2s^2 2p^5$ 19.00	10 Ne نېئون $2s^2 2p^6$ 20.18	L K	8 2
3	11 Na ناترىي $3s^1$ 22.99	12 Mg ماگنىي $3s^2$ 24.31											13 Al ئاليۇمىن $3s^2 3p^1$ 26.98	14 Si سىلىتسىي $3s^2 3p^2$ 28.09	15 P فوسفور $3s^2 3p^3$ 30.96	16 S گۈڭگۈرت $3s^2 3p^4$ 32.06	17 Cl خلور $3s^2 3p^5$ 35.45	18 Ar ئارگون $3s^2 3p^6$ 39.95	M L K	8 8 2
4	19 K كالىي $4s^1$ 39.10	20 Ca كالتسىي $4s^2$ 40.08	21 Sc سكاندىي $3d^1 4s^2$ 44.96	22 Ti تىتان $3d^2 4s^2$ 47.87	23 V ۋانادىي $3d^3 4s^2$ 50.94	24 Cr خروم $3d^5 4s^1$ 52.00	25 Mn مانگان $3d^5 4s^2$ 54.94	26 Fe تۆمۈر $3d^6 4s^2$ 55.85	27 Co كوبالت $3d^7 4s^2$ 58.93	28 Ni نىكېل $3d^8 4s^2$ 58.69	29 Cu مىس $3d^{10} 4s^1$ 63.55	30 Zn سىنىك $3d^{10} 4s^2$ 65.39	31 Ga گاللىي $4s^2 4p^1$ 69.72	32 Ge گېرمانىي $4s^2 4p^2$ 72.61	33 As ئارسېن $4s^2 4p^3$ 74.92	34 Se سېلېن $4s^2 4p^4$ 78.96	35 Br بروم $4s^2 4p^5$ 79.90	36 Kr كرىپتون $4s^2 4p^6$ 83.80	N M L K	8 18 8 2
5	37 Rb رۇبىدىي $5s^1$ 85.47	38 Sr سترونتسىي $5s^2$ 87.62	39 Y ئىتترىي $4d^1 5s^2$ 88.91	40 Zr زىركونىي $4d^2 5s^2$ 91.22	41 Nb نىئوبىي $4d^4 5s^1$ 92.91	42 Mo مولىبدېن $4d^5 5s^1$ 95.94	43 Tc تېخنېتسىي $4d^5 5s^2$ [98]	44 Ru رۇتېنىي $4d^7 5s^1$ 101.1	45 Rh رودىي $4d^8 5s^1$ 102.9	46 Pd پاللادىي $4d^{10}$ 106.4	47 Ag كۈمۈش $4d^{10} 5s^1$ 107.9	48 Cd كادمىي $4d^{10} 5s^2$ 112.4	49 In ئىندىي $5s^2 5p^1$ 114.8	50 Sn قەلەي $5s^2 5p^2$ 118.7	51 Sb ستىبىي $5s^2 5p^3$ 121.8	52 Te تېللۇر $5s^2 5p^4$ 127.6	53 I يود $5s^2 5p^5$ 126.9	54 Xe كسېنون $5s^2 5p^6$ 131.3	O N M L K	8 18 18 8 2
6	55 Cs سېزىي $6s^1$ 132.9	56 Ba بارىي $6s^2$ 137.3	57~71 La~Lu لانتانوئىدلار	72 Hf گافنىي $5d^2 6s^2$ 178.5	73 Ta تانتال $5d^3 6s^2$ 180.9	74 W ۋولفرام $5d^4 6s^2$ 183.8	75 Re رېنىي $5d^5 6s^2$ 186.2	76 Os ئوسمىي $5d^6 6s^2$ 190.2	77 Ir ئىرىدىي $5d^7 6s^2$ 192.2	78 Pt پلاتىنا $5d^9 6s^1$ 195.1	79 Au ئالتۇن $5d^{10} 6s^1$ 197.0	80 Hg سىماب $5d^{10} 6s^2$ 200.6	81 Tl تاللىي $6s^2 6p^1$ 204.4	82 Pb قوغۇشۇن $6s^2 6p^2$ 207.2	83 Bi بىسمۇت $6s^2 6p^3$ 209.0	84 Po پولونىي $6s^2 6p^4$ [209]	85 At ئاستاتىن $6s^2 6p^5$ [210]	86 Rn رادون $6s^2 6p^6$ [222]	P O N M L K	8 18 32 18 8 2
7	87 Fr فرانسىي $7s^1$ [223]	88 Ra رادىي $7s^2$ [226]	89~103 Ac~Lr ئاكتىنوئىدلار	104 Rf رۇزېرفوردىي* $(6d^2 7s^2)$ [261]	105 Db دۇبنىي* $(6d^3 7s^2)$ [262]	106 Sg سىبورگىي* [263]	107 Bh بوھرىي* [264]	108 Hs ھاسسىي* [265]	109 Mt مېيتنېرىي* [268]	110 Uun ئۇنئۇننىلىي* [269]	111 Uuu ئۇنئۇنئۇنىي* [272]	112 Uub ئۇنئۇنبىي* [277]	. . . . . .							

لانتانوئىدلار	57 La لانتان $5d^1 6s^2$ 138.9	58 Ce سېرىي $4f^1 5d^1 6s^2$ 140.1	59 Pr پرازېئودىم $4f^3 6s^2$ 140.9	60 Nd نېئودىم $4f^4 6s^2$ 144.2	61 Pm پرومېتىي $4f^5 6s^2$ [145]	62 Sm سامارىي $4f^6 6s^2$ 150.4	63 Eu ېۋروپىي $4f^7 6s^2$ 152.0	64 Gd گادولىنىي $4f^7 5d^1 6s^2$ 157.3	65 Tb تېربىي $4f^9 6s^2$ 158.9	66 Dy دىسپروزىي $4f^{10} 6s^2$ 162.5	67 Ho گولمىي $4f^{11} 6s^2$ 164.9	68 Er ئېربىي $4f^{12} 6s^2$ 167.3	69 Tm تۇلىي $4f^{13} 6s^2$ 168.9	70 Yb ئىتتېربىي $4f^{14} 6s^2$ 173.0	71 Lu لىيۇتېتسىي $4f^{14} 5d^1 6s^2$ 175.0
ئاكتىنوئىدلار	89 Ac ئاكتىنىي $6d^1 7s^2$ [227]	90 Th تورىي $6d^2 7s^2$ 232.0	91 Pa پروتاكتىنىي $5f^2 6d^1 7s^2$ 231.0	92 U ئۇران $5f^3 6d^1 7s^2$ 238.0	93 Np نېپتۇنىي $5f^4 6d^1 7s^2$ [237]	94 Pu پلۇتونىي $5f^6 7s^2$ [244]	95 Am ئامېرىتسىي* $5f^7 7s^2$ [243]	96 Cm كيۇرىي* $5f^7 6d^1 7s^2$ [247]	97 Bk بېركېلىي* $5f^9 7s^2$ [247]	98 Cf كالىفورنىي* $5f^{10} 7s^2$ [251]	99 Es ئېينشتېينىي* $5f^{11} 7s^2$ [252]	100 Fm فېرمىي* $5f^{12} 7s^2$ [257]	101 Md مېندېلېۋىي* $(5f^{13} 7s^2)$ [258]	102 No نوبېلىي* $(5f^{14} 7s^2)$ [259]	103 Lr لاۋرېنتسىي* $(5f^{14} 6d^1 7s^2)$ [262]

ئىزاھ:

1. نىسپىي ئاتوم ماسسىلىرى 1999-يىلىدىكى خەلقئارا ئاتوم ئېغىرلىقى جەدۋىلىدىن تۆت خانىلىق ئىناۋەتلىك رەقەم بويىچە ئېلىندى.

2. نىسپىي ئاتوم ماسسىسى تىرناق ئىچىدە بېرىلگىنى رادىئوئاكتىپ ئېلېمېنتنىڭ يېرىم يىمىرىلىش دەۋرى ئەڭ ئۇزۇن بولغان ئىزوتوپىنىڭ ماسسا سانىدۇر.