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

پۈتۈن كۇنلۇك ئادەتتىكى نولۇق ئوتتۇرا مەكتەپلەر ئۈچۈن دەرسلىك

خىمىيە

3 ـ قىسىم



HUAXUE

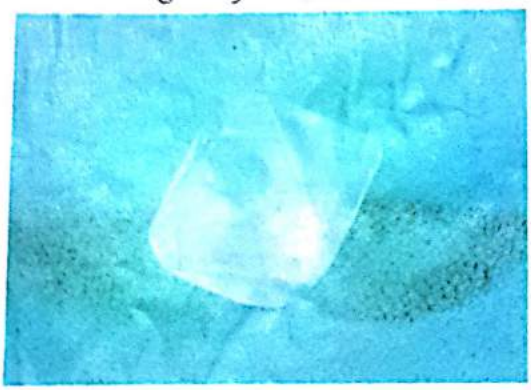
شىنجاڭ مائارىپ نەشرىياتى



KNO_3 كرىستالى



$K_2Cr_2O_7$ كرىستالى



زەمچە كرىستالى



نافتالىن كرىستالىنىڭ سىكرو تۈزۈلۈشى



دىئالىز



قۇياش ئېنېرگىيە ئاپتوموبىلى



ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىلگەن بۇيۇملار



سىلىتسىي ئاددىي كرىستالى



مىس ئېلېكترولىزلاش سېخى



خىلمۇ خىل ئىشقار سانائىتى مەھسۇلاتلىرى

مۇندەرىجە

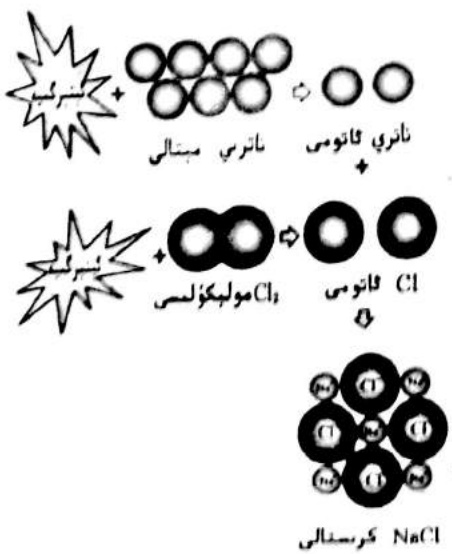
بىرىنچى بۆلەك . كرىستاللارنىڭ تۈرلىرى ۋە خۇسۇسىيەتلىرى 1
§ 1 . ئىئونلۇق كرىستال ، مولېكۇلىلىق كرىستال ۋە ئاتوملۇق كرىستال 2
§ 2 . مېتاللىق كرىستال..... 10
1 - تەجرىبە . مىس سۇلفات كرىستالى تەركىبىدىكى كرىستاللىشىش سۇيىنىڭ مىقدارىنى
ئۆلچەش 13
بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە 14
تەكرارلاش سوئاللىرى 15



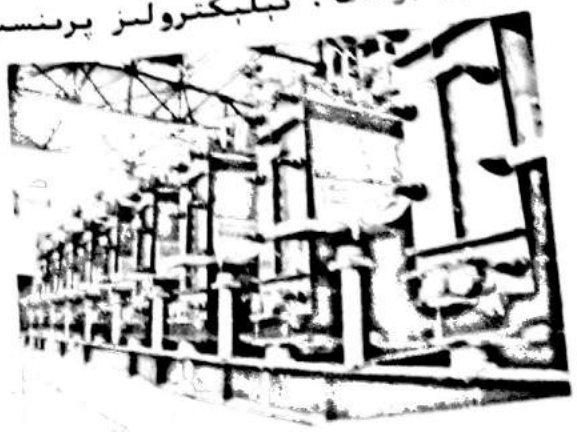
ئىككىنچى بۆلەك . كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە ئىشلىتىلىشى 17
§ 1 . كوللوئىدلار 17
§ 2 . كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە ئىشلىتىلىشى 21
بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە 25



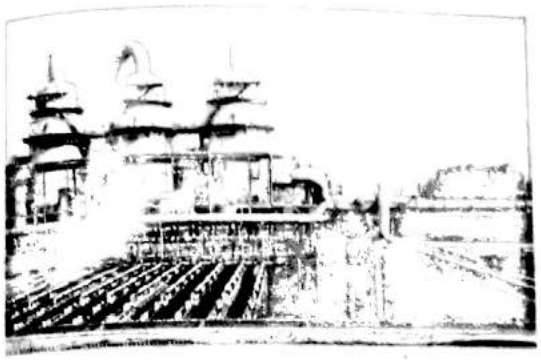
ئۈچىنچى بۆلەك . خىمىيىۋى رېئاكسىيىلەردىكى ماددا ئۆزگىرىشى ۋە ئېنېرگىيە
ئۆزگىرىشى 26
§ 1 . مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار ۋە ئوكسىد
سىزلىغۇچىلار 26
§ 2 . ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى 33
§ 3 . خىمىيىۋى رېئاكسىيىدىكى ئېنېرگىيە
ئۆزگىرىشى..... 38
§ 4 . كۆيۈش ئىسسىقلىقى ۋە نېيترالىلىنىش
ئىسسىقلىقى 44
2 - تەجرىبە . نېيترالىلىنىش 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 . تۇيۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلاش 66
بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە 66
تەكرارلاش سوئاللىرى 67



بەشىنچى بۆلەك . سۇلفات كىسلاتا سانائىتى 70
§ 1 . كونتاكت ئۇسۇلىدا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپ چىقىرىش 70
§ 2 . سۇلفات كىسلاتا سانائىتىنىڭ ئۇنۇملۇرسال ئىقتىسادىي ئونومى 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 . تۆمۇر (II) سۇلفاتنى تەييارلاش 89
§ 2 . خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش 89
5 - تەجرىبە . قىزىل كاھىش (خىش) تەركىبىدىكى تۆمۇر ئوكسىدنى ئېنىقلاش 92
§ 3 . ماددىلارنى ئېنىقلاش تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش 92
6 - تەجرىبە . زەمچىنى ئېنىقلاش 99
7 - تەجرىبە . بىر نەچچە گۈرۈپپا 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



ناتۇرا خلورىد كرىستالى ۋە ئۇنىڭ تۈزۈلۈش مودېلى



1.1 - رەسىم . قار ئۈچقۇنىنىڭ بىرنەچچە خىل كرىستالى

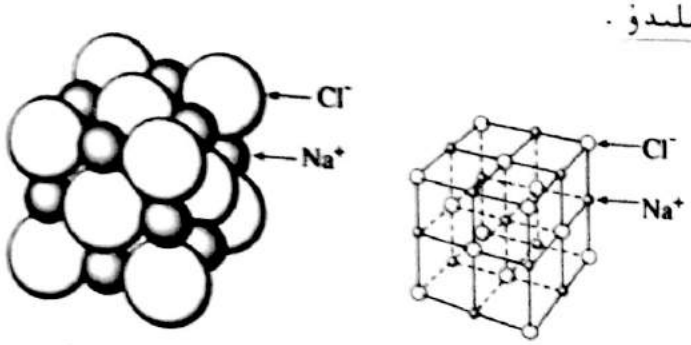
كۈندىلىك تۇرمۇشىمىزدا نۇرغۇنلىغان قاتتىق ماددىلارنى ئۇچرىتىمىز ۋە ئىشلىتىمىز ، بۇ قاتتىق ماددىلارنىڭ كۆپىنچىسى كرىستاللاردۇر . مەسىلەن ، قار ئۈچقۇنلىرى ، خرۇستال ، ئاش تۇزى ، تېتىتقۇ ۋە ناۋات قاتارلىقلار . گەرچە بۇ ماددىلارنىڭ ھەممىسى كرىستال شەكلىدە مەۋجۇت بولسىمۇ ، ئەمما ئۇلارنىڭ كرىستاللىرىنىڭ تۇرلىرى ۋە خۇسۇسىيەتلىرى ئوخشاشمايدۇ . كرىستاللاردا كرىستالنى تۈزگۈچى زەررىچە (مەسىلەن ، مولېكۇلا ، ئاتوم ، ئىئون قاتارلىقلار)لەر قانۇنىيەتلىك تىزىلغان بولىدۇ ، كرىستاللارنى كرىستالنى تۈزگۈچى زەررىچىلەرنىڭ تۇرلىرى 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

1 ئىئونلۇق كرىستال

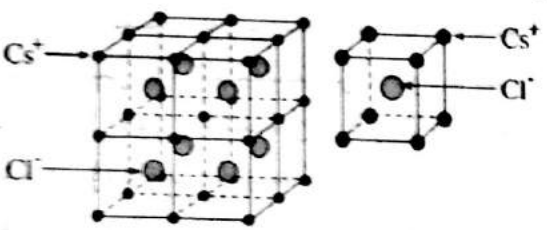
بىزگە مەلۇم ، NaCl ئىئونلۇق بىرىكمە ، NaCl دا Na^+ بىلەن Cl^- ئىئونلۇق باغ ئارقىلىق بىرىككەن . بىرىكمىلەر ئىچىدە NaCl غا ئوخشاش ئىئونلۇق باغ ئارقىلىق بىرىككەن ئىئونلۇق بىرىكمىلەردىن يەنە نۇرغۇنلىرى بار . مەسىلەن ، CaF_2 ، KNO_3 ، CsCl ، Na_2O قاتارلىقلار . ئۇلار ئۆي تېمپېراتۇرىسىدا كرىستال شەكلىدە مەۋجۇت . 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 ئانىئونلار بىلەن كاتىئونلار بوشلۇقتا بەلگىلىك قانۇنىيەت بويىچە تىزىلىدۇ . تۆۋەندە بىز NaCl بىلەن CsCl كرىستالىنى مىسال قىلىپ ، ئىئونلۇق كرىستالدىكى ئانىئونلار بىلەن كاتىئونلارنىڭ 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 ئانىئونلار بىلەن كاتىئونلارنىڭ 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 چۈشەنچىنى خالامسىز؟ ئۇنداقتا ئېنتېرنېت 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 ئۈرلىشىگە ئەگىشىپ ئىئونلارنىڭ ھەربىكتى تېزلىشىپ ، ئانىئونلار بىلەن كاتىئونلار ئوتتۇرىسىدىكى تارتىشىش كۈچىنى يېڭىپ ، ئەركىن يۆتكىلەلەيدىغان ئىئونلار بىلەن كاتىئونلارنى 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

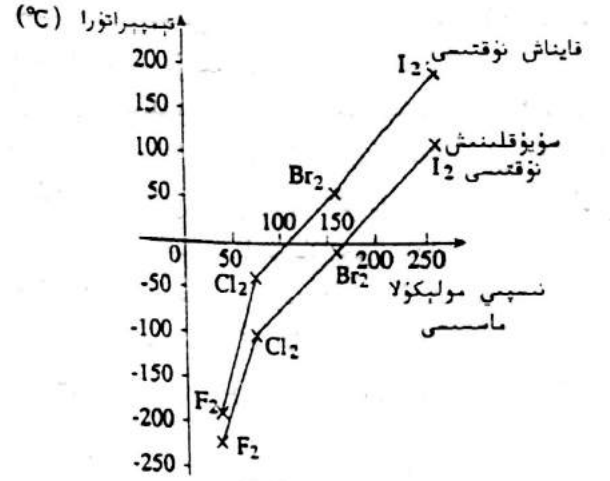
1 . مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى ۋە ھىدروگېنلىق باغ

مولېكۇلىدىكى قوشنا ئاتوملار ئارىسىدا كۈچلۈك تەسىرلىشىش ، يەنى خىمىيىۋى باغ بولىدىغانلىقىنى بىزگە مەلۇم . ئۇنداقتا ، مولېكۇلىلار ئارىسىدىمۇ تەسىرلىشىش مەۋجۇت بولامدۇ ؟ NH_3 ، Cl_2 ۋە CO_2 قاتارلىق گازلار تېمپېراتۇرا تۆۋەنلىتىلگەن ، بېسىم ئارتتۇرۇلغان شارائىتتا ئۇيۇشۇپ سۇيۇقلۇققا ياكى قاتتىق ھالەتكە ئۆزگىرىدۇ (بۇ جەريانداا گاز مولېكۇلىلىرى ئارىسىدىكى ئارىلىق ئۆزلۈكسىز قىسقىرايدۇ ھەم مولېكۇلىلار تەرتىپسىز ھەربىكەت 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 ۋاندېرۋالىس كۈچى[1] دەپمۇ ئاتىلىدۇ . مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى خىمىيىۋى باغدىن كۈچ ئاجىز بولۇپ ، ئۇ ماددىلارنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ، قايناش نۇقتىسى قاتارلىقلارغا تەسىر كۆرسىتىدۇ .

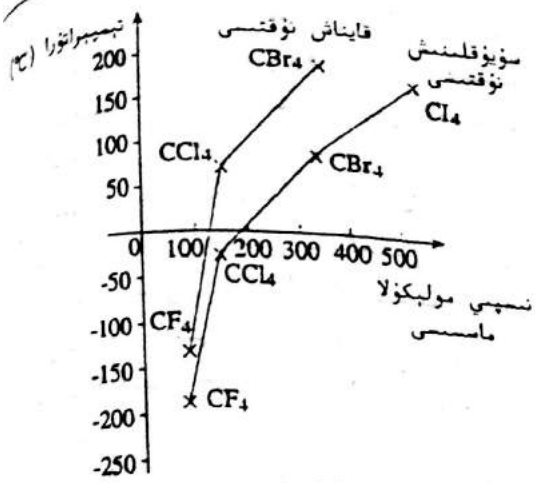
ئومۇمەن قىلىپ ئېيتقاندا ، تەركىبى بىلەن تۈزۈلۈشى ئوخشىشىپ كېتىدىغان ماددىلارنىڭ نىسپىي مولېكۇلا ماسسىسى قانچىكى چوڭ بولسا ، مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى شۇنچىكى چوڭ بولۇپ ، ماددىنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ۋە قايناش نۇقتىسىمۇ شۇنچە يۇقىرى بولىدۇ . مەسىلەن ، گالوگېن ئاددىي ماددىلىرى نىسپىي مولېكۇلا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

---

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

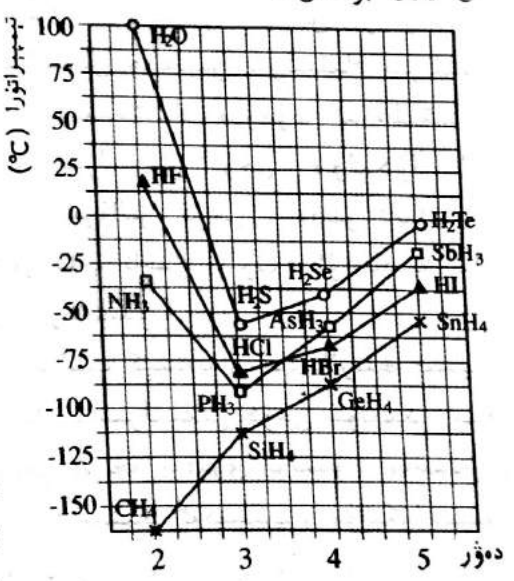


4.1 – رەسىم. گالوگېن ئاددىي ماددىلىرىنىڭ سۇيۇقلىنىش، قايناش نۇقتىلىرى بىلەن نىسپىي مولېكۇلا ماسسىسىنىڭ مۇناسىۋىتى



5.1 – رەسىم. كاربون (IV) گالوگېندىنىڭ 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 نىڭ قايناش نۇقتىلىرىنىڭ باشقىچە ئىكەنلىكىنى كۆرۈۋالالايمىز . مەسىلەن ، HF نىڭ قايناش نۇقتىسى $-90\ ℃$ — تىن تۆۋەن بولۇشى كېرەك ئىدى ، ئەمەلىيەتتە ئۇ $20\ ℃$ بولغان ، H_2O نىڭ قايناش نۇقتىسى ئۇنىڭدىن كۆپ $70\ ℃$ — تىن تۆۋەن بولۇشى كېرەك ئىدى ، ئەمەلىيەتتە $100\ ℃$ بولغان .

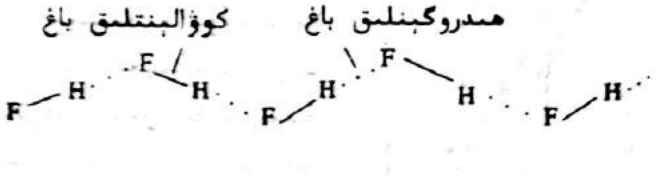


6.1 – رەسىم . بىر قىسىم ھىدروگېنلىق بىرىكمىلەرنىڭ قايناش نۇقتىسى

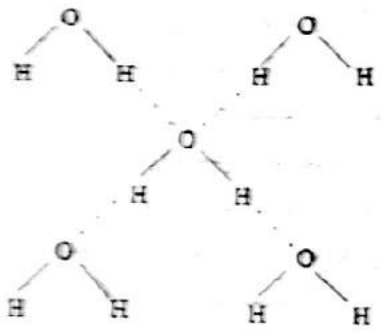
H_2O ، HF ۋە NH_3 لارنىڭ قايناش نۇقتىسى نېمە ئۈچۈن باشقىچە بولىدۇ ؟ بۇنىڭدىكى سەۋەب ، ئۇلارنىڭ مولېكۇلىلىرى ئارىسىدا مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچىدىن كۈچلۈكرەك بولغان ئۆزئارا تەسىرلىشىش مەۋجۇت بولۇپ ، ئۇلار پەقەت بىرقەدەر يۇقىرىراق تېمپېراتۇرىدىلا ئاندىن-ھورغا ئايلىنالايدۇ . ئىلىم – پەن تەتقىقاتى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

ھىدروگېنلىق باغ قانداق شەكىللىنىدۇ ؟ بىز HF نى مىسال قىلىپ چۈشەندۈرىمىز . HF مولېكۇلىسىدا F ئاتومىنىڭ ئېلېكترونىنى تارتىش ئىقتىدارى ناھايىتى كۈچلۈك ، H — F بىغىنىڭ 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 باغىدىن ئىبارەت . ئۇ ، خىمىيىۋى باغدىن خېلىلا ئاجىز ، ئەمما مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش

كوچىدىن سەلگىنە كۆچلۈك بولىدۇ . ئادەتتە بىز ھىدروگېنلىق باغنى كوچلۇكرەك بولغان مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى دەپ قارايمىز . مولېكۇلىلار ئارىسىدا شەكىللەنگەن ھىدروگېنلىق باغ ماددىلارنىڭ سۈيۈقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىلىرىنى ئۆرلىتىۋېتىدۇ . بۇنىڭدىكى سەۋەب ، قاتتىق ماددا سۈيۈقلانغاندا ياكى سۈيۈقلۇقلار ھورلانغاندا مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى ھىدروگېنلىق باغنى چوقۇم بۆزۈۋېتىشى كېرەك ، بۇنىڭ ئۈچۈن كۆپ مىقدارداۋ ئېنېرگىيە سەرپ قىلىشقا توغرا كېلىدۇ . ھىمىيۇي باغدىن پەرقلەندۈرۈش ئۈچۈن ، ھىدروگېنلىق باغ 7 . 1 - رەسىمدە « . . . » ئارقىلىق ئىپادىلەندى .



7 . 1 - رەسىم . HF مولېكۇلىلىرى ئارىسىدىكى ھىدروگېنلىق باغ



8 . 1 - رەسىم . سۇ 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 شەكىلدە مەۋجۇت بولىدۇ ؛ سۈيۇق 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 تۇزۇلۇشىدە نۇرغۇن كاۋاكچىلار بولۇپ ، ھەجمىنىڭ كېڭىيىپ ، زىچلىقىنىڭ كىچىكلىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ ، شۇڭا مۇز سۇ يۈزىدە لەيلىيەلەيدۇ (9 . 1 - رەسىمدىكىدەك) . سۇنىڭ بۇ خىل خۇسۇسىيىتى سۇدا ياشايدىغان ھايۋانلارنىڭ ياشىشىغا مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە .

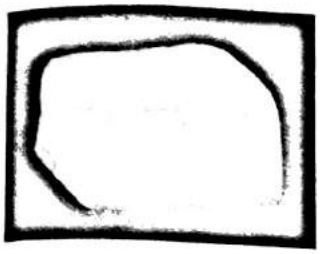
مۇھاكىمە

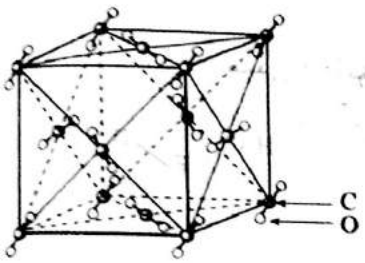
ئەگەر سۇ مولېكۇلىلىرى ئارىسىدا ھىدروگېنلىق باغ مەۋجۇت بولمىسا، يەر شارىدا قانداق ھالەتتە بولىدۇ؟

2 . مولېكۇلىلىق كرىستال

H_2O ، CO_2 ، NH_3 ، CH_4قاتارلىق مولېكۇلىلار ئارىسىدا مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى مەۋجۇت بولغانلىقتىن ، ئۇلارمۇ قاتتىق ھالىتىدە كرىستال شەكىلدە مەۋجۇت بولىدۇ . بۇ كرىستاللاردا كرىستالنى تۇزگۈچى زەررىچىلەر مولېكۇلىدىن ئىبارەت بولىدۇ ، بۇنداق مولېكۇلىلارنىڭ مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى ئارقىلىق ئۆزئارا بىرىكىشىدىن ھاسىل بولغان كرىستال

مولېكۇللىق كرىستال دەپ ئاتىلىدۇ . 10. 1 - رەسىمدە كۆرسىتىلگىنى CO_2 نىڭ كرىستال توزۇلۇش مودېلى . ئۇنىڭدىن باشقا گالوگېنلار ، ئاز ئۇچرايدىغان گازلار ، O_2 ، CO قاتارلىقلارمۇ مولېكۇللىق كرىستال هاسىل قىلالايدۇ .





10. 1 - رەسىم . قۇرۇق مۇز ۋە ئۇنىڭ كرىستالىنىڭ توزۇلۇش مودېلى

مولېكۇللار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى ناهايىتى ئاجىز بولغانلىقتىن ، ئۇلارنى بۇزۇپ كرىستاللارنى سۇيۇقلۇققا ياكى گاز هالەتكە ئايلاندۇرۇش ناهايىتى ئاسان ، شۇنىڭ ئۈچۈن مولېكۇللىق كرىستالنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىلىرى تۆۋەن بولىدۇ ، مەسىلەن ، CO نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى $-199\ ^{\circ}C$ ، قايناش نۇقتىسى $-191.5\ ^{\circ}C$ هەمدە مولېكۇللىق كرىستالنىڭ قاتتىقلىق دەرىجىسىمۇ بىرقەدەر كىچىك بولىدۇ . مولېكۇللىق كرىستالغا نىسبەتەن ئېيتقاندا ، مولېكۇللار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى ئۇنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىسى قاتارلىقلارغا تەسىر كۆرسىتىدۇ . مەسىلەن ، مولېكۇللار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى قانچىكى چوڭ بولسا ، مولېكۇللار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچىنى يېڭىپ ، مولېكۇللىق كرىستالنى سۇيۇقلۇققا ياكى گاز هالەتكە كەلتۈرۈشكە تېخىمۇ كۆپ ئېنېرگىيە لازىم بولىدۇ ، مولېكۇللىق كرىستالنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىلىرىمۇ شۇنچە يۇقىرى بولىدۇ .

مولېكۇللىق كرىستال مولېكۇلىدىن توزۇلگەنلىكتىن ، ئۇلار قاتتىق هالەتتە ۋە سۇيۇقلانغان هالەتتە بولسۇن ، ئوخشاشلا توك ئۆتكۈزمەيدۇ .



«ئوخشىشىدىغانلار بىر - بىرىدە ئېرىيدۇ»

مولېكۇللىق كرىستالنى تۈزگۈچى مولېكۇللار ئوخشاش بولمىسا، مولېكۇللىق كرىستالنىڭ خۇسۇسىيىتىمۇ ئوخشاش بولمايدۇ، مەسىلەن، بەزى مولېكۇللىق كرىستاللارنىڭ ئېرىشچانلىقىدا پەرق ئىنتايىن چوڭ بولىدۇ، هەمدە ئوخشاش بىر مولېكۇللىق 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 هالەتتىكى CO_2 مولېكۇللىق كرىستال بولۇپ ، ئۇنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىلىرىنىڭ ناهايىتى تۆۋەنلىكى بىزگە مەلۇم . Si بىلەن C نىڭ ئوخشاش ⅣA گۇرۇپپىغا جايلاشقانلىقىمۇ بىزگە مەلۇم . ئۇنداقتا SiO_2 كرىستالى بىلەن CO_2 كرىستالىنىڭ توزۇلۇشى ۋە خۇسۇسىيىتىدە ئوخشاشلىق بارمۇ - يوق ؟

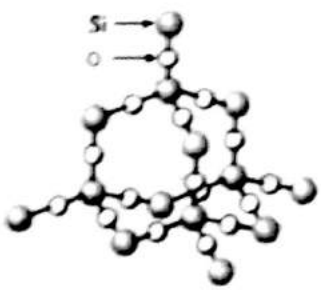
مۇھاكىمە

CO_2 بىلەن SiO_2نىڭ بىر قىسىم فىزىكىۋى خۇسۇسىيەتلىرى تۆۋەندىكى جەدۋەلدە كۆرسىتىلدى . سىلىسىۋرۇس ئارقىلىق SiO_2كرىستالىنىڭ مولېكۇلىلىق كرىستالغا مەنسۇپ بولىدىغانلىقىغا ھۆكۈم قىلىڭ .

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

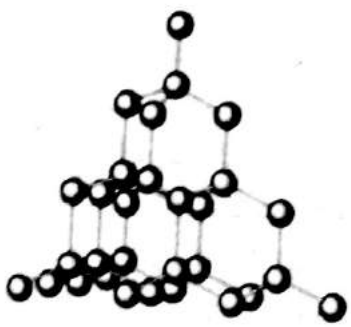
سىلىسىشتۇرۇش ئارقىلىق SiO_2 بىلەن CO_2 نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى قاتارلىق فىزىكىۋى خۇسۇسىيەتلىرىدىكى ناھايىتى چوڭ پەرقدىن ، SiO_2 نىڭ مولېكۇلىلىق كرىستالغا مەنسۇپ ئەمەسلىكىگە ھۆكۈم قىلالايمىز . بۇ زادى نېمە ئۈچۈن ؟

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 1 : 2 بويىچە تۈزۈلگەن ستېرېئولۇق تورسىمان كرىستال (11.1 - رەسىمدىكىدەك)دىن ئىبارەت . بۇ خىل ئۆزئارا قوشنا ئاتوملارنىڭ كوۋالېنتلىق باغ ئارقىلىق ئۆزئارا بىرىكىشىدىن ھاسىل بولغان بوشلۇقتىكى تورسىمان تۈزۈلۈشتىكى كرىستال **ئاتوملۇق كرىستال** دەپ ئاتىلىدۇ .



11.1 - رەسىم . سىلىتسىي (Si) ئوكسىدى كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش مودېلى





12.1 - رەسىم . ئالماس ۋە ئۇنىڭ كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش مودېلى

ئاتوملۇق كرىستاللاردا كرىستالنى تۈزگۈچى زەررىچىلەر ئاتومدىن ئىبارەت بولغانلىقى ھەمدە ئاتوملار ئۆزئارا بىرقەدەر كۈچلۈك كوۋالېنتلىق باغ ئارقىلىق بىرىكىپ ، بوشلۇقتىكى تورسىمان تۈزۈلۈشنى شەكىللەندۈرىدىغانلىقى ئۈچۈن ، ئۇلارنى بۈزۈپ تاشلاشقا ناھايىتى زور ئېنېرگىيە سەرپ قىلىشقا توغرا كېلىدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن ئاتوملۇق كرىستاللارنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ۋە قاينىش نۇقتىسى يۇقىرى بولىدۇ . مەسىلەن ، SiO_2 كرىستالىنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 1723 ℃ ، قاينىش نۇقتىسى 2230 ℃ ، ھەمدە ئاتوملۇق كرىستالنىڭ 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 ، مۇنىنىڭ تۆت يافلىق بورولۇشكە ئايلىنىدۇ ، بۇ مۇنىنىڭ تۆت يافلىق تۈزۈلۈشلىرى بوشلۇققا قاراپ يېيىلىپ ، ئۆزئارا مۇنىدەكلەم ياعلىنىپ تۇرغان سىنېرئولۇق تورسىمان كرىستالىنى تۇزىدۇ (12.1 ـ رەسىمدىكىدەك) . ئالماسنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى (>3550 ℃) بىلەن قاينىاش نۇقتىسى (4827 ℃) ناھايىتى يۇقىرى .



موس قاتتىقلىقى

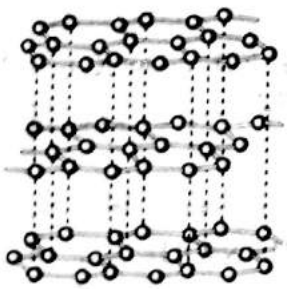
موس قاتتىقلىقى ـ مىنېرالارنىڭ قاتتىقلىق دەرىجىسىنى ئىپادىلەيدىغان بىر خىل ئۆلچەمدىن ئىبارەت. بۇنى 1824 ـ يىلى گېرمانىيە مىنېرالشۇناس ئالىمى موس (Frederich Mohs) ئەڭ ئاۋۋال ئوتتۇرغا قويغان. بۇ ئۆلچەمنى بىكىتىشنىڭ ئۇسۇلى — پىرىزما شەكىللىك ئالماس بىلىنى ئارقىلىق ئۆلچەمەكچى بولغان مىنېرالنىڭ يۈزىنى جىراب ئىز چىقىرىپ، جىراب چىقىرىلغان ئىزنىڭ چوڭقۇرلۇقىنى ئۆلچەش ئارقىلىق قاتتىقلىق دەرىجىسى ئىپادىلەشنىڭ ئىبارەت.

مىنېرال	قاتتىقلىق دەرىجىسى	مىنېرال	قاتتىقلىق دەرىجىسى
تالك	1	كالسىلىق دالا شپاتى (ئورتوكلاز)	6
گىپس	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 تېپلىق كرىستال ياكى ئارىلاش تېپلىق كرىستال دەپ ئاتىلىدۇ.





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



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



كرىستال مودېلىنى ياساش

ئادەتتىكى ماتېرىياللاردىن پايدىلىنىپ تۆۋەندىكى كرىستاللارنىڭ مودېلىنى ياساڭ:

NaCl كرىستالى، SiO_2 كرىستالى، ئالماس كرىستالى.

ئىشلىتىلىدىغان ماتېرىياللار: سىغىز لاي (كاۋچۇك لاي)، ماستىكا (ريزىنكە لاي)، باگىۋ، تۆرۈك (ئۇلارنى شار سەكلىدە ياساپ، كرىستال دانچىسى ئورنىدا ئىشلەتسىگىز بولىدۇ)؛ سەرەڭگە تېلى، بامبۇك تېلى (ئۇلارنى خىمىيەۋى باغ ئورنىدا ئىشلەتسىگىز بولىدۇ) قاتارلىقلار.



كۆنۈكمە

1 بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

1. BBr_3 نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى C 46 – ، KBr نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى C 734 . BBr_3 سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ئانالىزنىڭ ئاساسلانغاندا ..... كرىستالغا، KBr ..... كرىستالغا تەۋە بولۇشى مۇمكىن.

2. $BaCl_2$ رەڭسىز كرىستال، سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى C 963 ، قاينىش نۇقتىسى C 1560 ، 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 سۇيۇقلىنىش 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 ئېلېمېنتتىن 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 ئوستى ـ ئاستى قوشنا ئورۇنغا، Y بىلەن Z سول ـ ئوڭ قوشنا ئورۇنغا جايلاشقان بولسا:

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

A. KBr;　　B. NaOH;　　C. HCl;　　D. I_2.

2. تۆۋەندە بېرىلگەن ھەرقايسى ماددىلارنىڭ كرىستالدا 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 ( ).

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 ئېلېكترونىنى Y ئېلېمېنتنىڭ ئىككى ئاتومى بىردىن قوشۇۋېلىپ، ئىئونلۇق بىرىكمە Z نى ھاسىل قىلغان بولسا، تۆۋەندىكى بايانلاردىن خاتاسى ( ).

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 كاتىئونىنى 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 شەكىلدە 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.

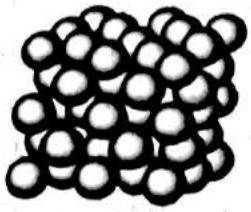
2. نېمە ئۈچۈن خلور ئاددىي ماددىسىنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىسى ناھايىتى تۆۋەن، ئەمما ناترىي خلورىدىنىڭ سۇيۇقلىنىش ۋە قايناش نۇقتىسى ناھايىتى يۇقىرى بولىدۇ؟

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 فىزىكىۋى خۇسۇسىيەتكە ئىگە، مەسىلەن، توك ۋە ئىسسىقلىقنى ياخشى ئۆتكۈزۈش، سوزۇلۇشچانلىق ۋە يېيىلىشچانلىققا، مېتاللىق پارقىراقلىققا ئىگە بولۇش قاتارلىقلار. نېمە ئۈچۈن بۇ خىل خۇسۇسىيەتلەر بولىدۇ؟

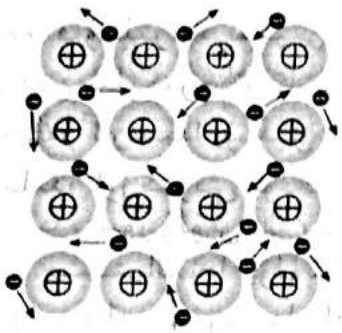
ئىئونلۇق كرىستال ، مولېكۇلىلىق كرىستال ۋە ئاتوملۇق كرىستاللاردا ئوخشاش بولمىغان ئالاھىدىلىكلەر بار ، بۇ ئالاھىدىلىكلەر ئادەتتە ئۇلارنىڭ كرىستال تۈزۈلۈشى تەرىپىدىن بەلگىلىنىدۇ . ئۇنداقتا مېتاللارنىڭ ئورتاق خۇسۇسىيىتىمۇ ئۇلارنىڭ تۈزۈلۈش تەرىپىدىن بەلگىلىنىدۇ دەپ پەرەز قىلساق بولامدۇ ؟



15.1 - رەسىم . مەلۇم مېتال كرىستالىنىڭ تۈزۈلۈش سخېمىسى

مېتاللار (سىمابتىن باشقا) ئادەتتىكى تېمپېراتۇرىدا ھەممىسىلا كرىستاللاردىن ئىبارەت . X نۇرىدىن پايدىلىنىپ ئېلىپ بېرىلغان تەتقىقاتلاردىن بايقىلىشچە ، 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 ، ئالىيۇمىن قاتارلىقلاردىن ياسالغان توك سىمى ، كابىللار تۇرمۇشىمىزغا نۇرغۇنلىغان قولايلىقلارنى ئېلىپ كەلدى . ئۇنداقتا مېتاللار نېمە ئۈچۈن توك ئۆتكۈزىدۇ ؟ مېتال كرىستالىدا نۇرغۇن ئەركىن ئېلېكترونلار بار بولۇپ ، بۇ ئەركىن ئېلېكترونلارنىڭ ھەرىكىتىنىڭ مۇقىم 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 ئوتكۇزۇشىمۇ مېتال كرىستالىدىكى ئەركىن ئېلېكترونلارنىڭ ھەرىكىتى بىلەن مۇناسىۋەتلىك. ئەركىن ئېلېكترونلار ھەرىكەت قىلىش جەريانىدا دائىم مېتال ئىئونلىرى بىلەن سوقۇلۇپ تۇرغاچقا، ئۇ 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 تېمپېراتۇرا يۇقىرى ئورۇندىن ئۆتكۈزۈپ بېرىدۇ. ئەركىن ئېلېكترونلار ھەرىكەت جەريانىدا ئېنېرگىيىنى تېمپېراتۇرا تۆۋەن ئورۇنغا يەتكۈزۈپ بېرىدۇ، بۇنىڭ بىلەن بىر پۈتۈن مېتال ئوخشاش تېمپېراتۇرىغا كېلىدۇ، شۇڭا مېتاللار ئىسسىقلىقنى ياخشى ئوتكۈزىدۇ.

■ سوزۇلۇش - يېيىلىشچانلىقى

كۆپ قىسىم مېتاللارنىڭ سوزۇلۇش - يېيىلىشچانلىقى بىرقەدەر ياخشى بولۇپ، پىششىقلاپ ئىشلەش ئارقىلىق مېتاللارنى يېيىپ ياپىلاقلاپ ياكى سوزۇپ سىم قىلىپ، ھەرخىل ماتېرىيال ۋە ئەسۋابلارنى ياسىغىلى بولىدۇ. مېتاللارنىڭ سوزۇلۇش - يېيىلىشچانلىقىنىمۇ مېتال كرىستالىنىڭ توزۇلۇش 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 يوقىلىشى بولمىغانلىقتىن، سىيرىلگەندىن كېيىنمۇ ھەرقايسى قەۋەتلەر ئارىسىدا بۇ خىل تەسىرلىشىش ساقلىنىپ قالىدۇ، سىرتقى كۈچنىڭ تەسىرىدە گەرچە مېتاللارنىڭ شەكلىدە ئۆزگىرىش بولسىمۇ، لېكىن ئۇزۇلمەيدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، مېتاللار ئومۇمەن ئوخشاش بولمىغان دەرىجىدە سوزۇلۇش - يېيىلىشچانلىقىغا ئىگە بولىدۇ.



17.1 - رەسىم. مېتاللارنىڭ سوزۇلۇش - يېيىلىشچانلىقىنى كۆرسىتىش سخېمىسى

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

مۇھاكىمە

ئىئونلۇق كرىستال، مولېكۇلىلىق كرىستال، ئاتوملۇق كرىستال ۋە مېتاللىق كرىستاللارنىڭ قىزىقىشى خۇسۇسىيەتلىرىنى مىسال ئارقىلىق سېلىشتۇرۇڭ.



كۆنۈكمە

1. توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. مېتاللارنىڭ تۆۋەندىكى خۇسۇسىيەتلىرىدىن، مېتالنىڭ كرىستال تورۇلۇشىگە مۇناسىۋەتلىك بولمايدىغىنى ( ).

A . توكنى ياخشى ئۆتكۈزىدىغانلىقى؛
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 ئۆتكۈزىلىشىدىكى سەۋەب (B).
A . مېتال كرىستالىدىكى مېتال كاتىئونلىرى بىلەن ئەركىن ئېلېكترونلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش بىرقەدەر ئاجىز بولىدۇ؛
B . مېتال كرىستالىدىكى ئەركىن ئېلېكترونلار سىرتقى ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىردە مۇقىم يۆنىلىشكە قاراپ سلجيدۇ؛
C . مېتال كرىستالىدىكى مېتال كاتىئونلىرى سىرتقى ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىردە مۇقىم يۆنىلىشكە قاراپ سلجيدۇ؛
D . مېتال كرىستالى سىرتقى ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىردە ئېلېكترون يوقۇتىدۇ.

II تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

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

(1) مولېكۇللار 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 سۇيىنىڭ مىقدارىنى ئېنىقلاش

تەجرىبە مەقسىتى :

1. كرىستال تەركىبىدىكى كرىستاللىشىش سۇيىنىڭ مىقدارىنى ئېنىقلاش ئۇسۇلىنى ئۆگىنىۋېلىش.
2. تېگىلچىنى ئىشلىتىش ئۇسۇلىنى مەشق قىلىش، يانجىش مەشغۇلاتىنى دەسلەپكى قەدەمدە ئۆگىنىۋېلىش.

كېرەكلىك بۇيۇملار :

قوش پەللىلىك تارازا (ياكى فىزىكىۋى تارازا)، ھاۋانچا، تېگىلچە، تېگىلچە قىسقۇچ، ئوچۇق جازا، ئوچىبولۇكلۇق تۇۋۇلۇك، ئەينەك تاياقچە، قۇرۇتقۇچى، ئىسپىرت لامپا.

مىس سۇلفات كرىستالى ($CuSO_4.xH_2O$)

تەجرىبە باسقۇچلىرى :

1. يانجىش. ھاۋانچا ئارقىلىق مىس سۇلفات كرىستالىنى ئۇۋۇتۇۋېتىڭ.
2. ئۆلچەش. تېگىلچىنى ئىشلىتىپ ئۇۋۇتۇلغان مىس سۇلفات كرىستالىدىن 2 گرامنى توغرا ئۆلچەپ ئېلىڭ ھەمدە تېگىلچە بىلەن مىس سۇلفات كرىستالىنىڭ ئومۇمىي ماسسىسى (m_1) نى خاتىرىلەۋېلىڭ.

3. قىزدۇرۇش. مىس سۇلفات كرىستالى قاچىلانغان تېگىلچىنى ئوچ پۇنلۇق جارا ئوسىندىكى ئوچىۇلۇغلۇق تۇۋۇلۇك ئۈستىگە قويۇپ، ئىسپىرت لامپا ئارقىلىق ئاستا ـ ئاستا قىزدۇرۇڭ. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، ئەينەك تاياقچە بىلەن مىس سۇلفات كرىستالىنى ئارىلاشتۇرۇپ تۇرۇڭ. كۆك رەڭلىك مىس سۇلفات كرىستالى پۈتۈنلەي ئاق رەڭلىك كۇكۇنگە ئايلانغانغا ھەمدە قايتا سۇ ھورى ئاجرىلىپ چىقمىغانغا قەدەر بۇ مەشغۇلاتنى داۋاملاشتۇرۇڭ. ئۈنىڭدىن كېيىن تېگىلچىنى قۇرۇتقۇچقا سېلىپ سووۇتۇڭ.

4. ئۆلچەش. تېگىلچىنى قۇرۇتقۇچقا سېلىپ سۇۋۇتقاندىن كېيىن، ئۇنى ئېلىپ تارازىدا قويۇپ ئۆلچەپ، تېگىلچە بىلەن سۇسىز مىس سۇلفاتنىڭ ماسسىسى (m_2) نى خاتىرىلەيمىز.

5. قايتا قىزدۇرۇپ ئۆلچەش. سۇسىز مىس سۇلفات قاچىلانغان تېگىلچىنى قايتا قىزدۇرۇپ، ئاندىن ئۇنى قۇرۇتقۇچقا سېلىپ سۇۋۇتقاندىن كېيىن يەنە ئۆلچەپ، ماسسىسىنى خاتىرىلەيمىز. بۇ مەشغۇلاتنى ئىككى قېتىم ئۆلچىگەندىكى ماسسا پەرقى 0.1 گرامدىن ئېشىپ كەتمىگەنگە قەدەر داۋاملاشتۇرۇڭ.

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

$$w\ (\text{كرىستاللىشىش سۇيى}) = \frac{m\ (\text{كرىستاللىشىش سۇيى})}{m\ (\text{مىس سۇلفات كرىستالى})} = \frac{18x}{160+18x}$$

$$[m\ (\text{كرىستاللىشىش سۇيى}) = m_1 - m_2]$$

7. تەجرىبە نەتىجىسىنى تەھلىل قىلىش. مىس سۇلفات كرىستالىنىڭ خىمىيىۋى فورمۇلىسىغا ئاساسەن كرىستاللىشىش سۇيىنىڭ ماسسا ئۈلۈشىنى ھېسابلاڭ، تەجرىبىدە ئۆلچەپ چىقىلغان نەتىجە بىلەن خىمىيىۋى فورمۇلىغا ئاساسەن ھېسابلاپ چىقىلغان نەتىجىنى سېلىشتۇرۇڭ ھەمدە 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	مولېكۇلىلىق كرىستال	ئاتوملۇق كرىستال	مېتاللىق كرىستال
كرىستالنى تۈزگۈچىزەررىچىلەر				
خىمىيىۋى باغنىڭ تۈرى ياكى زەررىچىلەر ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش				
مىسال				
سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى ۋەقاينىاش 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 كرىستالىنىڭ 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 ئاساسەن كرىستالدىكى ئورۇنلىشىش شەكلى ئوخشاش بولغان مولېكۇلىلار ئارىسىدا ۋاندېرۋالس كۈچى بار بولغاچقا، مولېكۇلا ئېغىرلىقى چوڭ بولغانسېرى ۋاندېرۋالس كۈچى كۈچلۈك بولىدۇ.

2. ئالماس كرىستالىنىڭ تورسىمان تۈزۈلۈشىدە، كاربون ئاتومى ئوتتۇرىلىشىدىغان باغ ئارقىلىق نۇرغۇنلىغان كاربون ئاتوم ھالقىلىرىنى ھاسىل قىلىدۇ. ئۇنىڭ ئېچىدىكى ئەڭ كىچىك كاربون ئاتوم ھالقىسىدا 6 دانە كاربون ئاتومى بولىدۇ.

3. X، Y، Z تەن ئىسمى تۆچ 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 كۆچلۈك كىسلاتادىن ئىبارەت.

$X\% = \frac{m}{m+4} \times 100\% = 75\%$ $m = 12$. $Y\% = \frac{A}{A+2} \times 100\% = 88.9\%$ $A = 16$. $Y = O$.

كرىستالغا مەنسۇپ:

(1) X نىڭ ئاددىي ماددىسى ئالماس (كاربون كرىستالى) ئاتومدىن ئاتىلىدۇ، ئۇ

(2) Y نىڭ ھىدرىدى سۇ كرىستالغا تەۋە بولۇپ، ئۇنىڭ ئېلېكترونلۇق فورمۇلىسى $H:\ddot{O}:H$ بولىدۇ؛

(3) Z ئېلېمېنتى دەۋرىي جەدۋىلىنىڭ 3 - دەۋر VII A گۇرۇپپىسىغا جايلاشقان بولۇپ، ئۇنىڭ ھىدرىدى خلورىد سۇلىسى (HCl) ئارقىلىق ئېلېكترونلۇق فورمۇلا $H:\ddot{Cl}:$ ئىپادىلەشكە بولىدۇ.

(4) X بىلەن Z تەن ھاسىل بولغان بىرىكمىنى ئېلېكترونلۇق فورمۇلا $\ddot{Cl}:C:\ddot{Cl}:$ ئارقىلىق ئىپادىلەشكە بولىدۇ، شۇنداقلا ئۇلارنىڭ مولېكۇلىسىنىڭ بوشلۇقتىكى تۈزۈلۈشى تۆتۈسىز پىرامىدا بولۇپ، مولېكۇلىغا تەۋە، ئۇنىڭ كرىستالى مولېكۇلا كرىستالغا تەۋە.

4. X، Y، Z لار دائىم ئۆچرايدىغان قىسقا دەۋر ئېلېمېنتلىرى بولۇپ، ئۇلار $X^{+4}Y_2^{-2}$، $X^{+2}Y_3^{-2}$، $Z_2^{+1}X^{-2}$، $Z_2^{+1}Y^{-2}$ 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 قەۋىتى تۈزۈلۈشىگە ئىگە بولىدىغانلىقى بېرىلگەن.

(1) X S، Y O، Z Na ئېلېمېنتىدىن ئىبارەت.

(2) Z نىڭ ئاددىي ماددىسى مېتال كرىستالغا تەۋە بولۇپ، Z بىلەن Y نىڭ Z_2Y نى ھاسىل قىلىش جەريانىنى ئېلېكترونلۇق فورمۇلا $Na\cdot + \cdot\ddot{O}\cdot + \cdot Na \rightarrow Na^+[:\ddot{O}:]^{2-}Na^+$ ئارقىلىق ئىپادىلەشكە بولىدۇ.

II توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. ئاددىي ماددا كرىستالىدا چوقۇم (A) مەۋجۇت بولمايدۇ.

A. ئىئونلۇق باغ؛

B. مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى؛

C. كوۋالېنتلىق باغ؛

D. مېتال ئىئونى بىلەن ئەركىن ئېلېكترونلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش.

2. تۆۋەندىكى بايانلاردىن توغرىسى (A).

A. ئاتوملۇق كرىستالدا پەقەت كوۋالېنتلىق باغ بولىدۇ؛

B. ئىئونلۇق كرىستالدا پەقەت ئىئونلۇق باغ بولۇپ، كوۋالېنتلىق باغ بولمايدۇ؛

C. مولېكۇلىلىق كرىستالدا پەقەت مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچلا بار بولۇپ، باشقا خىمىيىۋى باغ بولمايدۇ؛

D. ھەرقانداق كرىستالدا ئەگەر كاتىئون بار بولسىلا، ئۇنىڭدا چوقۇم ئانىئونمۇ بار بولىدۇ.

3. تۆۋەندىكى ماددىلاردىن مولېكۇلىلىق كرىستالغا تەۋە بولغىنى (C).

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

A . B . C . D .

4. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ماددىلاردىن ھەممىسى باغ بىمۇ، كرىستال بىمۇ ئوخشاش بولغىنى ( ).
A . C (ئالماس) بىلەن B : CO ، بىلەن NaBr . C : HBr بىلەن CH_4 . D : H_2O بىلەن Cl ، بىلەن KCl.
5. تۆۋەندىكى باغلاردىن بوغرىسى ( ).
A . ئىئونلۇق كرىستاللار بىرىكمىدىن ئىبارەت؛
B . ئاتوملۇق كرىستاللار ئاددىي ماددىدىن ئىبارەت؛
C . مىتاللار ئادەتتىكى بېسىمدا كرىستال سەكلىدە مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ؛
D . مولېكۇللىق كرىستاللار ئادەتتىكى بېسىمدا قاتتىق ھالەتتە بولۇشى مۇمكىن ئەمەس.
6. تۆۋەندە بېرىلگەن ئاتوم نومۇرىغا ئاساسەن ھەرقايسى گۇرۇپپا ئېلېمېنتلاردىن خېمىيىۋى فورمۇلىسى AB بولغان بىرىكمىلەرنى ھاسىل قىلالايدىغىنى، ھەمدە بۇ بىرىكمىلەردىن قايسى ھالەتتە ئاتوملۇق كرىستال بولىدىغىنى ( ).
A . 6 بىلەن 8؛ B . 20 بىلەن 17؛ C . 14 بىلەن 6؛ D . 14 بىلەن 8.
7. X بىلەن Y نىڭ ئىبارەت ئىككى ئېلېمېنتنىڭ بروتون سانلىرىنىڭ يىغىندىسى 22 بولۇپ، X نىڭ ئاتوم يادروسىدىكى ئېلېكترون سانى Y نىڭ كە قارىغاندا 6 دانە ئاز بولسا، تۆۋەندىكى بايانلاردىن خاتاسى ( ).
A . X نىڭ ئاددىي ماددىسى قايسى ھالەتتە مولېكۇللىق كرىستالدىن ئىبارەت؛
B . Y نىڭ ئاددىي ماددىسى ئاتوملۇق كرىستالدىن ئىبارەت؛
C . X بىلەن Y نىڭ ھاسىل قىلغان بىرىكمىسى قانداق ھالەتتە مولېكۇللىق كرىستالدىن ئىبارەت؛
D . X بىلەن كاربوننىڭ ھاسىل قىلغان بىرىكمىسى مولېكۇللىق كرىستالدىن ئىبارەت. CO_2
8. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ماددىلار سۇيۇقلاندۇرۇلغان ياكى سۇيۇلمانسىيلەنگەندە يەڭگەن زەررىچىلەر ئارىسىدىكى تەسىر لىشىشتىن ئىبارەت ئوخشاش تىپقا مەنسۇپ بولغىنى ( ).
A . Na_2O بىلەن SiO_2 سۇيۇقلاندۇرۇلغاندا؛ B . Mg بىلەن S سۇيۇقلاندۇرۇلغاندا؛
C . ناترىي خلورىد بىلەن ساخارۇزا سۇيۇقلاندۇرۇلغاندا؛ D . يود بىلەن قۇرۇق مۇز سۇيۇلماتسىيلەنگەندە.

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

1. NaOH : سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 318.4 ℃، قايناش نۇقتىسى 1390 ℃ بولۇپ، سۇدا ياخشى ئېرىيدىغان 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 گۈگۈرت كۆكۈنى بىر خىل ئۇششاق كرىستال بولۇپ، سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى 112.8 ℃، ئۇ CS_2 ، CCl_4 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 سلىتسىينىڭ گالوگېنلىق بىرىكمىسى (SiX_4) نىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى بېرىلگەن:

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

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

ئىككىنچى بۆلەك

كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە ئىشلىتىلىشى



ئورمانلىقتىكى تىندال ھادىسىسى

§ 1 . كوللوئىدلار

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

【2.2 ـ تەجرىبە】 بىر دانە ئىستاكانغا 20 مىللىلىتىر دىستىللەنگەن سۇ قۇيۇپ، ئۇنى قاينىغىچە قىزدۇرىمىز. ئاندىن قايناۋاتقان سۇغا تويۇنغان تۆمۈرخلورىد ($FeCl_3$) ئېرىتمىسىدىن 1～2 مىللىلىتىر تېمتىپ، ئۇنى داۋاملىق قاينىتىمىز، ئېرىتمە قىزغۇچ قوڭۇر رەڭگە كىرگەندىن كېيىن قىزدۇرۇشنى توختىتىپ، ئېرىشلىگەن 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 ـ تەجرىبە】 يۇقىرىدىكى ئىككى ئىستاكانىنى ئايرىم ـ ئايرىم قاراڭغۇ جايغا قويۇپ، بىر دەستە يورۇقلۇق (پروېكسىيە ئاپپاراتى ياكى پروژېكتور يورۇقلۇق مەنبەسى قىلىنىدۇ) نى 1.2 ـ 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 يۇقىرىقىدەك بورۇق «يول» ھادىسىسىنى كۆرگىلى بولىدۇ.

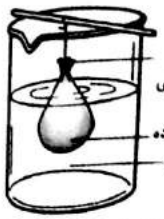


$CuSO_4$ ئېرىتمىسى يېگىدىن ئېلىنغان قىزغۇچ قوغۇر رەڭلىك سۇيۇقلۇق

1. 2 - رەسىم. يورۇقلۇق دەستىسىنى ئوخشاش بولمىغان ئىككى خىل سۇيۇقلۇقتىن ئۆتكۈزگەندىكى ھادىسە

بۇ خىل ھادىسە يۇقىرىقى ئىككى خىل ئېرىتمىنىڭ ئىچىدىكى ئىون ئۆزئارا بىرىكىپ، ئېرىمەيدىغان يېڭى ماددىلارنى ھاسىل قىلغانلىقىدىن بولىدۇ. مەسىلەن، $FeCl_3$ 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، ئىمۇلسىيە، 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 بىرخىل ماددا ئىچىگە تارقىلىشىدىن ھاسىل بولغان ئارىلاشما دىسپېرس سىستېما دەپ ئاتىلىدۇ. دىسپېرس سىستېمىدىكى تارقىلىپ زەررىچىگە ئايلانغان ماددا دىسپېرسلانغۇچى دەپ ئاتىلىدۇ، يەنە بىر خىل ماددا دىسپېرسلىنغۇچى دەپ ئاتىلىدۇ. مەسىلەن، ئېرىتمىگە نىسبەتەن ئېيتقاندا، ئېرىگۈچى دىسپېرسلانغۇچى، ئېرىتكۈچى بولسا دىسپېرسلىنغۇچى بولىدۇ؛ سۇسپېنزىيە ۋە ئىمۇلسىيىلەرگە نىسبەتەن ئېيتقاندا، ئۇلاردىكى قاتتىق ماددا دانچىلىرى ياكى ئۇششاق سۇيۇقلۇق تامچىلىرى دىسپېرسلانغۇچى، ئىشلىتىلگەن ئېرىتكۈچى دىسپېرسلىنغۇچى بولىدۇ. روشەنكى، سۇسپېنزىيە ئىمۇلسىيىلەردىكى دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىدىكى دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىدىن روشەن چوڭ بولىدۇ. ئۇنداقتا كوللوئىد دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى قانداق



2. 2 - رەسىم. كراخمال كوللوئىدى بىلەن تالش تۈزى ئېرىتمىسى قاچىلانغان يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردە خالتىسىنى دىستىللەنگەن سۇغا چىلاش

【3.2 - تەجرىبە】 10 مىللىلىتر كراخمال كوللوئىدى بىلەن 5 مىللىلىتر $NaCl$ 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 مىللىلىتردىن ئېلىپ، ئۇنىڭ بىرىگە تالز مىقدارىدا $AgNO_3$ ئېرىتمىسى، يەنە بىرىگە تالز مىقدارىدا يودلۇق سۇ تېمىتىپ، بۇ ئىككى پروبىركىدا يۇز بەرگەن ئۆزگىرىشنى كۆزىتىمىز.

كۆرۈنۈشچە بولىدۇكى، كۇموش نىترات ئېرىتمىسى قۇيۇلغان پروبىركىدا تالق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان؛ يودلۇق سۇ قۇيۇلغان پروبىركىدا ئۆزگىرىش يۇز بەرمىگەن. بۇ، Cl^- نىڭ يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتۈپ دىستىللەنگەن سۇغا دىففۇزىيىلىنىش چىققانلىقىنى، كراخمالنىڭ يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەي دىستىللەنگەن سۇغا دىففۇزىيىلىنىش 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، سېلوفان قاتارلىقلاردىن ياسىلىدۇ.

دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىنىڭ ئېرىتمە دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىدىن چوڭ ئىكەنلىكىنى چۈشەندۈرىدۇ .

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

19 - ئەسىرنىڭ 60 - يىللىرىنىڭ بېشىدا ئەنگلىيە ئالىمى توماس گراھام (Thomas Graham ، 1805 — 1869) كوللوئىد ئۇقۇمىنى تۇنجى بولۇپ ئوتتۇرىغا قويغان . ئۇ تەجرىبە تەتقىقاتى جەريانىدا بەزى ماددىلار ، مەسىلەن ، ئانئورگانىك تۈزلار ، قەنتلەر ۋە گلىتسېرىن قاتارلىقلارنىڭ سۇدىكى دىففۇزىيىلىنىشى ئىنتايىن تېز بولۇپ ، يېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئاسانلا ئۆتۈپ كېتىدىغانلىقىنى ، 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 ئىمۇلسىيىلەر دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلەرنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىگە ئاساسەن ئايرىلغان بولۇپ ، دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلەر 1nm دىن كىچىك بولغىنى ئېرىتمە ، 100nm دىن چوڭ بولغىنى سۇسپېنزىيە ياكى ئىمۇلسىيە ، دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلەر 100nm～1nm ئارىلىقىدا بولغان دىسپېرس سىستېما كوللوئىد دەپ ئاتىلىدۇ . مەسىلەن ، يۇقىرىدىكى 1 . 2 - تەجرىبىدە $FeCl_3$ ئېرىتمىسىنى قايناق سۇغا تېمىتىشتىن ھاسىل بولغان قىزغۇچ قوڭۇر رەڭلىك سۇيۇقلۇق بولسا $Fe(OH)_3$ كوللوئىدىدىن ئىبارەت بولۇپ . ئۇ $FeCl_3$ نىڭ ھىدرولىز-لىنىشىدىن ھاسىل بولغان :

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

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

بەزى ماددا مولېكۇلىلىرىنىڭ دىنامىتىرى 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 ـــ 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 تۇرلىرى ناھايىتى كۆپ ، كوللوئىدلار دىسپېرسلىنغۇچىنىڭ ئوخشاسلىقىغا ئاساسەن سۇيۇق كوللوئىد ، گاز كوللوئىد ۋە قاتتىق كوللوئىدلارغا بۆلۈنىدۇ . دىسپېرسلىغۇچى سۇيۇقلۇق بولغىنى

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



ئالسان تاپقىلى بولىدىغان بۇيۇملاردىن ئۆزىڭىز بىر تەجرىبە لايىھىلەپ، سۈسپېنزىيە ياكى ئىمۇلسىيە (مەسىلەن، لاي سۇ، ماي بىلەن سۈنىڭ ئارىلاشمىسى قاتارلىقلار) دىسپېرسلانغۇچىلىرىنىڭ سۈزگۈچ قەغەزىدىن ئۆتەلمەيدىغانلىقى، كوللوئىد (مەسىلەن كراخمال سۇيۇقلۇقى) نىڭ سۈزگۈچ قەغەزىدىن ئۆتۈپ كېتىدىغانلىقىنى ئىسپاتلاڭ.



قان دىئالىزى پرىنسىپى

تېبابەتچىلىكتە بۆرەك ئىقتىدارىنىڭ ئاجىزلىشىشى قاتارلىق كېسەللىكلەر سەۋەبىدىن قان زەھەرلەنگەندە دائىم قوللىنىلىدىغان قانىنى 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 سۇيۇقلىقىغا دىففۇزىيىلىنىپ چىقىپ كېتىدۇ.



كۆنۈكمە

I توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

كوللوئىدلارنىڭ باشقا دىسپېرس سىستېمىلاردىن پەرقلىنىدىغان ماھىيەتلىك ئالاھىدىلىكى: (B)

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

B. كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى 100nm～1nm ئارىلىقىدا بولىدۇ؛

C. كوللوئىد زەررىچىلىرى سۈزگۈچ قەغەزىدىن ئۆتۈپ كېتىدۇ؛

D. كوللوئىد زەررىچىلىرى بىرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەيدۇ.

II نۆۋەتتىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

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

1. نېرىشىلگەن سۇيۇقلۇقنىڭ كوللوئىد ئىكەنلىكى قانداق ئىسپاتلىنىدۇ؟

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

3. كوللوئىدنىڭ تازىلىنىپ ساپلاشقانلىقى قانداق ئىسپاتلىنىدۇ؟

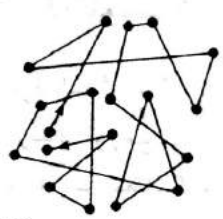
§ 2 . كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە ئىشلىتىلىشى

I كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى

كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى كوللوئىد دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىنىڭ چوڭ ـ 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 ـ يىلى ئەنگلىيە بوتانىكا ئالىمى بروۋن گۈل چاڭلىرىنى سۇدا لەيلىتىپ مىكروسكوپتا كۆزىتىپ ، گۈل چاڭلىرى ئۈششاق دانچىلىرىنىڭ توختىماستىن تەرتىپسىز ھەرىكەت قىلغانلىقىنى بايقىغان . بۇ خىل ھادىسە بروۋن ھەرىكىتى دەپ ئاتىلىدۇ (3.2 ـ رەسىم) .



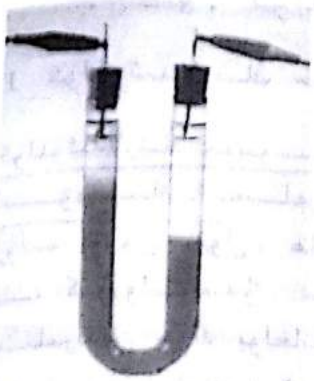
3.2 ـ رەسىم . بروۋن ھەرىكىتىنىڭ سخېمىسى * رەسىمدىكى ھەربىر سۇنۇق سىزىق زەررىچىنىڭ بەلگىلىك ۋاقىتتىن كېيىنكى ئورنىنى تۇتاشتۇرۇشتىن ھاسىل بولغان .

كوللوئىد ئېرىتمىسىنى ئۇلترا مىكروسكوپ بىلەن كۆزەتكەندە ، كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭمۇ بروۋن ھەرىكىتى قىلىدىغانلىقىنى كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇ . بۇنىڭ سەۋەبى ، سۇ مولېكۇللىرى (ياكى دىسپېرسلىغۇچى مولېكۇللىرى) 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 (4.2 ـ رەسىمدىكىدەك) ، تۇراقلىق توك ئۆتكۈزسەك كاتود ئەتراپىدىكى رەڭنىڭ تەدرىجي قېنىقلىشىۋاتقانلىقىنى ، ئانود ئەتراپىدىكى رەڭنىڭ تەدرىجي سۇسلىشىۋاتقانلىقىنى بايقايمىز . بۇ $Fe(OH)_3$ كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ مۇسبەت رەڭلىك بولۇپ ، ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىرىدە كاتودقا قاراپ سىلجىغانلىقىنى كۆرسىتىدۇ . بۇنىڭغا ئوخشاش سىرتقى ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىرىدە كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ دىسپېرسلىغۇچىنىڭ ئىچىدە ئېلېكتر (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 سۇمۇرۇۋالغانلىقى 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 مىقدارىدا توك ئۆتكۈزۈش سۈيۇقلۇقى 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 ئومۇمىيۈزلۈك مەۋجۇت بولۇپ ، ئىنسانلارنىڭ تۇرمۇشى ۋە مۇھىتى بىلەن زىچ باغلىنىشلىق ؛ كوللوئىدلارنىڭ ئىشلىتىلىشى ئىنتايىن كەڭ بولۇپ ، پەن - تېخنىكىنىڭ ئىلگىرىلىشىگە ئەگىشىپ ئىشلىتىلىش دائىرىسى يەنمۇ كېڭەيمەكتە . سانائەت ، يېزا ئىگىلىك ئىشلەپچىقىرىشى ، كۇندىلىك 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 ، ئۇزۇلۇشكە 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 كۇندىن - 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 ئوچىقىغا يەتكۈزۈلۈش ئارقىلىق داۋالاش ئۇنۇمى يۇقىرى كۆتۈرۈلىدۇ . ئۇنىڭدىن باشقا ، قان ماھىيەتتە قان دانچىلىرىنىڭ قان پىلازمىسىدا 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 شەكىلدە مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن تۇپراقتا يۇز بېرىدىغان بەزى خىمىيىۋى جەريانلارمۇ كوللوئىدلار بىلەن

مۇناسىۋەتلىك . دۆلەت مۇداپىئە سانائىتىدە بەزى مىلتىق دورىسى ، پارتلاتقۇچ دورىلار كوللوئىد قىلىپ ياسىلىشى زۆرۈر ، مېتاللورگىيە سانائىتىدە رۇدا تاللاش ، خام نېفتنى 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 .



كوللوئىدلارنىڭ چۆكۈشى

نۇرغۇنلىغان كوللوئىد زەررىچىلىرى زەرەتلىك بولىدۇ. ئوخشاش كوللوئىد زەررىچىلىرى ئوخشاش زەرەتلىك بولغاچقا. ئادەتتىكى ئەھۋالدا ئۇلار ئارىسىدىكى ئۆز ئارا تېپىشىش توپىلىنىدىن ئۇلار ئاسانلىقچە توپلىنالمايدۇ ھەمدە نىسبەتەن ئۇزاق ۋاقىت سافلىغىلى بولىدۇ. ئەمما. بەزى كوللوئىدلارغا ئاز مىقداردا ئېلېكترولىت قوشۇلسا ئېلېكترولىتنىڭ ئىئونلىنىشىدىن ھاسىل بولغان كاتىئون ياكى ئانىئونلار كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ زەرىتىنى نېيترالليتىدۇ ـ دە. كوللوئىد زەررىچىلىرى توپلىنىپ چوكراق 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 چۆكتۈرگۈچىلەرنىڭ كۆپ سانىدىكىلىرى ئالىۋمىن 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 چۆكتۈرىلىدۇ. 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 ئۈيۈشۈپ، ئاقمايدىغان ئۈيۈتما ھالەتتىكى ماددىغا ئايلىنىدۇ. بۇ خىل ماددا گىل دەپ ئاتىلىدۇ. مەسىلەن. كۈندىلىك تۇرمۇشىمىزدا ئۇزۇقلۇق قىلىنىدىغان دۇغۇ بولسا تۇز دۇغى (ئاساسىي تەركىبى $MgCl_2$) ياكى گەچ ($CaSO_4 . 2H_2O$) نى چۆكتۈرگۈچى قىلىپ، پۇرچاق سۈتىدىكى ئاقسىل، سۇ قاتارلىق ماددىلارنى چۆكتۈرۈش ئارقىلىق ياسالغان بىر خىل گىلدىن ئىبارەت.



ئۆزىڭىز دۇغۇ ياساڭ

مۇۋاپىق مىقداردىكى گەچ 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 سۈدىن ئايرىلىپ. دۇغۇ گۈلى ھاسىل بولىدۇ. ئازراق سۈزۈنتاندىن كېيىن بىر پارچە ھۆل لاتا بىلەن دۇغۇ گۈلىنى ئوراپ. سۇيى ئېقىپ چىقىپ كېتىدىغان قاچىغا سىلىپ ئازراق بېسىم بەرسىڭىز، سۇ چىقىپ كېتىپ دۇغۇ ھاسىل بولىدۇ.



كۆنۈكمە

I توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. تۆۋەندىكى ھادىسىلەر ياكى نەچرىسىلەردىن كوللوئىد زەررىچىلىرىنىڭ زەرەتلىك ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلاپ بېرەلەيدىغىنى (A).

A. ئېلېكتروفورېز ھادىسىسى: B. تىندال ھادىسىسى: C. بىرىۋى ھەرىكىتى: D. دىئالىز.

2. تۆۋەندىكى كوللوئىد بىلەن ئېرىتمىنىڭ سىلىشتۇرۇلمىلىرىدىن توغرىسى (D).

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

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

C. تۇراقلىق توك ئۆتكۈزۈلگەندىن كېيىن، ئېرىتمىدىكى ئېرىگۈچى زەررىچىلىرى ئانودىم ـ ئانودىم ئىككى قۇتۇپقا قاراپ ھەرىكەت قىلىدۇ، ئەمما كوللوئىدلاردا دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرى مەلۇم بىر قۇتۇپقىلا ھەرىكەت قىلىدۇ؛

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

3. تۆۋەندىكى تەجرىبە مەشغۇلاتلىرىدىن توغرىسى (C).

A. ئېلېكتروفورېز ھادىسىسىدىن پايدىلىنىپ ئېرىتمە بىلەن كوللوئىدلارنى پەرقلەندۈرۈش؛

B. سۈزگۈچ قەغەز ئارقىلىق ئېرىتمىدىكى كوللوئىد زەررىچىلىرىنى چىقىرىۋېتىش؛

C. دىئالىز ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ كوللوئىدلاردىكى ئىئون ياكى مولېكۇلىلارنى چىقىرىۋېتىپ، كوللوئىدلارنى ساپلاشتۇرۇش؛

D. $Fe(OH)_3$ كوللوئىدىغا پېتەرلىك مىقداردا $AgNO_3$ ئېرىتمىسى قوشۇش ئارقىلىق كوللوئىدتىكى Cl^- نى چىقىرىۋېتىش.

II تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

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

(1) كراخمالنىڭ بېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەي، Br^- نىڭ ئۆتۈپ چىقىپ كېتىشىنى قانداق ئىسپاتلىيالايسىز؟

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

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



تاللاپ ئوقۇش

نانو ماتېرىياللار

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

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

مىلىش ۋە ئۇلارنى بەلگى قىلىش ئارقىلىق. ماددىلار نانومېتىر مىقدار دەرىجىسىدە نۇرغاندا ئوبىكتىن چوڭ ھالەتتە نۇرغاندىكىگە قارىغاندا ئالاھىدە خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولىدىغانلىقىنى بەدرىجى بايقىغان. مەسىلەن، ماددا زەررىچىسى نۇرغانلاپ نانومېتىر دائىرىسىگە كىرگۈزگەندە ئىسسىق مىسال ئوبىكۇرگۇچلەر ئىرولىنورغا ئايلانغان: مىنالار ھەممىسى قارا رەڭلىك بولۇپ كەتكەن: ئەسلىدە نۇر چىقارمايدىغان مانېرىياللار ئۆي تېمپېراتۇرىسىدىلا كۆرۈنىدىغان نۇر قوبۇپ بەرگەن: ماددىلارنىڭ سۇيۇقلىنىش نۇقتىسى زور دەرىجىدە تۆۋەنلەپ. قاتتىقلىق دەرىجىسى كۆرۈنەرلىك نۇقسان كۆتۈرۈلگەن: بەزى ماددىلارنىڭ خىمىيۋى خۇسۇسىيىتى. كاتالىزلىق ئاكتىپلىقى ۋە بىئولوگىيلىك ئاكتىپلىقى قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسىدە ئۆزگىرىش بولغان. ۋەھاكازالار. مەسىلەن. نانو تۆمۈر قىتتىمىسىنىڭ كۆچىشلىكىدى ئوخشاش تەركىبلىك قىتتىمىسىنىڭ كۆچىشلىكىدىن 10 ھەسسىدىن كۆپرەك نۇقسان بولىدۇ. نانو ماگنىتلىق مانېرىياللارنىڭ ماگنىت خاتىرىلەش زىچلىقى ئادەتتىكى ماگنىتلىق مانېرىياللارنىڭكىدىن 10 ھەسسىدىن كۆپرەك نۇقسان بولىدۇ. نانو تېرىكمە مانېرىياللارنىڭ نۇر ماپۇرۇشچانلىقى نۇقسان بولۇپ، ئېلېكتر ماگنىت دولقۇنىنى سۇمۇرۇلىدىغانلىقى ئۇچۇن. ئۇلارنى كۆرۈنمەس ئايروپىلانىنى سىرلاشنا ئىشلىتىشكە بولىدۇ؛ نانو ساپال نۇنۇملارنىڭ قاتتىقلىق دەرىجىسى نۇقسان بولۇپلا قالماستىن، بەلكى نۇقسان تېمپېراتۇرىغا چىداملىق بولۇپ، چۈرۈك بولمايدۇ. نانو مانېرىياللارنىڭ فېرىكىوى ۋە خىمىيۋى خۇسۇسىيىتى ئۇلارنى فۇرۇلۇش. ئۇچۇر ۋە سېزىم، خىمىيۋى كاتالىز. مېدىسىنا ۋە بىئولوگىيلىك فۇرۇلۇش قاتارلىق كەڭ ساھەلەرنىڭ ھەممىسىدە مۇھىم قوللىنىلىش قىممىتىگە ئىگە ھىلغاچقا. كىشىلەر تەرىپىدىن «21 - ئەسىردىكى ئەڭ ئىستىقبالىلىق مانېرىياللار» دەپ ئاتالماقتا.

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە

ا دىسپېرس سىستېمىنىڭ تۈرى ۋە ئالاھىدىلىكى

تۈرى	دىسپېرسلانغۇچى زەررىچىلىرىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى	ئاساسىي ئالاھىدىلىكى
سۇسپېنزىيە، ئىمۇلسىيە	>100nm	زەررىچىلىرى سۇرگۈچ قەۋەر ياكى يېرىم ئۆتكۈرگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەيدۇ، دىففۇزىيىلەنمەيدۇ.
كوللوئىد	100nm~1nm	زەررىچىلىرى سۇرگۈچ قەۋەردىن ئۆتۈپ كېتىدۇ، ئەمما يېرىم ئۆتكۈرگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەيدۇ، دىففۇزىيىلىنىشى ئاستا.
ئېرىتمە	<1nm	زەررىچىلىرى سۇرگۈچ قەۋەز ھەم يېرىم ئۆتكۈرگۈچ پەردىدىن ئۆتۈپ كېتىدۇ، دىففۇزىيىلىنىشى تېز.

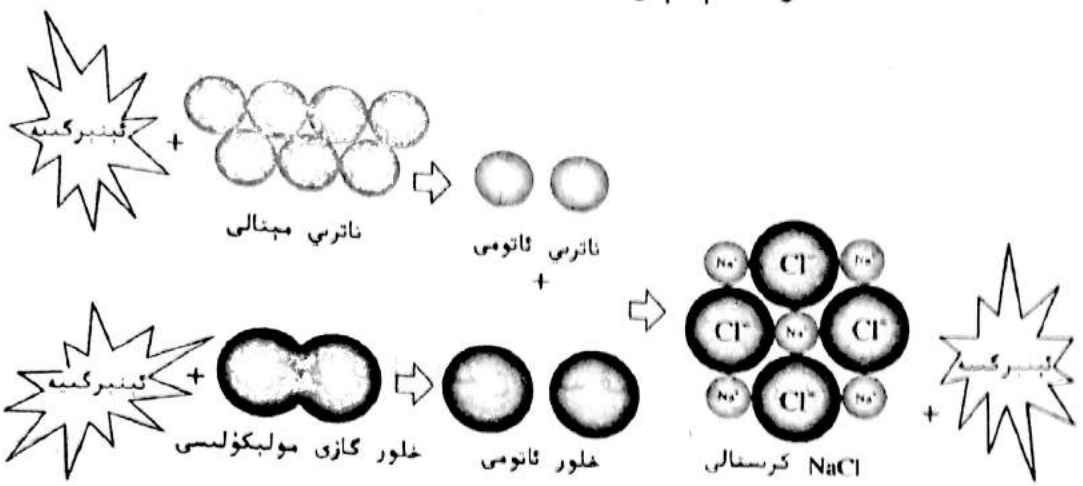
ا كوللوئىدلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە ئىشلىتىلىشى

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

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

ئۇچىنچى بۆلەك

خىمىيۋى رېئاكسىيىلەردىكى ماددا ئۆزگىرىشى ۋە ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى



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

بىز خىمىيۋى رېئاكسىيىگە مۇناسىۋەتلىك نۇرغۇن بىلىملەرنى ئۆگىنىپ ئۆتتۇق . مەسىلەن ، خىمىيۋى رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى رېئاكسىيىلەشكۇچى ماددا مولېكۇلىسىدىكى كونا خىمىيۋى باغنىڭ ئۈزۈلۈشى ۋە ھاسىلاتلار مولېكۇلىسىدا يېڭى خىمىيۋى باغنىڭ ھاسىل بولۇشىدىن ئىبارەت بولۇپ ، بۇ جەريانىدا ئاتوملار قايتىدىن بىرىكىپ ، ماددىلاردا ئۆزگىرىش يۈز بېرىش بىلەن بىر ۋاقىتتا ، يەنە ئېنېرگىيىدىمۇ ئۆزگىرىش يۈز بېرىدۇ . ئىلمىي تەجرىبە ۋە ئىنسانلارنىڭ تۇرمۇش تەجرىبىسى بىزگە ، خىمىيۋى رېئاكسىيىدىكى ماددا ئۆزگىرىشى بىلەن ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشىنىڭ زىچ مۇناسىۋەتلىك ئىكەنلىكىنى بىلدۈردى . خىمىيۋى 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 ئىستېلكا ئارقىلىق ئىپادىلىگەندىن سىرت ، يەنە ئوخشاش بولمىغان ئېلېمېنت ئاتوملىرىدىكى ئېلېكترون يۆتكىلىش ئەھۋالىنىمۇ ئىستېلكا ئارقىلىق ئىپادىلەشكە بولىدۇ . مەسىلەن :

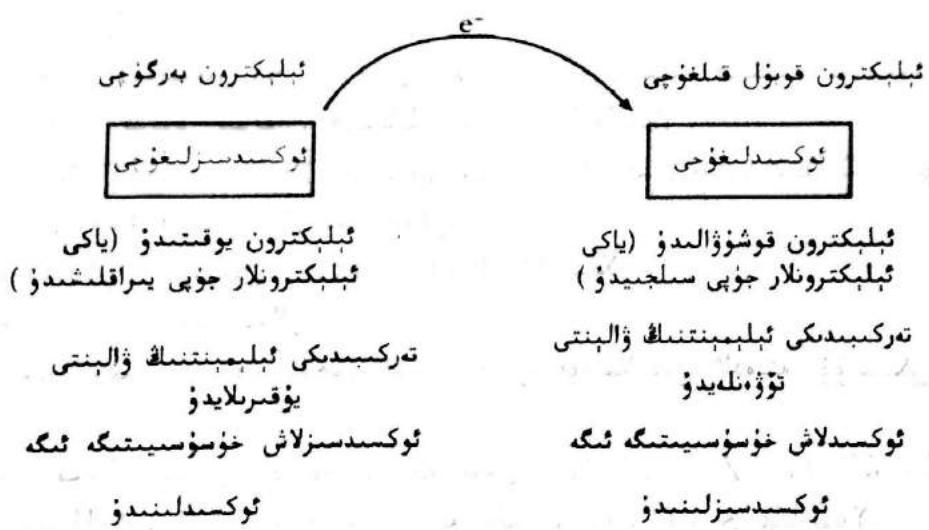
$$Fe + CuSO_4 \overset{2e}{\longrightarrow} FeSO_4 + Cu$$

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

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

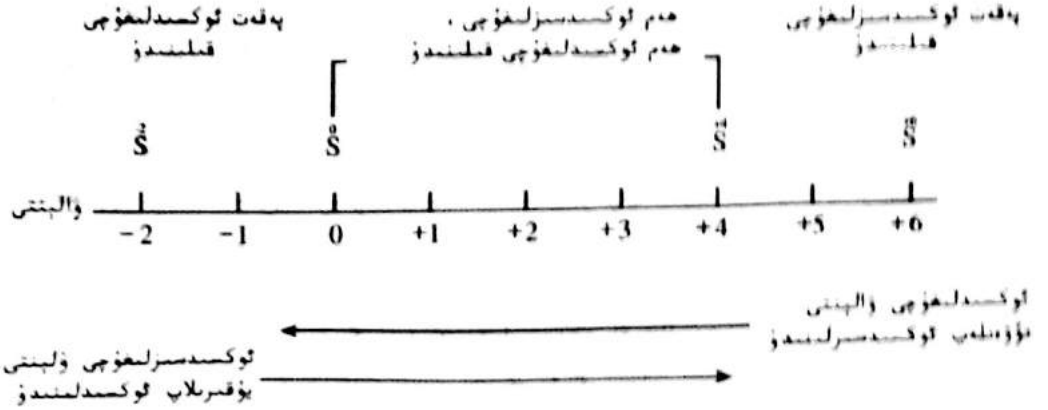
ئوكسىدلىغۇچى بىلەن ئوكسىدسىزلىغۇچى خۇسۇسىيەتلىرى ئۆزئارا قارىمۇقارشى ماددا بولۇپ ، 1 . 3 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك ، ئۇلار رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددا سۈپىتىدە ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىگە ئورتاق قاتنىشىدۇ . رېئاكسىيىدە ، ئوكسىدسىزلىغۇچى ئېلېكترونىنى ئوكسىدلىغۇچىغا بېرىدۇ ، يەنى ئوكسىدسىزلىغۇچى 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 ئېلېمېنت ئەڭ يۇقىرى ۋالېنت ھالىتىدە تۇرغاندا ، ئۇنىڭ ئاتومى پەقەت ئېلېكترون قوشۇۋالىدۇ ، شۇڭا بۇ ئېلېمېنت پەقەت ئوكسىدلىغۇچى قىلىنىدۇ ، مەسىلەن ، S^{+6} ؛ ئېلېمېنت ئەڭ تۆۋەن ۋالېنت ھالىتىدە تۇرغاندا ، ئۇنىڭ ئاتومى پەقەت ئېلېكترون يوقىتىدۇ ، شۇڭا بۇ ئېلېمېنت پەقەت ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىنىدۇ ، مەسىلەن ، S^{-2} ؛ ئېلېمېنت ئوتتۇرىدىكى ۋالېنت ھالىتىدە تۇرغاندا ، ئۇنىڭ ئاتومى رېئاكسىيە شارائىتىنىڭ ئوخشاش بولماسلىقىغا

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



2 . 1 - رەسىم . كوۋگورت ئېلېمېنتى ۋالېنتلىنىش ئۆزگىرىشى بىلەن ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىنىڭ مۇناسىۋىتى

1 . مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار

ئومۇمۇزا 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 ھالەتتىدە تۇرغاندىكى ئوكسىدلار ، مەسىلەن ، MnO_2 قاتارلىقلار .

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

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

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

2 . مۇھىم ئوكسىدسىزلىغۇچىلار

ئومۇمۇزا 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 ھالەتتىدە تۇرغاندىكى ئوكسىدلار ، مەسىلەن ، CO ، SO_2 قاتارلىقلار .

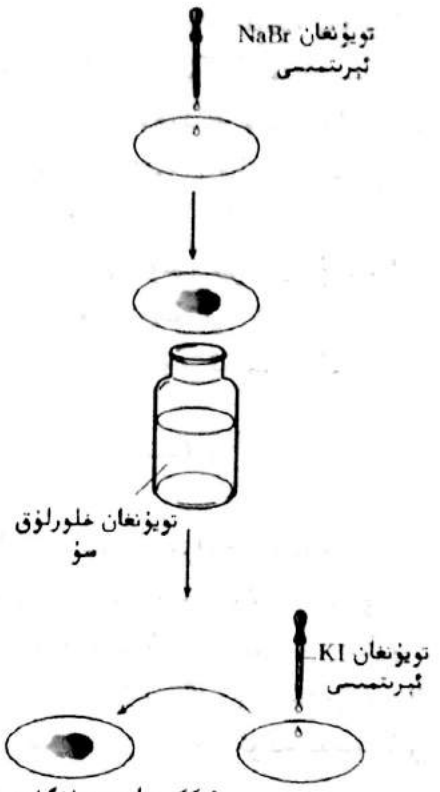
(4) ئېلېمېنتلار (مەسىلەن ، Cl ، S قاتارلىقلار) تۆۋەن ۋالېنت ھالەتتىدە تۇرغاندىكى كىسلاتالار ، مەسىلەن ، HCl ، H_2S قاتارلىقلار .

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

1 مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار ۋە ئوكسىدسىزلىغۇچىلارنىڭ كۆپ ئۇچرايدىغان رېئاكسىيىلىرى

【3 . 1 - تەجرىبە】 ئۈچ پارچە سۈزگۈچ قەغەز ئېلىپ ، بىر پارچە سۈزگۈچ قەغەزنىڭ مەركىزىگە تۇيۇنغا

NaBr ئېرىتمىسى تېمىتىمىز ، باشقا ئىككى پارچە سۈزگۈچ قەغەزنىڭ مەركىزىگە تۆيۈنغان KI ئېرىتمىسى تېمىتىمىز . NaBr ئېرىتمىسى تېمىتىلغان قەغەز بىلەن KI ئېرىتمىسى تېمىتىلغان بىر پارچە سۈزگۈچ قەغەزنى يېڭىدىن تەييارلانغان تۆيۈنغان خلورلۇق سۇ قاچىلانغان بوتۇلكىنىڭ ئېغىزىغا ئۆۋەت بىلەن قويۇپ كۆزىتىمىز ، (3 . 3 ـ رەسىمدىكىدەك) . سۈزگۈچ قەغەزنىڭ مەركىزىدە قانداق ئۆزگىرىش بولىدۇ ؟ يەنە بىر پارچە تۆيۈنغان KI ئېرىتمىسى تېمىتىلغان سۈزگۈچ قەغەزنى قىزغۇچ قوغۇر رەڭلىك بروم سۇقىپ چىقىرىلغان سۈزگۈچ قەغەزنىڭ ئۈستىگە قويۇپ ، ئىككىسىنى ئۈچراشتۇرىمىز ، سۈزگۈچ قەغەزنىڭ مەركىزىدە قانداق ئۆزگىرىش بولىدۇ ؟



3 . 3 ـ رەسىم . Cl_2 ، Br_2 ، I_2 لارنىڭ ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتىنى سىنىشتۇرۇش

يۇقىرىدىكى تەجرىبە ھادىسىنى تەھلىل قىلىڭ ھەم سەۋەبىنى چۈشەندۈرۈڭ .

【3 . 2 ـ تەجرىبە】 بىر دانە پروبىركىغا ئاز مىقداردا تۇمۇر كۇكۇنى سېلىپ ، يەنە تەخمىنەن 2mL قويۇق سۇلفات كىسلاتا قۇيۇپ ، يۇز بەرگەن ھادىسىنى كۆزىتىمىز .

باشقا بىر دانە پروبىركىغا مۇزاپىق مىقداردا تۇمۇر كۇكۇنى سېلىپ ، يەنە تەخمىنەن 5mL سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا قۇيۇپ ، يۇز بەرگەن ھادىسىنى كۆزىتىمىز ھەمدە ھاسىل بولغان گازنىڭ H_2 ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلايمىز . رېئاكسىيە تاماملانغاندىن كېيىن (تۇمۇر كۇكۇنى سەل ئارتۇق مىقداردا) ، ئۈستۈنكى قەۋەتتىكى سۇيۇقلۇقنى ئايرىم ـ ئايرىم ئىككى پروبىركىغا قۇيىمىز (3 . 4 ـ رەسىم) . ئۇنىڭ بىرىگە بروملۇق سۇ قۇيۇپ ، چايقىتىپ كۆزىتىمىز ، قانداق ھادىسە يۈز بېرىدۇ ؟ يەنە بىرىگە 2 تامچە KSCN ئېرىتمىسى تېمىتىپ ، ھادىسىنى كۆزىتىمىز . ئاندىن كېيىن يەنە بىر قانچە تامچە قويۇق نىترات كىسلاتا قۇيىمىز ، ئېرىتمە رەڭگىدە قانداق ئۆزگىرىش يۈز بېرىدۇ ؟ يۇقىرىدىكى تەجرىبە ھادىسىنى تەھلىل قىلىڭ ھەم سەۋەبىنى چۈشەندۈرۈڭ .

【3 . 1 ـ 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 ـ 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 ـ ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىگە مۇناسىۋەتلىك بىلىملەر بىلەن بىرلەشتۈرۈش ئارقىلىق ، ئوتتۇرا مەكتەپ باسقۇچىدا مۇھىم ئوكسىدلىغۇچىلار ۋە ئوكسىدسىزلىغۇچىلارنىڭ كۆپ ئۇچرايدىغان رېئاكسىيىلىرىگە

نىسبەتەن تۆۋەندىكى بىر قانچە ئۇقتىلارنى يەكۈنلەپ چىقىشقا بولىدۇ :

1 . ئوكسىدلىغۇچىلارغا نىسبەتەن ئېيتقاندا ، ئوخشاش ئاساسىي گۇرۇپپا ئېلېمېنتلارنىڭ مېتاللوئىد ئاتوملىرىدا ئۇلارنىڭ ئەڭ سىرتقى قەۋەتتىكى ئېلېكترون سانى ئوخشاش ، ئەمما ئېلېكترون قەۋىتى سانى ئوخشاش بولمايدۇ . ئېلېكترون قەۋىتى 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 →

ئوكسىدلاش خۇسۇسىيىتى تەدرىجىي ئاجىزلايدۇ

2 . ئوكسىدسىزلىغۇچىلارغا نىسبەتەن ئېيتقاندا ، مېتال ئاددىي ماددىلىرىنىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىنىڭ كۈچلۈك - ئاجىزلىقى ئاساسەن مېتاللار ئاكتىپلىق قاتارى بىلەن بىرەك 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 →

ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى تەدرىجىي ئاجىزلايدۇ

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

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

$$2FeCl_3 + Fe = 3FeCl_2$$

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

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

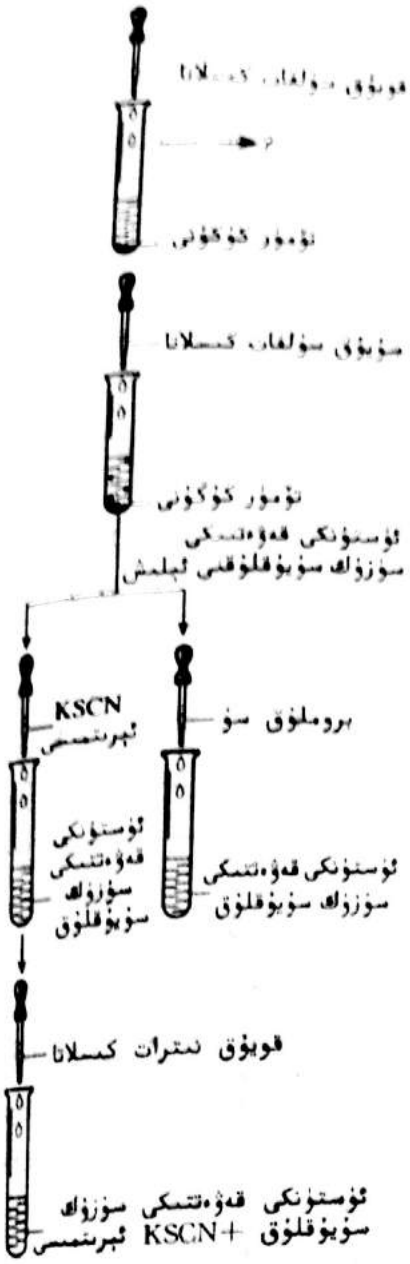
$$2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{يۇقىرى تېمپېراتۇرا}} 2Fe + Al_2O_3$$

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

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

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

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



4 . 3 - رەسىم . Fe^{3+} ، Fe^{2+} ، Fe نىڭ ئاز-سىدىكى ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى

قويۇق سۇلفات كىسلاتا كۇچلۇك ئوكسىدلىغۇچى بولۇپ ، ئوكسىدسىزلىغۇچىلار بىلەن رېئاكسىيىلەشكەندە ئوكسىدلاش رولىنى ئويناپ(يەنى S^{+6} 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 كۇچلۇك ئوكسىدلىغۇچى بولۇپ ، بارلىق مېتاللار ياكى مېتاللوئىدلار بىلەن دېگۈدەك ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىگە كىرىشىدۇ . رېئاكسىيىلەشكەندە ، ئاساسلىقى N^{+5} ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ ، ئوكسىدسىزلىنىپ NO_2 ، NO قاتارلىقلارغا ئايلىنىدۇ . مەسىلەن :

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

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

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

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

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

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

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

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

مۇھاكىمە

ئادەتتىكى تېمپېراتۇرىدا تۆۋەندىكى رېئاكسىيىلەرنىڭ يۈز بېرىدىغانلىقى مەلۇم:

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

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

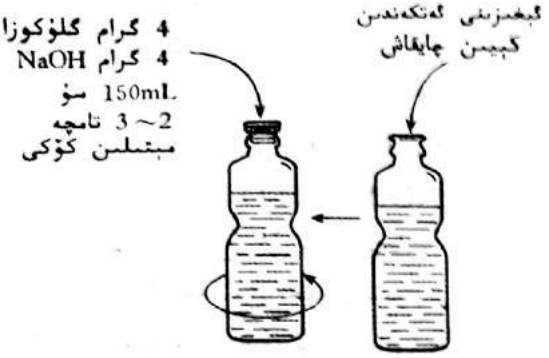
$$2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$$

يۇقىرىدىكى تەجرىبە ئەھمىيىتىگە 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 سۇرۇك سۇلياۋ بوتۇلكىغا قۇيىمىز، ئۈستىگە يەنە 150mL سۇ قۇيۇپ، 2 ~ 3 تامچە مىتىلىن كۆكى سىياق ئېرىتمىسى (ئىز خىل ئوكسىدلىنىش ـ ئوكسىدسىزلىنىش ئىندىكاتورى) نى تېمىتىمىز. ئېغىزىنى ئەتكەندىن كېيىن چاقماقلى (5.3 ـ رەسىم)، ئېرىتمە كۆك رەڭ ئىپادىلەيدۇ، تىنچ قويغاندىن كېيىن ئېرىتمە رەڭسىزلىنىدۇ. يەنە چاقماقلى ئېرىتمە كۆك رەڭگە ئۆزگىرىدۇ. تىنچ قويغاندىن كېيىن يەنە رەڭسىزلىنىدۇ. بۇ رەڭ ئۆزگىرىش جەريانىنى كۆپ قېتىم قايتىلىغىلى بولىدۇ.



5.3 ـ 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 ـ ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىگە كىرىشىدىغانلىقى بىرگە مەلۇم. ئېرىتمىنى چايقىغاندا، بوتۇلكىدىكى ئېرىتمە بىلەن ھاۋانىڭ تۇچرىشىش يۈزى چوڭلاپ، O_2 نىڭ ئېرىتمىدىكى ئېرىش مىقدارى ئاشىدۇ. ئىندىكاتوردىكى رەڭسىز رادىكال O_2 تەرىپىدىن ئوكسىدلىنىپ رېئاكسىيە كۆك رەڭلىك رادىكال يۇنلىشىگە قاراپ يۈرىدۇ، شۇڭا، ئېرىتمە كۆك رەڭگە ئۆزگىرىدۇ. تىنچ قويغاندىن كېيىن، ئېرىتمىدىكى O_2 ئازلاپ، كۆك رەڭلىك رادىكال گلۇكوزا تەرىپىدىن ئوكسىدسىزلىنىپ، رېئاكسىيە رەڭسىز رادىكال يۇنلىشىگە قاراپ يۈرىدۇ، شۇڭا، ئېرىتمە رەڭسىزگە ئۆزگىرىدۇ. يۇقىرقى قايتىلىنىش ئېرىتمىدىكى گلۇكوزا سەرپ بولۇپ تۈگىگەنگە قەدەر داۋاملىشىدۇ.



كۆنۈكمە

1. بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

2. Cl_2 ، H_2 ، Al ، CO ، HCl ، $FeSO_4$ ، $FeCl_3$ ، $KMnO_4$ ، HNO_3 ۋە قوبۇق سۇلفات كىسلاتالاردىن، دائىم ئوكسىدلىغۇچى قىلىنىدىغىنى _____ ، دائىم ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىنىدىغىنى _____ .

3. تەجرىبخانىدا دائىم تۆۋەندىكى رېئاكسىيىدىن پايدىلىنىپ N_2 ئېلىنىدۇ:

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

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

4. ئادەتتىكى تېمپېراتۇرىدا تۆۋەندىكى رېئاكسىيىلەرنىڭ يۈز بېرىدىغانلىقى مەلۇم:

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

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

بۇ ئۆزگىرىشتىكى ئەجرىبە ئەھمىيتى، Fe^{2+}، Br^-، I^- قاتارلىق ئوكسىدسىزلىغۇچىلارنىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىنىڭ كۈچلۈك-كۈچسىزلىكىنى ئاجرىتىپ بېرىش تەرتىپىنىڭ بولىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ.

Ⅱ توغرا 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، نۇ ھالدا ئوكسىدسىزلانغان HNO_3نىڭ 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 1:2 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

بىزگە مەلۇم، $CuSO_4$ ئېرىتمىسى بىلەن $BaCl_2$ ئېرىتمىسى ئارىلاشتۇرۇلغاندا، $CuSO_4$ 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 ئاساسەن يەنە تۇرغۇن مىسالارنى كەلتۈرۈشكە بولىدۇ . كىشىلەر تۇرغۇنلىغان 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 ئىئونىنىڭ قويۇقلۇقىنىڭ كېمىيىشىدىن ئىبارەت دېگەنلىكتۇر .

II ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۈز بېرىشنىڭ شەرتلىرى

ئەلۋەتتە ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئونىنىڭ قويۇقلۇقىنىڭ كېمىيىشىدىن ئىبارەت بولغان ئىكەن ، ئۇنداقتا ، ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۈز بېرىشنىڭ شەرتلىرىنى تەتقىق قىلىش ، ماھىيەتتە ، قانداق شارائىتتا رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئونىنىڭ قويۇقلۇقىنى كېمەيتكىلى بولىدىغانلىقىنى تەتقىق قىلىشتىن ئىبارەت . ئومۇملاشتۇرۇپ ئېيتقاندا ، تۆۋەندىكى شەرتلەرنىڭ بىرى ھازىرلانسا ، رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئونىنىڭ 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 قىلغانلىقتىن ، 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 ، Al_2O_3 ، SiO_2 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 ، 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

ھاسىل بولىدۇ :

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

سەلگىنە ئېرىيدىغان ماددىدىن ناچار ئېرىيدىغان ماددا ھاسىل بولىدىغان رېئاكسىيىمۇ يۇز 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 يۇز بېرىدۇ :

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

چۆكمە ھاسىل بولىدىغان رېئاكسىيىلەرنىڭ ھەممىسى دائىم ناھايىتى تېز يۈرىدۇ ھەم ھادىسىلەر ئېنىق كۆرۈلىدۇ ، شۇڭا ، بۇ خىلدىكى رېئاكسىيىلەر دائىم ئىئونلارنى تەكشۈرۈشتىكى ئالاھىدە رېئاكسىيە قىلىنىدۇ . مەسىلەن ، سۈيۇق نىترات كىسلاتادا ئېرىمەيدىغان ئاق رەڭلىك AgCl چۆكمىسىنىڭ ھاسىل بولۇشىدىن پايدىلىنىپ Cl^- نى 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 كېمەيىدۇ ، شۇ سەۋەبتىن بۇ ئىئونلۇق رېئاكسىيە يۇز بېرىدۇ :

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

كىسلاتا بىلەن ئىشقارلار رېئاكسىيىلەشكەندە ، ھەممىسىدە H_2O ھاسىل بولىدۇ ، شۇڭا ، كىسلاتا بىلەن ئىشقارنىڭ نېيترالىنىش رېئاكسىيىسىنىڭ ھەممىسى يۇز 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 كۆچلۈك كىسلاتادىن پايدىلىنىپ ئاجىز كىسلاتا ئالغىلى بولىدۇ ، ھەم كۆچلۈك ئىشقاردىن پايدىلىنىپ ئاجىز ئىشقار ئالغىلى بولىدۇ دېيىشىمىزنىڭ سەۋەبىدىن ئىبارەت .

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

3 . ئۇچۇچان ماددىلار ھاسىل بولۇشى كېرەك . مەسىلەن : Na_2SO_3 ئېرىتمىسى بىلەن سۈيۇق سۇلفات كىسلاتا ئارىلاشتۇرۇلغاندا ، ئۇچۇچان SO_2 ھاسىل بولغانلىقتىن ، H^+ ، SO_3^{2-} نىڭ قويۇقلۇقى تېز كېمەيىدۇ ، شۇڭا بۇ رېئاكسىيە يۇز 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 ئاھايىتى ياخشى ئېرىگەنلىكتىن ، ئادەتتە قانىق هالەتتىكى ئامموني ئوكسىدى بىلەن قاتتىق هالەتتىكى كۆچلۈك ئىشقارلىنىش ئارىلاشمىسى قىزدۇرۇش ئارقىلىق NH_3 ئېلىنىدۇ . مەسىلەن

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

بۇ رېئاكسىيىنىڭ ماهىيىتى 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 (ئاچار ئىئونلىشىدىغان ماددا $NH_3 \cdot H_2O$ نىڭ يەتمۇ ئىلگىرىلەپ پارچىلىنىشىدىن هاسىل بولغان) هاسىل بولغانلىقتىن ، بۇ رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ . بۇ خىل ئېلېكترولىت ئېرىتمىدىكى رېئاكسىيىنى ئىئونلۇق تەڭلىمە ئارقىلىق ئىپادىلەشكە بولىدۇ :

$$NH_4^+ + OH^- \xrightarrow{\triangle} NH_3\uparrow + H_2O$$

4 . ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى بۇ بىرخىل كېڭرەك . بەزى ئېرىتمىلەردىكى ئىئونلۇق رېئاكسىيىدە ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بەرگەنلىكتىن ، رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئونىنىڭ قوبۇلۇش كېمىيىپ ، بۇ خىلدىكى ئىئونلۇق رېئاكسىيىمۇ يۈز بېرىدۇ . مەسىلەن ، تۆۋەندىكى هەرقايسى ئېلېكترولىت ئېرىتمىلىرىدىكى سىنىپ چىقىرىش رېئاكسىيىسى :

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

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

$$2Fe^{3+} + Cu \longrightarrow 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$$

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

مۇهاكىمە

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



كۆنۈكمە

1 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 دېگەن ئىبارەت:

(3) ئەگەر بۇ ئېرىتمىدىكى ئانىئونىنى ھەممىسىنى تېز كېمەيتىشكە توغرا كەلسە، قوشۇشقا بولىدىغان كاتىئون دېگەن ئىبارەت.

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

$A + B$ ← ↓ ئاق ، $B + D$ ← ↓ ئاق ، $C + D$ ← ↓ كۆك

بۇقىرىقىلارغا ئاساسەن ھۆكۈم قىلىك: A ، B ، C ، D .

بۇقىرىدىكى چۆكمە ھاسىل بولىدىغان ئىئونلۇق تەڭلىمە:

:

:

.

Ⅱ توغرا جاۋابىنى 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. ئانىئىنات كىسلاتا بىلەن ئاتىرىي 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، سۇزۇك كۇچلۇك 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، سۇزۇك 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 ـ ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىگە تەۋە بولغىنى( ).

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

B. مىس سۇلفات ئېرىتمىسى بىلەن باريى ھىدروكسىد ئېرىتمىسىنىڭ تاربلاشمىسى؛
C. مىس پېراھچىسى نۇمۇر خلور ئېرىتمىسىگە سېلىش؛
D. سىنىڭ پارچىسىنى سۇيۇق سولفات كىسلاتاغا سېلىش.
Ⅱ. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ئىئونلارنىڭ ئېرىتمىدە كۆپ مىقداردا بىرلىكتە مەۋجۇت بولۇش ئۈچۈنلا مۇناسىۋەتلىك سەۋەبنى چۈشەندۈرۈڭ.

1. K^+ ، NH_4^+ ، HCO_3^- ، OH^- ؛
2. H^+ ، Fe^{3+} ، NO_3^- ، SO_4^{2-} ؛
3. H^+ ، K^+ ، AlO_4^- ، SO_4^{2-} ؛
4. Na^+ ، Ca^{2+} ، SO_4^{2-} ، CO_3^{2-} ؛
5. H^+ ، Na^+ ، NO_3^- ، CH_3COO^- .

§ 3 . خىمىيۋى رېئاكسىيىدىكى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى

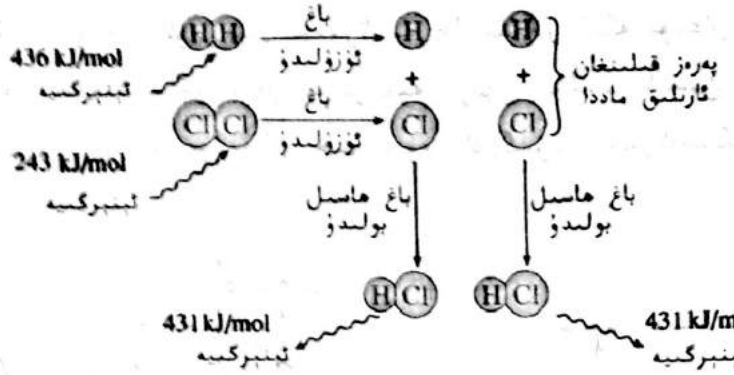
1 رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى

ئالدىنقى پاراگرافلاردا ، ئوكسىدلىنىش ـ ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى ۋە ئىئونلۇق رېئاكسىيىلەردىكى ماددا ئۆزگىرىشىنى نۇقتىلىق تونۇشتۇرغان ئىدۇق . خىمىيۋى رېئاكسىيىلەردە ماددىلاردا ئۆزگىرىش بولۇش بىلەن بىر ۋاقىتتا ، يەنە شۇنىڭغا ئەگىشىپ ئېنېرگىيىدىمۇ ئۆزگىرىش بولىدۇ . بۇ خىل ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى ھەمىشە ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسى شەكلىدە ئىپادىلىنىدۇ . مەسىلەن ، تۆلۈق ئوتتۇرا مەكتەپ 1 ـ يىللىق خىمىيىسىدە ئالىيۇمىن ياپراقچىسى بىلەن تۇز كىسلاتانىڭ رېئاكسىيىسى ۋە بارىي ھىدروكسىد كرىستالى بىلەن ئاممونىي خلورىد كرىستالىنى تېزلىك بىلەن ئارىلاشتۇرۇپ رېئاكسىيىلەشتۈرۈش تەجرىبىسىنى ئىشلەپ ، ئالدىنقى رېئاكسىيىنىڭ ئىسسىقلىق قوبۇپ 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 خىمىيۋى رېئاكسىيىدە قويۇپ بېرىلگەن ياكى قوبۇل قىلىنغان ئىسسىقلىق تەتقىق قىلىنىدۇ . خىمىيۋى رېئاكسىيە جەريانىدىكى قويۇپ بېرىلگەن ياكى قوبۇل قىلىنغان ئىسسىقلىق ، ئادەتتە رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى دەپ ئاتىلىدۇ . رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى $\triangle H$ بەلگىسى ئارقىلىق ئىپادىلىنىدۇ ، ئۇنىڭ بىرلىكى ئۇچۇن kJ/mol ئىشلىتىلىدۇ . نۇرغۇنلىغان خىمىيۋى رېئاكسىيىلەرنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى بىۋاستە 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 خىمىيۋى رېئاكسىيىنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى بولىدۇ ، بۇنىڭدىكى سەۋەب ، خىمىيۋى رېئاكسىيە جەريانىدا رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددا مولېكۇللىرى ئارىسىدىكى خىمىيۋى باغ ئۈزۈلگەندە ، ئاتوملار ئارىسىدىكى ئۆزئارا تەسىرنى يېڭىش ئۈچۈن ئېنېرگىيە قوبۇل قىلىدۇ ؛ ئاتوملار قايتىدىن بىرىكىپ ھاسىلات مولېكۇلىسىنى ھاسىل قىلغاندا ، يەنى ، يېڭى خىمىيۋى 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 خىمىيۋى باغ ئۈزۈلگەندە 436kJ ئېنېرگىيە قوبۇل قىلىدۇ ، 1 مول Cl_2 مولېكۇلىسىدىكى خىمىيۋى باغ ئۈزۈلگەندە 243kJ ئېنېرگىيە قوبۇل قىلىدۇ ،

2 مول HCl مولېكۇلىسىدا خىمىيۋى باغ ھاسىل بولغاندا 431kJ mol⁻¹×2mol=862kJ ئېنېرگىيە قويۇپ بېرىدۇ . مەسىلەن : 6.3 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك .



6.3 - 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 مولېكۇللىرى پۈزۈلگاندا 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 تامامىلانغاندا 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 .

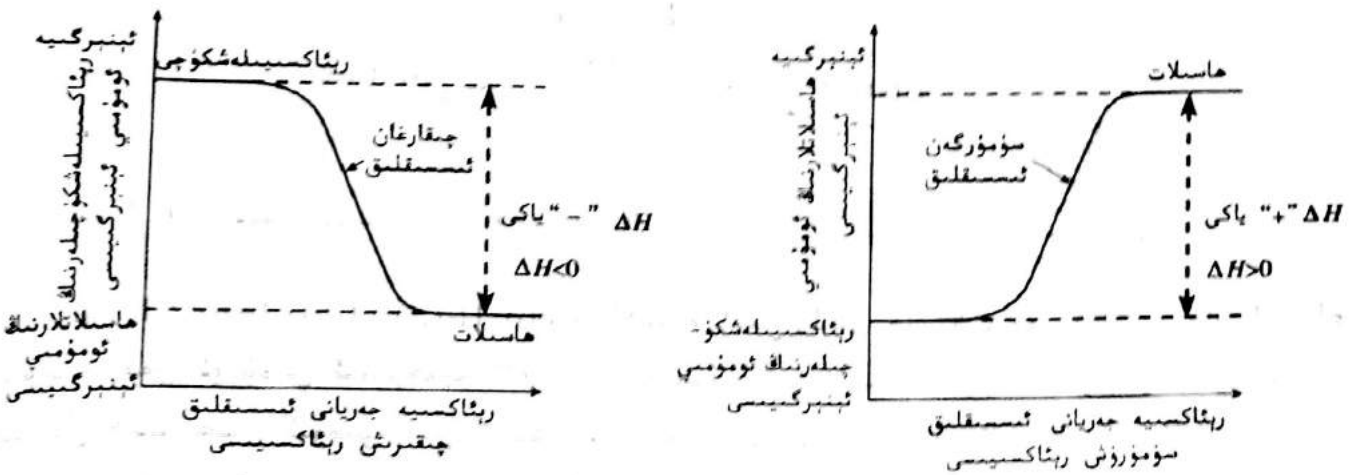
يۇقىرىقىلارنى ئومۇملاشتۇرغاندا :

$\triangle H<0$ 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

هاسىلاتلار ئىگە بولغان ئومۇمىي ئېنېرگىيىدىن چوڭ بولسا ، رېئاكسىيىلەشكۈچىلەر هاسىلاتقا ئايلانغاندا ئىسسىقلىق قويۇپ بېرىدۇ . بۇ ئىسسىقلىق چىقىرىش رېئاكسىيىسى بولىدۇ . ئەكسىچە ، ئەگەر رېئاكسىيىلەشكۈچىلەر ئىگە بولغان ئومۇمىي ئېنېرگىيىدىن هاسىلاتلار ئىگە بولغان ئومۇمىي ئېنېرگىيە كىچىك بولسا ، رېئاكسىيىلەشكۈچىلەر ئېنېرگىيە قوبۇل قىلىپ ئاندىن هاسىلاتقا 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 $H_2+Cl_2 \xrightarrow{\text{ئوت تۇتاشتۇرۇش}} 2HCl$ ئارقىلىق بىر ئۇلۇش (مەسىلەن ، بىر دانە ، بىر مول قاتارلىق . تۆۋەندىمۇ ئوخشاش) H_2 بىلەن بىر ئۇلۇش Cl_2 غا ئوت تۇتاشتۇرۇلغاندا رېئاكسىيىلىشىپ ئىككى ئۇلۇش HCl هاسىل قىلىدىغانلىقىنى ئىپادىلەشكە بولىدۇ . خىمىيۋى تەڭلىمە يەنە رېئاكسىيىلەشكۈچى مولېكۇلىسى هاسىلات 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 هالەتتىكى H_2 بىلەن 1mol گاز هالەتتىكى Cl_2 رېئاكسىيىلىشىپ 2 مول گاز هالەتتىكى HCl نى هاسىل 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 ئۆزگىرىشىنى ئىپادىلەپلا قالماستىن ، خىمىيۋى رېئاكسىيىدىكى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشىنىمۇ ئىپادىلەيدۇ .

تېرموخىمىيۋى تەڭلىمىدىن رېئاكسىيە جەريانىدا قوبۇل قىلىنغان ياكى قويۇپ بېرىلگەن ئىسسىقلىق

① تېخنىمۇ 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 خىمىيەۋى تەڭلىمىسىنى تۆۋەندىكىدەك ئىپادىلەشكە بولىدۇ :

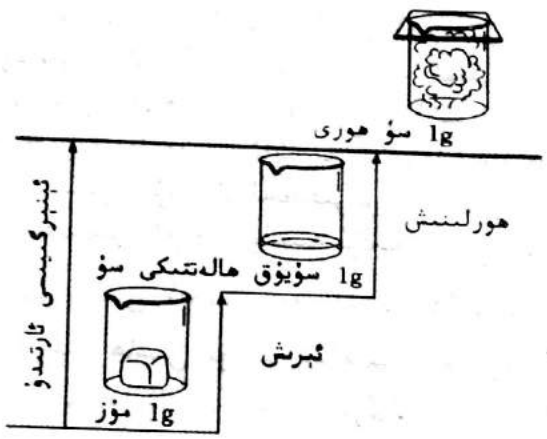
$$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=\!=\!=H_2O(g);\qquad \triangle H=-241.8kJ/mol$$

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

يۇقىرىقى تېرموخىمىيەۋى 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 .

تېرمو خىمىيەۋى تەڭلىمىنى يازغاندا تۆۋەندىكى بىرقانچە نۇقتىغا دىققەت قىلىش كېرەك :

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



8.3 ـ رەسىم . سۇنىڭ ھالىتىدە ئۆزگىرىش يۈز بەرگەندىكى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىشى

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

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

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

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

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

روشەنكى ، بۇقىرىدىكى ئوخشاش ماددىلارنىڭ رېئاكسىيىسىدە ئالدىنكىسىنىڭ $\triangle H$ قىممىتى كېيىنكىسىنىڭ ئىككى ھەسسىگە تەڭ بولىدۇ .

ئۇرغۇلمىغان خىمىيۋى رېئاكسىيىلەرنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى بىۋاستە ئېنىقلاپ چىقىشقا بولىدۇ . ئەمما ھەرى خىمىيۋى رېئاكسىيىلەرنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى بىۋاستە ئېنىقلاپ چىقىشقا بولمىغاچقا ، ھېسابلاش ئارقىلىق تېپىپ چىقىشقا توغرا بولىدۇ . تېرمو خىمىيۋى تەڭلىمىلەرنى توغرا يېزىش ئىشلەپچىقىرىش ۋە ئىلمىي تەتقىقاتلاردا ئىنتايىن مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە .



گېس قانۇنى

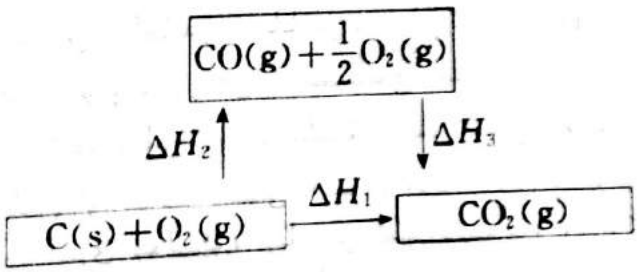
1840 ـ يىلى گېس (G. H. Hess) ، روسىيە خىمىيە ئالىمى) تۇرغۇن تەجرىبە ئەھمىيەتلىرىدىن بىر قانۇنىيەتنى خۇلاسىلەپ چىقتى : خىمىيۋى رېئاكسىيە مەيلى بىر باسقۇچ بىلەن تاماملانسۇن ياكى بىرقانچە باسقۇچ بويىچە تاماملانسۇن ، ئۇنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى ھامان ئوخشاش بولىدۇ . مۇنداقچە ئېيتقاندا ، خىمىيۋى رېئاكسىيىنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى پەقەت رېئاكسىيىنىڭ دەسلەپكى ھالىنى (ھەرقايسى رېئاكسىيىلەشكۈچىلەر) ۋە ئاخىرقى ھالىنى (ھەرقايسى ھاسىلاتلار) بىلەنلا مۇناسىۋەتلىك بولۇپ ، رېئاكسىيىنىڭ كونكرېت بېرىلىش يولى بىلەن مۇناسىۋەتسىز . ئەگەر بىر رېئاكسىيە بىرقانچە باسقۇچ بويىچە بورسە ، ھەرقايسى باسقۇچ رېئاكسىيىلەرنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقلىرىنىڭ يىغىندىسى بۇ رېئاكسىيىنىڭ بىر باسقۇچ بويىچە بورگەندىكى رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىغا تەڭ بولىدۇ . مانا بۇ گېس قانۇنىدۇر .

گېس قانۇنى ئىلمىي تەتقىقاتنى ئىنتايىن مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە . بەزى رېئاكسىيىلەرنىڭ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىنى گەرچە بىۋاستە ئۆلچەشكە مۇمكىن بولمىسىمۇ ، ئەمما گېس قانۇنىدىن پايدىلىنىپ ۋاستىلىك ھالدا ھېسابلاپ چىقىش قېيىن ئەمەس . مەسىلەن ، رېئاكسىيە $C(s)+\frac{1}{2}O_2(g) = CO(g)$ دا كاربون كۆيگەن ۋاقىتتا تاماملىنىپ CO نىڭ ھاسىل بولۇشى مۇمكىن ئەمەس ، دائىم بىر قىسىم CO_2 ھاسىل بولۇپالىدۇ . شۇڭا بۇ رېئاكسىيىنىڭ $\triangle H$ نى بىۋاستە ئۆلچەپ چىقىشقا بولمايدۇ . ئەمما C بىلەن O_2 رېئاكسىيىلىشىپ CO_2 نى ھاسىل قىلدىغان ۋە CO بىلەن O_2 رېئاكسىيىلىشىپ CO_2 نى ھاسىل قىلدىغان رېئاكسىيىلەرنىڭ ئىسسىقلىقىنى ئۆلچەپ چىقىشقا بولىدۇ :

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

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

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



$$\triangle H_1=\triangle H_2+\triangle H_3$$

$$\triangle H_2=\triangle H_1-\triangle H_3$$

$$=-393.5\ kJ/mol-(-283.0\ kJ/mol)$$

$$=-110.5\ kJ/mol$$

يەنى

$C(s)+\frac{1}{2}O_2(g) = CO(g)$, $\triangle H = -110.5kJ/mol$

يۇقىرىقىلاردىن كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇكى: گېس قانۇنىنىڭ ئەھمىيلىك مۇلىنىجاپلىغى ناھايىتى زورچانۇك.



كۆنۈكمە

1 ئەھمىيەتكە ئاساسەن تۆۋەندىكى رېئاكسىيىلەرنىڭ ئېنېرموخىمىيىۋى ئەگلىمىسىنى يېزىپ چىقىڭ.

1. 1 مول N_2 (گاز ھالەتتە) بىلەن مۇۋاپىق مىقداردىكى H_2 (گاز ھالەتتە) رېئاكسىيلىشىپ 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) رېئاكسىيلىشىپ NO_2 (گاز ھالەتتە) نى ھاسىل قىلغاندا 68kJ ئىسسىقلىق سۈمۈرىدۇ.

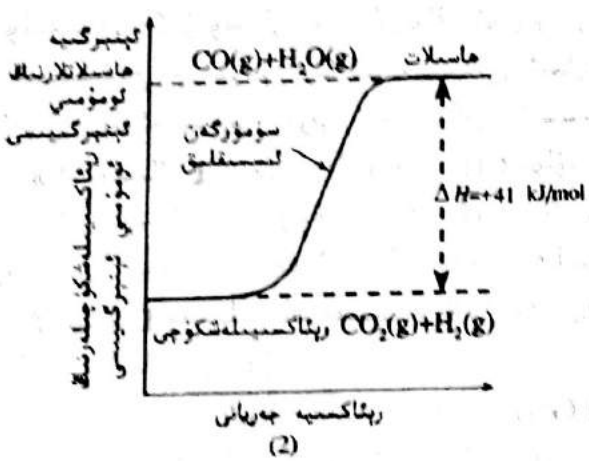
3. 1 مول Cu (قاتتىق ھالەتتە) بىلەن مۇۋاپىق مىقداردىكى O_2 (گاز ھالەتتە) رېئاكسىيلىشىپ CuO (قاتتىق ھالەتتە) نى ھاسىل قىلغاندا 157kJ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ.

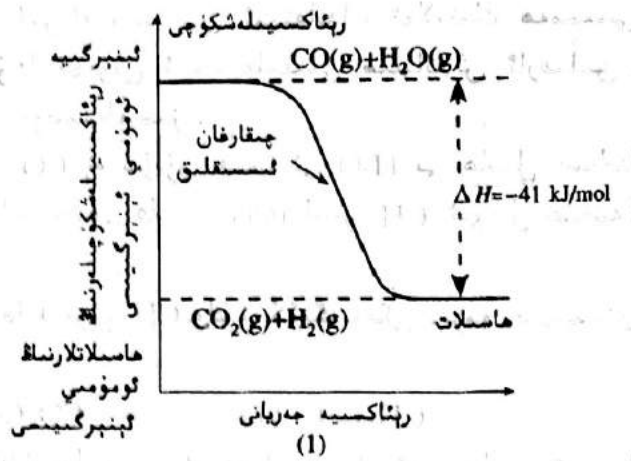
4. 1 مول C (قاتتىق ھالەتتە) مۇۋاپىق مىقداردىكى H_2O (گاز ھالەتتە) بىلەن رېئاكسىيلىشىپ CO (گاز ھالەتتە) ۋە H_2 (گاز ھالەتتە) نى ھاسىل قىلغاندا 131.3kJ ئىسسىقلىق سۈمۈرىدۇ.

5. سۇئىلى ھەمراھ قويۇپ بېرىشتە ھىدرازىن (N_2H_4) يېقىلغۇ قىلىنىدۇ. 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 ئېنېرموخىمىيىۋى ئەگلىمىسىنى يېزىپ چىقىڭ.





III بەزىلەر تۆۋەندىكى ئىككى رېئاكسىيىنىڭ $\triangle H$ ئوخشاش دەيدۇ. بۇ خىل قاراش توغرىمۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

$2CO(g)+O_2(g) = 2CO_2(g)$

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

§4 . كۆيۈش ئىسسىقلىقى ۋە نېيترالىنىش ئىسسىقلىقى

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

1 كۆيۈش ئىسسىقلىقى

نۇرغۇنلىغان ئاددىي ماددا ۋە بىرىكمىلەر كۆيگەن ۋاقىتتا ئىسسىقلىق چىقىرىپ ، تۇراقلىق بولغان ئوكسىدلار ، مەسىلەن ، كاربون (C) 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 مولىنى 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 تامامىلانغاندا قانچىلىك ئىسسىقلىق سۇمۇرىدىغانلىقى 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 :

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

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

【2 - مىسال】 گلۇكوزا ئادەم ئۈچۈن ئەڭ مۇھىم ئوزۇقلۇق مەنبەلىرىنىڭ بىرى. گلۇكوزىنىڭ كۆيۈش ئىرمۇخىمىيىۋى تەڭلىمىسى تۆۋەندىكىچە:

$$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) = 6CO_2(g) + 6H_2O(l);$$

$$\triangle H = -2800kJ/mol$$

گلۇكوزىنىڭ ئادەم بەدىنى فوزۇلمىسىدىكى ئوكسىدلىنىش ئىرمو خىمىيىۋى تەڭلىمىسى بىلەن ئۇنىڭ كۆيۈش ئىرمو خىمىيىۋى تەڭلىمىسى ئوخشاش. 100g گلۇكوزا ئادەم بەدىنىدە تولۇق ئوكسىدلانغاندا ھاسىل بولىدىغان ئىسسىقلىقنى مىسالغا .

【ېچىش】 مەسىلىنىڭ مەنىسىگە ئاساسلانغاندا ، گلۇكوزىنىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى 2800kJ/mol بولىدۇ . 100g گلۇكوزىنىڭ 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 .

1 نېيترالىنىش ئىسسىقلىقى

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

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

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

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

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

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

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

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

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

نېيترالىنىش ئىسسىقلىقى بىلەن كۆيۈش ئىسسىقلىقى 1mol ماددا تولۇق كۆيگەندە چىقارغان ئىسسىقلىق ئارقىلىق ئېنىقلىما بېرىلگەن ، نېيترالىنىش ئىسسىقلىقىدا بولسا 1 مول H_2O ھاسىل بولغاندا چىقارغان ئىسسىقلىق ئارقىلىق ئېنىقلىما بېرىلگەن . شۇڭا ئۇلارنىڭ تېرمو خىمىيۋى تەڭلىمىسىنى يازغان ۋاقىتتا 1mol ماددىنىڭ كۆيۈشى ياكى 1 مول $H_2O(l)$ نىڭ ھاسىل بولۇشىنى ئۆلچەم قىلىپ ، قالغان ماددىلارنىڭ خىمىيۋى ئۆلچەم سانلىرىنى تەڭشەپمىز ، 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 ئىزدەش

كىشى مەندىن ئىبارەتقاندا ، كۆيۈش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلىپ ئىسسىقلىق چىقىرىدىغان ماددىلارنىڭ ھەممىسىنى يېقىلغۇ دېيىشكە بولىدۇ . ھەر خىل يېقىلغۇلارنىڭ خىمىيۋى ئېنېرگىيىسى كۆيۈش جەريانىدا ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىپ ، ئىنسانىيەت جەمئىيىتىنىڭ ھايات زور ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلەپ ، ئىنسانىيەت جەمئىيىتىنىڭ ئۆزلۈكسىز تەرەققىي قىلىشى ۋە ئىلگىرىلىشىنى كاپالەتكە ئىگە قىلىدۇ .

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

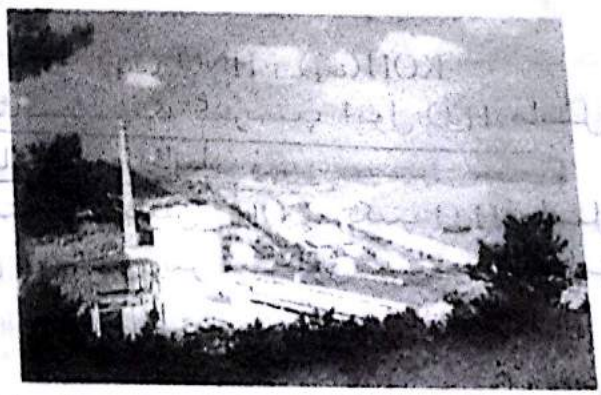
$$C(s)+O_2(g)=CO_2(g);\quad \triangle H=-393.5kJ/mol$$

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

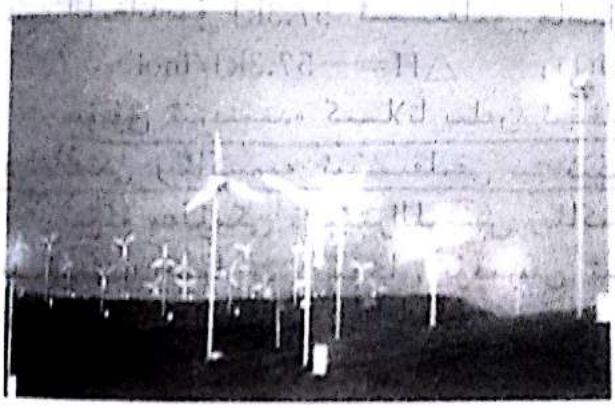
$$CH_4(g)+2O_2(g)=CO_2(g)+2H_2O(l);\quad \triangle H=-890.3kJ/mol$$

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

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



9.3 - رەسىم . دۆلىتىمىز 1994 - يىلى لايىھىلىگەن چىنشەن يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى قۇرۇلۇپ تۇك تارقىتىلىپ ، ئېلىنمىز چوڭ قۇرۇلۇقلۇقىدا يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى بولماسلىق تارىخىغا خاتىمە بېرىلدى .



10.3 - رەسىم . شامال ئېلېكتر ئىستانسىسى

مۇھاكىمە

تۆۋەندە ئوتتۇرىغا قويۇلغانلىرى كۆمۈرنى يېقىلغۇ قىلىشنىڭ پايدا ـ زىيىنىغا ئائىت بىر قىسىم مۇھىم نۇقتىلىرىنى ئەكىس ئەتتۈرىدۇ. سىز بۇ نۇقتىلارنى ئەكىس ئەتتۈرۈپ، ئۇلارنىڭ 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 ئۇنۇملۇرسال پايدىلىنىش كېرەك.

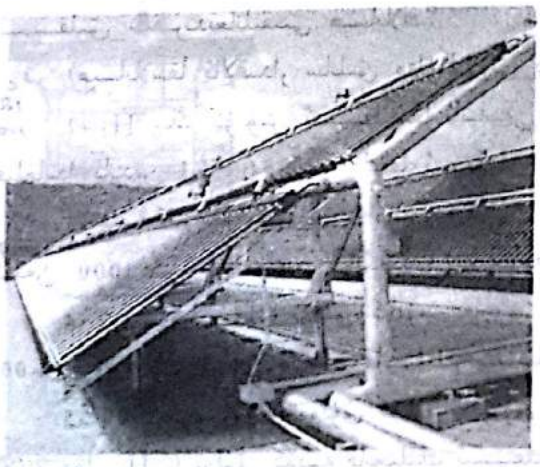
▲ كۆمۈر ئىسسىقلىق چىقىرىش مىقدارى ئىنتايىن يۇقىرى بولغان قاتتىق يېقىلغۇ، دۆلىتىمىزنىڭ كۆمۈر بايلىقى نىسبەتەن مەركەزلەشكەن، ئېچىش تەننەرخى بىرقەدەر تۆۋەن بولۇپ، يېقىلغۇ قىلىشقا مۇۋاپىق كېلىدۇ.

▲ كۆمۈر قاتتىق يېقىلغۇ قىلىنغاندا كۆيۈش سۈرئىتى ئاستا، ئىسسىقلىقنى پايدىلىنىش ئۇنۇمى تۆۋەن ھەم توشۇشقا قولايسىز بولىدۇ.

▲ كۆمۈرنى بىۋاستە كۆيدۈرگەندە SO_2 قاتارلىق زەھەرلىك گازلار ۋە ئىس ـ تۇتەكلەر ھاسىل بولۇپ، مۇھىتنىڭ ئېغىر دەرىجىدە بۇلغىنىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ.

▲ كۆمۈرنى تازىلاش تېخنىكىسى، مەسىلەن، كۆمۈرنى سۇيۇقلاندۇرۇش ۋە گازلاشتۇرۇش، شۇنىڭدەك ئىس ـ تۇتەكلىرىنى تازىلاپ گۈڭگۇرتسىزلاشتۇرۇش قاتارلىقلار ئارقىلىق، كۆمۈرنى كۆيدۈرۈشتىن كېلىپ چىقىدىغان بۇلغىنىشنى زور دەرىجىدە ئازايتىپ، كۆمۈر كۆيگەندىكى ئىسسىقلىقتىن پايدىلىنىش ئۇنۇمىنى ئۆستۈرگىلى بولىدۇ.

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



11. 3 ـ رەسىم . قۇياش ئېنېرگىيە سۇ ئىسىتقۇچى

دۆلىتىمىز دۇنياسىدىكى ئاز ساندىكى كۆمۈرنى ئاساسلىق ئېنېرگىيە مەنبەسى قىلىدىغان دۆلەت بولۇپ ، ئېنېرگىيە مەنبەسى قۇرۇلمىسىنى تەڭشەش ۋە ئەلالاشتۇرۇش ، كۆمۈر كۆيدۈرۈشنىڭ ئېنېرگىيە قۇرۇلمىسىدىكى نىسبىتىنى تۆۋەنلىتىش ، ماي ـ گاز بايلىقلىرىنى تېجەش ، پەن ـ تېخنىكىغا مەبلەغ سېلىشنى كۆچەيتىش ، 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 ــ مەنبەسى مول ھەمدە بەزىلىرى قايتا ھاسىل بولىدىغان بولغاچقا ، قايتا ھاسىل قىلىش خاراكتېرىدىكى ئېنېرگىيە مەنبەسى قىلىشقا بولىدۇ ، ئىشلەتكەندە مۇھىتنى

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



كۆنۈكمە

I بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ. $S_{(s)} + O_{2(g)} = SO_{2(g)}$.

1. 101kPa دا 4.0g گۇڭگۇرت كۆكۈنى O_2 دا تولۇق كۆيۈپ SO_2 هاسىل قىلغاندا 37kJ ئىسسىقلىق چىقارغان بولسا، S نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى ____ ، S كۆيگەندىكى تېرمو خىمىيۇى تەڭلىمە ____ .

2. 101kPa دا، H_2 بىر مول O_2 دا تولۇق كۆيۈپ 2 مول سۇيۇق هالەتتىكى سۇ هاسىل قىلغاندا 571.6kJ ئىسسىقلىق چىقارغان بولسا، H_2 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى ____ ، H_2 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىنى ئىپادىلەيدىغان تېرمو خىمىيۇى تەڭلىمە: ____ .

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

III تۆۋەندىكىلەرنى هېسابلاڭ.

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

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

2. H_2 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىغا ئاساسەن، قانچە مول H_2 نى تولۇق كۆيدۈرۈپ سۇيۇق هالەتتىكى سۇ هاسىل قىلغاندا ئاندىن 1000kJ ئىسسىقلىققا ئېرىشكىلى بولىدىغانلىقىنى هېسابلاڭ.

3. هېسابلاش ئارقىلىق 1000 گرام H_2 تولۇق كۆيگەندە (سۇ يوق هالەتتىكى سۇ هاسىل قىلىدۇ) چىقارغان ئىسسىقلىق بىلەن 1000 گرام C تولۇق كۆيگەندە (CO_2 هاسىل قىلىدۇ) چىقارغان ئىسسىقلىقنى سېلىشتۇرۇڭ.

4. 1.00 گرام CH_4 تولۇق كۆيۈپ سۇيۇق هالەتتىكى سۇ ۋە CO_2 هاسىل 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 هالەتتىكى سۇ ۋە CO_2 هاسىل قىلغاندا 99.6kJ ئىسسىقلىق چىقارسا، 3.00 مول C_2H_2 تولۇق كۆيسە قانچىلىك ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ؟ ئوخشاش ماددا مىقدارىدىكى CH_4 ۋە C_2H_2 كۆيدۈرۈلسە قايسى خىل گاز كۆيگەندە چىقارغان ئىسسىقلىق كۆپ بولىدۇ؟

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

2 - تەجربە : نېيترالىنىش ئىسسىقلىقىنى ئۆلچەش

تەجربە مەقسىتى :

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

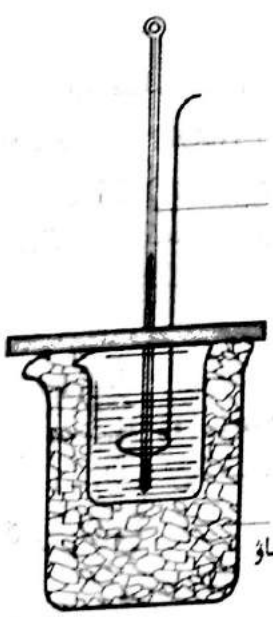
تەجربىگە كېرەكلىك بۇيۇملار :

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 قوچقۇچ ئەينەك تاياقچە.

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

تەجربە 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 ياپقۇچ قىلىڭ ھەم ياپقۇچنىڭ ئوتتۇرىسىدىن ئىككى كىچىك تۆشۈك ئېچىپ، تېرمومېتىر بىلەن ھالقىسىمان قوچقۇچ ئەينەك تاياقچىنى ئۆتكۈزۈڭ. بۇنداق بولغاندا ھارارەتنى ساقلاپ، ئىسسىقلىقنى ئۆتكۈزمەي، رېئاكسىيە جەريانىدىكى ئىسسىقلىقنىڭ خورىشىنى ئازايتىش مەقسىتىگە يەتكىلى بولىدۇ، 12.3 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك بۇ تەجربىنى تېرموس ئىستاكاندا ئىشلىسىمۇ بولىدۇ.



12.3 - رەسىم . نېيترالىنىش ئىسسىقلىقىنى ئۆلچەش

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.

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

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

---

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

تېمپېراتۇرا / °C			تاجرىبە قېتىم سانى	تاجرىبىنى باشلىغان تېمپېراتۇرا t_1 / °C	تاجرىبىنى ئاخىرلاشتۇرغان تېمپېراتۇرا t_2 / °C
HCl	NaOH	ئوتتۇرىچە قىممەت			
			1		
			2		
			3		

6. تەجرىبە سانلىق مەلۇماتلىرىغا ئاساسەن نېيترالىنىش ئىسسىقلىقىنى ھېسابلاڭ.

ھېسابلاشنى ئاددىيلاشتۇرۇش ئۈچۈن بىز تەقرىبىي 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) نېيترالىنىشتىن كېيىن ھاسىل بولغان ئېرىتمىنىڭ سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى $c = 4.18J/(g \cdot °C)$، بۇنىڭدىن 50 مىللىلىتر 0.50mol/L لىق تۇز كىسلاتا بىلەن 50 مىللىلىتر 0.55mol/L لىق NaOH ئېرىتمىسى نېيترالىنىش 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 نېيترالىنىش 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 نېيترالىنىش ئىسسىقلىقى:

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

بولىدۇ.

مەسىلە ۋە مۇھاكىمە :

نېيترالىنىش 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 تەرىپىدىن بەلگىلىنىدۇ . ئومۇملاشتۇرۇپ ئېيتقاندا ، ئېلېمېنتلار ئەڭ يۇقىرى پەقەت ئوكسىدلىغۇچى قىلىنىدۇ ؛ ئېلېمېنتلار ئەڭ تۆۋەن ۋالېنتلىقتا تۇرغاندا ، ئوكسىدلىغۇچى ، ھەم ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىنىدۇ ؛ ئېلېمېنتلار ئوتتۇرىلىقتىكى ۋالېنتلىقتا تۇرغاندا ھەم ئوكسىدلىغۇچى ، ھەم ئوكسىدسىزلىغۇچى قىلىنىدۇ .

Ⅱ ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى

ئىئونلۇق رېئاكسىيىنىڭ ماھىيىتى — رېئاكسىيدە رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلاردىكى مەلۇم ئىئونىنىڭ مەۋجۇت بولۇپ تۇرالايدىغان - تۇرالمايدىغانلىقىغا ھۆكۈم قىلغىلى بولىدۇ . ناچار ئېرىيدىغان ، ئۆچۈچان ماددا ھاسىل بولىدىغان ياكى ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدىغان ئىئونلۇق رېئاكسىيىلەرنىڭ ھەممىسى يۈز بېرىدۇ .

رېئاكسىيە يۈز بېرىشنىڭ شەرتلىرىنى چۈشەنگىلى ۋە مەلۇم ئىئونلارنىڭ ئېرىتمىدە كۆپ مىقداردا بىرلىكتە ئىئونلىنىدىغان ، ئۆچۈچان ماددا ھاسىل بولىدىغان ياكى ئوكسىدلىنىش - ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىدۇ .

Ⅲ رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى ۋە تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمە

مۇئەييەن بېسىم ۋە ئېنىق ئۈچۈق 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 قوبۇل قىلغان ياكى چىقارغان ئىسسىقلىقنى ئېنىق كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇ . تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمەدىن پايدىلىنىپ ، رېئاكسىيە جەريانىدا رېئاكسىيە ئىسسىقلىقنى كۆپ خىلغا ئايرىشقا بولىدۇ .

نېيترالىنىش ئىسسىقلىقى قانارلىقلار . 101kPa دا ، 1mol ماددا تولۇق كۆيۈپ تۇراقلىق ئوكسىدلارنى ھاسىل قىلغاندا چىقارغان ئىسسىقلىق شۇ ماددىنىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى دەپ ئاتىلىدۇ . سۇيۇق ئېرىتمىدە ، كىسلاتا بىلەن ئىشقار نېيترالىنىش رېئاكسىيىسىگە كىرىشىپ 1 مول H_2O ھاسىل قىلغاندىكى رېئاكسىيە ئىسسىقلىقى نېيترالىنىش 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 $FeSO_4+Zn = ZnSO_4+Fe$ دە $FeSO_4$ _____ لىغۇچى :

(2) رېئاكسىيە $2FeSO_4 \xrightarrow{\triangle} Fe_2O_3+SO_2\uparrow+SO_3\uparrow$ دە $FeSO_4$ _____ لىغۇچى :

(3) رېئاكسىيە $FeSO_4+2KOH = Fe(OH)_2\downarrow+K_2SO_4$ 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 كۇچلۇك كىسلاتالىق خۇسۇسىيەت ئىپادىلىگەن؛

(2) ئېرىتمىنىڭ بىر قىسمىنى ئېلىپ، ئاز مىقدارda CCl_4 قوشۇپ ھەم بېگىدىن تەبىرلانغان خلورلۇق سۇ تېمىتىپ چايقىغاندىن كېيىن، CCl_4 قەۋىتى قىزغۇچ بىنەپشە رەڭ ئىپادىلىگەن؛ ئېرىتمىنى تەدرىجىي تېمىتىپ، ئېرىتمىنى كىسلاتالىق خۇسۇسىيەتتىن تەدرىجىي ئىشقارلىق خۇسۇسىيەتكە ئۆزگەرتكەن، تېمىتىش جەريانىدا ۋە تېمىتىش ئاخىرلاشقاندىن كېيىن ئېرىتمىدە چۆكمە ھاسىل بولمىغان؛

(3) ئېرىتمىدىن يەنە ئازراق ئېلىپ سۇيۇق NaOH ئېرىتمىسىنى تەدرىجىي تامچىلىتىپ، ئېرىتمىنى قوشقاندا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان؛

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

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

يۇقىرىدىكى تەجرىبە ئەمەلىيەتكە ئاساسەن پىكىتكەندە: بۇ ئېرىتمىدە چوقۇم مەۋجۇت بولىدىغان ئىئونلار ، چوقۇم مەۋجۇت بولمايدىغان ئىئونلار ، مەۋجۇت بولۇش - بولماسلىقنى پىكىتىشكە بولمايدىغان ئىئونلار .

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 _____ kJ/mol بولىدۇ، بۇ رېئاكسىيىنىڭ تېرموخىمىيىۋى تەڭلىمىسى

Ⅱ توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. تۆۋەندىكى بايانلاردىن خاتاسى ( ).

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 خىمىيۇى ئۆزگىرىشلەردىن ئوكسىدلىغۇچى قوشقاندا ئاندىن يۈز بېرىدىغىنى ( ).

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 مىقدارda بىرلىكتە مەۋجۇت بولۇپ تۇرالايدىغىنى ( ).

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 ( ).

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 مىقدارda تۇز كىسلاتا قوشۇغاندا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان. چۆكمىنى سۈزۈپ چىقىرىۋېتىپ، سۈزۈلگەن ئېرىتمىگە ئارتۇق مىقدارda $NH_3 \cdot H_2O$ قوشۇغاندا، يەنە ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان، چۆكمىنى يەنە سۈزۈپ چىقىرىۋېتىپ، سۈزۈلگەن ئېرىتمىگە ئېرىتمە كىسلاتالىق خۇسۇسىيەت ئىپادىلىگىچە ئاز مىقدارda سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا قوشۇغاندا، 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 توز كىسلاتا خىمىيىۋى تەڭلىمىسىدىن توغرىسى (D). رېئاكسىيىلەشكەندە 28.7kJ ئىسسىقلىق چىقارغان بولسا، نېيترالىنىش ئىسسىقلىقى كۆرسىتىلگەن بۇ رېئاكسىيىنىڭ تېرمو

40 — x
20 — 28.7 x = 57.4

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 قىلىش ئاساسىدىن ئىزنى چۈشەندۈرۈڭ ھەم مۇناسىۋەتلىك سانلىق مەلۇماتلارنى ئاختۇرۇپ كۆرۈپ، ھۆكۈمىڭىزنىڭ توغرا - خاتالىقىنى ئىسپاتلاڭ.

$CH_4(g)+2O_2(g) = CO_2(g)+2H_2O(g)$ $\Delta H=-802kJ/mol$.
$CH_4(g)+2O_2(g) = CO_2(g)+2H_2O(l)$ $\Delta H=-890kJ/mol$.

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 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. $Q=177.7kJ\times10=1777kJ$.

$C_{(s)}+O_{2(g)}=CO_{2(g)}$.
1 — 393.5
x — 1777
$x=4.5mol$.

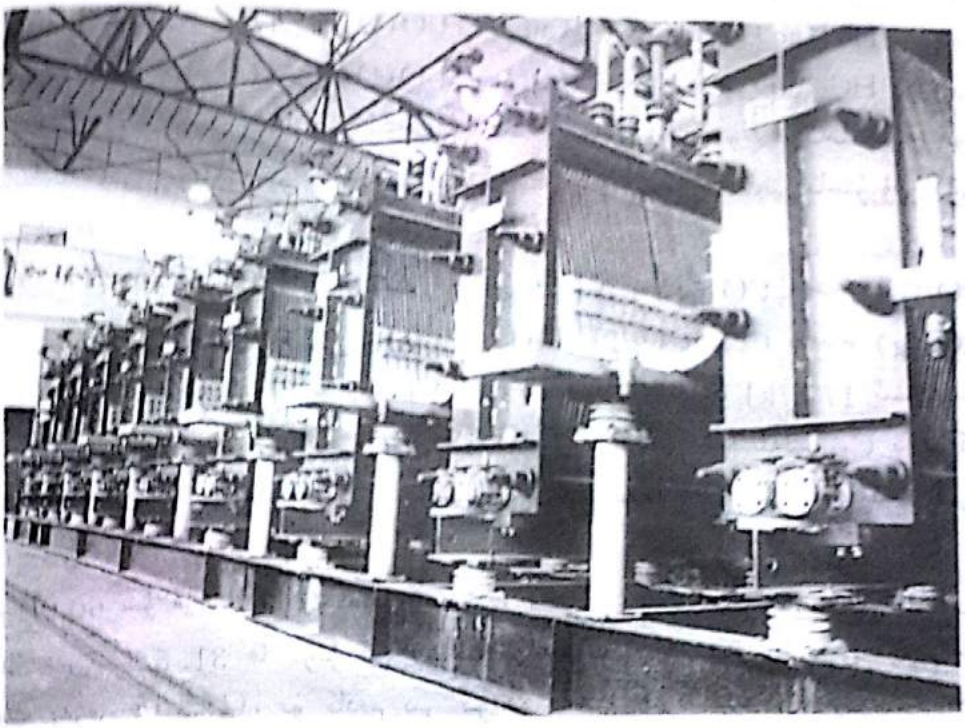
5. $m=60\times1=60g$.
$Q=CM(t_1-t_2)$.
$4180\times0.06\times(31.5-30)$.
$=376.2kJ$.

$376.2\times24=9028.8$.

$m_{油}=\frac{9028.8}{39.7}=227.4g$.

تۆتىنچى بۆلەك

ئېلېكتروللىز پرىنسىپى ۋە ئۇنىڭ قوللىنىلىشى



شاڭخەي تېخنىۋەن خىمىيە سانائىتى زاۋۇتى ئېلېكتروللىز سېخىنىڭ ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكتروللىز كۆلچىكى

گالۋانى باتارىيە رېئاكسىيىسىدە ، خىمىيىۋى ئېنېرگىيىنىڭ ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدىغانلىقى بىزگە مەلۇم . مەسىلەن ، ھىدروگېن - ئوكسىگېن يېقىلغۇ باتارىيىسىدە ، ھىدروگېن گازى ئوكسىگېن گازىدا كۆيۈپ سۇنى ھاسىل قىلغاندا خىمىيىۋى ئېنېرگىيە بىۋاستە ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدۇ . لېكىن ، سۇنى ھىدروگېن گازى بىلەن ئوكسىگېن گازىغا ئايلاندۇرۇش چوقۇم ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلىگەندە ئاندىن ئەمەلگە ئاشىدۇ . مەسىلەن ، سۇنى ئېلېكتروللىزلاشتا ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىدىن پايدىلىنىپ سۇ ھىدروگېن گازى بىلەن ئوكسىگېن گازىغا پارچىلىنىدۇ ، بۇ جەريانداا ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى خىمىيىۋى ئېنېرگىيىگە ئايلىنىدۇ .

$$2H_2O \xrightarrow{\text{كۆيدۈرۈش (خىمىيىۋى ئېنېرگىيە ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدۇ)}} 2H_2+O_2$$

$$2H_2+O_2 \xrightarrow{\text{ئېلېكتروللىزلاش (ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى خىمىيىۋى ئېنېرگىيىگە ئايلىنىدۇ)}} 2H_2O$$

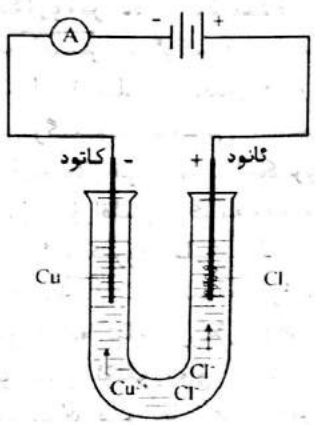
بۇ بۆلەكتە ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىنى قانداق قىلىپ خىمىيىۋى ئېنېرگىيىگە ئايلاندۇرۇشنى شۇنىڭدەك ئېلېكتروللىز پرىنسىپىنىڭ بەزى مۇھىم ئىشلىتىلىشىنى تەتقىق قىلىمىز .

§ 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.

【1.4 – تەجرىبە】 بىر دانە U شەكىللىك نەيچىگە $CuCl_2$ ئېرىتمىسى قۇيۇپ، ئۇنىڭغا ئىككى دانە گرافىت تاياقچىسى ئېلېكترود قىلىپ سالىمىز (1.4 – رەسىمدىكىدەك)، نەملەنگەن كراخمالليق كالىي يودىد سىناق قەغىزىنى باتارېيىنىڭ مۇسبەت قۇتۇپىغا ئۇلانغان ئېلېكترودنىڭ بېشىغا قويىمىز. قۇرۇلمىنى تۇراقلىق توك مەنبەسىگە ئۇلاپ توك ئۆتكۈزۈپ، U شەكىللىك نەيچىدە يۈز بەرگەن ھادىسىنى ھەم سىناق قەغىزى رەڭگىنىڭ ئۆزگىرىشىنى كۆزىتىمىز.



1.4 – 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 كراخمالليق 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.

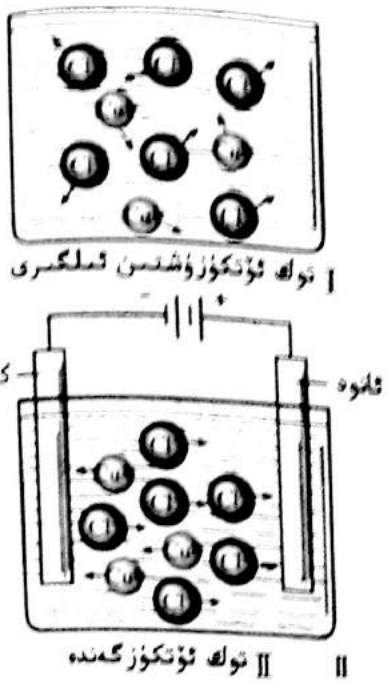
$CuCl_2$ ئېرىتمىسى توك تەسىرىدە نېمە ئۈچۈن پارچىلىنىپ Cu ۋە Cl_2 نى ھاسىل قىلىدۇ؟

چۈنكى، $CuCl_2$ كۆچلۈك 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 (2.4 – رەسىم I دە كۆرسىتىلگەندەك)؛ توك ئۆتكۈزۈلگەندىن كېيىن، ئېلېكتر مەيدانىنىڭ تەسىرىدە بۇ ئەركىن ھەرىكەتلىنىۋاتقان ئىئونلار بەلگىلىك يۆنىلىشكە قاراپ سىلجىيدۇ. مەنپىي زەرەتلىك ئانىئون ئانودقا قاراپ سىلجىيدۇ، مۇسبەت زەرەتلىك كاتىئون كاتودقا قاراپ سىلجىيدۇ (2.4 – 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.



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

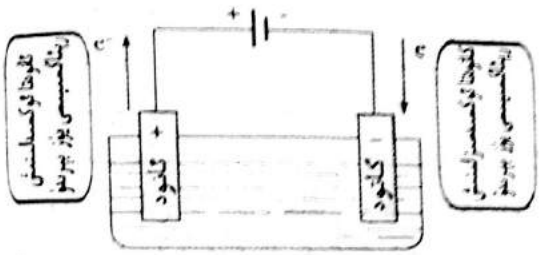
ئانودتا :

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

كاتودتا :

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

بۇ خىل **ئېلېكترولىت ئېرىتمىسىدىن توك ئۆتكۈزۈش ئارقىلىق كاتود ۋە ئانودلاردا ئوكسىدلىنىش ـ ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلدۇغان جەريان ئېلېكترولىز دەپ ئاتىلىدۇ** . توك يارىدىمى بىلەن ئوكسىدلىنىش ـ ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسىنى ھاسىل قىلدۇغان قۇرۇلما ، يەنى ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىنى خىمىيۋى ئېنېرگىيىگە ئايلاندۇرىدىغان قۇرۇلما **ئېلېكترولىز كۆلچىكى** دەپ ئاتىلىدۇ . تۆۋاقلىق توك مەنبەسىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىغا ئۇلانغان ئېلېكترود ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ كاتودى بولىدۇ (3. 4 ـ رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك) . توك ئۆتكۈزگەندە ئېلېكترونلار توك مەنبەسىنىڭ مەنپىي قۇتۇپىدىن ئۆتكۈزگۈچ سىمنى بويلاپ ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ كاتودىغا ئېقىپ كىرىدۇ . تۆۋاقلىق 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 ئاننىئونلار ۋە كاتىئونلارنىڭ بەلگىلىك يۆنىلىشتە سىلجىشىغا تايىنىپ ئېرىتمىدىن ئۆتىدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن ، ئېلېكترولىت ئېرىتمىلىرىنىڭ توك ئۆتكۈزۈش جەريانى شۇ ئېرىتمىنىڭ ئېلېكترولىزلىنىش جەريانىدىن ئىبارەت . ئېلېكترولىزلاش جەريانىدا ، كاتىئونلار كاتودتا ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ ئوكسىدسىزلىنىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلدۇ ؛ ئاننىئونلار ئانودتا ئېلېكترون يوقىتىپ ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلدۇ .



3. 4 ـ رەسىم . ئېلېكترولىزلاش كۆلچىكى بىلەن تۆۋاقلىق توك مەنبەسىنىڭ تۈزىلىشى

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

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

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

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

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

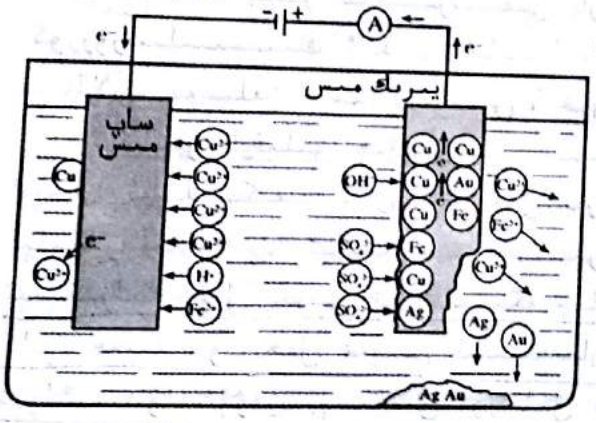
ئۆتكۈزگەندە ، كاتودقا قاراپ سىلجىيدىغان ئىئونلاردىن Cu^{2+} ۋە H^+ بار ، چۈنكى Cu^{2+} بولسا H^+ غا قارىغاندا ئېلېكترونىنى ئاسان قوشۇۋالىدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن Cu^{2+} كاتودتا ئېلېكترون قوشۇۋېلىپ مىس مېتالى ھاسىل بولۇپ ئېرىتمىدىن ئاپرىلىپ چىقىدۇ . توك ئۆتكۈزگەندە ئانودقا قاراپ سىلجىيدىغان ئىئونلاردىن Cl^-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

مۇھاكىمە

ئېلېكترولىز كۆلچىكى بىلەن گالۋانىي باتارېيىنى تۇرغۇزۇشى، پرىنسىپى، ئىقتىدارى قاتارلىق بىر قانچە تەرەپلەردىن سېلىشتۇرۇپ كۆرۈڭ.

Ⅱ ئېلېكترولىزلاش ئارقىلىق ساپ مىس ئېلىش

ئادەتتىكى ئوتتا تاۋلاپ ئېلىنغان يېرىك مىسنىڭ تەركىبىدە كۆپ خىل ئارىلاش ماددىلار (مەسىلەن ، سىنىك ، تۆمۈر ، نىكېل ، كۈمۈش ، ئالتۇن قاتارلىقلار) بولىدۇ ، بۇ خىل يېرىك 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 يېرىك مىسنى تازىلاش لازىم . 4. 4 ـ رەسىمدە ئېلېكترولىزلاپ ساپ مىس ئېلىش پرىنسىپىنىڭ سخېمىسى كۆرسىتىلدى .



4. 4 ـ رەسىم . مىسنى ئېلېكترولىزلاش پرىنسىپى

ئېلېكترولىزلىغاندا ، يېرىك 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 ئوزلۇكسىز ئېرىگەندە ، مېتاللار ئاكتىپلىق قاتاردا 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 قاتاردا 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

مادىدىكى شەكلىدە ئېلېكترولىزلاش كۆلچىكىنىڭ ئاستىغا چۆكۈپ ، ئانود لېيى (ئانود لېيى 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 ئۇنىڭدىكى ئارىلاش ماددىلارنى قەرەللىك چىقىرىۋېتىش كېرەك .

ئېلېكترولىزلاپ تازىلاش ئۇسۇلى ئارقىلىق ئېرىشىلگەن مىس ئېلېكترولىزلانغان مىس دەپ ئاتىلىدۇ ، ئۇنىڭ ساپلىق دەرىجىسى ناھايىتى يۇقىرى بولۇپ ، 99.98%~99.95% گە 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 .

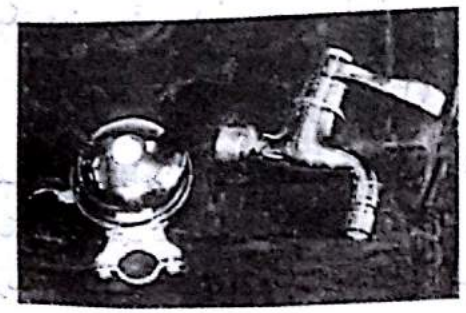
هەللەئۇلۇي — كاتود .

Ⅲ ئېلېكتر ئارقىلىق مىس يالتىتىش هەللەئۇلۇي — كاتود

ئېلېكتر ئارقىلىق هەل بېرىش — ئېلېكترولىز پرىنسىپىدىن پايدىلىنىپ ، بەزى مېتاللارنىڭ يۈزىگە نېپىز بىر قەۋەت باشقا مېتال ياكى قېتىشمىلارنى يالتىتىش جەريانىدىن ئىبارەت . ئۇ ئېلېكترولىز پرىنسىپىنىڭ يەنە بىر مۇھىم قوللىنىلىشىدىن ئىبارەت . ئېلېكترلىك هەل بېرىش ئارقىلىق مېتاللارنى تېخىمۇ كۆركەم ، چىداملىق قىلغىلى ، داتلىشىشنىڭ ئالدىنى ئېلىش ۋە كورروزىيىلىنىشكە قارشى تۇرۇش ئىقتىدارىنى ئاشۇرغىلى بولىدۇ . مەسىلەن ، پولات كىشىلەر دائىم ئىشلىتىدىغان مېتال ، ئەمما ئۇنىڭ ئەجەللىك بىر ئاجىزلىقى بار ، ئۇ بولسىمۇ ئاسان كورروزىيىلىنىشتىن ئىبارەت . پولاتنىڭ كورروزىيىلىنىشىنىڭ ئالدىنى ئېلىشتا دائىم قوللىنىلىدىغان بىر خىل ئۇسۇل — ئۇنىڭ يۈزىگە باشقا مېتاللار ، مەسىلەن ، سىنك ، مىس ، خروم ، نىكېل قاتارلىقلارنى يالتىشتىن ئىبارەت .

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

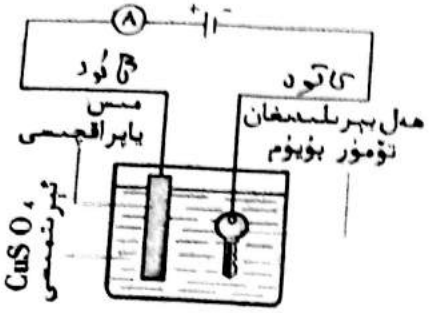
مىستا نۇرغۇن ئېسىل ئىقتىدار بار بولۇپ ، سانائەتتە كەڭ كۆلەمدە ئىشلىتىلىدۇ . مەسىلەن ، كىشىلەر دائىم پولاتنىڭ يۈزىگە مىس يالتىتىش ئارقىلىق مېتال زاپچاسلارنىڭ ئىقتىدارىنى ياخشىلايدۇ . مىس يالتىلغان قەۋەتنى گەرچە بىۋاستە سىرتقى قەۋەت قىلىشقا بولسىمۇ ، ئەمما ئۇ دائىم ئېلېكتر ئارقىلىق باشقا مېتاللارنى يالتىشتىن ئىلگىرىكى دەسلەپكى هەل قەۋىتى قىلىنىدۇ . مەسىلەن ، پولاتنىڭ يۈزىگە ئېلېكتر ئارقىلىق باشقا مېتاللارنى يالتىشتا ، كۆپىنچە ، ئاۋۋال نېپىز بىر قەۋەت مىس يالتىتىپ ، ئاندىن كېيىن ئېھتىياجلىق بولغان مېتال يالتىلىدۇ ، بۇنىڭ بىلەن هەل قەۋىتىنى تېخىمۇ مۇستەھكەملىگىلى ۋە پارقىراق قىلغىلى بولىدۇ ، شۇڭا مىس يالتىتىش ئەڭ كەڭ



5.4 - رەسىم . هەل بېرىلگەن بۇيۇم

ئىشلىتىلىدىغان ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش ئۇسۇلىدىن ئىبارەت.

【2.4 تەجرىبە】 ئىستاكانغا $CuSO_4$ (مىس كۇپورۇسى[1]) قويۇپ، بىر پارچە تۆمۈر بۇيۇمنى (كىسلاتادا پاكىز يۇيۇلغان) كاتود، مىس پاراڤىنسىنى ئانود قىلىمىز (6.4 - رەسىمدىكىدەك). توك ئۇلىكۇرۇپ، تۆمۈر بۇيۇمنىڭ يۈزىدىكى رەڭ ئۆزگىرىشىنى كۆزىتىمىز.



6.4 - رەسىم. ئېلېكتر ئارقىلىق مىس يالتىش تەجرىبە قورۇلمىسى

تەجرىبە نەتىجىسى، كۆمۈش رەڭلىك تۆمۈر بۇيۇمنىڭ قىزغۇچ بىنەپشە رەڭگە ئۆزگەرگەنلىكىنى كۆرەلەيمىز.

ئەلۋەتتە، ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىشنىڭ ئەمەلىي ئىشلەپچىقىرىشدىكى رېئاكسىيە جەريانى بۇ تەجرىبىگە قارىغاندا كۆپ مۇرەككەپ بولىدۇ. ھەل قىلىنىشى زىچ، مۇستەھكەم، پارقىراق قىلىش ئۇچۇن، ئىشلەپچىقىرىشتا ناھايىتى كۆپ تەدبىرلەر قوللىنىلىدۇ. مەسىلەن، ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىشتىن ئىلگىرى ھەل بېرىلىدىغان بۇيۇمغا قارتا 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 خۇرۇچلار قوشۇلىدۇ؛ ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بەرگەندە، ئۇزلۇكسىز 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 كۆچلۈك 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 سۇمۇرۇلۇپ، ئەڭ ئاخىردا ئىنسانلارنىڭ سالامەتلىكىگە زىيان يەتكۈزىدۇ. شۇڭا، ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش جەريانىدىن چىققان كېرەكسىز سۇنى تەبىئىي سۇ رايونىغا بىۋاستە قويۇۋېتىشكە مۇتلەق يول قويماسلىق، چوقۇم بىر تەرەپ قىلىشتىن ئۆتكۈزۈپ، ئۇنىڭ ئىچىدىكى ئىشلىتىشكە بولىدىغان تەركىبلەرنى يىغۇۋېلىپ، 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.

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

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

تاۋە $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

ئاندا $2Cl^- - 2e^- = Cl_2\uparrow$.

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

كۆنۈكمە



I توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

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

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

---

① ھەل قىلىنىشى پارقىراق قىلىش ئۇچۇن، ئېرىتمىگە بىرئاز ئاممىياكلىق سۇ قويۇلۇپ، 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 (B).
A. مىس ـ سىنىك گالۋانى باتارېيىسىدە، مىس مۇسبەت قۇتۇپ بولىدۇ؛
B. ئېلېكترولىزلاش ئۇسۇلى ئارقىلىق يېرىك مىسنى تازىلىغاندا، يېرىك مىس كاتود قىلىنىدۇ؛
C. ئېلېكترولىزلاش ئۇسۇلى ئارقىلىق يېرىك 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 (B.) 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 ـ ئايرىم بىردىن مىسال كەلتۈرۈپ، ئۇنىڭ تۈزۈلۈشىنى تەھلىل قىلىڭ ھەم ئېلېكترود رېئاكسىيىسى تەڭلىمىسىنى يېزىڭ.

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

Ⅲ تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ.

1. ئىككى پارچە ماسسىسى ئوخشاش بولغان مىس ياپراقچىسى ئېلېكترود قىلىنىپ، $CuSO_4$ ئېرىتمىسىگە پارالليل 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 گرافىتتىڭ ئورنىدا مىس ياپراقچىسى ئانود قىلىنسا، ئانودتا قانداق رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ؟ مەسىلانى نېمە بولىدۇ؟ ئېلېكترولىز ئېرىتمىسىنىڭ pH قىممىتى قانداق ئۆزگىرىدۇ؟

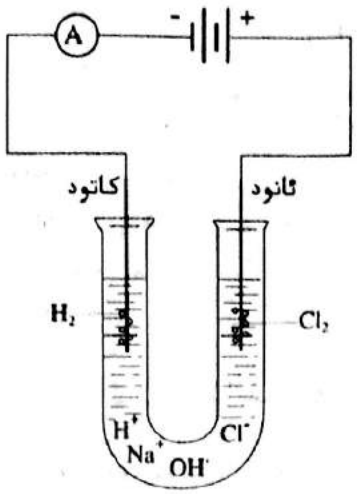
§ 2. خلور ۋە ئىشقار سانائىتى

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 ئىشلارنى كەڭ كۆلەمدە ئىشلىتىلىدۇ.

1 تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلاش پرىنسىپى

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

【3.4 – تەجرىبە】 U شەكىللىك نەيچىگە تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيى قاچىلاپ، بىر قانچە تامچە فېنولفتالېئىن سىناق ئېرىتمىسى تېمتىمىز، بىر دانە كاربون تاياقچىنى ئانود، بىر دانە تۆمۈر تاياقچىنى كاتود قىلىمىز (7.4 – رەسىمدىكىدەك). نەملەنگەن كراخمالليق كالىي يودىد سىناق قەغىزىنى ئانودنىڭ يېنىغا تۇتىمىز. تۇراقلىق توك مەنبەسىگە ئۇلىغاندىن كېيىن، نەيچىدە بۇز بەرگەن ھادىسىنى ۋە سىناق قەغىزى رەڭگىنىڭ ئۆزگىرىشىنى دىققەت بىلەن كۆزىتىمىز.



7.4 – رەسىم . تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلاش تەجرىبىسىنىڭ قۇرۇلمىسى

تەجرىبىدىن ، U شەكىللىك نەيچىنىڭ ھەر ئىككىلا ئېلېكترودىدىن گاز ئاجرىلىپ چىققانلىقىنى كۆرۈشكە بولىدۇ . ئانودتىن ئاجرىلىپ چىققان گاز غىدىقلىغۇچى پۇراقلا ئىگە ھەمدە نەملەنگەن كراخمالليق 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 خۇسۇسىيىتىكە ئىگە ماددىنىڭ ھاسىل بولغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ .

نېمە ئۈچۈن تەجرىبىدە بۇ خىل ھادىسە يۈز بېرىدۇ؟ بۇنداق بولۇشىدىكى سەۋەب ، $NaCl$ كۇچلۇك ئېلېكترولىت بولۇپ ، ئېرىتمىسىدە 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 ئۇلانغاندىن كېيىن ، مەنپىي زەرەتلىك OH^- ۋە Cl^- ئانودقا قاراپ سىلجيدۇ ، مۇسبەت زەرەتلىك Na^+ ۋە H^+ كاتودقا قاراپ سىلجيدۇ . بۇنداق ئېلېكترولىز شارائىتىدا ، ئانودتا OH^- غا قارىغاندا Cl^- ئېلېكترونىنى ئاسان يوقىتىپ ئوكسىدلىنىپ خلور ئاتومىغا ئايلىنىدۇ ، خلور ئاتوملىرى بىرىكىپ خلور مولېكۇلىسىغا ئايلىنىپ ئاجرىلىپ چىقىپ ، نەملەنگەن كراخمالليق كالىي يودىد سىناق قەغىزىنى كۆكەرتىدۇ . ئانودتىكى رېئاكسىيە :

$$2Cl^- - 2e^- = Cl_2\uparrow$$ (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 :

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

يۇقىرىدىكى رېئاكسىيىدە ، H^+ سۇنىڭ ئىئونلىنىشىدىن ھاسىل بولىدۇ ، H^+ نىڭ كاتودتا ئۇزلۇكسىز 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 ئۇزلۇكسىز تۇردە 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 :

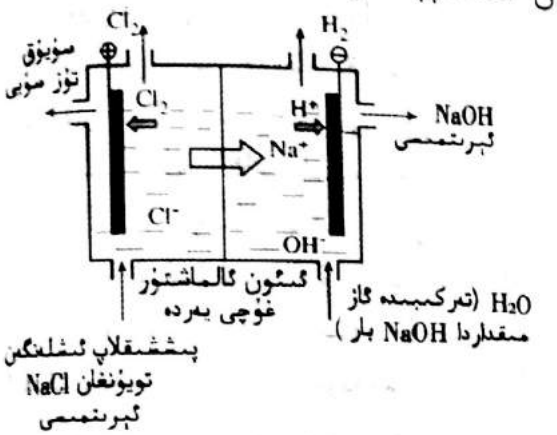
$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{ئېلېكترولىزلاش}} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$$

سانائەتتە بۇ رېئاكسىيە پرىنسىپىدىن پايدىلىنىپ $NaOH$ ، Cl_2 ۋە H_2 ئېلىنىدۇ .

يۇقىرىدىكى تۇيۇنغان تاش تۇزى سۇيىنى 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

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 .

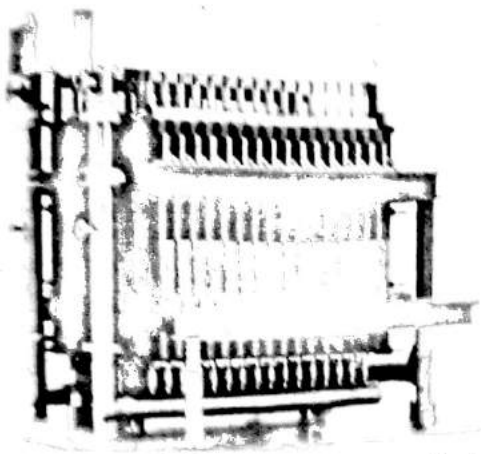


8 . 4 - رەسىم . ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ئۇسۇلى ئارقىلىق ئېلېكترولىزلاش پرىنسىپىنىڭ سخېمىسى

ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى ① ئانود ② كاتود ③ ئاساسەن ④ ئېلېكترولىز كۆلچىكى ⑤ نۆتكۈزگۈچ مىس تاياقچە قاتارلىقلاردىن تەركىب تاپىدۇ ، ھەربىر ئېلېكترولىز كۆلچىكى نۇرغۇنلىغان يەككە كۆلچەكنىڭ ئارقىمۇئارقا ئۇلىنىشى ياكى يانداش ئۇلىنىشىدىن تەركىب تاپىدۇ . 8 . 4 - 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 ؛ كاتئىون ئالماشتۇرغۇچى پەردە ئېلېكترولىز كۆلچىكىنى كاتود كامېرىسى بىلەن ئانود كامېرىسىغا ئايرىپ تۇرىدۇ . كاتئىون ئالماشتۇرغۇچى پەردە بىر خىل ئالاھىدە خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولۇپ ، ئۇ پەقەت كاتئىونلارنىڭ ئۆتۈشىگە يول قويىدۇ ، ئەمما ئانئىونلار 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 پارتلاشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىشىدىن ساقلانغىلى ، ھەم Cl_2 بىلەن $NaOH$ئېرىتمىسىنىڭ تەسىرلىشىپ $NaClO$ نى ھاسىل قىلىپ ، كۆيدۈرگۈچى ئىشقارنىڭ سۈپىتىگە تەسىر يەتكۈزىدىغىلى بولىدۇ . 9 . 4 - رەسىمدە بىر دانە ئىئون ئالماشتۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى (16 دانە يەككە كۆلچەكنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ) كۆرسىتىلگەن .

پىششىقلاپ ئىشلەنگەن تۇيۇنغان تاش تۇزى سۇيى 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 . ئېلېكترولىزلىغاندىن كېيىنكى سۇيۇق تاش تۇزى سۇيى ئانودتىن چىقىرىۋېلىنىپ ، قايىتىدىن تاش تۇزى سۇيى تەييارلاشتا ئىشلىتىلىدۇ .

ئېلېكترولىزلاش ئۇسۇلى ئارقىلىق ئىشقار ئېلىشنىڭ ئاساسلىق خام ئەشياسى تويۇنغان ئاش تۇزى بولۇپ، يەرىك 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 قۇيۇلىدۇ، ئاندىن كېيىن يەنە Na_2CO_3 ئېرىتمىسى قۇيۇلۇپ، ئارتۇق مىقدارداىكى Ba^{2+} چىقىرىۋېتىلىدۇ:

$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$$
$$CO_3^{2-} + Ba^{2+} = BaCO_3\downarrow$$

Na_2CO_3 ئېرىتمىسى قۇيۇلۇپ Ca^{2+} چىقىرىۋېتىلىدۇ:

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

NaOH ئېرىتمىسى قۇيۇلۇپ 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 ئۇسكۇنىلەرنىڭ ئىگىلىگەن يەر مەيدانى كىچىك بولۇش، ئۈزلۈكسىز ئىشلەپچىقىرىش، ئىشلەپچىقىرىش ئىقتىدارى زور بولۇش، مەھسۇلات سۈپىتى يۇقىرى بولۇش، ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى تېجىمىنىڭ ئۆزگىرىشىگە ماسلىشىش، ئېنېرگىيە سەرپىياتى تۆۋەن بولۇش، بۇلغىنىشى ئاز بولۇش قاتارلىق ئارتۇقچىلىقلارغا ئىگە. شۇنداقلا ئۇ خلور ۋە ئىشقار سانائىتى تەرەققىياتىنىڭ يۇزلىنىشىدۇر.



تاللاپ ئوقۇش

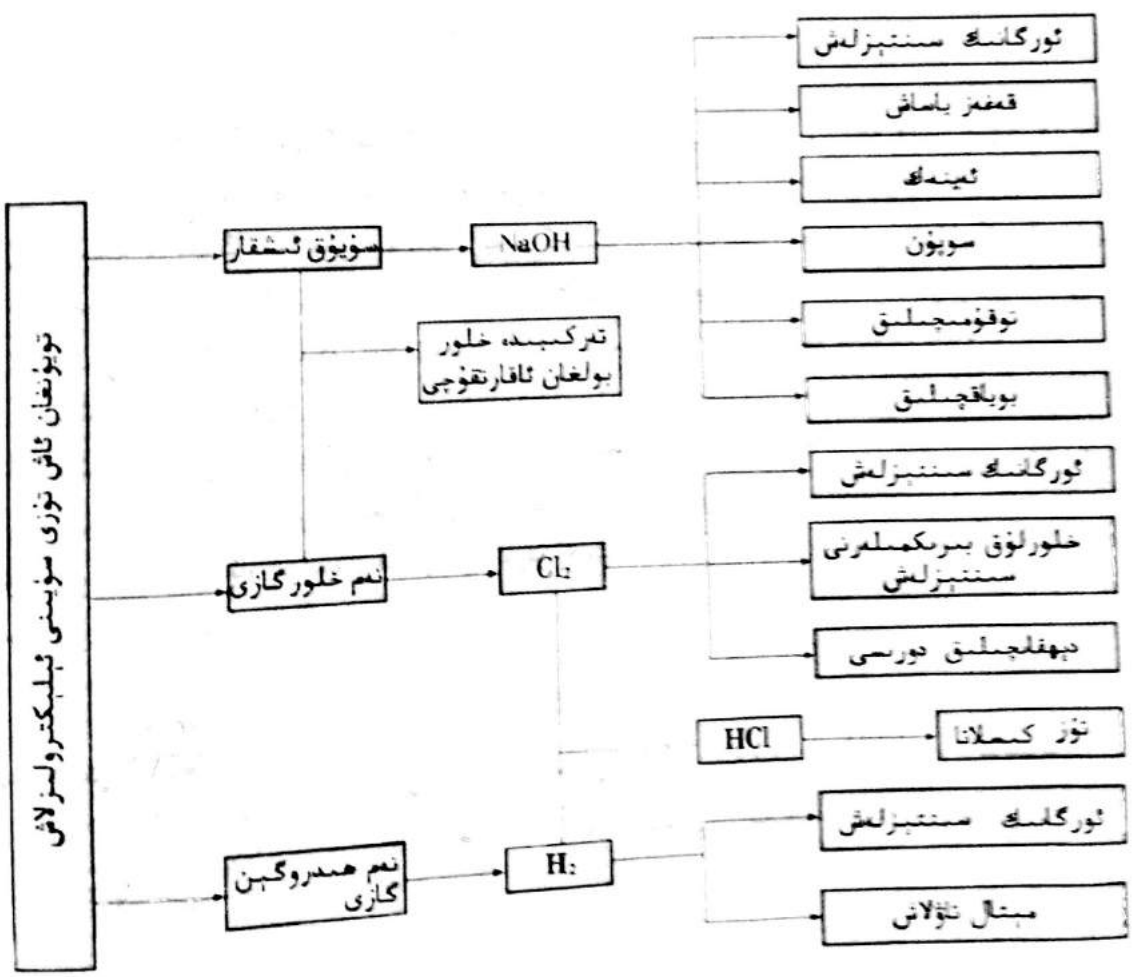
خلور ۋە ئىشقار سانائىتىنى ئاساس قىلغان خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشى

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

كەڭ كۆلەمدە ئىشلىتىلىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن خلور ۋە ئىشقار سانائىتى ھەمدە مۇناسىۋەتلىك مەھسۇلاتلار 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، بۇيۇش، قىسىش جەريانىدىن ئۆتكۈزۈلگەندىن كېيىن ھىدروگېن گازىنى سافلاش 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 مەھسۇلاتلارنىڭ 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 بېرىۋاتقان . 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



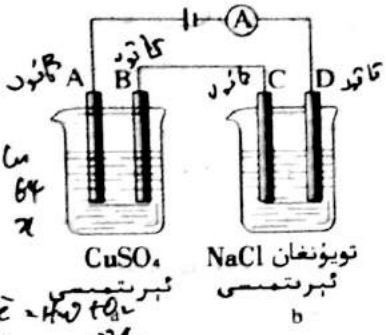
كۆنۈكمە

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 ____ لىتىر (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 ، D ۋە D لار گرافىت ئېلېكترودىدىن ئىبارەت، ئەگەر ئېلېكترولىزلاش جەريانىدا جەمئىي 0.02mol ئېلېكترون ئۆتكەن بولسا a ئىستاكانىدىكى ____ 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 ئىستاكانىدا ئەڭ ئاخىرىدا ____ ئېرىتمىسىگە ئېرىشكىلى بولىدۇ.



II توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. سۇنى ئېلېكترولىزلاپ H_2 ۋە O_2 ئېلىشتا، توك ئۆتكۈزۈشچانلىقىنى 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 باتارىيە بىلەن ئېلېكترولىز كۆلچىكى ئۇلانغاندىن كېيىن، ئېلېكترونلار باتارىيىنىڭ 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 تەڭلىمىسى ۋە رېئاكسىيىنىڭ

خىمىيۋى ئەگىلمىسىنى بېرىڭ.

2. ئىئون ئالماشۇرغۇچى پەردىلىك ئېلېكترولىز كۆلچىكى ئارقىلىق ئىمار ئالغاندا، ئاش تۇزى سۇيۇقلۇقىدا تارىلىندۇ؟

3 ـ تەجرىبە . تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلاش

تەجرىبە مەقسىتى :

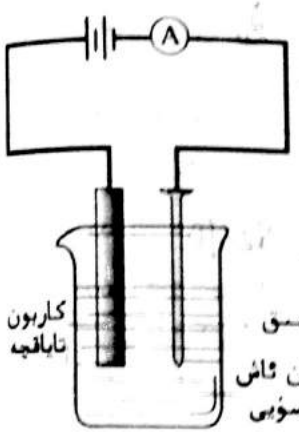
1. ئېلېكترولىز پرىنسىپىغا بولغان چۈشەنچىنى مۇستەھكەملەش ۋە چوڭقۇرلاشتۇرۇش.

2. ئېلېكترولىزلاش مەھسۇلاتى مەسىلىسى قىلىش.

تەجرىبىگە كېرەكلىك بۇيۇملار :

كىچىك ئىستاكان (ياكى U شەكىللىك نەيچە)، ئەينەك تاياقچە، شامپ، كاربون تايافچە، نوم تۆمۈر مىخ، تۇنكۇرگۈچ سىم، ئامپېرمېتىر، تۇراقلىق توك مەنبەسى.

تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيۇقلۇقى، كراخمالنى كالىي يودىد سىناق قەغىزى، فېنولفتالېئىن سىناق ئېرىتمىسى، دىستىللەنگەن سۇ.



11.4 ـ رەسىم . تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيىنى ئېلېكترولىزلاش

تەجرىبە باسقۇچلىرى :

كىچىك ئىستاكان (ياكى U شەكىللىك نەيچە) غا تويۇنغان ئاش تۇزى سۇيۇقلۇقىدىن بىر قانچە تامچە فېنولفتالېئىن سىناق ئېرىتمىسى تېمىتىڭ. تۇنكۇرگۈچ سىم ئارقىلىق كاربون تايافچە، باتارېيە، ئامپېرمېتىر ۋە تۆمۈر مىخنى ئۆزئارا تۇتاشتۇرۇڭ (11.4 ـ رەسىمدىكىدەك). تۇراقلىق توك مەنبەسىگە ئۇلىغاندىن كېيىن، ئامپېرمېتىر ئىسترېلكىسىدا ئېغىش بولغان ـ بولمىغانلىقىنى ۋە كىچىك ئىستاكانىدا بۇز بەرگەن ھادىسىلەرنى دىققەت بىلەن كۆزىتىڭ. ھەمدە نەمىلەنگەن كراخمالنى 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 ئۇنكۇرگۈچ سىم بار. سىز بۇقىرىدىكى ئەسۋاب ۋە دورىلارنى ئىشلىتىپ بىر ئاددىي تەجرىبە لايىھىلەپ، مەلۇم بىر باتارېيىنىڭ مۇسبەت، مەنپىي قۇتۇپىغا ھۆكۈم قىلالامسىز؟

بۇ بۆلەكتىن قىسقىچە خۇلاسە

ا ئېلېكترولىز پرىنسىپى

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

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

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

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

2 . گالۋانى باتارىيە بىلەن ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ سېلىشتۇرمىسى

	ئېلېكترود	ئېلېكترود رېئاكسىيىسى	ئېلېكترونلارنىڭ يۆنىلىش يۆسلىنىشى	ئىسرگىيىنىڭ ئايلىنىشى
گالۋانى باتارىيە	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 ئىقىپ چىقىپ ، سىرتقى توك يولى ئارقىلىق مۇسبەت قۇتۇپقا ئېقىپ كىرىدۇ .	خىمىيىۋى ئىسرگىيە ئېلېكتر ئىسرگىيىسىگە 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 ئۈچۈن 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 ، ئۇنكوزگوچ سىم ئارقىلىق ئېلېكترولىز كۆلچىكىنىڭ كاتودىغا بارىدۇ . ئاندىن كېيىن ئېلېكترولىز ئېرىتمىسىدىن ئۆتىدۇ . ئىئونلار زەرەتسىزلىنىدۇ . ئېلېكترونلار يەنە ئانودتىن ئۇنكوزگوچ سىم ئارقىلىق تۇراقلىق توك مەنبەسىنىڭ مۇسبەت قۇتۇپىغا قايتىپ كېلىدۇ	ئېلېكتر ئىسرگىيىسى خىمىيىۋى ئىسرگىيىگە ئايلىنىدۇ

II ئېلېكترولىز پرىنسىپىنىڭ قوللىنىلىشى

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

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

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

2 . خلور ۋە ئىشقار سانائىتى

(1) ئېلېكترود رېئاكسىيىسى

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

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

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

(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 كامىرىسى بىلەن ئانود كامىرىسىغا ئايرىپ تۇرىدۇ . تازىلىنىپ بولغان تويۇنغان تاش تۇزى سۇيى ئانود كامىرىغا كىرىدۇ . ساپ سۇ (ئاز مىقداردا NaOH قوشۇلغان) كاتود كامىرىغا كىرىدۇ . توك ئۆتكۈزۈلگەندە H_2O كاتود يۈزىدە زەرەتسىزلىنىپ H_2 نى ھاسىل قىلىدۇ ، Na^+ ئىئون پەردىسىدىن ئۆتۈپ ئانود كامىرىدىن كاتود كامىرىغا 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 ،

خىمىيۋى فورمۇلىسى ئايرىم — ئايرىم XNO_3، YNO_3، $Y(NO_3)_2$ ۋە $Q(NO_3)_3$ دىن ئىبارەت. ھەرقايسى مېتال ئاددىي ماددىلىرىنى باشقا ئۈچ خىل نىترات كىسلاتا تۇزىنىڭ 0.1mol/L لىق ئېرىتمىسىگە ئايرىم — ئايرىم چىلغىنادا، تۆۋەندىكىلەرنى كۆرسەتكە بولىدۇ: X بارلىق ئېرىتمىلەر بىلەن رېئاكسىيىلىشىدۇ؛ Y بولسا ZNO_3 ئېرىتمىسى بىلەنلا رېئاكسىيىلىشىدۇ. بۇنىڭدىن ھۆكۈم قىلىشقا بولىدۇكى، بۇ تۆت خىل مېتالنىڭ خۇسۇسىيىتىنىڭ كۈچلۈك ـ ئاجىزلىقى نەزىرىيە (A).

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

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

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 ئۇلۇشى 5.00% گە ئۆزگەرگەن بولسا، ئۇ ھالدا ئانودتا ھاسىل بولغان گازنىڭ نورمال ھالەتتىكى ھەجمى (B).

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

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

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 جەريانداتا تېمپېراتۇرا ئۆزگەرمىسە، ئۇنداقتا مۇشۇ ۋاقىتتا Na_2SO_4 ئېرىتمىسىدىكى ئېرىگۈچىنىڭ ماسسا ئۇلۇشى (B).

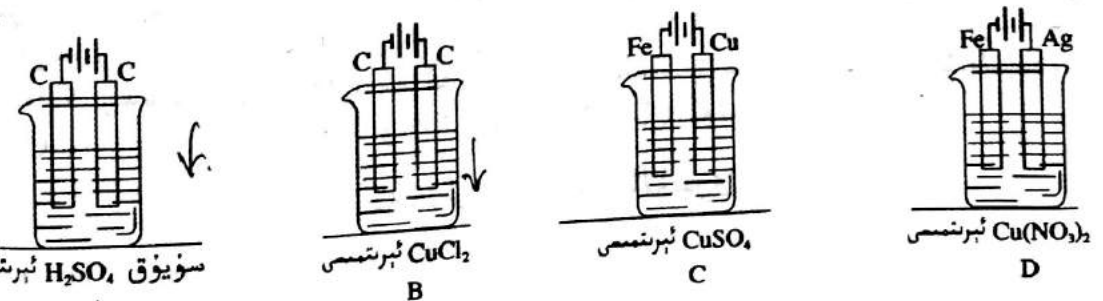
A. $\frac{71}{161}\times 100\%$;

B. $\frac{1806}{3221b}\times 100\%$;

C. $\frac{b}{18a+b}\times 100\%$;

D. $\frac{71b}{161(36a+b)}\times 100\%$.

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 (D)



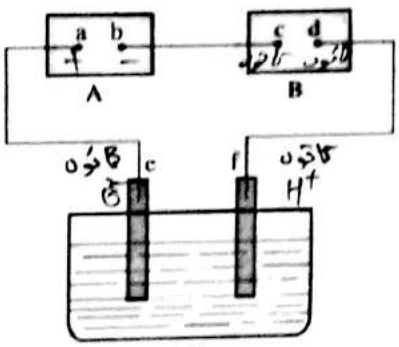
Ⅱ ئىنبىرت ئېلېكترود ئارقىلىق تۆۋەندىكى ئېرىتمىلەر ئېلېكترولىزلانغان بولسا ، جەدۋەلدىكى بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ .

[redacted]

Ⅲ تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. سانائەتتە سۇيۇقلاندۇرۇلغان NaCl نى ئېلېكترولىزلاش ئارقىلىق ئاتوم مېتالى ئېلىنىدۇ، ئانود ۋە كاتودتا يۈز بېرىدىغان رېئاكسىيىنى تەھلىل قىلىڭ هەم 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 ئۇتكۈزۈلىدۇ، بۇ ۋاقىتتا ئېرىتمىنىڭ دېزىنفېكسىيىلەش رولى بولىدۇ. بۇ خىل ئاددىي دېزىنفېكسىيىلەش ئەسۋابىنىڭ ئاساسىي پرىنسىپىنى تەھلىل قىلىڭ.



3. رەسىمدىكى A توك مەنبەسى، B بولسا توپۇنغان ئاش تۇزى سۇيۇقى ۋە فېنولفتالېئىن سىناق ئېرىتمىسىگە چىلاپ ئېلىنغان سۈزگۈچ قەغەز، C سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا قاچىلانغان ئېلېكترولىز كۆلچىكى، e ، f لار پلاتىنا ئېلېكترودى. تۇتاش 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) f ، e 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.

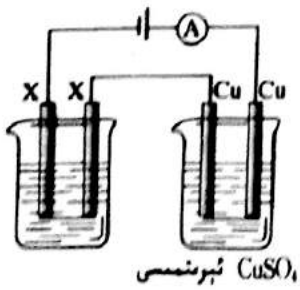
(1) بۇ زاۋۇت كۈنىگە ئىشلەپچىقىرىدىغان Cl_2 ۋە H_2 نىڭ ھەجمىنى (نورمال ھالەتتە) ھېسابلاڭ.

(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 ℃ تىكى ئېرىش دەرىجىسىنىڭ 37.1g ئىكەنلىكى مەلۇم، ھارىر 60 ℃ تىكى توپۇنغان تازىلانغان ئاش تۇزى سۇيىدىن 1371g ئېلېكترولىزلانغان. ئېلېكترولىزلانغاندىن كېيىنكى ئېرىتمە زىچلىقىنىڭ $1.37g/cm^3$ بولىدىغانلىقى، ئۇنىڭ تەركىبىدە 20 گرام NaCl بارلىقى ئانالىز قىلىنغان بولسا، تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ:

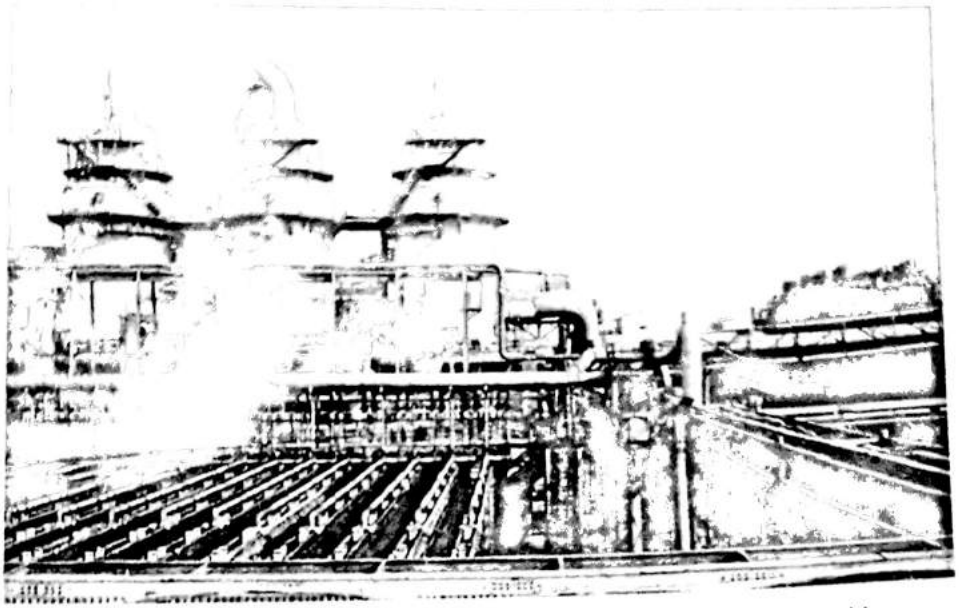
(1) ئېلېكترولىزلانغاندىن كېيىنكى ئېرىتمىدىكى NaOH نىڭ ماددا مىقدارى قويۇقلۇقى؛

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



X نىڭ سۇلفات كىسلاتا تۇزى ئېرىتمىسى

3. ئىككى دانە ئېلېكترولىز كۆلچىكى رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك ئارقمۇئارقا 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 ئېتونىنىڭ زەرىتىنى تېپىڭ.



جياڭشى مىس سانائىتى شىركىتى گۈيشى مېتال تاۋلاش زاۋۇتىنىڭ
سۈلفات كىسلاتا سېخى

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

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

§1 . كونتاكت ئۇسۇلىدا سۈلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش

كونتاكت (توقۇنۇشتۇرۇش) ئۇسۇلىدا سۈلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشتا گۈڭگۇرت ، تۆمۈر ئولچېدانى ، گەچ ۋە رەڭلىك مېتال تاۋلاش زاۋۇتىدىن چىققان ئىس (تەركىبىدە بەلگىلىك مىقداردا SO بار) قاتارلىقلار خام ئەشيا قىلىنىدۇ . سۈلفات كىسلاتا دۇنيادا ئاساسەن گۈڭگۇرت ئىشلىتىلە-

ئىشلەپچىقىرىلىدۇ ، چۈنكى گۈڭگۇرتنى خام ئەشيا قىلغاندا تەننەرخى تۆۋەن بولۇپ ، مۇھىتنى بۇلغاشمۇ ئاز بولىدۇ . ئىلمىزنىڭ گۈڭگۇرت كان مەھسۇلاتلىرى مەنبەسى نىسبەتەن ئاز بولغاچقا ، كۆپىنچە تۈمۈر كولچىدانى خام ئەشيا قىلىنىدۇ ، بىر قىسىم زاۋۇتلاردا بولسا رەڭلىك مېتال ناۋالاش زاۋۇتىدىن چىققان ئىس ، كان مەھسۇلاتى بولغان گۈڭگۇرت خام ئەشيا قىلىنىدۇ ياكى نېفىت ، تەبىئىي گازنى گۈڭگۇرتسىزلەش ئارقىلىق ئېرىشىلگەن گۈڭگۇرت خام ئەشيا قىلىنىدۇ .

سانائەتتە سۇلفات كىسلاتا ئىلىشنىڭ ئىشلەپچىقىرىش جەريانىنى ئاساسەن ئۈچ باسقۇچقا بۆلۈشكە بولىدۇ .

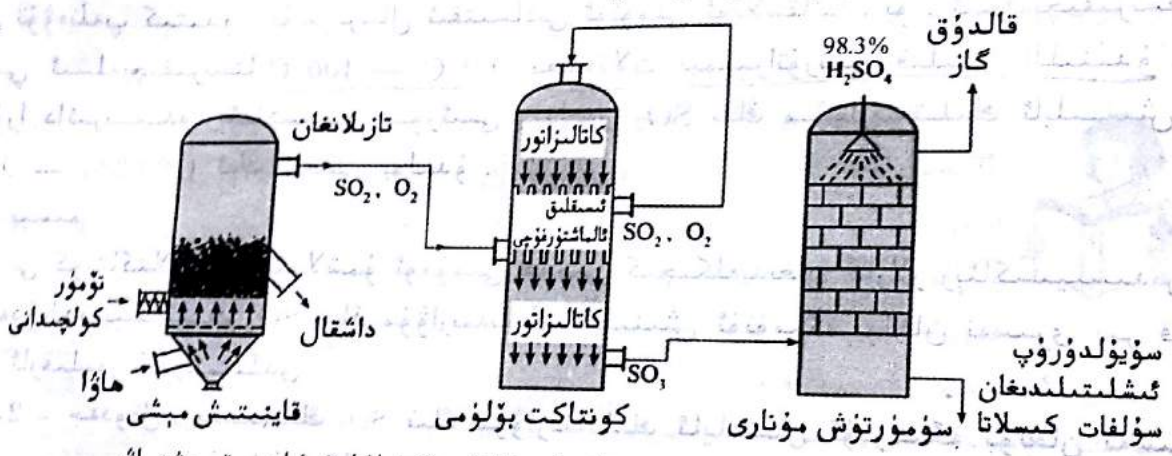
I گاز ئىشلەپچىقىرىش

گۈڭگۇرت ياكى ئۇۋۇتۇلغان تۈمۈر كولچىدانىنى ئايرىم - ئايرىم مەخسۇس لايىھىلەنگەن كۆيدۈرۈش مېشى ئىچىگە سېلىپ ، ھاۋادىكى ئوكسىگېندىن پايدىلىنىپ كۆيدۈرۈش ئارقىلىق SO_2 گا ئېرىتىكىلى بولىدۇ .

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

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

تۈمۈر كولچىدانىنى كۆيدۈرۈش قاينىتىش مېشى ئىچىدە ئېلىپ بېرىلىدۇ . تۈمۈر كولچىدانى رۇدا دانچىلىرى كۆيۈۋاتقاندا ، مەش ئاستىدىن كۆچلۈك ھاۋا ئېقىمى كىرگۈزۈلۈپ ، رۇدا دانچىلىرى مەش ئىچىدىكى بەلگىلىك بوشلۇقتا خۇددى «قاينىۋاتقان سۇيۇقلۇق» گا ئوخشاش شىددەتلىك ئۆرلىتىلىدۇ ، شۇڭا ، كىشىلەر بۇ خىل كۆيدۈرۈش مېشىنى قاينىتىش مېشى دەپ ئاتىغان (1.5 - رەسىمدىكىدەك) . رۇدا دانچىلىرى قاينىتىش مېشى ئىچىدە نىسبەتەن تولۇق كۆيگەنلىكتىن ، خام ئەشيادىن پايدىلىنىش ئۈنۈمىنى يۇقىرى كۆتۈرگىلى بولىدۇ .



1.5 - رەسىم . كونتاكت ئۇسۇلىدا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشنىڭ ئاددىي ئايلىنىش سخېمىسى

كۆيدۈرۈش مېشىدىن چىققان گاز مەش گازى دەپ ئاتىلىدۇ . تۈمۈر كولچىدانىنى كۆيدۈرۈش ئارقىلىق ئېرىشكەن مەش گازىنىڭ تەركىبىدە SO_2 ، O_2 ، N_2 ، سۇ ھورى ، شۇنىڭدەك بەزى ئارىلاش ماددا ، مەسىلەن ، ئارسېن ، سېلېن قاتارلىقلارنىڭ بىرىكمىلىرى ۋە رۇدا چاڭ - توزانلىرى قاتارلىقلار بولىدۇ . ئارىلاش ماددىلار ۋە رۇدا چاڭ - توزانلىرى كاتالىزاتورنى زەھەرلەيدۇ ، سۇ ھورى ئۇسكۇنە ۋە ئىشلەپچىقىرىشقا زىيان يەتكۈزىدۇ . شۇڭا ، ئوكسىدلاش رېئاكسىيەسىنى ئېلىپ بېرىشتىن ئاۋۋال مەش گازىنى تازىلاش ۋە قۇرۇتۇپ بىر تەرەپ قىلىش كېرەك . گۈڭگۇرتنى 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 (1.5 - رەسىمدىكىدەك)گە كىرگەندە ، ئوكسىدلىنىش رېئاكسىيىسى يۈز بېرىپ SO_3 ھاسىل بولىدۇ .

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

SO_2 بىلەن O_2 كاتالىزاتور (V_2O_5 ، مەسىلەن 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 ئېكسىقلىق چىقىرىدىغان قايتما رېئاكسىيە بولۇپ ، خىمىيىۋى مۇۋازىنەت نەزەرىيىسىگە ئاساسەن ھۆكۈم قىلغاندا ، بۇ رېئاكسىيە نىسبەتەن تۆۋەن تېمپېراتۇرىدا ئېلىپ بېرىلسا ئەڭ پايدىلىق بولىدۇ . 1.5 - جەدۋەلدە كۆرسىتىلگەن بىر قاتار تەجرىبە سانلىق مەلۇماتلىرى بۇ نۇقتىنى ئىسپاتلاپ بېرىدۇ .

1.5 - جەدۋەل . ئوخشاش بولمىغان تېمپېراتۇرىدىكى SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۇنۇمى

[خام ئەشيا گازى تەركىبىدە (SO_2 : ھەجىم ئۇلۇشى) 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 ئۇنۇمى /%	99.2	97.5	95.8	93.5	90.5	85.6	79.9	73.7	58.5	3.0

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

2 . بېسىم

SO_2 نى كونتاكتلاپ ئوكسىدلاشمۇ ئومۇمىي ھەجمى كىچىكلەيدىغان گازلار رېئاكسىيىسىدىن ئىبارەت . 2.5 - جەدۋەلدە بېسىمنىڭ SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۇنۇمىگە بولغان تەسىرى بىر قاتار سانلىق مەلۇماتلار ئارقىلىق كۆرسىتىلدى .

2.5 - جەدۋەل . بېسىمنىڭ SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۇنۇمىگە بولغان تەسىرى

(خام ئەشيا گازىنىڭ تەركىبى 1.5 - جەدۋەلدىكىگە ئوخشاش)

بېسىم /MPa ئايلىنىش ئۇنۇمى% تېمپېراتۇرا ℃	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

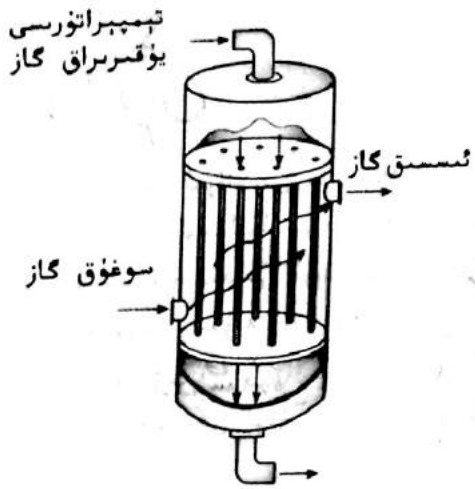
خىمىيىۋى مۇۋازىنەت نەزەريىسى ۋە 2.5 - جەدۋەلدىكى سانلىق مەلۇماتلارغا ئاساسەن ئۇنۇمۇرسال ئىقتىسادىي ئۇنۇمنى ئويلىشىپ كۆرۈڭ؛ سىزنىڭچە، SO_2نى كونتاكتلاپ ئوكسىدلاش رېئاكسىيىسى قانداق بېسىم ئاستىدا ئېلىپ بېرىلسا ئەڭ پايدىلىق بولىدۇ؟

2.5 - جەدۋەلدىكى سانلىق مەلۇمات شۇنى چۈشەندۈرىدۇكى ، گازنىڭ بېسىمى ئاشۇرۇلسا SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۇنۇمى ماس هالدا يۇقىرى كۆتۈرۈلىدۇ ، ئەمما يۇقىرىلاش كۆپ بولمايدۇ . بېسىمنى ئەمما ئادەتتىكى بېسىم ئاستىدا تېمپېراتۇرا 500 ℃ ~ 400 ℃ بولغاندا SO_2 نىڭ مۇۋازىنەتلىك ئايلىنىش ئۇنۇمى خېلىلا يۇقىرى بولىدۇ ، شۇنىڭ ئۈچۈن سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتلىرى دائىم ئادەتتىكى بېسىمدا مەشغۇلات ئېلىپ بارىدۇ ، بېسىمنى ئاشۇرمايدۇ .

SO_2 نى ئوكسىدلاش رېئاكسىيىسى 400 ℃ — 500 ℃ 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_2 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 گازغا يەتكۈزۈپ بېرىدۇ ، يەنە رېئاكسىيىدىن كېيىن ھاسىل بولغان گازنى سوۋۇتۇپ بېرىدۇ .



ئىسسىقلىق ئالماشتۇرغۇچى خىمىيە سانائىتىدە كەڭ قوللىنىلىدىغان ئىسسىقلىق ئالماشتۇرۇش ئۈسكۈنىسى بولۇپ، ئۇنىڭ شەكلى ھەر خىل. كۆپىنچىلىرىنىڭ ئىچىگە نۇرغۇنلىغان پارالىلىل تۇرۇبىلار ياكى يىلانسىمان تۇرۇبىلار ئورنىتىلغان، بۇ تۇرۇبىلار ئارقىلىق ئىسسىقلىقنىڭ تارقىلىش يۈزىنى كېڭەيتىپ، ئىسسىقلىقنىڭ ئالمىشىش ئۇنۇمىنى 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 ئاپپاراتلار كۆرسىتىلدى.



2.5 - رەسىم . بىر خىل ئىسسىقلىق ئالماشتۇرغۇچ ئاپپاراتنىڭ سخېمىسى

Ⅲ گۇڭگۇرت (Ⅵ) ئوكسىدىنىڭ سۇمۇرتۇلۇشى

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 .

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

H_2SO_4 گەرچە SO_3 بىلەن H_2O نى بىرىكتۈرۈش ئارقىلىق ئېلىنسىمۇ ، ئەمما سانائەتتە SO_3 نى بىۋاستىلا H_2O غا ياكى سۇيۇق سۇلفات كىسلاتاغا سۇمۇرتۇلمەيدۇ . چۈنكى ئاسانلا كىسلاتا تۇمانلىرى ھاسىل بولۇۋالىدۇ ، بۇ SO_3 نىڭ سۇمۇرۇلۇشىگە پايدىسىز . سۇمۇرتۇش ئۈنۈمىنى ئىمكانقەدەر يۇقىرى كۆتۈرۈش ئۈچۈن ، سانائەتتە ماسسا ئۇلۇشى 98.3% بولغان سۇلفات كىسلاتا سۇمۇرگۈچى قىلىنىدۇ .

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

سۇمۇرتۇش مۇنارىنىڭ ئوستىدىن چىقىرىۋېتىلىدىغىنى N_2 ، رېئاكسىيىگە كىرىشمىگەن O_2 ۋە ئاز مىقداردىكى SO_2 بولۇپ ، ئەگەر ئۇلار قالدۇق گاز سۈپىتىدە ئاتموسفېرىغا بىۋاستە قويۇۋېتىلسە خام ئەشيا ئىسرافچىلىقى 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 سۇمۇرتۇلىدۇ . بۇنداق ئىككى قېتىملىق ئوكسىدلاش ۋە سۇمۇرتۇلۇشتىن 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 ئۇسۇلىدا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىشنىڭ ئاددىي سخېمىسىغا ئاساسەن بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

1. بۇ سخېمىدىكى ئۇسكۇنە A تازىلاش ھېسىۋى ، ئۇسكۇنە A دا يۈرىدىغان رېئاكسىيىنىڭ خىمىيىۋى تەڭلىمىسى $S+O_2=SO_2$ ؛ ئۇسكۇنە B كونتاكت بۆلۈمى ئۇسكۇنە B دا يۈرىدىغان رېئاكسىيىنىڭ خىمىيىۋى تەڭلىمىسى $2SO_2+O_2=2SO_3$ ؛ ئۇسكۇنە C سۇمۇرتۇلۇش بۆلۈمى ئۇسكۇنە C دا يۈرىدىغان رېئاكسىيىنىڭ خىمىيىۋى 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 ____ .

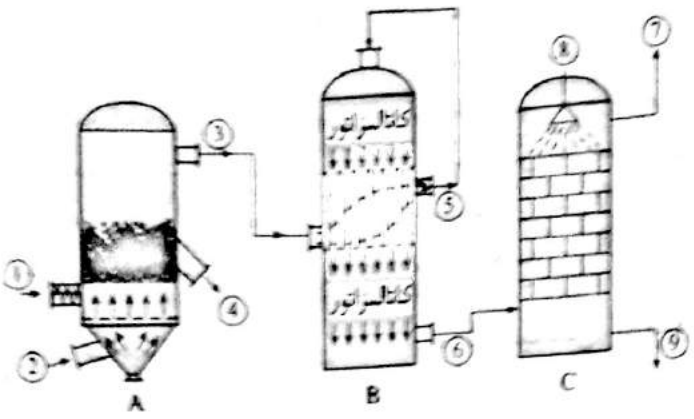
3. ئۇسكۇنە A دا رۇدىلارنى كۆيدۈرۈشتىن بۇرۇن رۇدىلارنى ئۇۋۇنۇپ ئۇششاق رۇدا دانچىلىرىغا ئايلاندۇرۇشنىڭ سەۋەبى ____ .

4. ئۇسكۇنە A دىن چىققان گاز چوقۇم SO_2 ئاز بولسىمۇ ئۇنى ئۇسكۇنە B ئۇسكۇنىسىگە كىرگۈزۈلىدۇ. بۇنىڭدىكى سەۋەب ____ بىر تەرەپ قىلىنغاندىن كېيىن، ئاندىن ئاتموسفېرىغا قويۇۋېتىلىدۇ .

5. ئۇسكۇنە B نىڭ ئۈستۈرا قىسمىدىكى قۇرۇلما ئىككى قاتلىق قىلىپ ياسالغان دەپ ئالدىنقى شەرتنى ئۆزگەرتىپ سۆزلەڭ. ئۇنىڭ رولى نېمىدىن ئىبارەت.

6. ئۇسكۇنە C دا SO_3 ماسسا ئۈلۈشى 98.3% بولغان سۇلفات كىسلاتاغا سۈمۈرتۈلىدۇ. بۇنىڭدىكى سەۋەب نېمە؟

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



II توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. تۆۋەندىكى رېئاكسىيىلەردىن لېشاتىل پرىنسىپىنى قوللانغان چوڭىدۇرگىلى بولىدىغىنى ( ).

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

B. ئۈۋۈتۈلغان تۆمۈر كولچىدانى رۇدىسىنى 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 ئامىياك سىنتېزلەشنە يۇقىرى بېسىمنى قوللىنىشقا توغرا كېلىدۇ.

2. رېئاكسىيە $2SO_2+O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ تۆۋاقلىق تېمپېراتۇرا شارائىتىدا ھەم قاچىدا ئېلىپ بېرىلىدۇ، بۇ رېئاكسىيىنى مۇۋازىنەت ھالەتكە كەلدى دەپ تولۇق چۈشەندۈرۈپ بېرەلەيدىغان 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 مىقدارى مادا 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 (500 C ~ 400 C) قوللىنىلىدۇ؟ بۇ مۇۋازىنەتنىڭ سىلجىش پرىنسىپى بىلەن زىددىيەتلىكمۇ؟

IV تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ.

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

2. تەركىبىدىكى گۈڭگۈرتنىڭ ماسسا ئۈلۈشى 48% بولغان 1t تۆمۈر كولچىدانى رۇدىسىنى كۆيدۈرگەندە، ئەزەلىيە چەھەتتە ماسسا ئۈلۈشى 98% بولغان سۇلفات كىسلاتادىن قانچە تونىا ئىشلەپچىقارغىلى بولىدۇ (يەنە ماسسا ئۈلۈشى 1.5% بولغان گۈڭگۈرت قالدۇق داشقالدا قېپقالىدۇ دەپ پەرەز قىلىنىدۇ)؟

§ 2 . سۇلفات كىسلاتا سانائىتىنىڭ ئۇنۇمۇبرسال ئىقتىسادىي ئۇنۇمى 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 بولسىمۇ بولىۋېرىدۇ. ئەمما خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىدا ئىلمىي پرىنسىپقا ئەمەل قىلىش ۋە مەلۇم رېئاكسىيىنى ئەمەلگە ئاشۇرۇش ئاساسىدا، ئۇنۇمۇبرسال ئىقتىسادىي ئۇنۇم ئۈستىدە

يۇقىلىق ئويلىنىشقا توغرا كېلىدۇ . ئەگەك ئىشلەپچىقىرىش ئۈنۈمىنى ئاشۇرۇشنىڭ يۇقىرى چەكلىك يۇقىرى كۆتۈرۈش ، تەننەرخنى تۆۋەنلىتىش ، ئېكولوگىيىلىك مۇھىتنى قوغداش ، خەلق ئىگىلىكىدىكى ھەرقايسى تارماقلارنى سۇپىتى ياخشى ، باھاسى ئەرزان خىمىيە سانائىتى بۇيۇملىرى بىلەن تەمىنلەپ ، ئوخشاش بولمىغان ئېھتىياجنى قاندۇرۇش تەلەپ قىلىنىدۇ . تۆۋەندە سۇلفات كىسلاتا سانائىتىنى مىسال قىلىپ ، خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىدا ئۈنۈمبرسال ئىقتىسادىي ئۈنۈمنى قانداق ئويلىشىش مەسىلىسى مۇھاكىمە قىلىنىدۇ .

1 . مۇھىتنى ئاسراش ۋە خام ئەشيادىن ئۈنۈمبرسال 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 ، يەنى خام ئەشيالارنىڭ ئىسراپ بولۇشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىپ ، ئىشلەپچىقىرىش تەننەرخنى تۆۋەنلىتىشكە پايدىسىز بولۇپ قالىدۇ . شۇڭا خىمىيە سانائىتى زاۋۇتلىرىنىڭ ئىشلەپچىقىرىش سېخىلىرىنى قۇرغاندا ، چوقۇم «ئۈچ كېرەكسىز» نى بىر تەرەپ قىلىدىغان ئەسلىھەلەرنى ماس قەدەمدە قۇرۇپ چىقىپ ، دۆلەتنىڭ «ئۈچ كېرەكسىز» نى قويۇپ بېرىشكە مۇناسىۋەتلىك بولغان ئۇلچىمىنى قاتتىق ئىجرا قىلىش ؛ شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ، يەنە ئىمكانقەدەر «ئۈچ كېرەكسىز» نى پايدىلىنىشقا بولىدىغان قوشۇمچە مەھسۇلاتقا ئايلاندۇرۇپ ، ئۈنۈمبرسال پايدىلىنىشنى ئەملگە ئاشۇرۇش لازىم . سىجىل تەرەققىيات تەلىپىگە ئاساسەن ، بىر زامانىۋىيلاشقان خىمىيە سانائىتى كارخانىسى چوقۇم ھېچقانداق كېرەكسىز ماددا چىقمايدىغان «يېپىق شەكىلدىكى ئىشلەپچىقىرىش» يۇنىلىشىگە 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 .

$$SO_2+2NH_3+H_2O=(NH_4)_2SO_3$$
$$(NH_4)_2SO_3+H_2SO_4=(NH_4)_2SO_4+SO_2\uparrow+H_2O$$

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 نېيترالاپ بىر تەرەپ قىلىشقا بولىدۇ .

$$Ca(OH)_2+H_2SO_4=CaSO_4+2H_2O$$

3 . داشقاللاردىن پايدىلىنىش

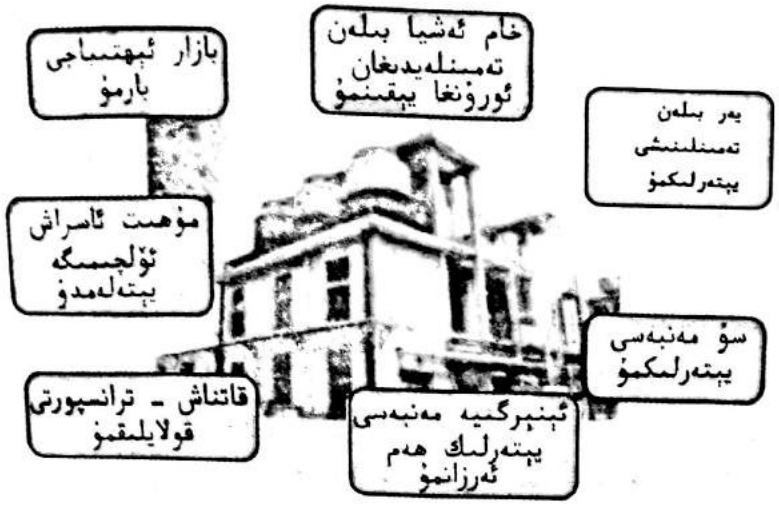
تۆمۈر كولچېدانى رۇدا داشقىلى ئادەتتە سېمونت ئىشلەپچىقىرىشنىڭ خام ئەشياسى قىلىنىدۇ ياكى خىش ياساشنا ئىشلىتىلىدۇ . تەركىبىدىكى تۆمۈر مىقدارى يۇقىرى بولغان رۇدا داشقاللىرىنى بىر تەرەپ قىلغاندىن كېيىن تۆمۈر تاۋلاشقا بولىدۇ .

Ⅱ ئېنېرگىيىدىن تولۇق پايدىلىنىش

نۇرغۇنلىغان خىمىيىۋى رېئاكسىيىلەر ئىسسىقلىق چىقىرىدىغان رېئاكسىيە بولغاچقا ، خىمىيىە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشىدا رېئاكسىيە ئىسسىقلىقىدىن تولۇق پايدىلىنىش ئىشلەپچىقىرىش تەننەرخىنى تۆۋەنلىتىشتە مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە . سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىش جەريانىدا كۆپ مىقداردا ئېنېرگىيە سەرپ قىلىنىدۇ . مەسىلەن ، ماشىنا ئۇسكۇنىلىرىنى 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 خىمىيىۋى 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 ، قاينىتىش 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_3 بىلەن O_2 نى ئالدىن قىزدۇرۇپ ، رېئاكسىيىنى مۇۋاپىق تېمپېراتۇرىغا يەتكۈزۈش قاتارلىقلار . ھېسابلاشلارغا قارىغاندا ، بىر تونىا 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 سىرتتىنكى ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلىشىگە ئېھتىياجلىق بولمايلا قالماستىن ، بەلكى يەنە سىرتتىنى كۆپ مىقداردىكى ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلىيەلەيدۇ .

Ⅲ ئىشلەپچىقىرىش كۆلىمى ۋە زاۋۇت ئورنىنى تاللاش

ھازىرقى زامان خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشى ئادەتتە بىرقەدەر چوڭراق كۆلەمنى تەلەپ قىلىدۇ . بۇنىڭدىكى سەۋەب ، چوڭ تېپتىكى زاۋۇتلارنىڭ سالغان مەبلىغى بىرقەدەر كۆپ بولۇپ ، ئىلغار تېخنىكا ۋە ئۇسكۇنىلەرنى قوللىنىپ ئەمگەك ئىشلەپچىقىرىش ئۇنۇمدارلىقىنى يۇقىرى كۆتۈرۈشكە قولايلىق ، شۇنداقلا «كېرەكسىز ئىسسىقلىق» تىن پايدىلىنىش ۋە مۇھىتنى ئاسراش قاتارلىقلارغا مۇناسىۋەتلىك يارەمچى ئەسلىھەلەرنى بىر تەرەپ قىلىشقىمۇ قولايلىق بولىدۇ . مەسىلەن ، خەۋەرلەرگە قارىغاندا ، چەت ئەلدە يىلىغا گۈڭگۇرتتىن 400 مىڭ تونىا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان بىر يۇرۇش قۇرۇلمىنىڭ تەننەرخى يىلىغا 200 مىڭ تونىا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان قۇرۇلمىنىڭ تەننەرخىدىن 14% تۆۋەن بولغان ؛ ئىلمىزدە يىلىغا تۆمۈر كولچىدانىدىن 100 مىڭ تونىا سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان بىر يۇرۇش قۇرۇلمىنىڭ تەننەرخىدىن 23% تۆۋەن بولغان . سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان قۇرۇلمىنىڭ تەننەرخى يىلىغا30 مىڭ تونىا دۆلىتىمىزنىڭ ئەمەلىي ئەھۋالىنى ئويلىشىپ ، مۇناسىۋەتلىك تارماقلار ئادەتتىكى ئەھۋالدا يىلىغا 40 مىڭ تونىدىن يۇقىرى سۇلفات كىسلاتا ئىشلەپچىقىرىدىغان قۇرۇلمىنى تەرەققىي



3.5 - 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 ئېهتىياجى، قاتناش - تىرانسپورت ۋە مۇھىت ئاسراش قاتارلىق نۇرغۇن ئامىللارغا چېتىشلىق. بۇ ئامىللارنىڭ ئەتراپلىق بىرلەشتۇرۇپ ئويلاپ، پايدا - زىيىنىنى مۇلچەرلىگەندىلا 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 ئېهتىياجغا قاراپ ئىشلەپچىقىرىلىدۇ. سۇلفات كىسلاتانىڭ توشۇلۇش خىراجىتى نىسبەتەن يۇقىرى، مۇلچەرگە ئاساسەن ھېسابلىغاندا، بىرتونна H_2SO_4 نى توشۇش خىراجىتى ئوخشاش ماسسىدىكى تۆمۈر كولىچېدانى 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 ئۇنۇمنى 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 - تېخنىكا سەۋىيىسى بويىچە «ئۈچ كېرەكسىز» نى بىر تەرەپ قىلىشقا ئالاھىدە دىققەت قىلىنسىمۇ، 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، سىنىكچە A شەھىرىگە سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتى قۇرسا بولامدۇ؟

A (1) شەھىرىنىڭ شەھەر ئىچرايى رايونىدا تۆۋەن گولچىدانى رۇدىسى مەنبەسى مول، سۇ، ئېنېرگىيە مەنبەسى يېتەرلىك بولۇپ، قاتناش قولايلىق. A (2) شەھىرىنىڭ سۇلفات كىسلاتا ئىشلىتىدىغان سانائىتى كۆپ ئەمەس، ئەمما ئۇنىڭدىن خېلىلا يىراق بولغان B شەھىر بولسا سۇلفات كىسلاتانى كۆپ مىقداردا سېرىپ قىلىدىغان سانائەت شەھىرى. A (3) شەھىر ئاھالىسىنى مەسىرىسلىك گۈزەل سايىاھەت شەھىرى بولۇپ، مۇھىت ئاسراشقا بولغان تەلىپى ئالاھىدە يۇقىرى. شۇنداقلا يەر ئاھالىسىنىڭ نىسبەتەن قىممەت، يەر بىلەن تەمىنلەش قىيىن.

2. بەزىلەر C رايونىغا بىر جۇپ تېپتىكى فوسفورلۇق ئوغۇت زاۋۇتى ھەم بورۇشلەشكەن چوڭ تېپتىكى سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتى قۇرۇش تەكلىپىنى بەردى. تۆۋەندىكى ئەھۋالارنى تەھلىل قىلىپ، بۇ تەكلىپ مۇۋاپىقمۇ ـ ئەمەسمۇ، مۇكۇم قىلىڭ؟

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

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

(3) فوسفورلۇق ئوغۇت تاپاۋىتى [ئۇنۇملۇك تەركىبى $Ca_3(PO_4)_2$]بىلەن H_2SO_4 نىڭ تەسىرلىشىدىن ھاسىل بولىدۇ، فوسفورلۇق ئوغۇت ئىشلەپچىقىرىش ئۈچۈن كۆپ مىقداردا سۇلفات كىسلاتا سېرىپ قىلىنىدۇ.

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



كۆنۈكمە

I تۆۋەندىكىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

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

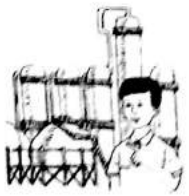
2. مۇھىت ئاسراش بىلەن خام ئەشيالاردىن ئۇنۇمۇپرسال پايدىلىنىشنىڭ نېمە ئەھمىيىتى بار؟ سۇلفات كىسلاتا زاۋۇتلىرىدىكى كېرەكسىز گازلارنى قانداق بىر تەرەپ قىلىش كېرەك؟

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% . ھاۋىر 100 ھەجىم بۇ خىل ئارىلاشما گاز كونتاكت بۆلۈمىدە رېئاكسىيىلەشمەكتە. بىر ئاز ۋاقىت ئۆتكەندىن كېيىن ئومۇمىي ھەجمى 96.7 ھەجىمگە ئۆزگەرسە، رېئاكسىيىدىن كېيىنكى ئارىلاشما گازدىكى N_2 بىلەن O_2 نىڭ ھەجم نىسبىتى قانچە بولىدۇ؟

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



ئەتىقات خاراكتېرلىك ئۆگىنىش تېمىسى

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

2. شۇ ئورۇنىنىڭ تەرەققىيات ئېھتىياجىنى تەكشۈرۈشكە ئاساسلانغاندا، سىزنىڭچە سۇ تۇرۇۋاتقان رايونغا 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 ، گۇڭگۇرت خام ئەشيا قىلىنىدۇ . ئېلىنمىزدە بولسا گۇڭگۇرت مەنبەسى ئازراق بولغاچقا ، ئاساسلىقى تۆمۈر كولچېدانى خام ئەشيا قىلىنىدۇ . گۇڭگۇرت ياكى تۆمۈر كولچېدانىنى كۆيدۈرۈش ئارقىلىق SO_2 قا ئېرىشكىلى بولىدۇ .

2 . كونتاكتلاپ ئوكسىدلاش

بەلگىلىك تېمپېراتۇرا (500 C ~ 400 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 ئۈنۈمى خېلىلا يۇقىرى ، شۇنداقلا كاتالىزاتور بىرقەدەر يۇقىرى رېئاكسىيە تېمپېراتۇرىسىنى تەلەپ قىلىدۇ . شۇنىڭ ئۈچۈن ، ئادەتتە يۇقىرى بېسىم ، تۆۋەن تېمپېراتۇرىدىكى رېئاكسىيە شارائىتى قوللىنىلمايدۇ .

3 . گۇڭگۇرت (Ⅵ) ئوكسىدنىڭ سۇمۇرتۇلۇشى

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

Ⅱ سۇلفات كىسلاتا سانائىتىنىڭ ئۇنۇمۇبرسال ئىقتىسادىي ئۈنۈمى توغرىسىدا مۇھاكىمە

1 . مۇھىتنى ئاسراش ۋە خام ئەشيادىن ئۇنۇمۇبرسال پايدىلىنىش

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

2 . ئېنېرگىيىدىن تولۇق پايدىلىنىش

نۇرغۇنلىغان خىمىيىۋى رېئاكسىيىلەر 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 سىرتىنىڭ ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلىشىگە ئېھتىياجلىق بولمايلا قالماستىن ، بەلكى سىرتنى كۆپ مىقداردىكى ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلەيدۇ .

3 . ئىشلەپچىقىرىش كۆلىمى ۋە زاۋۇت ئورنىنى تاللاش

ئومۇمەن ئېيتقاندا ، ھازىرقى زامان خىمىيە سانائىتى ئىشلەپچىقىرىشى بىرقەدەر چوڭراق بەشيا ، سۇ ۋە ئېنېرگىيە مەنبەسى ، يەر بىلەن تەمىنلەش ، بازار ئېھتىياجى ، قاتناش - تىرانسپورت ھەم مۇھىت ئاسراش قاتارلىق نۇرغۇن ئامىللارغا چېتىشلىق بولۇپ ، بۇ ئامىللارنى ئومۇملاشتۇرۇپ ئويلاپ ، پايدا - زىيىننىنى مۇلچەرلىگەندىلا ، توغرا تاللاشقا ئىگە بولغىلى بولىدۇ .

سۇلفات كىسلاتا بىر خىل چىرىتىش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە سۇيۇقلۇق بولغاچقا ، ئۇنى ساقلاش ۋە توشۇش قۇلايسىزراق ، 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

I بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ:

تۆۋەندىكى تۆت خىل ئەھۋالدا، ئوخشاش قاچىدا تۆۋەندىكى رېئاكسىيە ئېلىپ بېرىلغان:

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

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

رېئاكسىيە باشلانغاندا سۈرئىتى ئەڭ چوڭ بولغىنى —B— گۇرۇپپا، سۈرئىتى ئەڭ كىچىك بولغىنى —C— گۇرۇپپا.

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

يۇقىرىدىكى رېئاكسىيىلەر ئىچىدە، تېمپېراتۇرىنى تۆۋەنلىتىش ئارقىلىق رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ ئايلىنىش ئۈنۈمىنى

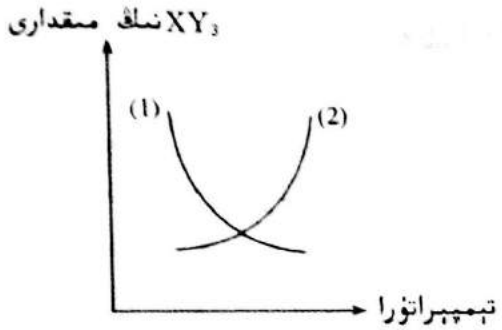
يۇقىرىلاتقىلى بولىدىغان رېئاكسىيە : تېمپېراتۇرىنى يۇقىرىلىتىش ئارقىلىق رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ ئايلىنىش ئۈنۈمىنى يۇقىرىلاتقىلى بولىدىغان رېئاكسىيە : بېسىمنى ئاشۇرۇش ئارقىلىق رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ ئايلىنىش ئۈنۈمىنى يۇقىرىلاتقىلى بولىدىغان رېئاكسىيە : بېسىمنى ئاشۇرۇپ رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ ئايلىنىش ئۈنۈمىنى تۆۋەنلەتكىلى بولىدىغان رېئاكسىيە ، ئايلىنىش ئۈنۈمى ئۆزگەرمەيدىغان رېئاكسىيە .

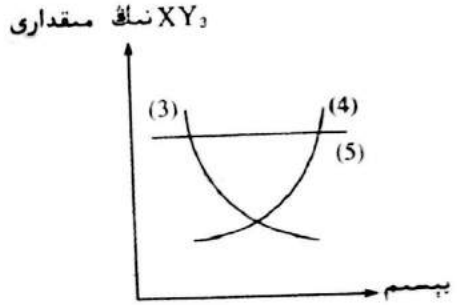
Ⅱ توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. خىمىيۋى 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 لېشاتىل پرىنسىپىغا ئۇيغۇن كېلىدىغىنى ( ).





2. تۆۋەندىكى قايتىلما رېئاكسىيىلەر مۇۋازىنەتكە يەتكەندە، بېسىمنى ئاشۇرغاندا ۋە تېمپېراتۇرىنى يۇقىرىلاتقاندا مۇۋازىنەتنىڭ سىلجىش يۆنىلىشى ئوخشاش بولىدىغىنى ( ).

A. $NH_4HCO_3(s) \rightleftharpoons NH_3(g)+H_2O(l)+CO_2(g)$; $\triangle H>0$

B. $NO_2(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2}N_2O_4(g)$ $\triangle H<0$

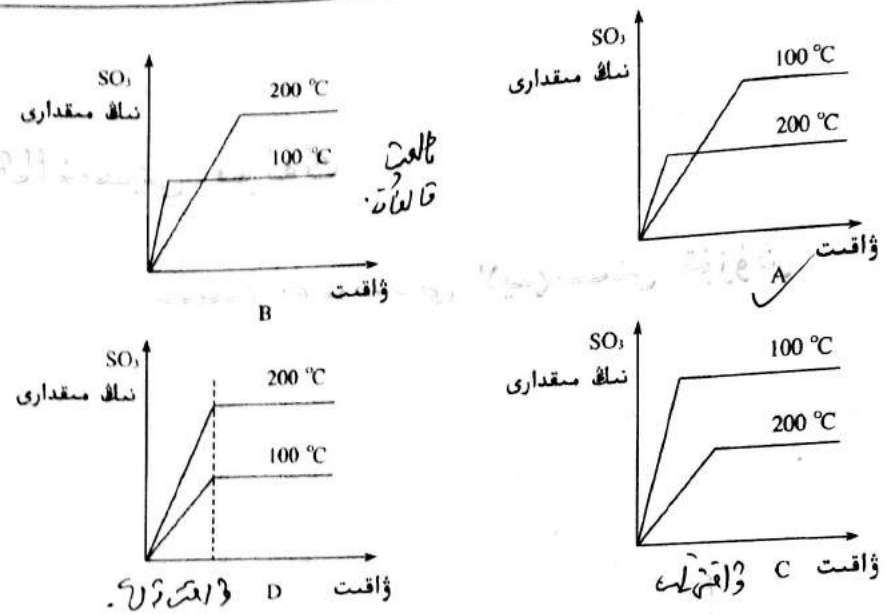
C. $Cl_2(g)+H_2O(l) \rightleftharpoons HCl(aq)+HClO(aq)$ $\triangle H>0$

D. $SO_2(g)+\frac{1}{2}O_2 \rightleftharpoons SO_3(g)$ $\triangle H<0$

Ⅱ 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_2نىڭ ماسسا ئۈلۈشى 70% بولغان 1t تۆمۈر كولچىدانىنى كۆيدۈرگەندە 4.98×10^6kJ ئىسسىقلىق چىقارغان بولسا، بۇ رېئاكسىيىنىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقىنى ھېسابلاڭ.

2. 101kPa دا 10 كىلوگرام H_2ھاۋادا كۆيگەندە قانچىلىك ئىسسىقلىق ئاجرىتىپ چىقىرىدۇ؟

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

ئالتىنچى بۆلەك

خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش



كيۈرى (Curie) ئەر ـ ئايال خىمىيە تەجرىبىسى ئېشلىمەكتە

خىمىيە ـ تەجرىبىنى ئاساس قىلغان پەن ، شۇڭا خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش خىمىيە ئىلمى تەرەققىياتىنىڭ پۈتۈن جەريانىغا سىڭدۈرۈلگەن بولىدۇ . خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش ــ خىمىيە تەجرىبىسى ئىشلەشتىن بۇرۇن ، تەجرىبىنىڭ مەقسىتى ۋە تەلىپىگە ئاساسەن مۇناسىۋەتلىك خىمىيە بىلىمى ۋە ماھارىتىدىن پايدىلىنىپ تەجرىبە ئەسۋابى ، قۇرۇلمىسى ۋە ئۈسۈلىغا قارىتا ئېلىپ بېرىلىدىغان بىر خىل پىلانلاشتىن ئىبارەت . خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە بولۇپ ، ئۇ تەجرىبە ئۇنۇمىنىڭ يۇقىرى ـ تۆۋەن بولۇشى ، تەجرىبىنىڭ غەلىبىلىك بولۇش ـ بولماسلىقى بىلەن بىۋاستە مۇناسىۋەتلىك . خىمىيە ئىلمى تەتقىقاتىدا ، ئىلمىي ، مۇۋاپىق ، پۈختا ، ئەپچىل بولغان تەجرىبە لايىھىسى خىمىيە ئىلمىگە زور تەرەققىيات ئېلىپ كېلىدۇ . مەسىلەن ، 19 ـ ئەسرىنىڭ ئاخىرى ، 20 ـ ئەسرىنىڭ دەسلىپىدىكى بىر نەچچە يىلدا ئاتاقلىق ئالىم كيۈرى ئەر ـ ئايال تونىا بويىچە ھېسابلىنىدىغان ئاسفالت ئۇران رۇدىسى داشقىلىدىن ساپ رادىي بىرىكمىسىنى ئېلىشتا ، داشقاللارنى كىسلاتا ئارقىلىق بىر تەرەپ قىلىدىغان ، 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 بېككېئورىل (Becquerel) بىلەن بىللە نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن . يەنە مەسىلەن ، 1985 - يىلى ئامېرىكا ئالىمى كۆرل (Curl) ، سىمالىلىي (Smalley) لار خىل ھالىتىنىڭ مەۋجۇت ئىكەنلىكىدىن ئىبارەت ئۇزاق مۇددەتلىك پەرەزنىڭ ئاساسەن ، لازېر نۇرى ئارقىلىق گرافىتنى ھورلاندۇرۇپ ، ئېرىشكەن كاربون ئاتومىنى گېلىي ئاتوموسفېراسىدا بىرىكتۈرۈپ ، شارسىمان كاربون[1] ئاتوملار گۇرۇپپىسى (C_{60} قاتارلىق) نى ھاسىل قىلىدىغان تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈپ چىققان . بۇ مۇھىم پەن تەتقىقات نەتىجىسى ئۈلارنى 1996 - يىللىق نوبېل خىمىيە مۇكاپاتىغا ئېرىشتۈردى . يۇقىرىقى ئىككى مىسال ئەتراپلىق ، قوللىنىشقا 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 ھەجمدىكى $AlCl_3$ 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 ، ئۇنۇملۇك كونترول قىلىشقا دىققەت قىلىش كېرەك .

【1 - كۆرسەتمىلىك مىسال】 ئالىيومىن قىرىندىسى[2] نى خام ئەشيا قىلىپ $Al(OH)_3$ تەييارلاش تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈش .

لايىھە 1 : سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا بىلەن ئالىيومىننى رېئاكسىيىلەشتۈرۈپ ، ئالىيومىننى Al^{3+} بولغان ئېرىتمىگە ئايلاندۇرۇپ ، ئاندىن NaOH ئېرىتمىسى (ياكى ئاممىياكلىق سۇ) ئارقىلىق $Al(OH)_3$ چۆكمىسىنى ئاجرىتىپ چىقىرىش

خلمنيۇى 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 ئالىيومىن قىرىندىسىدىن $Al(OH)_3$ ئالغاندا ، رېئاكسىيىنىڭ يۈرۈشىگە پايدىلىق بولۇشى ئۈچۈن ، ئالىيومىن قىرىندىسىدىكى ماي داغلىرىنى چىقىرىۋېتىش كېرەك .

$$Al^{3+}+3OH^- \rightleftharpoons Al(OH)_3\downarrow$$

$$[Al^{3+}+3NH_3\cdot H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3\downarrow+3NH_4^+]$$

لايىھە Ⅱ : ئالىيۇمىن قىرىندىسىنى NaOH ئېرىتمىسى بىلەن رېئاكسىيىلەشتۈرۈپ ، ئاندىن سۈيۈق سۇلفات كىسلاتا ئارقىلىق ئارتۇق مىقداردىكى ئىشقار ئېرىتمىسىنى نېترالاش ھەمدە AlO_2^- نىڭ ھىدرولىزلىنىشىنى ئىلگىرى سۈرۈش ئارقىلىق $Al(OH)_3$ قا ئېرىشىش .

خىمىيىۋى 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 : ئالىيۇمىن قىرىندىسىنى ئايرىم - ئايرىم سۈيۈق سۇلفات كىسلاتا ۋە قويۇق NaOH ئېرىتمىسى بىلەن رېئاكسىيىلەشتۈرۈپ ، ئاندىن كېيىن ئېرىشكەن ئالىيۇمىن تۇزى ئېرىتمىلىرىنى ئارىلاشتۇرۇپ سۈزۈپ ، ئاخىرىدا ئېرىشكەن چۆكمىنى يۇسا $Al(OH)_3$ غا ئېرىشكىلى بولىدۇ .

خىمىيىۋى تەڭلىمىسى :

$$2Al+3H_2SO_4(\text{سۈيۈق})=Al_2(SO_4)_3+3H_2\uparrow$$

$$2Al+2NaOH+2H_2O=2NaAlO_2+3H_2\uparrow$$

$$Al_2(SO_4)_3+6NaAlO_2+12H_2O=8Al(OH)_3\downarrow+3Na_2SO_4$$

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 تېمپىتىلغاندا 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 نېترالاش 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 ھېسابلىغاندا $\frac{3}{4}$ مول H^+ بىلەن $\frac{3}{4}$ مول OH^- سەرپ قىلىنىدۇ .

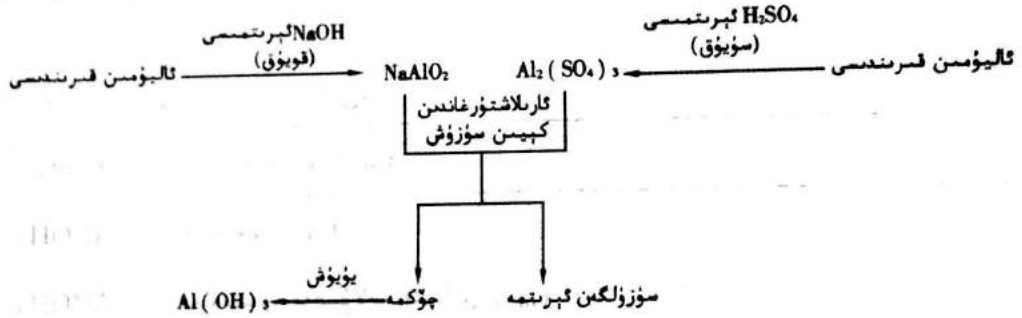
لايىھە Ⅰ ، لايىھە Ⅱ ۋە لايىھە Ⅲ لەردە ئىشلىتىلگەن كىسلاتا ، ئىشقارنىڭ مىقدارى تۆۋەندىكى جەدۋەلدە

پىرىلدى :

يوللىرى	1 مول $Al(OH)_3$ ھاسىل قىلىش ئۈچۈن سەرپ قىلىنغان H^+ ياكى OH نىڭ 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. $Al \rightarrow \begin{cases} Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Al \\ NaAlO_2 \rightarrow Al \end{cases} \rightarrow Al(OH)_3$	3/4	3/4

يۇقىرىدىكى ئۈچ خىل لايىھىگە نىسبەتەن ، رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ تۇرىدىن 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 سىلىشتۇرۇش ۋە ھۆكۈم قىلىش ئارقىلىق ، لايىھە III نى قوللىنىپ $Al(OH)_3$ تەييارلاشقا بولىدىغانلىقىنى بېكىتتىشكە 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 خىمىيۋى خۇسۇسىيىتى ۋە $Al(OH)_3$ نىڭ ئامفوتېرلىق خۇسۇسىيىتىنى تونۇش.

تەجرىبە پرىنسىپى :

ئالىيۇمىن قىرىندىسى ئايرىم - ئايرىم سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا ۋە قويۇق NaOH ئېرىتمىسى بىلەن رېئاكسىيىلەشتۇرۇلۇپ $Al_2(SO_4)_3$ 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، دىستىللانگەن سۇ.

تەجرىبە باسقۇچلىرى :

1. ئىستاكان 1 گە 50mL سۇيۇق NaOH ئېرىتمىسى قۇيۇلۇپ، ئاندىن پىتەرلىك مىقدارداا ئالىۇمىن قىرىندىسى سېلىنىدۇ. ئېرىتمە سەل قىزدۇرۇلۇپ، بىر ـ ئىككى مىنۇتتىن كېيىن ئالىۇمىن قىرىندىسى چىقىرۋېلىنىپ، دىستىللەنگەن سۇدا پاكىز يۇيۇلىدۇ. ئالىۇمىن قىرىندىسىنىڭ ماسسىسى (m_1) ئۆلچىنىپ تۆت ئۇلۇشكە بۆلۈپ، ئىشلىتىشكە تەييارلاپ قويۇلىدۇ.

2. ئىستاكان 2 گە بىر ئۇلۇش ئالىۇمىن سېلىنىپ، ئاندىن ئالىۇمىن قىرىندىسى تولۇق رېئاكسىيلەشكەنگە قەدەر مۆۋاپىق مىقدارداا سۇيۇق سۇلفات كىسلاتا قۇيۇلىدۇ.

3. ئىستاكان 3 كە ئۈچ ئۇلۇش ئالىۇمىن سېلىنىپ، ئاندىن ئۇنىڭغا ئالىۇمىن قىرىندىسى تولۇق رېئاكسىيلەشكەنگە قەدەر مۆۋاپىق مىقدارداا قويۇق NaOH ئېرىتمىسى قۇيۇلىدۇ.

4. ئىستاكان 2 دىكى ئىستاكان 3 تىكى ئېرىتمە ئارىلاشتۇرۇلۇپ، چۆكمە سۈزۈلىدۇ.

5. چۆكمە باشقا ئىستاكانغا بۆتكىلىپ، قىزىق دىستىللەنگەن سۇ بىلەن ئۈچ قېتىم يۇيۇلىدۇ. ئاندىن ئېرىتمىنىڭ pH قىممىتى 7 ～ 8 بولغانغا قەدەر يەنە يۇيۇپ، سۈزۈلىدۇ.

6. سۈزۈلۈپ قۇرۇتۇلغاندىن كېيىنكى قاتتىق مادداا $Al(OH)_3$ بولىدۇ.

7 . $Al(OH)_3$ نىڭ ماسسىسى m_2 ئۆلچىنىپ مەھسۇلات ئۇنۇمى ھېسابلىنىدۇ.

تەجرىبە ھادىسىنى خاتىرىلەش ھەم نەتىجىنى بىر تەرەپ قىلىش :

تەجرىبە ھادىسىسى:

تەجرىبە نەتىجىسىنى بىر تەرەپ قىلىش:

ئالىۇمىن قىرىندىسىنىڭ ماسسىسى (m_1)	
$Al(OH)_3$ نىڭ ماسسىسى (m_2)	
$Al(OH)_3$ نىڭ نەزەرىيىۋى مەھسۇلات مىقدارى (m_3)	
مەھسۇلات ئۇنۇمىنى ھېسابلاش فورمۇلىسى	
بۇ تەجرىبىدىكى $Al(OH)_3$ نىڭ مەھسۇلات ئۇنۇمى	

سانائەت ئىشلەپچىقىرىشىدا دائىم ئىشلەپچىقىرىش جەريانىنى تاللىشىمىزغا توغرا كېلىدۇ . خام ئەشيانىڭ ئىشلىتىلىش مىقدارى ، باھاسى ئۇستىدە ئويلىنىشتىن باشقا ، يەنە رېئاكسىيىگە كىرەكلىك شارائىت ، شۇنداقلا ئۇسكۇنىلەرگە بولغان تەلەپ قاتارلىقلار ئۇستىدە ئويلىنىشقا توغرا كېلىدۇ ، شۇڭا مۇمكىنچىلىكنى ئالدىنقى شەرت قىلغان ئاساستا ، ئەڭ ياخشى لايىھىنى تاللىشىمىز كېرەك .

ئورگانىك ماددىلارنىڭ تۇزۇلۇشى ۋە خۇسۇسىيىتى ئورگانىك ماددىلارنى تەييارلاشنىڭ ئاساسى ، ئەمما بىر خىل ئورگانىك ماددىنىڭ خۇسۇسىيىتى دائىم يەنە بىر خىل ئورگانىك ماددىنى تەييارلاشنىڭ ئۇسۇلى بولۇپ قالمىدۇ . مەسىلەن ، ئېتانولنىڭ چىقىرىپ تاشلاش رېئاكسىيىسى ئېتانولنىڭ مۇھىم خىمىيىۋى خۇسۇسىيىتى ، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ، ئۇ يەنە ئېتېننى 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

ياساش بىلەن تەمىنلىگىلى بولىدۇ. شۇڭا ئورگانىك ماددىلارنى تەييارلاش تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزگەندە بۇ ئىشلارنى ئالدىنقى مۇناسىۋەتتىن تولۇق پايدىلىنىش كېرەك.

مۇھاكىمە

بىرنى ئىك كىسلاتانى خام ئەشيا قىلىپ، مەسىل بىرنى ئات ئېلىش تەجرىبىسىنىك لايىھىسىنى تۈزۈك (كۆرسەتمە: ئىسپىرلىشىش رېئاكسىيىسى ۋە ھىدرولىزلىنىش رېئاكسىيىسى بېنسىپىدىن پايدىلىنىشقا بولىدۇ).



كۆنۈكمە

قىزدۇرۇلغان ۋە كاتالىزاتور (Cu ياكى Ag) مەۋجۇت شارائىتتا، سانائەتتە ئېتانولنىك ھاۋادا ئوكسىدلىنىپ ئېلىپ بارغىلى بولىدىغان، ھەم رېئاكسىيىدىن كېيىن ئېرىتىلگەن ئاتسېتالدېھىد تەييارلىنىدۇ. ھەم يۇقىرىقى رېئاكسىيىنى ئىشلىگىلى بولىدىغان بىر تەجرىبە قۇرۇلمىسى لايىھىلەك.

4 - تەجرىبە. تۆمۇر (Ⅱ) سۇلفاتنى تەييارلاش

تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈك ھەم تەجرىبە ئېلىپ بېرىك.

كۆرسەتمە:

1. سانائەتتىكى كېرەكسىز تۆمۇر قېرىندىسىغا دائىم مايلار پېيىشقان بولىدۇ، ئاۋۋال مايىنى چىقىرىۋېتىش كېرەك.

2. كېرەكسىز تۆمۇر قېرىندىسىنىك يۈزىدە تۆمۇر دېتى بولغانلىقتىن، سۇلفات كىسلاتا بىلەن رېئاكسىيىلىشىپ تۆمۇر سۇلفاتنى ھاسىل قىلىۋالىدۇ. شۇڭا تەجرىبىدە رېئاكسىيە ئېرىتمىسىگە پاكىز كېرەكسىز تۆمۇر قېرىندىسى قوشۇش تارقىلىق، تۆمۇر (Ⅱ) سۇلفاتنىڭ مىقدارىدىكى تۆمۇرنى ئوكسىدسىزلاپ، تۆمۇر (Ⅱ) سۇلفاتقا ئايلاندۇرۇلىدۇ.

3. قايتا كرىستاللاش ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ تۆمۇر (Ⅱ) سۇلفاتنى ساپلاشتۇرغاندا، تۆمۇر (Ⅱ) سۇلفاتنىڭ ئېرىش مىقدارىنى ئاشۇرۇش ئۈچۈن ئېرىتمىنى 50 C ~ 80 C قىچە قىزدۇرۇشقا بولىدۇ؛ سۈزگەندە تۆمۇر (Ⅱ) سۇلفاتنىڭ خوراپ كېتىشىنى ئازايتىش ئۈچۈن ئېرىتمىنى قىزىقىدا سۈزۈش كېرەك.

§2. خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش

ماددىلارنىڭ ئوخشاش بولمىغان شارائىتتا ئىپادىلىنىدىغان 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 قاتارلىقلار ئارىسىدىكى ئۆزئارا مۇناسىۋەتنى تولۇق ئېگىلەش كېرەك. ماددىلارنىڭ تۈزۈلۈش ئالاھىدىلىكىگە ئاساسەن خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزگەندە ماددىلاردا بار بولغان بىر قىسىم خۇسۇسىيەتلەرنى تەكشۈرۈش ياكى ئىسپاتلاش لازىم.

【2 - كۆرسەتمىلىك مىسال】 ئوكسالات كىسلاتا (ئېتاندىكسلاتا) نىڭ خىمىيىۋى خۇسۇسىيەت

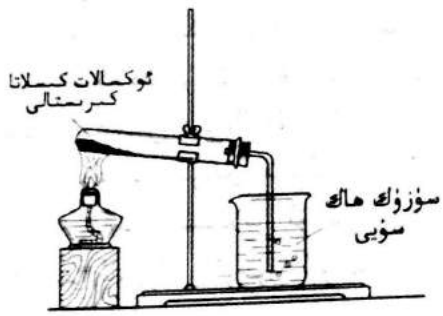
تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈش

ئوكسالات كىسلاتانىڭ خىمىيىۋى خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈشتىن ئىلگىرى ، ئالدى بىلەن ئوكسالات كىسلاتادا بولۇشى مۇمكىن بولغان خۇسۇسىيەتلەرنى مۆلچەرلىۋېلىش لازىم . ئوكسالات كىسلاتا ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) دېگەن ئاددىيلاشتۇرۇلغان نامى چۆپ كىسلاتا ، دائىم ئۇچرايدىغان چۆپ كىسلاتا ($KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) دېگەن ئاددىيلاشتۇرۇلغان نامى چۆپ كىسلاتا قاتارلىقلار بىر قىسىم خىمىيىۋى خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولىدىغانلىقتىن كەلتۈرۈپ چىقىرىشقا بولىدۇ ؛ ئەمما ئوكسالات كىسلاتا ئىككى ھېگىزلىك كىسلاتا بولغاچقا ، ئۇ يەنە ئاتسېتات كىسلاتاغا ئوخشىمايدىغان بەزى ئالاھىدە خۇسۇسىيەتلەرگە ئىگە بولۇشى كېرەك . خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزگەندە تۆۋەندىكى بىر قاتار مەسىلىلەرنى ئويلاشتۇرۇپ ئويلاش ھەم تەجرىبە ئېلىپ بېرىش لازىم : ① ئوكسالات كىسلاتا كىسلاتالىق خۇسۇسىيىتىگە ئىگە ؛ ② ئوكسالات كىسلاتا ئىسسىقلىققا يولۇقسا پارچىلىنىشى مۇمكىن ، پارچىلانغاندىكى مەھسۇلات ئىچىدە ئەگەر گاز بولسا ، بۇ گازنىڭ CO بولۇشى ئېھتىمالغا ناھايىتى يېقىن ؛ ئوكسالات كىسلاتا كىرىستاللىرا كىرىستاللىنىش سۇيى بولغاچقا ، قىزدۇرۇلسا سۇ ھاسىل بولىدۇ ؛ ③ ئوكسالات كىسلاتا مولېكۇلىسىدىكى ئىككى دانە كاربوكسىل رادىكالى بىۋاستە ئۇزۇلۇپ باغلانغاچقا ، كالىي پېرمانگانات تەرىپىدىن ئوكسىدلىنىشى مۇمكىن ؛ ④ ئوكسالات كىسلاتا ئېستېرلىشىش رېئاكسىيىسى ھاسىل قىلىشى مۇمكىن ؛ ⑤ ئومۇمىي ساۋاتقا ئاساسلانغاندا ئوكسالات كىسلاتا كۈك سىياھىنى رەڭسىزلەندۈرەلەيدۇ .

بۇقىرىدا كەلتۈرۈپ چىقىرىلغان خۇلاسە ئاساسىدا تەجرىبە باسقۇچىنى تۆۋەندىكىدەك لايىھىلەيمىز :

1 . ئوكسالات كىسلاتانىڭ كىسلاتالىق خۇسۇسىيىتى . (1) ئەينەك تاياقچىنى ئايرىم - ئايرىم ئوكسالات كىسلاتا ئېرىتمىسى ، سۇيۇق سۈلفات كىسلاتا ، ئاتسېتات كىسلاتاغا چىلاپ pH سىناق قەغىزىگە تەگكۈزىمىز ھەم ئۇنىڭ رەڭ سېلىشتۇرۇش كارتىسى بىلەن سېلىشتۇرۇڭ . (2) ئاز مىقداردا Na_2CO_3 كۆكۈنى قاچىلانغان پروبىركىغا تەخمىنەن 3mL ئوكسالات كىسلاتا ئېرىتمىسىنى قۇيۇپ ھادىسىنى كۆزىتىڭ .

2 . ئوكسالات كىسلاتانىڭ ئىسسىقلىقتىن پارچىلىنىشى . مەسىلەن ، 1.6 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك ، ئوكسالات كىسلاتا كىرىستالى قاچىلانغان پروبىركىنى قىزدۇرۇڭ . پارچىلانغاندىكى ھاسىلاتنى ئاۋۋال قۇرۇق ، سوغۇق كىچىك ئىستاكانغا كىرگۈزۈپ ، ئاندىن سۇزۇك ھاك سۇيىگە كىرگۈزۈپ ھادىسىنى كۆزىتىڭ .



1.6 - رەسىم . ئوكسالات كىسلاتا كىرىستالىنىڭ ئىسسىقلىقتىن پارچىلىنىشى

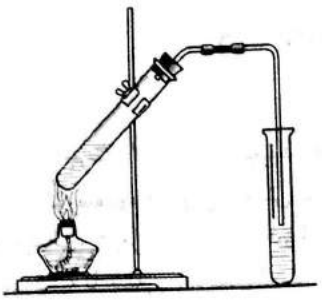
3 . ئوكسالات كىسلاتانىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتى . 5mL تۇيۇلغان ئوكسالات كىسلاتا ئېرىتمىسى قاچىلانغان پروبىركىغا ، سۈلفات كىسلاتا بىلەن كىسلاتالاشتۇرۇلغان 0.5% لىك (ماسسا ئۈلۈشى) $KMnO_4$ ئېرىتمىسىدىن ئۈچ تامچە تېمىتىپ ، چايقاپ ، يۇز بەرگەن ھادىسىنى كۆزىتىڭ .

4 . ئېستېرلىشىش رېئاكسىيىسى . بىر دانە پروبىركىغا 3mL گلىكول قاچىلاپ ، ئاندىن بىر تەرەپتىن پروبىركىنى چايقاپ تۇرۇپ بىر تەرەپتىن ئاستا - ئاستا 2mL قويۇق سۈلفات كىسلاتا بىلەن 2mL ئوكسالات كىسلاتانى قوشۇڭ . قۇرۇلمىنى 2.6 - رەسىمدىكىدەك ئۇلاپ ، ئىسپىرت لامپىسى ئارقىلىق پروبىركىنى ئېھتىياتچانلىق بىلەن ئۈچ مىنۇتتىن بەش مىنۇتقىچە قىزدۇرۇپ ، ھاسىل بولغان ھورنى ئۆتكۈزگۈچ نەيچە ئارقىلىق توپۇلغان Na_2CO_3 ئېرىتمىسىنىڭ ئۈستىگە يەتكۈزۈڭ . ھەمدە ھادىسىنى كۆزىتىڭ .

5 . ئوكسالات كىسلاتانىڭ كۈك سىياھىنى رەڭسىزلەندۈرۈشى . ئىككى دانە پروبىركىغا بىر پارچىدىن كۈك سىياھ چاچرىغان رەخت سېلىپ ، ئايرىم - ئايرىم 0.5% لىك (ماسسا ئۈلۈشى) $KMnO_4$ ئېرىتمىسى ،

2% لىك (ماسسا ئۆلۈشى) ئوكسالات كىسلاتا بىلەن كالىي ئوكسالات ئارىلاشما ئېرىتمىسىنى قۇيۇپ ھادىسىنى كۆزىتىمىز.

تەجرىبە ئارقىلىق ئوكسالات كىسلاتانىڭ كۆچلۈك كىسلاتالىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە ئىكەنلىكىنى، ئۇنىڭ كىسلاتالىقىنىڭ ئاتسېتات كىسلاتادىن كۆچلۈك 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.



2.6 - رەسىم. ئوكسالات كىسلاتا بىلەن گلىكولنىڭ ئېستېرلىشىش رېئاكسىيىسى

ماددىلارنىڭ خىمىيىۋى خۇسۇسىيەت تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزگەندە ئۇلارنىڭ ماھىيەتلىك ئالاھىدىلىكىنى تۆتۈپ ئومۇمىيۈزلۈك ئىشلىتىشچانلىقىنى بىلۈپلىش 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، ئالىيۇمىنلارنىڭ سۇ بىلەن بولغان رېئاكسىيىسىدىكى ئوخشاش بولمىغان ھادىسىلەرنى توغرا ئىگىلەش ۋە تونۇش؛ خلورلۇق سۇنىڭ ناترىي خلورىد، ناترىي بورومىد، ناترىي يودىد ئېرىتمىلىرى بىلەن بولغان رېئاكسىيىسى ئارقىلىق گالوگېن گۇرۇپپىسىدىكى ئېلېمېنت ئاددىي ماددىلىرىنىڭ مېتاللىۋئىدلىق خۇسۇسىيىتىنىڭ كۆچلۈك - ئاجىزلىقىنى سېلىشتۇرۇش تەجرىبىسى؛ ئوخشاش ماددا مىقدارى قويۇقلۇقىدىكى ناترىي خلورىد، ماگنىي خلورىد، ئالىيۇمىن خلورىد، ناترىي سۇلفاتلارنىڭ سۇدىكى ئېرىتمىسىنىڭ كىسلاتا - ئىشقارلىق خۇسۇسىيىتىنىڭ كۆچلۈك - ئاجىزلىقىنى سېلىشتۇرۇش تەجرىبىسى قاتارلار.

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 ئويلىشىشقا بولىدۇ. مىس بىرىكمىلىرىنىڭ خۇسۇسىيەتلىرىنى CuO بىلەن كىسلاتالارنىڭ رېئاكسىيىسى، $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ بىلەن $CuSO_4$ نىڭ ئۆزئارا ئالماشىشى، $Cu(OH)_2$ نىڭ سۇيۇق كىسلاتالار بىلەن بولغان رېئاكسىيىسى ۋە ئۇنىڭ ئىسسىقلىقا يولۇققاندىكى ئەھۋالى قاتارلىق تەرەپلەردىن ئويلىنىشقا بولىدۇ.

كۆنۈكمە



تەجرىبە لايىھىلەپ، ئاجىز ئېلېكترولىتلارنىڭ ئىئونلىنىش مۇۋازىنەتنىڭ ئوبيېكتىپ مەۋجۇت ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلاڭ (كۆرسەتمە: مۇزلىتىلغان ئاتسېتات كىسلاتا، ئامپېرمېتر، دىستىللەنگەن سۇ قاتارلىقلارنى ئىشلەتسىڭز بولىدۇ).

5 ـ تەجرىبە : قىزىل خىش تەركىبىدىكى تۆمۇر ئوكسىدنى ئېنىقلاش

تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈڭ ھەم تەجرىبە ئېلىپ بېرىڭ.

كۆرسەتمە : قىزىل خىش ـــ سېغىز توپىنى كۆيدۈرۈپ ھاسىل قىلىنغان، دائىم ئىشلىتىلىدىغان بىر خىل فۇرۇلۇش ماتېرىيالى. قىزىل خىشنىڭ قىزىل رەڭدە بولۇشى ئۇنىڭ تەركىبىدە تۆمۇر ئوكسىدنىڭ بولغانلىقىدىندۇر. تۆمۇر ئوكسىد تۇز كىسلاتا بىلەن رېئاكسىيلىشىپ Fe^{3+} نى ھاسىل قىلىدىغانلىقى، Fe^{3+} نىڭ KSCN بىلەن رېئاكسىيلىشىپ قىزىل رەڭلىك ئېرىتمە ھاسىل قىلىدىغانلىقىغا ئاساسەن، قىزىل خىش تەركىبىدە تۆمۇر ئوكسىد بارلىقىنى ئېنىقلاشقا بولىدۇ.

§ 3. ماددىلارنى ئېنىقلاش تەجرىبىسى لايىھىسىنى 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 قىلىۋېلىش كېرەك) ھەمدە تەجرىبە ئېلىپ بېرىلىدۇ. تەييارلىغان ئېرىتمىدە مەلۇم خىل ئىئونىنىڭ بار ـ يوقلۇقىنى ئېنىقلىماقچى بولغاندا، ھەر قېتىم ئېرىتمىدىن ئاز مىقداردا ئېلىپ تەجرىبە ئېلىپ بېرىلىدۇ. ھەرگىزمۇ پۈتكۈل ئېرىتمىگە ئېنىقلىغۇچىنى بىۋاستە قوشۇپ ئېنىقلاش ئېلىپ بېرىشقا بولمايدۇ. (ئويلاپ بېقىڭ، نېمە ئۈچۈن؟)

I ئىئونلارنى ئېنىقلاش

ئىئونلارنى ئېنىقلاشنى كاتىئونلار (مەسىلەن : K^+، Na^+، NH_4^+، Fe^{3+}) نى ئېنىقلاش ۋە ئانىئونلار (مەسىلەن : Cl^-، Br^-، I^-، SO_4^{2-}، CO_3^{2-}) 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 رېئاكسىيسى	بىنەپشە رەڭ (كۆك رەڭلىك كوبالتلىق ئەينەكتە كۆرۈلىدۇ).	
Na^+	يالقۇن رېئاكسىيسى	سېرىق رەڭ	
NH_4^+	قويۇق NaOH ئېرىتمىسى	قىزدۇرۇلسا غىدىقلىغۇچى پۇراقلا 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 مادىدا 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 سۇغا 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 تېخنىكا مۇھىمى ، مەلۇم خىل ماددىنىڭ ئاساسىي تەركىبىنى ئېنىقلاش ، يەنى ماددىلارنى ئېنىقلاشتىن ئىبارەت .

【3 ـ كۆرسەتمىلىك مىسال】 تەجرىبە لايىھىلەپ $(NH_4)_2Fe(SO_4)_4 \cdot 6H_2O$ (ئاممونىي تۇمۇر (Ⅱ) سۇلفات كرىستالى) تەركىبىدە SO_4^{2-} ، NH_4^+ ، Fe^{2+} ۋە H_2O بارلىقىنى ئىسپاتلايلى .

【تەھلىل】 بېرىلگەن ماددىلارنىڭ تەركىبىنى ئېنىقلاشتا ماددىنىڭ تەركىبىدىكى ھەرقايسى تەركىبلەرنىڭ ئالاھىدە رېئاكسىيىسىدىن پايدىلىنىپ ، ئاۋۋال ھەربىر تەركىبنى ئايرىم ـ 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 ئۈرۈشكە 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 سۇيىنىڭ بار ـ يوقلۇقىنى بېكىتىش لازىم .

ئاز مىقداردىكى $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ نى پروبىركىغا سېلىپ ، ئىسپىرت لامپا ئارقىلىق

قىزدۇرۇمىز . پروبىركا ئېغىزىدا سۇيۇقلۇق ھاسىل بولسا ، بۇ ، $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ تەركىبىدە 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 .

ئوچ پروبىركىغا ئايرىم - ئايرىم ئاز مىقداردا ئەۋرىشكە ئېرىتمىسى قاچىلايمىز .

(1) Fe^{2+} نى ئېنىقلاش

ئۇچىنچى 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 ۋاستىلىك ھالدا ئەسلى ئېرىتمە تەركىبىدە Fe^{2+} نىڭ مەۋجۇتلۇقىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ . (ئويلاپ بېقىڭ ، نېمە ئۈچۈن ؟)

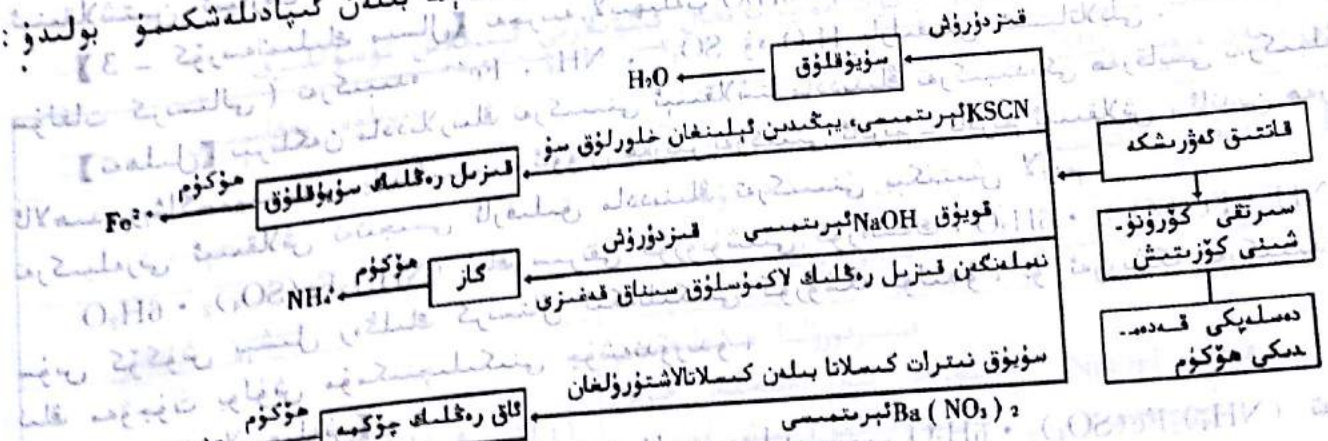
(2) NH_4^+ نى ئېنىقلاش

بىرىنچى پروبىركىغا قويۇق NaOH ئېرىتمىسى قوشۇپ قىزدۇرىمىز ھەمدە پروبىركا ئېغىزىغا نەملەنگەن قىزىل رەڭلىك لاكمۇسلۇق سىناق قەغىزىنى تۇتۇپ تەكشۈرۈمىز . 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 مىسالىنىڭ 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 ئەۋرىشكىدىكى تەركىبلەرنى بېكىتكىلى بولىدۇ . مەسىلەن ، يۇقىرىقى تەجرىبە نەتىجىسىدىن پەقەت مۇشۇ ماددىنىڭ تەركىبىنى بېكىتكىلا بولىدۇكى ، بۇ ماددىنىڭ خىمىيىۋى فورمۇلىسىنى بېكىتكىلى بولمايدۇ ، ئۇنىڭ خىمىيىۋى فورمۇلىسىنى بېكىتمەكچى بولساق ، ئېنىق بولغان مىقدار ئانالىز تەجرىبىسى ئېلىپ بېرىشىمىز ھەم ھېسابلاش ئارقىلىق ئاندىن بېكىتكىلى بولىدۇ .

II نامەلۇم ماددىلارنى ئېنىقلاش

نامەلۇم ماددىلارنى ئېنىقلاش دېگىنىمىز ماددىلار (ياكى ئىئونلار) نى ئېنىقلاش ئۈسۈلىدىن 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 لايىھىلەپ ، 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 قىلىۋېلىپ ، 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 پىلاتىنا سىمنى چىلاپ ئىسپىرت لامپىسىنىڭ يالقۇنىدا كۆيدۈرۈپ ، سۈزۈك كۆك رەڭلىك كوبالتلىق ئەينەك ئارقىلىق يالقۇننىڭ رەڭگىنى كۆزىتىپ ، K^+ نىڭ بار - يوقلۇقىنى بېكىتىمىز .

2 . كېچىك 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 يەنمۇ ئىلگىرىلەپ تەكشۈرۈش لازىم .

3 . ئەگەر ئەسلى ئېرىتمىدە SO_4^{2-} بولمىسا ، پروبىركىغا ئەسلى ئېرىتمىدىن ئازراق ئېلىپ ، بىر نەچچە تامچە سۈيۇق سۈلفات كىسلاتا تېمىتىپ ، Ba^{2+} نىڭ بار - يوقلۇقىنى ئېنىقلاشقا بولىدۇ .

4 . پروبىركىغا ئەسلى ئېرىتمىدىن ئاز مىقداردا ئېلىپ ، ئاندىن سۈيۇق 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

چىقىرىۋەتكەندىن كېيىن ئاندىن ئېنىقلاش كېرەك .

5 . پروبىركىغا ئەسلى ئېرىتمىدىن ئاز مىقداردا ئېلىپ ، ئۈنۈمگە 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 چۆكمە ئېرىپ كەتمىسە ، Fe^{3+} بولۇپ Al^{3+} يەقەت قىزغۇچ قوڭۇر رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولسا ، ئۇ ھالدا بۇ ئەسلى ئېرىتمىدە HCO_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 لايىھىلەپ ، 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 لايىھىسى】

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 قۇيۇپ قىزدۇرىمىز .

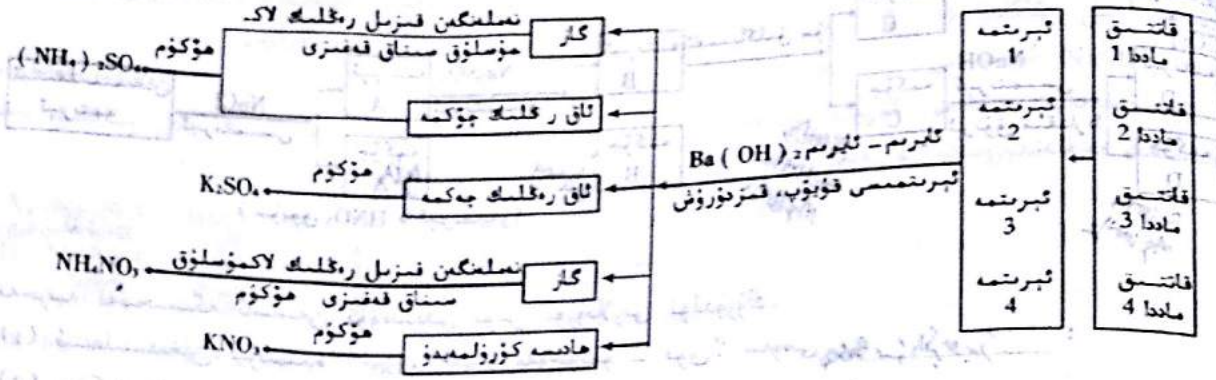
ئەگەر پروبىركىدا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولسا ھەمدە غىدىقلىغۇچى پۇراققا ئىگە ، نەملەنگەن قىزىل رەڭلىك لاكمۇسلۇق سىناق قەغىزىنى كۆكەرتىدىغان گاز ھاسىل بولسا ، ئۇ ھالدا ئەسلى ئەۋرىشكە $(NH_4)_2SO_4$ بولىدۇ .

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 لايىھىسىنى 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 ئانىئون بار. ئېنىقلىنىدىغان بۇ ئېرىتمىدىن پەقەت بىرلا قېتىم ئېلىپ، بۇ ئۈچ خىل ئانىئوننى ئېنىقلاپ چىقىش تەلەپ قىلىنسا، ئۇ ھالدا ئالدى بىلەن ___OH___ نى ئېنىقلاش كېرەك. بۇنىڭ ئۈچۈن قوشۇلدىغان رېئاكتۇر ___Mg(NO₃)₂___ : ئىككىنچى قېتىم ___CO₃___ نى ئېنىقلاش كېرەك، بۇنىڭ ئۈچۈن قوشۇلدىغان رېئاكتۇر ___HCl___ : ئەڭ ئاخىرىدا ___SO₄___ نى ئېنىقلاش كېرەك، بۇنىڭ ئۈچۈن قوشۇلدىغان رېئاكتۇر ___BaCl₂___ .

2. A ، B ، C ، D ، E دىن ئىبارەت بەش خىل ئېرىتمە بار بولۇپ، ئۇلارنىڭ تەركىبىدە Fe^{3+} ، Ba^{2+} ، Al^{3+} ، Na^+ ، Ag^+ قاتارلىق كاتىئونلار، NO_3^- ، OH^- ، SO_4^{2-} ، Cl^- ، CO_3^{2-} قاتارلىق ئانىئونلار بار (ھەرقايسى ئېرىتمىلەردىكى ئىئونلار تەكرار كۆرۈلمەيدۇ). بۇلار ئۇستىدە 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 ئازىقان؛

(4) D ئېرىتمىگە ئارتۇق مىقداردا $Ba(OH)_2$ ئېرىتمىسى تېمىتقاندا چۆكمە ھاسىل بولمىغان.

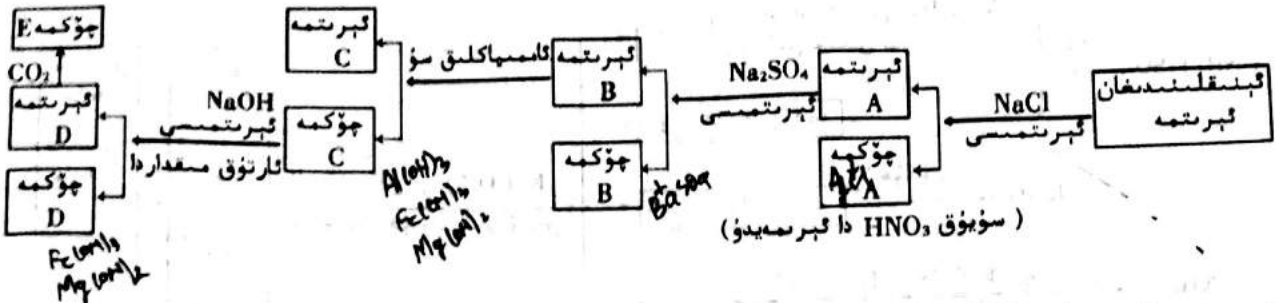
يۇقىرىقى ھادىسىلەرگە ئاساسەن ھۆكۈم قىلغاندا:

A: ___AlCl₃___ ; B: ___AgNO₃___ ;

C: ___Fe(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 ئۇستىدە تۆۋەندىكىدەك تەجرىبە ئېلىپ بېرىلغان (قوشۇلغان رېئاكتۇرلارنىڭ ھەممىسى ئارتۇق مىقداردا).



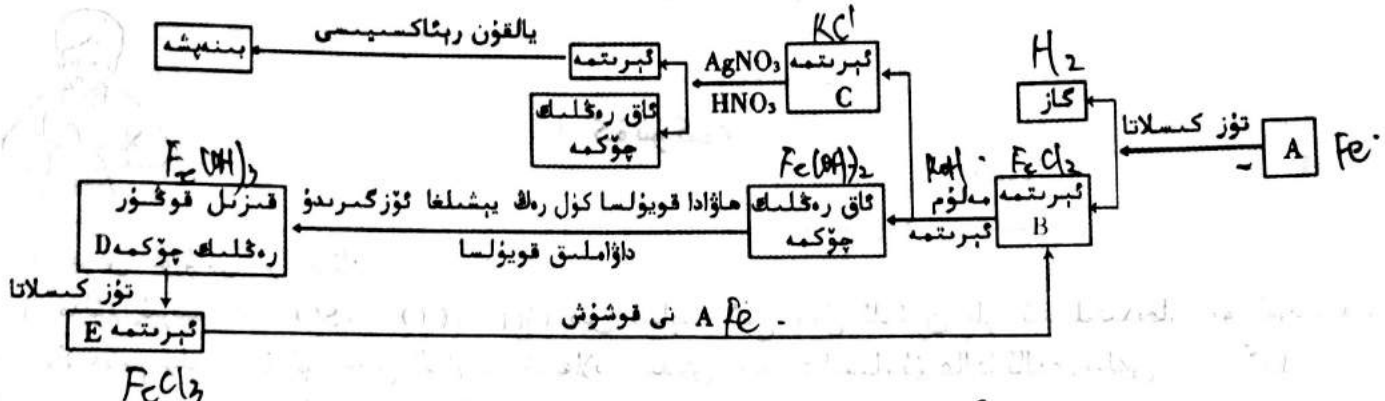
تەجرىبە نەتىجىسىگە ئاساسەن تۆۋەندىكى بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ.

(1) ئېنىقلىنىدىغان گىرىتمىدە Ba^{2+} ، Ca^{2+} مەۋجۇتمۇ - يوق؟ سەۋەبى _____ :

(2) چۆكمە D نىڭ خىمىيىۋى فورمۇلىسى _____ :

(3) گىرىتمە 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: _____ ; B: _____ ; C: _____ ;

D: _____ ; E: _____ .

Ⅱ توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. كىسلاتالىق ئېرىتمىدە NH_4^+ ، K^+ ، Ba^{2+} دىن ئىبارەت ئوچ 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 يەتتە خىل ئانىئوندىن مەۋجۇت بولۇش مۇمكىنچىلىكى بارلىرى ( ) .

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 ( ) .

A. ①①②⑤③ ; 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 رېئاكسىيەدىن كېيىن ئېرىتمىنىڭ ماسسىسى ئازىقان بولسا، ئۇ ھالدا بۇ ئېرىتمىدە ( ) مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن.

A. Ag^+ ; B. Al^{3+} ; C. Mg^{2+} ; D. Fe^{3+}.

4. يەقەت سىرلا خىل ئەڭ مۇۋاپىق رېئاكتىۋ ئىشلىتىپ بىرەم بېنزول، بېنزول، ئالكىنات كىسلاتالارنى پەرقلەندۈرۈشكە بولىدۇ، بۇ خىل رېئاكتىۋ (C).

A. NaOH ئىرىتمىسى: B. $AgNO_3$ ئىرىتمىسى: C. دىستىللەنگەن سۇ: D. ئېتانول.

5. تۈۋەندىكى ھەرقايسى گۇرۇپپا ماددىلارنىڭ ئىرىتمىلىرىدىن ئايرىم - ئايرىم يەقەت سىرلا خىل رېئاكتىۋ ئىشلىتىپ، بىر قېتىمدىلا پەرقلەندۈرۈشكە بولىدىغىنى (B.).

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 لايىھىسى تۈزۈپ ۋە تەجرىبە ئىشلەپ، زەمچە تەركىبىدىكى ئانىئون ۋە كاتىئونلارنى ئېنىقلاڭ.

7 - تەجرىبە : بىرنەچچە گۇرۇپپا نامەلۇم ماددىلارنى ئېنىقلاش

تەجرىبە لايىھىسى تۈزۈڭ ھەمدە تۈۋەندىكى ئىككى گۇرۇپپا نامەلۇم ماددىلارنى ئايرىم - ئايرىم ئېنىقلاڭ.

نامەلۇم ماددا I تۆت خىل نامەلۇم ئىرىتمە (بېرىلگىنى ئايرىم - ئايرىم Na_2SO_4 ئىرىتمىسى، $MgSO_4$ ئىرىتمىسى، $Al_2(SO_4)_3$ ئىرىتمىسى، $FeSO_4$ ئىرىتمىسى)

بۇ تۆت خىل ئىرىتمىدىكى ئانىئون ۋە كاتىئونلارنى ئېنىقلاش تەلەپ قىلىنىدۇ.

نامەلۇم ماددا I ئىچى رەڭلىك كۆكۈن (تەركىبىدە $MgCl_2$، NaCl، $(NH_4)_2SO_4$، $(NH_4)_2CO_3$، KNO_3 دىن ئىبارەت 5 خىل ماددىنىڭ ئىچىدىكى ئۈچ خىلى بار).

ئۇنىڭ تەركىبىدىكى ئانىئون ۋە كاتىئونلارنى ئېنىقلاش تەلەپ قىلىنىدۇ.

§ 4 . خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى 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 لايىھىسىنى تۈزۈش ئەڭ ئاساسلىق خىزمەت ھېسابلىنىدۇ . نىسبەتەن مۇكەممەل بولغان خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسى ئادەتتە تۆۋەندىكى مەزمۇنلارى 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 لايىھىلەشتە تۆۋەندىكى بىرقانچە تەرەپلەردىن قول سېلىش كېرەك : تەجرىبىنىڭ مەقسىتىگە ئاساسەن ، تەجرىبە پرىنسىپىنى ئېنىق چۈشىنىۋېلىش ، مۇۋاپىق ئەسۋاب ۋە دورىلارنى تاللاش ؛ تەجرىبىنىڭ ئالاھىدىلىكىگە ئاساسەن ، تەجرىبە قۇرۇلمىسىنى لايىھىلەش ، قۇرۇلما 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 تۈۋەندىكى بىرقانچە تۈرلۈك ئاساسىي تەلەپلەرگە ئەمەل قىلىش كېرەك .

1 . ئىلمىيلىك

ئىلمىيلىك — خىمىيە تەجرىبىسى لايىھىسىنى تۈزۈشنىڭ ئالدىنقى پرىنسىپى . ئىلمىيلىك دېگىنىمىز — تەجرىبە پرىنسىپى ، تەجرىبە مەشغۇلات باسقۇچى ۋە ئۇسۇللىرىنىڭ 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 ئاۋۇال ئېرىتىپ ، ئاندىن تەييارلانغان ئېرىتمىدىن ئاز مىقدارىدا 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 دەققەت قىلىدىغان ئىشلارنى تەپسىلىي يېزىپ ، مۇھىت بۇلغىنىشىنىڭ ۋە ئادەمگە زىيان - زەخمەت يېتىشىنىڭ 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 دەققەت قىلىش كېرەك ؟

8 - تەجرىبە : تەجرىبە كۆنۈكمىسى

1. ئۇچ خىل ئۇسۇلدىن پايدىلىنىپ ئوكسىگېن گازى ئېلىش تەجرىبىسىنى لايىھىلەڭ .
2. تەجرىبە ئارقىلىق سۇلفات كىسلاتا بىلەن سىنكنىڭ رېئاكسىيىسىدىن پايدىلىنىپ ھىدروگېن گازى ئالغاندا

ئىشلىتىلىدىغان سۇلفات كىسلاتانىڭ مۇۋاپىق قويۇقلۇقتى ئۇستىدە ئىزدىنىڭ.

3. $Ba(NO_3)_2$ ، KCl ، $AlCl_3$ ، CH_3COOH دىن ئىبارەت تۆت خىل ئىرىتمىنى پەرقلەندۈرۈش تەجرىبىسىنى لايىھىلەڭ.

4. pH سىناق قەغىزىنى توغرا ئىشلىتىپ $NaCl$ ئىرىتمىسى، K_2CO_3 ئىرىتمىسى، $(NH_4)_2SO_4$ ئىرىتمىسى، زەمچىنىڭ سۇدىكى ئىرىتمىسىنىڭ كىسلاتا ـ ئىشقارلىق خۇسۇسىيىتىنى تەكشۈرۈڭ. تەجرىبە ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ ئالبىرم ـ ئايرىم سىياھ بىر بوتۇلكا نامەلۇم سۇيۇقلۇقنىڭ كوللوئىد ياكى كوللوئىد ئەمەسلىكىگە ھۆكۈم قىلىڭ. تەجرىبە ئۇسۇلى ۋە مەشغۇلات مۇھىم نۇقتىلىرىنى بىرلەپ 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 مادىدا مولېكۇلىسىدىكى OH — دىكى ھىدروگېن ئاتومىنىڭ ئاكتىپلىق تەرتىپىنى سېلىشتۇرۇڭ.

$$①H{-}OH,\ ②\ CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}OH,\ ③CH_3CH_2{-}OH,\ ④\ HO{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}OH,\ ⑤\ \bigcirc\!\!-OH.$$

7. ماگنىي كۆكۈنى، تۇز كىسلاتا ۋە سىركە كىسلاتالارنى ئىشلىتىپ بىر تەجرىبە لايىھىلەپ، ئوخشاش تېمپېراتۇرا، ئوخشاش بېسىمدا، يۇقىرىقى ئىككى خىل كىسلاتانىڭ مادىدا مىقدارى ئوخشاش بولغاندا، ماگنىي كۆكۈنى بىلەن رېئاكسىيىلەشكەندە ھاسىل بولغان ھىدروگېن گازى ھەجمىنىڭ ئوخشاش بولىدىغانلىقى، ئەمما ئىككىسىنىڭ رېئاكسىيە سۈرئىتىنىڭ ئوخشاش بولمايدىغانلىقىنى ئىسپاتلاڭ. بۇ تەجرىبە ئارقىلىق نېمىنى چۈشەندۈرۈشكە بولىدۇ؟

8. گۈڭگۇرت كۆكۈنى ۋە تۆمۈر كۆكۈنىنى ئاساسلىق رېئاكسىيىلەشكۈچى مادىدا 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 قۇراشتۇرۇش ۋە مەشغۇلاتىنى 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 تاللىۋېلىنىدۇ ، كونكرېت تەجرىبە لايىھىسىنى تۈزۈپ چىققاندا ، تەجرىبە شارائىتىنى قاتتىق ، ئۇنۇملۇك 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 مىقدارىدا ئېلىپ ئېرىتمە تەييارلاش ياكى تەكشۈرۈشتە ئىشلىتىلىدۇ ، بەلگىلىك مىقدارىدىكى 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 مىقدارىدا بۇ ئېرىتمىدىن ئېلىپ تۆۋەندىكىدەك تەجرىبە ئىشلەنگەن: (1) بىرىنچى پروبىركىغا سۇيۇق تۆز كىسلاتا تېمىتقاندا، گاز ھاسىل بولمىغان، ئېرىتمە يەنىلا رەڭسىز، سۇرۇق بولغان: (2) ئىككىنچى پروبىركىغا NaOH ئېرىتمىسى تېمىتقاندا، چۆكمە ھاسىل بولمىغان، پروبىركىدىكى سۇيۇقلۇقنى قىزدۇرۇپ ھەم قويۇق تۆز 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 بالقۇن رېئاكسىيىسى ئىشلەپ، كوبالتلىق ئەينەكتە كۆزىتىلگەندە بىنەپشە رەڭلىك بالقۇن كۆرۈنگەن. بۇقېرىدىكى تەجرىبە ھادىسىسىگە ئاساسەن مۇنداق پېكىتىشكە بولىدۇ:

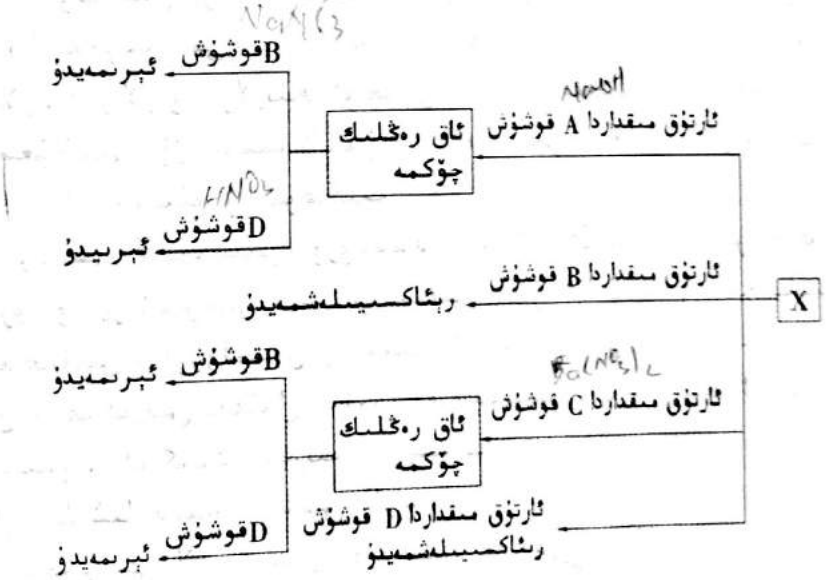
(1) ئېرىتمىدە چوقۇم مەۋجۇت بولغان ئىئونلار _____

(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.



تەجربە ئارقىلىق مۇنداق ھۆكۈم قىلىشقا بولىدۇ.

A : _____ B : _____ C : _____ D : _____ X : _____ .

Ⅱ توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. a ، b ، c ، d ۆچ دېئىن ئىبارەت تۆت خىل رەڭسىز ئېرىتمە بار بولۇپ، ئايرىم - ئايرىم Na_2CO_3 ، Na_2SO_4 ، H_2SO_4 ۆچ $Ba(NO_3)_2$ لاردىن ئىبارەت. ھەربىر ئېرىتمىنى ئېنىقلاش ئۈچۈن تۆۋەندىكىدەك تەجرىبە ئىشلەنگەن: (1) a + d ← گاز + ئېرىتمە؛ (2) b + c ← چۆكمە + ئېرىتمە؛ (3) b + d ← ئېرىتمە + چۆكمە e ؛ (4) a + b ← چۆكمە + ئېرىتمە f ؛ (5) e + f ← ئېرىتمە + گاز. ئۇندافتا a ، b ، c ، d لار تەرتىپ بويىچە ( ).

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 ( ).

A. HSO_4^- ؛ B. HCO_3^- ؛ C. Cl^- ؛ D. NO_3^- ؛

3. مەلۇم ئورگانىك ماددا X كىسلاتالىق شارائىتتا ھىدرولىزلىنىپ Y ۆە Z نى ھاسىل قىلىدۇ، Y لاكمۇسلۇق سىناق ئېرىتمىسىنى قىزىل رەڭگە ئۆزگەرتەلمەيدۇ، Z ئىچىملىك سودا بىلەن رېئاكسىيلىشىپ رەڭسىز گاز ھاسىل قىلىدۇ. تەجرىبە ئارقىلىق ئوخشاش تېمپېراتۇرا، ئوخشاش بېسىمدا، ئوخشاش ماسسىدىكى Y ۆە Z نىڭ ھورىنىڭ ئېگىلگەن ھەجمىنىڭ ئوخشاش بولىدىغانلىقى ئۇلچەنگەن بولسا، ئۇندافتا X بولسا ( ).

A. بروملۇق ئېتان؛ B. ئېتىل ئاتسېتات؛ C. پروپىل ئاتسېتات؛ D. ئېتىل فورمىئات.

4. تۆۋەندىكى تەجرىبە جەريانى تامامىلانغاندىن كېيىن، ئەڭ ئاخىرقى ئاق رەڭلىك چۆكمىنىڭ $BaSO_4$ بولۇشى ناتايىن بولغىنى ( ).

A. Fe(NO₃)₃ ئېرىتمىسى + ئارتۇق مقداردىكى تۇز كىسلاتا ← SO_2 گازى + $BaCl_2$ ئېرىتمىسى ← ئاق رەڭلىك چۆكمە

B. $Ba(NO_3)_2$ ئېرىتمىسى + ئارتۇق مقداردىكى تۇز كىسلاتا ← Na_2SO_4 ئېرىتمىسى ← ئاق رەڭلىك چۆكمە

C. رەڭسىز ئېرىتمە + سۇيۇق نىترات كىسلاتا ← $BaCl_2$ ئېرىتمىسى ← ئاق رەڭلىك چۆكمە

D. رەڭسىز ئېرىتمە + ئارتۇق مقداردىكى تۇز كىسلاتا ← چۆكمە ھاسىل بولمايدۇ ← $BaCl_2$ ئېرىتمىسى ← ئاق رەڭلىك چۆكمە

5. بىر خىل نامەلۇم ئېرىتمىگە ئارتۇق مقداردا تۇز كىسلاتا قوشقاندا ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان. سۈزگەندىن كېيىن، سۈزۈلگەن ئېرىتمىگە ئېرىتمە ئىشقارلىق خۇسۇسىيەت ئىپادىلىگەنگە قەدەر ئارتۇق مقداردا ئاممىياكلىق سۇ قوشقاندا. كېيىن، سۈزۈلگەن ئېرىتمىگە ئېرىتمە ئىشقارلىق خۇسۇسىيەت ئىپادىلىگەنگە قەدەر ئارتۇق مقداردا ئاممىياكلىق سۇ قوشقاندا يەنە ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان. سۈزگەندىن كېيىن، سۈزۈلگەن ئېرىتمىگە ئېرىتمە ئىچىملىك سودا ئېرىتمىسى قوشقاندا يەنە ئاق رەڭلىك چۆكمە ھاسىل بولغان. ئۇندافتا ئەسلىدىكى ئېرىتمىدە مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن بولغان كاتىئونلار ( ).

A. AlO_2^-، Ba^{2+}، Mg^{2+}؛ B. Ag^+، Ca^{2+}، Mg^{2+}؛

C. Ag^+، Mg^{2+}، N_a^+؛ D. Ag^+، Ba^{2+}، Na^+.

6. ئېرىتمە تەركىبىدىكى ئىئونلارنى پەرقلەندۈرۈشكە مۇناسىۋەتلىك تۆۋەندىكى ھۆكۈملەردىن توغرىسى ( ).

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 مقداردا بولغاندا ئاق

رەڭلىك جۆكمە بوقاپ كەنسە، ئۇ ھالدا ئەسلىدىكى ئېرىتمىدە چوقۇم Al^{3+} مەۋجۇت بولىدۇ:

C. $NaOH$ ئېرىتمىسى قوشۇپ ھەم قىزدۇرغاندا، نەملەنگەن قىزىل رەڭلىك لاكمۇسلۇق سىناق قەغىزىنى كۆكەرتىدىغان گاز ھاسىل بولسا، ئۇ ھالدا ئەسلىدىكى ئېرىتمىدە چوقۇم NH_4^+ مەۋجۇت بولىدۇ؛

D. تۇز كىسلاتا قوشقاندا سۇرۇك ھاك سۈيىنى دۇغلاشتۇرىدىغان گاز ھاسىل بولسا، ئۇ ھالدا ئەسلىدىكى ئېرىتمىدە چوقۇم كۆپ مىقداردا CO_3^{2-} مەۋجۇت بولىدۇ.

7. نېيترال خۇسۇسىيەتتىكە يېقىن، تەركىسىدە Na^+ بولغان سۇرۇك ئېرىتمىدە، يەنە NH_4^+، Fe^{2+}، I^-، Br^-، SO_3^{2-} ۋە CO_3^{2-} قاتارلىق ئالتە خىل ئىئون ئىچىدىكى بىرنەچچە خىل ئىئون مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن. (1) ئەسلىدىكى ئېرىتمىگە يېنەرلىك مىقداردا تونۇغان 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 ئەھۋالىدىن كەلتۈرۈپ چىقىرىشقا بولىدۇكى، بۇ ئېرىتمىدە چوقۇم مەۋجۇت بولمايدىغان ئىئونلار ( ).

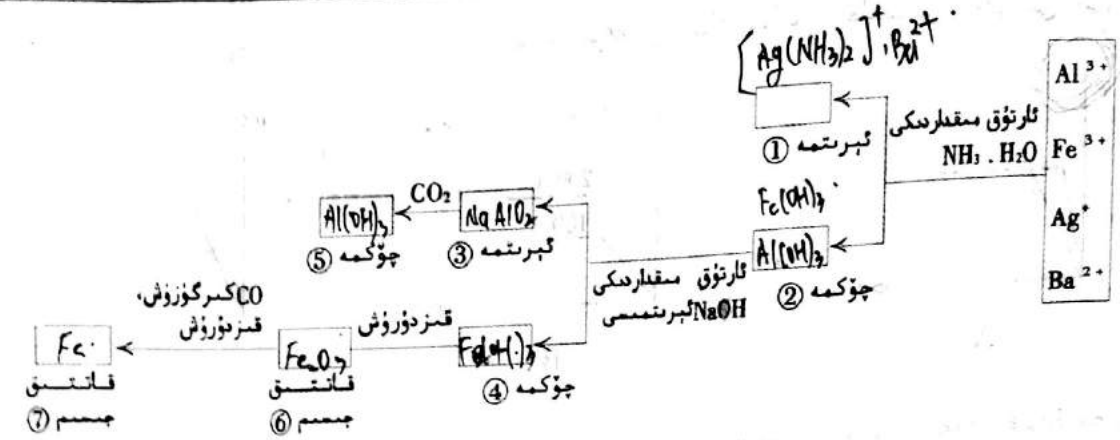
A. NH_4^+، Br^-، CO_3^{2-}؛ B. Fe^{2+}، I^-، SO_3^{2-}؛ C. NH_4^+، Br^-، SO_3^{2-}؛ D. Fe^{2+}، I^-، CO_3^{2-}.

8 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 لايىھىلەپ، بىر خىل رېئاكتىپ ئىشلىتىپ ئۇلارنى ئېنىقلاپ چىقىڭ، ھەم مۇناسىۋەتلىك تەجرىبە ھادىسىسى ۋە رېئاكسىيىنىڭ ئىئونلۇق تەڭلىمىسىنى تۆۋەندىكى جەدۋەلگە تولدۇرۇڭ.

يەكۈن	رېئاكسىيىنىڭ ئىئونلۇق تەڭلىمىسى	تەجرىبە ھادىسىسى
Na_2SO_4	—	—
$(NH_4)_2SO_4$	$NH_4^+ + OH^- = NH_3 \cdot H_2O$	
$MgSO_4$		
$Al_2(SO_4)_3$	$3OH^- + Al^{3+} = Al(OH)_3\downarrow$	
$FeSO_4$	$2OH^- + Fe^{2+} = Fe(OH)_2\downarrow$	
$Fe_2(SO_4)_3$	$Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$	

9 ئالتە خىل نامەلۇم ئېرىتمە بار، ئۇلارنىڭ ئايرىم - ئايرىم A، B، C، D، E ۋە F نى ئىبارەت ئالتە خىل نامەلۇم ئېرىتمە بار، ئۇلارنىڭ ئايرىم - ئايرىم $NaOH$، HBr، Ag_2O، $(NH_4)_2CO_3$، $BaCl_2$، $MgSO_4$ لارنىڭ بىر خىلى ئىكەنلىكى مەلۇم. بىر تەجرىبە لايىھىلەپ، ھەربىر ئېرىتمىنىڭ نېمىنىڭ ئېرىتمىسى ئىكەنلىكىنى ئېنىقلاڭ. ھەم مۇناسىۋەتلىك رېئاكسىيىنىڭ ئىئونلۇق تەڭلىمىسىنى يېزىڭ.

10 مەلۇم ئېرىتمىدە مەۋجۇت بولغان تۆت خىل كاتىئوننى ئايرىش ئۈچۈن، تۆۋەندىكىدەك تەجرىبە لايىھىسى تۈزۈلگەن. تۆۋەندىكى جەدۋەلدىكى بوش كاتەكچىلەرگە مۇۋاپىق مادداننىڭ خىمىيىۋى 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 سىلىنغان بولسا ، بۇ رېئاكسىيىنىڭ خىمىيۋى تەڭلىمىسى ____ . ھاسىل بولغان مەھسۇلاتقا كۈمۈش نىترات ئېرىتمىسى قوشۇلغان بولسا، رېئاكسىيە ھادىسىسى ____ ، ئىئونلۇق تەڭلىمىسى ____ .

2. توۋۇندىكى رېئاكسىيە پرىنسىپىدىن پايدىلىنىپ، شوپۇرلارنىڭ ھارماق ئىچىپ ماشىنا ھەيدىگەن مەھبۇسلارنى تەكشۈرۈشكە بولىدۇ.

$$2K_2Cr_2O_7+3C_2H_5OH+8H_2SO_4=2Cr_2(SO_4)_3+3CH_3COOH+2K_2SO_4+11H_2O$$

بېشىل قىزغۇچ سېرىق

(1) خىمىيۋى تەڭلىمىدىكى بوش ئورۇندىكى مادىدا (خىمىيۋى فورمۇلىسى تولدۇرۇلىدۇ) ____ .

(2) ئەگەر شوپۇرلار ھاراق ئىچىپ ماشىنا ھەيدىسە، ____ رەڭ كۆرسىتىدۇ:

(3) رېئاكسىيىدە، خروم ئېلېمېنتىنىڭ ۋالېنتى ____ ۋالېنتىسى ____ ۋالېنتا ئۆزگىرىدۇ:

(4) ئەگەر رېئاكسىيىدە 1 مول Cr^{3+} ھاسىل بولسا، يۆتكەلگەن ئېلېكترونلارنىڭ ئومۇمىي سانى ____ بولىدۇ.

3. كونتاكت ئۇسۇلىدا 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 سائالىت ئىشلەپچىقىرىشدا بېسىمنى ئاشۇرۇش تەدبىرى قوللانمايدۇ. سەۋەبى ____ .

4. رېئاكسىيە $KClO_3+6HCl=KCl+3Cl_2\uparrow+3H_2O$ دا 2 مول Cl_2 ھاسىل بولغاندا، جەمئىي $mole^-$ ____ يۆتكىلىدۇ.

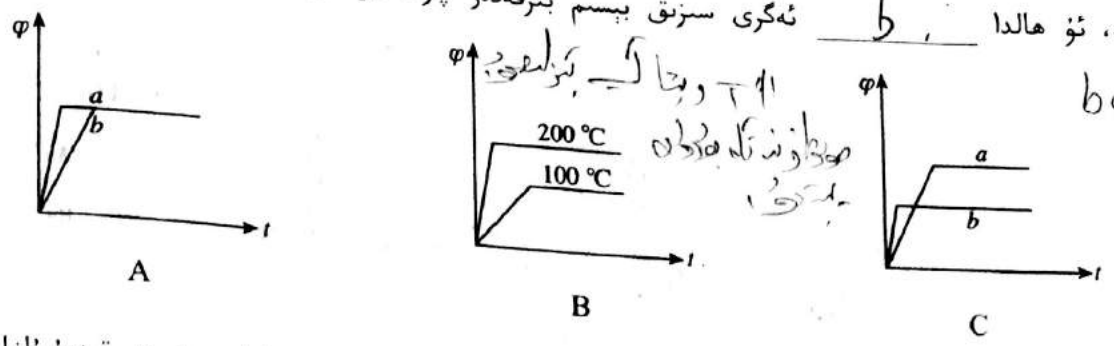
5. مەلۇم قايتىلما رېئاكسىيە: $A(g)+B(g) \rightleftharpoons 3C(g)$ بېرىلگەن، تۇۋۇندىكى گرافىك A ، B ۋە C لار ئايرىم ـ ئايرىم ئوخشاش بولمىغان شارائىتتىكى ھاسىلات C نىڭ رېئاكسىيە ئارىلاشمىسىدىكى ھەجم ئۈلۈشى (φ) بىلەن رېئاكسىيە ۋاقتى (t) نىڭ مۇناسىۋىتىنى ئىپادىلەيدۇ.

(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.

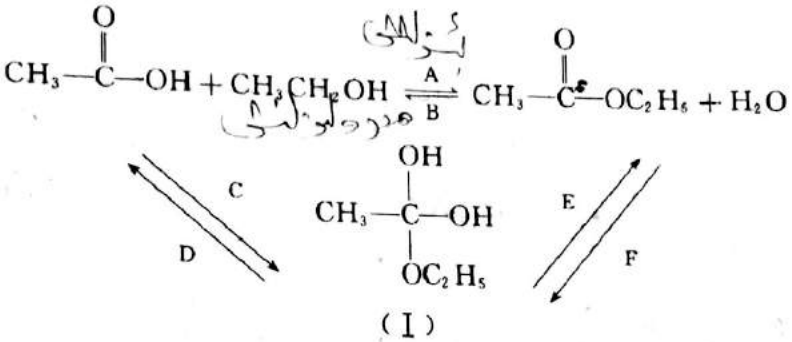
(2) ئەگەر B گرافىكتىكى ئىككى ئەگرى سىزىق ئايرىم ـ ئايرىم 100℃ ۋە 200℃ نىكى ئەھۋالنى ئىپادىلىسە، ئۇ ھالدا قايتىلما رېئاكسىيىنىڭ ئوڭ رېئاكسىيىسى ئىسسىقلىق ____ ـ رېئاكسىيىسى بولىدۇ.

(3) ئەگەر C گرافىكتىكى a ، b ئىككى ئەگرى سىزىق ئايرىم ـ ئايرىم ئوخشاش بولمىغان بېسىمدىكى ئەھۋالنى

ئىپادىلىسە، ئۇ ھالدا ____ ئەگرى سىزىق بىسىم بىرقەدەر چوڭ بولغان چاغدىكى ئەھۋالنى ئىپادىلەيدۇ.



6. ئېتانول بىلەن ئاتسېتات كىسلاتا قويۇق سۇلغات كىسلاتا مەۋجۇت بولغان ھەمدە قىزدۇرۇلغان شارائىتتا ئېستېرلىشىش رېئاكسىيىسى (رېئاكسىيە A) گە كىرىشىدۇ. ئۇنىڭ تەتۇر رېئاكسىيىسى ھىدرولىزلىنىش رېئاكسىيىسى (رېئاكسىيە B) بولىدۇ. رېئاكسىيە ئارىلىق ماددا (I) نى ھاسىل قىلىدىغان بۇ بىر باسقۇچنى بىسىپ ئۆتۈشى مۇمكىن.



(I)

(1) ئەگەر رېئاكسىيىلەر قوشۇۋېلىش رېئاكسىيىسى، چقىرىپ تاشلاش رېئاكسىيىسى ۋە ئورۇن ئېلىش رېئاكسىيىسى بويىچە تۈرلەرگە بۆلۈنسە، ئۇ ھالدا A دىن F قىچە بولغان ئالتە رېئاكسىيىدە، قوشۇۋېلىش رېئاكسىيىسىگە مەنسۇپ بولغىنى ____، ئورۇن ئېلىش رېئاكسىيىسىگە مەنسۇپ بولغىنى ____، چقىرىپ تاشلاش رېئاكسىيىسىگە مەنسۇپ بولغىنى ____.

(2) ئەگەر خام ئەشيا C_2H_5OH نى ^{18}O ئارقىلىق ئىپادىلىسە، ھاسىل بولغان ئېتىل ئاتسېتاتتا ^{18}O ____ («بولىدۇ» ياكى «بولمايدۇ» دەپ تولدۇرۇلىدۇ)، سەۋەبى ____

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H-\overset{18}{O}-C_2H_5 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{18}{O}-C_2H_5 + H_2O$

II توغرا جاۋابنى تاللاڭ.

1. تۆۋەندىكى بايانلاردىن توغرىسى ( ).

A. $\Delta H>0$ ، $\Delta H<0$ ئىسسىقلىق چقىرىش رېئاكسىيىسىنى، ئىسسىقلىق سۈمۈرۈش رېئاكسىيىسىنى ئىپادىلەيدۇ؛

B. تېرمو خىمىيۋى تەڭلىمىلەردىكى خىمىيۋى 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 چقارغان ئىسسىقلىق نېيترالىنىش ئىسسىقلىقى دېيىلىدۇ؛

D. 1 مول H_2 بىلەن 0.5 مول O_2 رېئاكسىيىلەشكەندە چقارغان ئىسسىقلىق H_2 نىڭ كۆيۈش ئىسسىقلىقى بولىدۇ.

2. تۆۋەندىكى رېئاكسىيىلەردىن، ئىئونلۇق تەڭلىمە $Fe^{2+}+2OH^-=Fe(OH)_2\downarrow$ غا ماس كېلىدىغىنى ( ).

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. توۆەندىكى ماددىلارنىڭ قويۇق ئېرىتمىسىگە CO_2 كىرگۈزۈلگەندە، ئېرىتمە دۇغلىشىدىغىنى (C).
A. بېنزول فېنول: B. نانرىي فېنولات: C. نانرىي مېتا ئالىيۇمىنات: D. كالتسىي خلورىد.

4. توۆەندىكى ئورگانىك ماددىلاردىن، كاتالىز ئارقىلىق ھىدروگېن قوشۇلغاندىن 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. ئەك دەسلەپتە A ، B ھەر ئىككىسىدىن 4mol قوشۇلغان، A نىڭ رېئاكسىيە سۈرئىتى $0.12mol/(L\cdot s)$ 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. توۆەندىكى 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 دۇم كۆمتۇرگەندە 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، ئېرىشىلگەن ئېرىتمىنىڭ $pH=2$ بولغان. ئەگەر ئارىلاشتۇرۇشتىن ئىلگىرى NaOH ئېرىتمىسى بىلەن تۇز كىسلاتانىڭ ماددا مىقدارى قويۇقلۇقى تۆۋۈتارا تەڭ بولسا، ئوندا قتا 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 $FeCl_3$ بولغان ئېرىتمىگە 0.009 مول Cl_2 كىرگۈزۈپ، ئوكسىگا يەنە تەركىبىدە 0.01 مول $X_2O_7^{2-}$ بولغان كىسلاتالىق ئېرىتمىنى، قوشقاندا ئېرىتمىدىكى Fe^{2+} دەپمۇدەل تولۇق ئوكسىدلانغان ھەم ئوكسىدسىزلىنىپ X^{n-} غا ئايلانغان بولسا، ئوندا قتا n نىڭ قىممىتى (B).

A. 2: B. 3: C. 4: D. 5.

10. مەلۇم بىر تۇيۇنغان بىر نېگىزلىك ئالكوھول بېتەرلىك مىقداردىكى ناترىي بىلەن رېئاكسىيىلەشتۈرۈلگەندە 3.36 لىتر H_2 (نورمال ھالەتتە) ھاسىل بولغان. ئەگەر ئوخشاش ماسسىدىكى بۇ ئالكوھول تولۇق كۆيدۈرۈلسە 6.72 لىتر CO_2 (نورمال ھالەتتە) ھاسىل بولسا، بۇ تويۇنغان بىر نېگىزلىك ئالكوھول (C).

A. CH_3CH_2OH; 22.41B. $CH_3CH_2CH_2OH$; C. CH_3OH; D. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$.

11. توۆەندىكى 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 قايتىلىما رېئاكسىيىگە نىسبەتەن ئېيتقاندا، ئىشلىتىلگەن كاتالىزاتورنىڭ رولى ( ).

A. رېئاكسىيىلەشكۈچى ماددىلارنىڭ ئايلىنىش ئۈنۈمىنى يۇقىرى كۆتۈرۈشتىن ئىبارەت؛

B. ئوك ـ تەتۈر رېئاكسىيە سۈرئىتىنى ئوخشاش دەرىجىدە ئۆزگەرتىشتىن ئىبارەت؛

C. مۇۋازىنەت ئارىلاشمىسىنىڭ تەركىبىنى ئۆزگەرتىشتىن ئىبارەت؛

D. ئوك رېئاكسىيە سۈرئىتىنى ئاشۇرۇپ، تەتۈر رېئاكسىيە سۈرئىتىنى تۆۋەنلىتىشتىن ئىبارەت.

13. مەلۇم تېمپېراتۇردا، رېئاكسىيە

$$ClF(g) + F_2(g) \rightleftharpoons ClF_3(g); \quad \triangle H = -268\ kJ \cdot mol^{-1}$$

ھەم ئىدىشتا مۇۋازىنەتكە يەتكەن بولسا، تۆۋەندىكى قارىشىلاردىن 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، ھەجمىنى چوڭايتىش مۇۋازىنەتنى ئوڭ رېئاكسىيە يۆنىلىشىگە سىلجىتىشقا پايدىلىق؛

D. تېمپېراتۇرا تۆۋەنلىتىلىپ، ھەجىم ئۆزگەرتىلمىسە، F_2 نىڭ ئايلىنىش ئۈنۈمى تۆۋەنلەيدۇ.

14. تۆۋەندىكى ھەرقايسى گۈرۈپپا 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 بېيىشتۇرغاندا، تېگىشىپ تۇرغان ئۇرۇن 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 يۇز بېرىدىغان ماددىلارنىڭ ھەممىسى ئالدېھىددىن 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 خۇسۇسىيىتىگە ئىگە بولۇپ، ئۇ بىر خىل كاربوكسىل كىسلاتادىن ئىبارەت.

17. تۆۋەندىكى ئاقسىللارغا مۇناسىۋەتلىك بايانلاردىن خاتاسى ( ).

A. ئاقسىل ئېرىتمىسىگە تويۇنغان ئاممونىي سۇلفات ئېرىتمىسى قۇيغاندا ئاقسىل ئاجرىلىپ چىقىدۇ، قايتا سۇ قۇيغاندا ئېرىمەيدۇ؛

B. ھايۋاتىي كۆچەك ئىگە كرىستال ـ كالا ئىنسۇلىنىنى جۇڭگو ئالىملىرى 1965 ـ 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 بېرىم ئۆتكۈزگۈچ پەردىدىن ئۆتەلمەيدۇ.

18. $Fe(OH)_3$ كوللوئىدنىغا 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. تۇۋەندىكى ماددىلاردىن ھەم كوۋالېنتلىق باغ ھەم مولېكولا ئارىسىدىكى تەسىرلىشىش كۈچى بولمىنى (C).

A. سىلىتسىي (N) ئوكسىد: B. گىلىي: C. ئامىماك: D. مىس.

20. I^-، H_2O_2، Fe^{2+}، Cl^- ۋە SO_2 لارنىڭ ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىنىڭ ئىنگە ئىلىكى، ھەم كىسلاتالىق ئېرىتمىدە ئوكسىدسىزلاش خۇسۇسىيىتىنىڭ تەرتىپ بويىچە كۈچەيىپ بارىدىغانلىقى مەلۇم. تۇۋەندىكى ھەرقايسى رېئاكسىيىلەردىن يۈز بېرىشى مۇمكىن بولمايدىغىنى (C).

A. $2Fe^{3+} + Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Cl^-$;

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 تۇۋەندىكى بايانلاردىن نوغرىسى (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 ئاددەتتىكى تېمپېراتۇرا، ئاددەتتىكى بېسىمدا چوقۇم گازدىن ئىبارەت.

22. ئىنېرت ئېلېكترودتىن پايدىلىنىپ 100mL توپۇنغان ئاش تۇزى سۇيۇلمىسىغا بىر مەزگىلدىن كېيىن كاتودتا 112 مىللىلىتر H_2 (نورمال ھالەتتە) ھاسىل بولغان بولسا، مۇشۇ ۋاقىتتا ئېلېكترولىز ئېرىتمىسىنىڭ pH ( ) بولىدۇ.

A. 13; B. 12; C. 8; D. 1.

23. ئاددەتتىكى تېمپېراتۇردا، $b_1$mol/L لىق a_1 مىللىلىتر CH_3COOH ئېرىتمىسى $b_2$mol/L لىق a_2 مىللىلىتر NaOH ئېرىتمىسىگە قوشۇلغان بولسا، تۇزۇندىكى يەكۈنلەردىن خاتاسى ( ).

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.

II. تۇۋەندىكى 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. $H_2SO_4 + I_2 + H_2O = H_2SO_4 + 2HI$

4. $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$

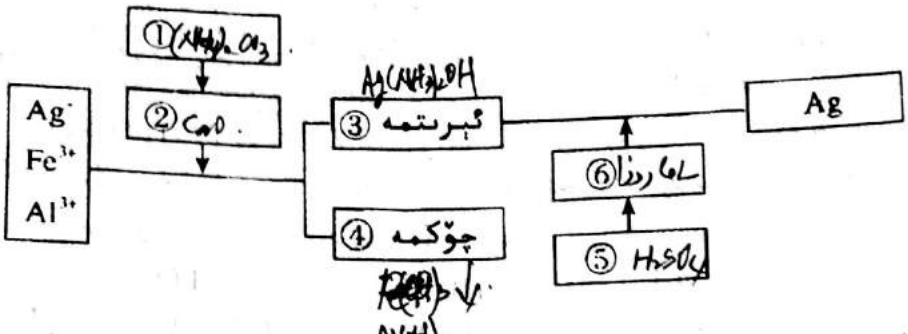
5. $2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5S\downarrow$

6. $2FeCl_3 + 2KI = 2FeCl_2 + 2KCl + I_2$

Ⅳ تۆۋەندىكىلەرگە ھۆكۈم قىلىڭ.

1. مەلۇم بىر دەرىستىن سىرتقى كىچىك پائالىيەت گۇرۇپپىسى ساخاروزا، ئاممونىي كاربونات، ئۆچۈرۈلمىگەن ھاك ۋە سۇلفات كىسلاتا قاتارلىق تۆت خىل دورىدىن پايدىلىنىپ، تۆۋەندىكى سخېمىدا كۆرسىتىلگەن ئۇسۇل بويىچە كېرەكسىز $AgNO_3$ (تەركىبىدە Fe^{3+} ۋە Al^{3+} بار) ئىرىتمىسىدىن Ag ئايرىۋالغان.

① دىن ⑥ گىچە بولغان كاتەكچىگە ماددىلارنىڭ نامى ياكى خىمىيۇى 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 Z ، Y ۋە W لار ئايرىم ـ ئايرىم مۇئاپىق 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، بىتەرلىك مىقداردىكى Y نىڭ ئېرىتمىسىنى ئايرىم ـ ئايرىم ئوخشاش ماددا مىقدار قويۇقلۇقتىكى، ئوخشاش ھەجىمدىكى Z ۋە W نىڭ ئېرىتمىسىگە قۇيغاندا، 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) خىمىيۇى فورمۇلىسىنى يېزىڭ:

X _____ ، Y _____ ، Z _____ ، W _____ ؛

(2) X ئادەتتىكى ئەھۋالدا _____ رەڭلىك _____ ھالەتتىكى ماددا؛

(3) تۆۋەندىكى مۇناسىۋەتلىك رېئاكسىيىلەرنىڭ خىمىيۇى تەڭلىمىسى ياكى ئىئونلۇق تەڭلىمىسىنى يېزىڭ.

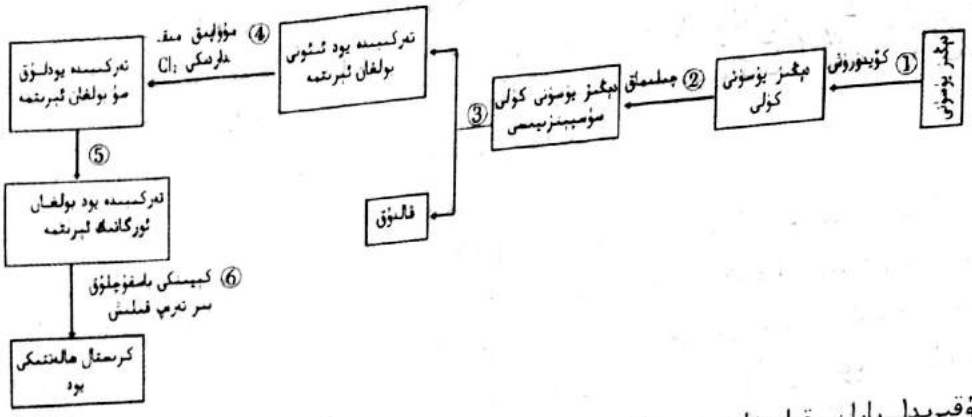
① $Z+Ca(OH)_2$ (خىمىيۇى تەڭلىمىسى) =

② $Y+W$ (ئىئونلۇق تەڭلىمىسى)

③ $Y+Ba(OH)_2$ (ئىئونلۇق تەڭلىمىسى)

① $W \xrightarrow{\triangle}$ (خىمىيۇى تەڭلىمىسى)

3. لامنارىيە ۋە دېڭىز يوسۇنى قاتارلىق دېڭىز ـ 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:

(2) يود ئېلىش جەريانىدا، A: تولۇئول ياكى ئىسپىرت، B: كاربون (Ⅳ) خلورىد ياكى بېنزول، C: كىرىكىلەنگەن ئېرىتكۈچى قىلىپ تاللاپ ئىشلىتىش كېرەك.

Ⅴ قىسقىچە جاۋاب بېرىڭ.

1. نۆۋەتتە خەلقئارادا بىردەك «ھىدروگېن ئېنېرگىيىسى — 21 — ئەسىرنىڭ ئوتتۇرىلىرى ۋە ئاخىرقى مەزگىلىدىكى ئەڭ كۆڭۈلدىكىدەك ئېنېرگىيە مەنبەسى» دەپ قارالماقتا. سىز بۇ خىل قاراشنى قانداق چۈشىنىسىز؟

2. ئېلېكترون سانائىتىدە دائىم $FeCl_3$ ئېرىتمىسىنى ئىشلىتىپ مىس ياپراقچىسى بولغان سۇلياۋ تاختىنى كورروزىيىلەپ 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 قاينىش نۇقتىسى بېرىلدى:

مادداا	ناترىي	كالىي	ناترىي خلورىد	كالىي خلورىد
قاينىش نۇقتىسى / C	883	774	1413	1500 (سۇبلىماتسىيلىنىش)

سانائەتتە ناترىي بىلەن سۇيۇقلاندۇرۇلغان كالىي خلورىدنى يۇقىرى تېمپېراتۇرا، تۆۋەن بېسىمدا رېئاكسىيىلەشتۈرۈش ئارقىلىق كالىي ئېلىشقا بولىدۇ. سەۋەبىنى چۈشەندۈرۈڭ.

$$KCl\,(\text{سۇيۇقلاندۇرۇلغان})+Na \xrightleftharpoons{850\,℃} NaCl+K\uparrow$$

4. بېقىنقى يىللاردىن بۇيان، $Fe(CO)_5$ قاتارلىقلار تېترا ئېتىل قوغۇشۇن $[(C_2H_5)_4Pb]$ نىڭ ئورنىدا بېنزىننىڭ پارتلىشىغا قارشى تۇرغۇچى قىلىپ ئىشلىتىلىشكە باشلىدى، بۇنىڭ ئاساسلىق سەۋەبى نېمە؟

Ⅵ تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ.

ئومۇمىي تەكرار

1. مۇئەييەن مقداردىكى NaOH بىلەن $NaHCO_3$ نىڭ ئارىلاشمىسى ھەم قاچىغا سېلىپ قىزدۇرۇلغان، تولۇق رېئاكسىيىلەشكەندىن كېيىن ھاسىل بولغان CO_2 نىڭ ھەجمى $V_1(V_1\neq 0)$ بولغان. رېئاكسىيىدىن كېيىنكى قاتتىق قالدۇق مادىدا Y بىلەن ئارتۇق مقداردىكى سۇيۇق توز كىسلاتا رېئاكسىيىلەشتۈرۈلگەندە، يەنە V_2 ھەجمدىكى CO_2 ھاسىل بولغان (V_1، V_2 لەر نورمال ھالەتتىكى ھەجمدىن ئىبارەت).

(1) Y نىڭ ئاساسلىق تەركىبىنى بېكىتىڭ.

(2) ئەسلىدىكى ئارىلاشمىدىكى NaOH بىلەن $NaHCO_3$ نىڭ مادىدا مقدار نىسبىتىنى تېپىڭ.

2. 373K دا، 0.5 مول N_2O_4 گازى 5L لىق ۋاكۇئوملۇق 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 ھەسسىگە تەڭ بولغان. تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ:

(1) ئالدىنقى 2s تىكى NO_2 نىڭ قويۇقلۇقىنىڭ ئۆزگىرىشى ئارقىلىق ئىپادىلەنگەن رېئاكسىيىنىڭ سۈرئىتى قانچە بولىدۇ؟

(2) 2s نا، سىستېمىنىڭ بېسىمى دەسلەپكى بېسىمنىڭ قانچە ھەسسىگە تەڭ بولىدۇ؟

(3) مۇۋازىنەتلەشكەندە، سىستېمىدىكى N_2O_4 نىڭ مادىدا مقدارى قانچە بولىدۇ؟

3. ئۆي تېمپېراتۇرىسىدا $Cu(IO_3)_2$ نىڭ 100 مىللىلىتر تويۇنغان ئېرىتمىسىگە كىسلاتالاشتۇرۇلغان يېتەرلىك مقداردىكى 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 تامامىلاشقاندىن كېيىن، $0.11mol/L$ لىق $Na_2S_2O_3$ ئېرىتمىسى تېمىتقاندا $(I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-})$ $Na_2S_2O_3$ ئېرىتمىسىدىن 35.3mL سەرپ بولغان. تۆۋەندىكىلەرنى ھېسابلاڭ:

(1) ئەسلىدىكى تويۇنغان $Cu(IO_3)_2$ ئېرىتمىسىدىكى $Cu(IO_3)_2$ نىڭ مادىدا مقدار 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 توز $CuSO_4 \cdot x(NH_4)_2SO_4 \cdot yH_2O$ ئارتۇق مقداردىكى 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.

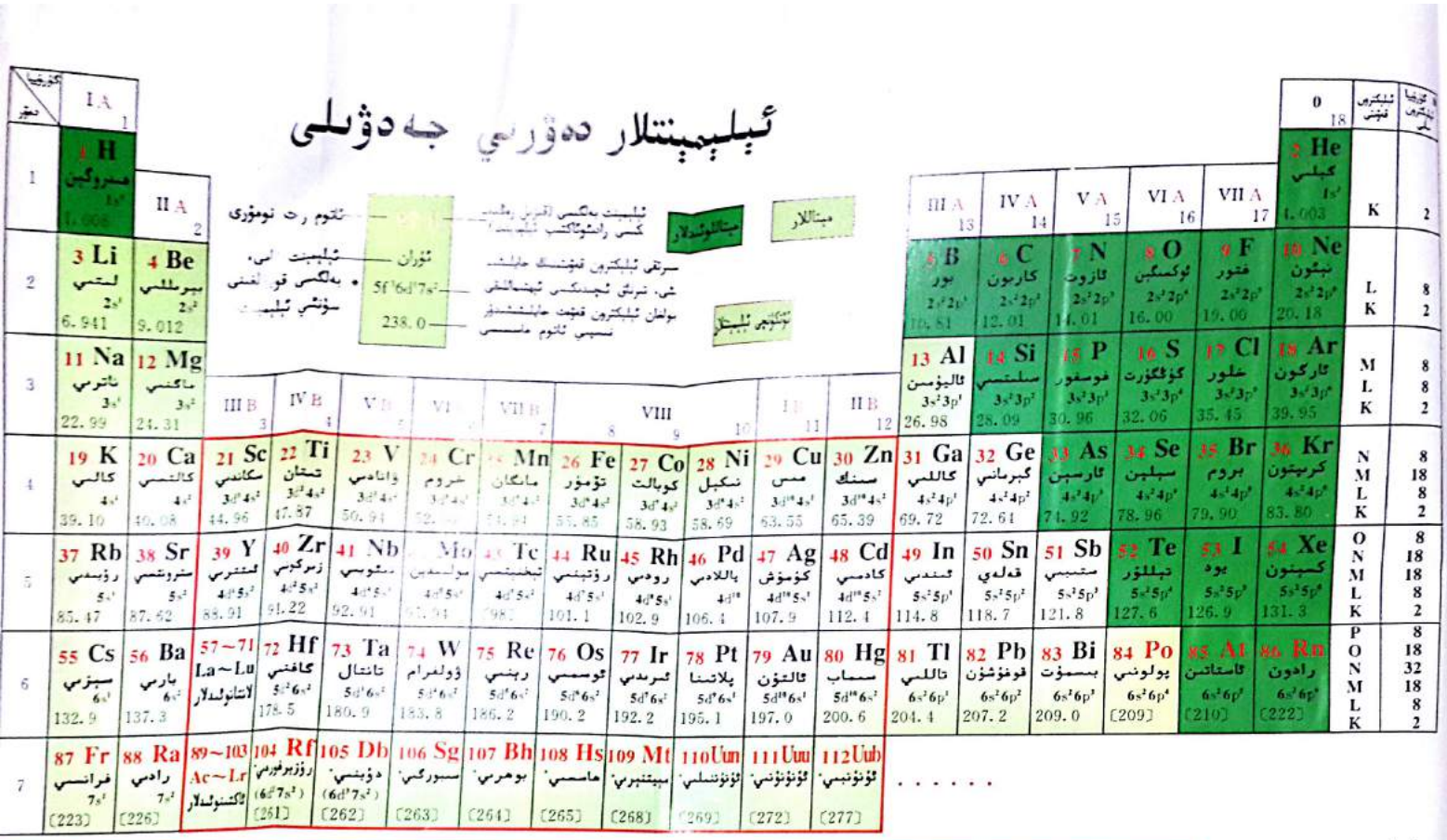
5. مەلۇم گاز ھالەتتىكى ئالكان بىلەن ئالكېننىڭ 2.24L (نورمال ھالەتتىكى) ئارىلاشما گازىنى تولۇق كۆيدۈرگەندە، 6.6 گرام CO_2 ۋە 4.05 گرام H_2O ھاسىل بولغان. ئەسلىدىكى ئارىلاشما گازنىڭ تەركىبى ۋە ھەرقايسى تەركىبلەرنىڭ ئارىلاشما گازىدىكى ھەجم ئۈلۈشىنى ھېسابلاڭ.

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	نېيترالىلىنىش ئىسسىقلىقى
电解	electrolysis	ئېلېكترولىز
电解池	electrolytic cell	ئېلېكترولىز كۆلچىكى
电镀	electroplating	ئېلېكتر ئارقىلىق ھەل بېرىش

ئېلېمېنتلار دەۋرىي جەدۋىلى



	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
1	1 H ھىدروگېن $1s^1$ 1.008																	2 He گېلىي $1s^2$ 4.003
2	3 Li لىتىي $2s^1$ 6.941	4 Be بېرىللىي $2s^2$ 9.012											5 B بور $2s^22p^1$ 10.81	6 C كاربون $2s^22p^2$ 12.01	7 N ئازوت $2s^22p^3$ 14.01	8 O ئوكسىگېن $2s^22p^4$ 16.00	9 F فتور $2s^22p^5$ 19.00	10 Ne نېئون $2s^22p^6$ 20.18
3	11 Na ناترىي $3s^1$ 22.99	12 Mg ماگنىي $3s^2$ 24.31											13 Al ئالىيومىن $3s^23p^1$ 26.98	14 Si سىلىتسىي $3s^23p^2$ 28.09	15 P فوسفور $3s^23p^3$ 30.96	16 S گۇڭگۇرت $3s^23p^4$ 32.06	17 Cl خلور $3s^23p^5$ 35.45	18 Ar ئارگون $3s^23p^6$ 39.95
4	19 K كالىي $4s^1$ 39.10	20 Ca كالتسىي $4s^2$ 40.08	21 Sc سكاندىي $3d^14s^2$ 44.96	22 Ti تىتان $3d^24s^2$ 47.87	23 V ۋاناداي $3d^34s^2$ 50.94	24 Cr خروم $3d^54s^1$ 52.00	25 Mn مانگان $3d^54s^2$ 54.94	26 Fe تۆمۇر $3d^64s^2$ 55.85	27 Co كوبالت $3d^74s^2$ 58.93	28 Ni نىكېل $3d^84s^2$ 58.69	29 Cu مىس $3d^{10}4s^1$ 63.55	30 Zn سىنك $3d^{10}4s^2$ 65.39	31 Ga گاللىي $4s^24p^1$ 69.72	32 Ge گېرمانىي $4s^24p^2$ 72.64	33 As زارسېن $4s^24p^3$ 74.92	34 Se سېلېن $4s^24p^4$ 78.96	35 Br بروم $4s^24p^5$ 79.90	36 Kr كرىپتون $4s^24p^6$ 83.80
5	37 Rb رۇبىدىي $5s^1$ 85.47	38 Sr ستروتسىي $5s^2$ 87.62	39 Y ئىتتىرىي $4d^15s^2$ 88.91	40 Zr زىركونىي $4d^25s^2$ 91.22	41 Nb نىئوبىي $4d^45s^1$ 92.91	42 Mo مولىبدېن $4d^55s^1$ 95.94	43 Tc تېخنېتسىي $4d^55s^2$ [98]	44 Ru رۇتېنىي $4d^75s^1$ 101.1	45 Rh رودىي $4d^85s^1$ 102.9	46 Pd پالادىي $4d^{10}$ 106.4	47 Ag كۈمۈش $4d^{10}5s^1$ 107.9	48 Cd كادمىي $4d^{10}5s^2$ 112.4	49 In ئىندىي $5s^25p^1$ 114.8	50 Sn قەلەي $5s^25p^2$ 118.7	51 Sb ستىبىي $5s^25p^3$ 121.8	52 Te تېللۇر $5s^25p^4$ 127.6	53 I يود $5s^25p^5$ 126.9	54 Xe كسېنون $5s^25p^6$ 131.3
6	55 Cs سېزىي $6s^1$ 132.9	56 Ba بارىي $6s^2$ 137.3	57~71 La~Lu لانتانوئىدلار	72 Hf گافنىي $5d^26s^2$ 178.5	73 Ta تانتال $5d^36s^2$ 180.9	74 W ۋولفرام $5d^46s^2$ 183.8	75 Re رېنىي $5d^56s^2$ 186.2	76 Os ئوسمىي $5d^66s^2$ 190.2	77 Ir ئىرىدىي $5d^76s^2$ 192.2	78 Pt پلاتىنا $5d^96s^1$ 195.1	79 Au ئالتۇن $5d^{10}6s^1$ 197.0	80 Hg سىماب $5d^{10}6s^2$ 200.6	81 Tl تاللىي $6s^26p^1$ 204.4	82 Pb قوغۇشۇن $6s^26p^2$ 207.2	83 Bi بىسمۇت $6s^26p^3$ 209.0	84 Po پولونىي $6s^26p^4$ [209]	85 At ئاستاتىن $6s^26p^5$ [210]	86 Rn رادون $6s^26p^6$ [222]
7	87 Fr فرانسىي $7s^1$ [223]	88 Ra رادىي $7s^2$ [226]	89~103 Ac~Lr ئاكتىنوئىدلار	104 Rf رۇزېرفوردىي $(6d^27s^2)$ [261]	105 Db دۇبنىي $(6d^37s^2)$ [262]	106 Sg سىبورگىي [263]	107 Bh بوھرىي [264]	108 Hs ھاسسىي [265]	109 Mt مېيتنېرىي [268]	110Uun ئۇنۇنىلىي [269]	111Uuu ئۇنۇنۇنىي [272]	112Uub ئۇنۇنبىي [277]	. . . . .					

لانتانوئىدلار	57 La لانتان $5d^16s^2$ 138.9	58 Ce سېرىي $4f^15d^16s^2$ 140.1	59 Pr پرازېئودىم $4f^36s^2$ 140.9	60 Nd نېئودىم $4f^46s^2$ 144.2	61 Pm پرومېتىي $4f^56s^2$ [145]	62 Sm ساماري $4f^66s^2$ 150.4	63 Eu يېۋروپىي $4f^76s^2$ 152.0	64 Gd گادولىنىي $4f^75d^16s^2$ 157.3	65 Tb تېربىي $4f^96s^2$ 158.9	66 Dy دىسپروزي $4f^{10}6s^2$ 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 لىيوتېتسىي $4f^{14}5d^16s^2$ 175.0
ئاكتىنوئىدلار	89 Ac ئاكتىنىي $6d^17s^2$ [227]	90 Th تورىي $6d^27s^2$ 232.0	91 Pa پروتاكتىنىي $5f^26d^17s^2$ 231.0	92 U ئۇران $5f^36d^17s^2$ 238.0	93 Np نېپتۇنىي $5f^46d^17s^2$ [237]	94 Pu پلۇتونىي $5f^67s^2$ [244]	95 Am ئامېرىتسىي $5f^77s^2$ [243]	96 Cm كېيۈرىي $5f^76d^17s^2$ [247]	97 Bk بېركېلىي $5f^97s^2$ [247]	98 Cf كالىفورنىي $5f^{10}7s^2$ [251]	99 Es ئېينىشتېينىي $5f^{11}7s^2$ [252]	100 Fm فېرمىي $5f^{12}7s^2$ [257]	101Md مېندېلېيۋىي $(5f^{13}7s^2)$ [258]	102No نوبېلىي $(5f^{14}7s^2)$ [259]	103 Lr لاۋرېنتسىي $(5f^{14}6d^17s^2)$ [262]

ئىزاھ:

1. نىسپىي ئاتوم ماسسىلىرى 1999-يىلدىكى خەلقئارا ئاتوم ئېغىرلىقى جەدۋىلىدىن نۇقتا خاتالىق ئىنتۇتىلىك رەقەم بويىچە ئېلىندى.

2. نىسپىي ئاتوم ماسسىسى نىرىنى ئىچىدە بېرىلگىنى رادىئو-ئاكتىپ ئېلېمېنتنىڭ بېرىم يېمىرىلىش دەۋرى ئەڭ ئۇزۇن بولغان ئىزوتوپىنىڭ ماسسا سانىدۇر.