

ԻՆՃ. Ս. Վ. ԲԵԼԵՑԿԻ

Ք Լ Ո Ր Ի
ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

66
Բ-43

ԳԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ — ՅԵՐԵՎԱՆ — 1937

Գառ. խմբագիր՝ Ն. ԽԱՆՉՅԱՆ
Տեխ. խմբագիր՝ Ծ. ՃԻՆԻԲԱՆՆԱՅԱՆ
Լեզվ. խմբագիր՝ Հ. ԳԵՏՐՈՍՅԱՆ
Մրբագրիչ՝ Ս. ՀԱՅՈՒԲՅԱՆ

Հրատարակչ. 3516
Տ Ի Բ ա ժ 1000
Գ ա տ վ Ե Բ 105

Հանձնված է արտադրության հունվարի 16-ին 1937 թ. Ստորագրված է տպագրության փետրվարի 3-ին 1937 թ. Ստատֆորմատ Ա-5.

Уполкрайлита № О — 461 Типография краевого армянского издательства „ГРО“, Ростов-Дон, Ворошиловский пр. № 27.

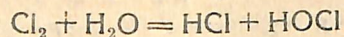
Ներածություն Յերևանում կառուցվում է սինթետիկ կաուչուկի գործարան: Ըստ Յերևանի ՍԿ «Սովպրեն» գործարանում կիրառվող մեթոդի՝ ալդալիսի կաուչուկ ստանալու հիմնական հումուլթ են հանդիսանում կալցիում կարբիդն ու քլորը, կամ ալեյի ճիշտ՝ դրանցից արտադրվածները—ացետիլենն ու աղաթթուն:

Այն պայմաններից մեկը, վորոնք ապահովում են վոչ միայն գործարանի շահագործումն, այլ և նրա շինարարությունը, հանդիսանում է գործարանի բոլոր բանվորների ու տեխանձնակալմի կողմից կառուցման նպատակին ծանոթ լինելը: Կարբիդի արտադրությունը կարելի չէ յուրացված համարել Խորհրդային Հայաստանի արդյունաբերության կողմից: Քլորի արտադրությունը քիմիարդյունաբերության մի նոր տեսակ է, վորն ստեղծվում է նրա տերիտորիայում: Քլորի արտադրությամբ հետաքրքրվող անձերի շրջանը չի կարող սահմանափակվել միայն նրանցով, վորոնք աշխատում են քլորի գործարանում: Յերկու տարի սրանից առաջ սկսվեց Յերևանի կարբիդի գործարանի շինարարությունը՝ ավտոդեն արդյունաբերությանը ծառայելու նպատակով, և անսպասելիորեն նրա շինարարության դեռևս չծավալված շրջանում փոխվում է նրա ֆորմաը, և կալցիում կարբիդը քլորի հետ տալու յեն մեղ կաուչուկ: Քլորի բազայի վրա կարող են և պետք է առաջանան նոր քլորածանցներ: Այդ խնդիրը կդյուրանա Յերևանի քլորի գործարանի առկայությամբ, վորովհետև քլորը հանդիսանում է քիմիայի ամենաակտիվ տարրերից մեկը, և նաև նույնպես ակտիվ կերպով թափանցում է Խորհրդային Հայաստանի քիմիարդյունաբերության մյուս ճյուղերը: Ահա թե ինչու քլորի արդյունաբերությամբ հետաքրքրվողներին շրջանը պետք է լայնանա:

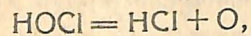
Քլորի արդյունաբերությունը Խորհրդային Միության մեջ սկսեց զարգանալ քիմիայի մյուս ճյուղերի հետ միասին, վորովհետև ցարահան Ռուսաստանն արտադրում էր քլոր վոչ ալեյի, քան 10.000 տոնն և այն ել զլխավորապես քլորակրի, այլ վոչ թե քլոր գազի ձևով:

Քլորի արտադրության սկիզբը պիտի համարել Ղեբլանի յեղանակով սողա արդյունաբերելու ծագման տարեթիվը, այն է՝ 1824 թ.։ Այդ տեղ արտադրության նպատակը սուլֆատներ ստանալն էր, իսկ քլորաջրածինը՝ HCl տակաւնքն էր։ հենց այդ ել քիմիական յեղանակներով վերամշակվում ու դառնում էր քլոր։ 1890 թ. Գերմանիայում Գրիսհեյմ գործարանն իրականացրեց մի նոր մեթոդ, այն է՝ կերակրի աղի ելեկտրոլիզը։ Այդ յեղանակով նախ ստացվում էր անմիջապէս բարձրադրութեան քլոր գազը՝ մեկ կողմից, և դրա հետ միասին խիստ արժեքավոր մի այլ պրոդուկտ՝ կծու նատրիումը։ Այդ պրոդուկտը, վորը լայնորեն կիրառվում է քիմիական արդյունաբերութեան մեջ, անխուսափելիորեն պիտի պատշաճ բարձրութեան վրա դնէր կծու նատրիում և քլոր ստանալու նոր մեթոդը։ Մնում էր լուծել միայն քլորի կիրառման հարցը։

Սակայն վերջին տարիների ընթացքում քլորը թափանցել է քիմիական արդյունաբերութեան բոլոր բնագավառները։ Վորպեսզի լրիւ գաղափար տանք քլորի բազմակողմանի կիրառման մասին, մենք կըբերենք այստեղ մի քանի սովորներ։ Քլորի կիրառման առաջին բնագավառներից մեկը նրա ռքսիդացուցիչ հատկութեան ներքին ոգտագործումն է, դրանից դատ, քլորի ռքսիդացնող ներգործութեանը հիմնված է այն բանի վրա, վոր նա շատ միացութեաններից դուրս է մղում թթվածինը։ վերջինս աղատվելով՝ հանդիսանում է ուժեղ ռքսիդացուցիչ։ Այդ հատկութեանն ոգտագործվել է քլորի մի շարք սպիտակացնող միացութեանների միջոցով։ Նախ՝ այդ քլորաջրն է։ քլորը ջրի մեջ լուծելիս տեղի յ ունենում հիդրոլիզ՝ ըստ հետևյալ հավասարութեան։

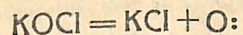


HOCl հիպոքլորային թթուն քայքայվելով արտադրում է թթվածին՝



վորը միանում է ներկանյութերի մոլեկուլներին և կերպարանափոխում է նրանց։

Ժավելի շուր. այստեղ տեղի յ ունենում հետևյալ ռեակցիան.



Սպիտակացնող միացութեանների մեջ ամենատարածվածներից մեկն է հանդիսանում մինչև 30% քլոր պարունակող քլորակիրը։ Քլորակիրը մեծ կիրառում ունի գործվածքներ և թղթի դանդաղներ սպիտակացնելու, քլորոֆորմ պատրաստելու և վարակված վայրերն ախտահանելու գործում. ռազմական գործում նա կիրառվում է վորպէս թունավորող գազերի դեմ պայքարելու միջոց։

վերջին ժամանակներում արտասահմանում սկսել են պատրաստել բարձրադրութեան քլորակիր՝ կալցիում հիպոքլորիդի ձևով. այդ միացութեանը պարունակում է մինչև 75% քլոր և ամենահարմարն է տեղափոխութեան համար։

Քլորը հեշտութեամբ հեղուկանում է և դրա հետ միասին յենթարկվելով ջրազրկման՝ պահվում է տեղափոխվում է պողպատե բալոններով ու ցիստերնաներով և կարող է ոգտագործվել քլորի գործարանի սահմաններից դուրս։

Քլորի գործարաններում տեխնոլոգիական պրոցեսների վերջնական ստադիան սովորաբար հանդիսանում են հեղուկ քլորն ու քլորակիրը։

Արդյունաբերութեան մեջ մեծ կիրառում են գտել մետաղների այնպիսի քլորային միացութեաններ, ինչպէս ցինկքլորիդը, ալյումինիում քլորիդը և ուրիշ միացութեանները։

Քլորոֆորմ, քլորբենզոլ, ֆոսգեն, դիֆոսգեն և մի շարք այլ նյութեր ստանալու համար անհրաժեշտ է քլոր։

Քլորը կիրառվում է մետաղագործութեան մեջ գունավոր մետաղներ դաելու և վոսկի դուրս բերելու համար։

Քլորը հանդիսանում է մարտական թունավորող նյութերի մեծ մասի բաղադրիչ մասը։

վերջապէս սինթետիկ աղաթթուն՝ HCl դուրս է մղում ասպարեզից կերակրի աղից և ծծմբաթթվից HCl ստանալու հին մեթոդը։

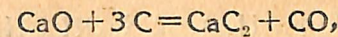
Յերեանի քլորի գործարանի արտադրած ամբողջ քլորը պետք է սպառվի աղաթթվի արտադրութեան մեջ, յեթե իհարկէ հաշվի չառնենք արիքլորեթիլենի արտադրութեան բուֆերային (թափարգել) կարիքը։

Քլորի կիրառման արժեքավոր բնագավառն է հանդիսանում նրանից ճարպերի, ռետինի և այլն նյութերի լուծիչներ ստանալը. այդպիսիներից են արիքլորեթիլենը, ամթածին տիտրաքլորիդը և այլն։

Այստեղ մենք չորափեցինք բոլոր այն բնագավառները, ուր կիրառվում է քլորը, սակայն ասածներն ել բավական են արդյունաբերութեան մեջ քլորի ունեցած նշանակութեանը պատկերացնելու համար։

Յերեանի քլորի գործարանն անկասկած կյանքի կկռի նոր քլորածանցներ, բացի աղաթթվից և արիքլորեթիլենից, վորոնց շինարարութեանն արդեն իրագործվում է։

Քլորը յեղ մեծ հատկութեամբ հեղուկանում է, ունի սուր գրգռող հոտ։ Նրա ատոմակշիւր = 35,46։ Նրա մոլեկուլը բաղկացած է յերկու ատոմից և ունի Cl₂ բանաձևը։ Քլորը հեշտութեամբ հեղուկանում է։ Քլորը բնութեանը կառուցող պարզագույն նյութերից մեկն է, սակայն շնորհիվ այլ ելմանների հետ միացութեաններ կազմելու իր ալտիվութեան՝ բնութեան մեջ ձաքուր դրութեամբ չի պատահում, այլ լինում է միայն միացութեան։



ներում: Գլորի ամենատարածված միացություններից մեկը NaCl կերակ-
րի աղն է, վորից է ստացվում է արդյունաբերական քլորը: 1 լիտր
հեղուկ քլորը $= 463$ լիտր գազային քլորի, ուստի և հեշտ տեղափոխե-
լու համար այն հեղուկացնում են:

Քիմիական տեսակետից քլորը բազմազան հատկություններ ունի.
այսպես՝ չնչին խոնավության առկայությամբ նա ազդում է մետաղ-
ների վրա վորպես բռնի ոքսիդացուցիչ, սակայն չոր վիճակում և ցածր
աստիճաններում նա գրեթե վառ մի ելեմենտի հետ չի միանում:

Նրա այդ հատկությունն ոգտագործում են քլորի գործարանները.
չորացնում են ծծմբաթթվով և ապա ազատ տեղափոխում չուգունե
խողովակաշարքերով կամ թե չե՝ հեղուկացնելուց հետո լցնում են յեր-
կաթե ցիստերնաներն ու պողպատե բալոնները:

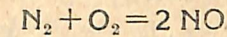
Հետագայում մենք հանդիպելու յենք քլորի ներգործությանը
ջրածնի վրա, ուստի այժմիկանից ուշք դարձնենք, թե ինչպես են նրանք
ներգործում միմյանց վրա: Արևի ճառագայթների անմիջական ներ-
գործությունից քլորն ուժեղ պայթյունով միանում է ջրածնի հետ.
ցրված լույսի մեջ ռեակցիան դանդաղ է ընթանում, իսկ մթության
մեջ սովորական բարեխառնության ժամանակ չի նկատվում: Քլորը
ջրածնի հետ միանալիս արտադրվում է ջերմություն: Ջրածնի վառ-
ված ցայտը շարունակում է այրվել քլոր գազի մեջ: Երկտրոլիզի դեպ-
քում քլորն արտադրվում է անողի վրա, վորն ապացուցում է նրա
խոնքի երկտրաբացասականությունը:

Այստեղ մենք սահմանափակվեցինք քլորի միայն այն հատկու-
թյուններից ուղեցումով, վորոնց մենք ավելի հաճախ ենք հանդիպելու
քլորի գործարանում:

Նախ քան երկտրոլիզի միջոցով քլոր ստանալու հա-
մարտի համար շարադրանքին անցնելը՝ անհրաժեշտ է
թեկուղ համառոտալի կանգ առնել այն հարցի վրա, թե
ինչ է երկտրոլիզը: Յուրացնելով լուծույթների երկտրոլիզի եյու-
թյունը, պարզ կլինի արտադրության բոլոր պրոցեսների եյությունը
և նրանց փոխադարձ կապը:

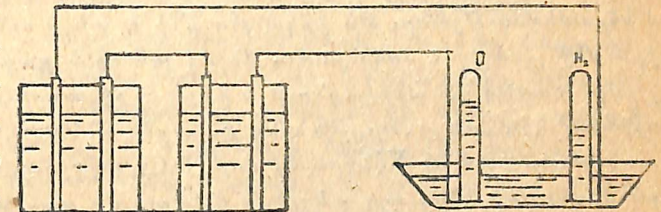
Յերբ մենք խոսում ենք երկտրոլիզի մասին, ապա ակներև է, վոր
այստեղ խոսքը վերաբերում է անհրաժեշտ ռեակցիաներ ստանալու
համար երկտրական հոսանք կիրառելուն: Դիտենք որինակներով հո-
սանքի ներգործությունը տարբեր նյութերի և դրանցով առաջացող
յերևույթների վրա: Քիմիական ռեակցիաները կարող են լինել հոսանքի
այս կամ այն հատկության արդյունք: Յեթե վոլտյան աղեղում տա-
քացնենք կրի՝ CaO և ածխի՝ C խառնուրդը, ապա բավականաչափ
տաքացնելու դեպքում, վորով պայմանավորվում է կրի հալումը, տեղի
յե ունենում հետևյալ քիմիական ռեակցիան.

այն է՝ ստացվում է կալցիում կարբիդ: Այդ քիմիական պրոցեսի ըն-
թացքում ոգտագործվեց այդպիսով վոլտյան աղեղի այն բարձր բա-
րեխառնություն $3500-4000^\circ$ տալու հատկությունը, վորն անհրաժեշտ
էր քիմիական ռեակցիայի համար: Յեվ տվյալ դեպքում, իհարկե, վոշ
մի նշանակություն չունի այդ հոսանքի փոփոխական թե անփոփոխ
լինելը: Համանման որինակ է հանդիսանում ազոտոքսիդ ստանալու
դեպքում հոսանքի բարձր բարեխառնություն տալու հատկությունների
ոգտագործումը: Վերջին դեպքում մղելով ողը վոլտյան աղեղի միջով՝
մենք ստանում ենք.



Այդ և դրանց նման պրոցեսները, վորտեղ քիմիական պրոցեսն առ-
դյուն է հոսանքի բարձր բարեխառնության, պատկանում են ելեկ-
տրոթերմիա գիտության բնագավառին:

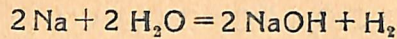
Ի տարբերություն բերած որինակների, ուր ոգտագործվում է հո-
սանքի ջերմային եֆեկտը, անփոփոխ հոսանքն աղերի ջրային լուծույթ-
ների միջով անցկացնելիս ոգտագործվում է հոսանքի ուժն՝ այդ նյու-
թերն իրենց բաղա-
դրիչ մասերի բաժա-
նելու համար: Լու-
սաբանելու համար
վերցնենք այսպիսի
մի որինակ (նկ. 1):



Նկ. 1.

Մարտկոցի բե-
վեռների հետ միաց-
նում ենք թթվեցրած ջրով լցրած A անոթը: Այս դեպքում, ինչպես
ցույց է տրված նկարում, անողի հետ միացրած փորձանոթում ստաց-
վում է թթվածին, իսկ կատոդի վրա արտադրվում է ջրածին:

Մի այլ համանման որինակ. վերցնենք կերակրի աղի՝ NaCl լուծույ-
թով լցրած մի բաժակ, աղբետի խավաքարտի ուղղահայաց միջնա-
պատով բաժակը բաժանենք յերկու մասի. յուրաքանչյուր մասի մեջ
իջեցնենք ածխի երկտրոդը և նույնպես միացնենք մարտկոցի բեռ-
ների հետ: Իսկույն կատոդի վրա կսկսի արտադրվել ջրածին, իսկ
անողի վրա՝ քլոր: Բացի այդ, բաժակի կատոդային մասում կնկատվի
կծու նատրիումի՝ NaOH խառնուրդ: Այդտեղ տեղի յե ունեցել հետե-
վյալը. հոսանքի աղդեցության տակ սկզբնական շրջանում անողի վրա
արտադրվել է քլոր, իսկ կատոդի վրա՝ նատրիում. սակայն նատրիումը
ռեադիրում է ջրի հետ ըստ հավասարության՝



Ակներև ե, վոր այս յերկրորդ ռեակցիան ընթանում ե ինքնուրույն կերպով, առանց հոսանքի մասնակցութեան:

Նման յերևույթները, վորոնք առաջանում են լուծույթներում անփոփոխ հոսանքի միջոցով, կոչվում են ելեկտրոլիզ և մտնում են ելեկտրոլիտ գիտութեան դասընթացի մեջ:

Հոսանքի հաղորդման առնչութեամբ գոյութիւն ունեն ամալին և յերկրորդ կարգի հաղորդիչներ: Առաջին կարգի հաղորդիչների շարքին են պատկանում մետաղները, վորոնք իրենց միջով հոսանք անցկացնելիս վոչ մի քիմիական ռեակցիա չեն տալիս, այլ կարող են միայն տաքանալ:

Յերրորդ կարգի հաղորդիչների շարքին են պատկանում աղերի, ալկալիների և թթուների լուծույթները: Ըստ Ֆարադեյի՝ նման նյութերը, վորոնք անց են կացնում հոսանք և միաժամանակ իրենք տարրալուծվում են ելեկտրոլիզի վրա, կոչվում են ելեկտրոլիտներ: Ինչպե՞ս պատահեց, որ մեկում, տարրալուծման պրոցեսը կոչվում ե ելեկտրոլիզ իսկ հոսանք փոխադրողները՝ իոններ:

Այստեղ մենք ընդհուպ մոտեցանք հետևյալ խնդրի պարզաբանման անհրաժեշտութեանը, թե իսկապես ի՞նչ ե տեղի ունենում աղերի հետ ջրի մեջ լուծվելու սոսկում: Ինչպե՞ս պետք ե բացատրել, վոր մաքուր ջուրը հոսանք չի անցկացնում և ինքն ել չի տարրալուծվում, իսկ աղի, որինակ՝ NaCl -ի լուծույթն անց ե կացնում հոսանքը, և ինքն աղն ել տարրալուծվում ե: Ակներև ե, վոր NaCl աղը վոչ թե մեխանիկորեն ե խառնվել ջրի հետ, այլ տեղի յ ունեցել մի բան՝ ամլելի:

1883 թվին քիմիկոս Սվանտե Արենիուսն առաջադրեց իր ելեկտրոլիտ միական զիսոցիաքիայի տեսութիւնը: Այդ տեսութիւնը հանգում ե այն բանին, վոր ելեկտրոլիտների սոսկույնները լուծման սոսկում քայքայվում են իրենց բաղադրիչ մասերի և լցվում են ելեկտրականութեամբ: Դրանց մի մասը լցվում ե բացասական, իսկ մյուս մասն ել՝ դրական ելեկտրականութեամբ: Լուծիչը խաղում ե զիեկտրիկի դեր և չի թողնում զրականների լցահանումը բացասական իոնների հետ: Որինակ՝ NaCl լուծվելիս տարրալուծվում ե Cl և Na իոնների: Na իոնը լցվում ե դրական լիցքով, իսկ Cl իոնը՝ բացասական լիցքով: Աղի լուծույթի միջով անցնող անփոփոխ հոսանքի դերը հանգում ե նրան, վոր բացասականով լցված իոնները ձգվում են դեպի դրական ելեկտրոդը, իսկ դրականով լցված իոնները՝ դեպի բացասական ելեկտրոդը: Ակներև ե, վոր փոփոխական հոսանքը պիտանի չե, վորովհետեւ նա ել ավելի քառս ե ստեղծում լուծույթում: Այդտեղ իոնները, տալով իրենց լիցքն ելեկտրոդներին, այն ել լցահանվելով, դառնում են սովորական ատոմներ և վե-

րականացնում են վերջիններիս ֆիզիկական հատկութիւնները: Այդպիսով ատոմները միշտ ել չեղոք են, իսկ իոններն, ընդհակառակը, միշտ կրում են իրենց վրա ելեկտրական լիցքեր: Ատոմների և համապատասխան իոնների ֆիզիկական հատկութիւնները նույնպես տարբեր են: Այսպես, որինակ, Na ատոմը տարրալուծում ե ջուրը, իսկ Na իոնը նրա վրա չի ներգործում: Քլոր ատոմն ունի սուր հոտ, իսկ քլոր իոնը հոտ չունի և այլն:

Առաջին հետեւութիւնը, վոր կարելի յե անել Արենիուսի տեսութիւնից, այդ այն ե, վոր ելեկտրոլիզի համար կարելի յե ոգտվել միայն անփոփոխ հոսանքից, վոր հոսում ե մեկ ուղղութեամբ: Յերկրորդ հետեւութիւնը՝ վորովհետեւ իոնները բեռնեցնում չեպոքացնելու համար ելեկտրոններով յե ծախսվում, ուստի աղը տարրալուծելու համար անհրաժեշտ ե լրացնել այն:

Բեռնեցնում արտադրված նյութերի քանակի և հոսող ելեկտրականութեան քանակի հարաբերութիւնը վորոշվում ե Ֆարադեյի այն յերկու որենքներով, վորոնց ձևակերպումը տվել ե նա 1833 թվին հետևյալ ձևով.

Առաջին որենք. — ելեկտրոդի վրա արտադրված նյութի քանակն ուղիղ համեմատական ե անցած ելեկտրականութեան քանակին:

Յերկրորդ որենք. — տարրալուծվող նյութերի այն քանակները, վորոնք արտադրվում են նույնաքանակ ելեկտրականութեամբ, հարաբերում են միմյանց այնպես, ինչպես հարաբերում են այդ նյութերի քիմիական եկվիվալենտները: Այս որենքից հետեւում ե, վոր տարբեր նյութերի մեկ գրամ եկվիվալենտն արտադրելու համար անհրաժեշտ ելեկտրականութեան քանակը միշտ ել նույնն ե լինում. այդ մեծութիւնը գտնված ե և կադմում ե 96494 կուլոն. ի պատիվ Ֆարադեյի այդ թիվն անվանվել ե Ֆարադեյի թիվ:

Հենց այդ որենքների վրա հիմնվելով ել կատարում են ելեկտրոլիզի ընթացքում ստացվող պրոդուկտների բոլոր հաշիվները:

Վերցնենք NaCl կերակրի աղի լուծույթ և տեսնենք, թե պրոդուկցիայի ի՞նչպիսի յելք կստացվի 1 ամպ. ժամում: Մենք արդեն տեսանք, վոր NaCl լուծույթն ելեկտրոլիզի ընթացքում տալիս ե յերեք պրոդուկտ՝ Cl_2 , H_2 և NaOH :

Մենք կարող ենք գրել հետևյալ հավասարումները.

$$\text{Քլոր} - \frac{35,46 \times 60 \times 60}{96494} = 1,323 \text{ գ,}$$

$$\text{Կծու նատրիում} - \frac{40,01 \times 60 \times 60}{96494} = 1,4926 \text{ գ,}$$

$$\text{Ջրածին} - \frac{1,008 \times 60 \times 60}{96496} = 0,0376 \text{ գ:}$$

Պորժնականում անշուշտ պրոդուկցիայի յեւթը չի համապատասխանում տեսական հաշվարկներին, այլ ավելի պակաս է լինում: Մի վորոշ ժամանակամիջոցում իրապես ստացված պրոդուկցիայի քանակի ու տեսականի հարաբերութունը կոչվում է հոսանքի ոգտագործման գործակից: Պրոդուկցիայի յեւթի այդ տարբերութունը բացատրվում է ելեկտրոդները վրա տեղի ունեցող կողմնակի ռեակցիաների կլանած ելեկտրականութւյան ծախսումով:

Այդպիսով մենք յեւթը այն յեղրակացութւյան, վոր ելեկտրոլիզի իրականացման համար անհրաժեշտ է, վոր ելեկտրոլիտի միջով հոսանք անցնի: Հարց է ծագում, թե հոսանքն ինչպիսի նվազագույն լարվածութիւն պիտի ունենա, վորպեսզի անցնի ելեկտրոլիտի միջով: Ելեկտրոլիզը կայանում է նրանում, վոր հաղթահարվի նյութերի իոնների վիճակում մնալու ձգտումը: Բանից դուրս է գալիս, վոր յուրաքանչյուր իոն իր արտադրման համար պահանջում է վորոշ լարում: Տեսականորեն անհրաժեշտ լարումը կարելի չէ հաշվել Տոմսոնի բանաձևով: Այսպես՝ NaCl լուծույթի համար անհրաժեշտ նվազագույն լարումը կազմում է 2,3 վոլտ: Տեսական այդպիսի լարումը կոչվում է տարրալուծման լարում, իսկ իրական անհրաժեշտ լարումը՝ աշխատանքային լարում: Բնական է, վոր աշխատանքային լարումը միշտ էլ բարձր է տարրալուծման լարումից և NaCl համար կազմում է 3,8 վոլտ: Լարման մեծանալը բացատրվում է նրանով, վոր եներգիայի մի մասը ծախսվում է հենց իրեն՝ ելեկտրոլիտի, ապա դիսֆրագմայի դիմադրութիւնը հաղթահարելու համար: Այդ դիմադրութիւնների աճմանը զուգընթաց աճում է նաև աշխատանքային լարումը լոգնոցում:

Ելեկտրոլիզում կարևոր է իմանալ եներգիայի ոգտագործման աստիճանը: Մենք արդեն տեսանք, վոր հոսանքի ոգտագործման գործակիցն է 100-ից և սովորաբար հասնում է 90 — 92%: Տվյալ դեպքի՝ NaCl -ի ելեկտրոլիզի համար մենք կարող ենք կազմել այսպիսի մի հավասարում.

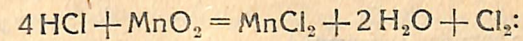
$$\frac{2,3 \times 0,92 \times 100}{3,8} = 55,69\%$$

55,69% էլ հենց կազմում է եներգիայի իրական ոգտագործումը:

Վորոշ չափով ծանոթանալով աղի լուծույթի ելեկտրոլիզի տեսական կողմին, անցնենք արդյունաբերական մասշտաբով նրա իրականացման շարադրանքին:

Ելեկտրոլիզի միջոցով էլսոսեմայուսեխնոլոգիան պրոցեսը

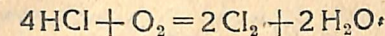
Մինչև 1890 թ. քլորի արտադրութիւնն իրականացվում էր գուտ քիմիական յեղանակով: Շատ են այդ մեթոդները, սակայն դրանցից արդյունաբերութւյան մեջ ամենից ավելի պատվաստվել են հետևյալ յեղանակը. 1. իմ. Վեյդմանի յեղանակը: Այդ՝ HCl աղաթթվից MnO_2 -ի ոգնութիւնը օքսիդացնելով քլոր ստանալն է, ըստ հավասարութւյան՝



Պրոցեսի ընթացքում գոյացող MnCl_2 ռեզմներացիայի յե յենթարկվում կրկին մանրանպերօքսիդ ստանալու համար:

2. Իմ. Դիկոնի յեղ սեակը: Իբրև յեղանակութիւն նախնայես ծառայում է HCl -ը. այս յեղանակով HCl օքսիդացնում են օդի թթվածնով կոնտակտ նյութի ներկայութիւնը: Կոնտակտ նյութ է հանդիսանում պղինձ քլորիդը:

Ռեակցիան ընթանում է ըստ հավասարութւյան՝



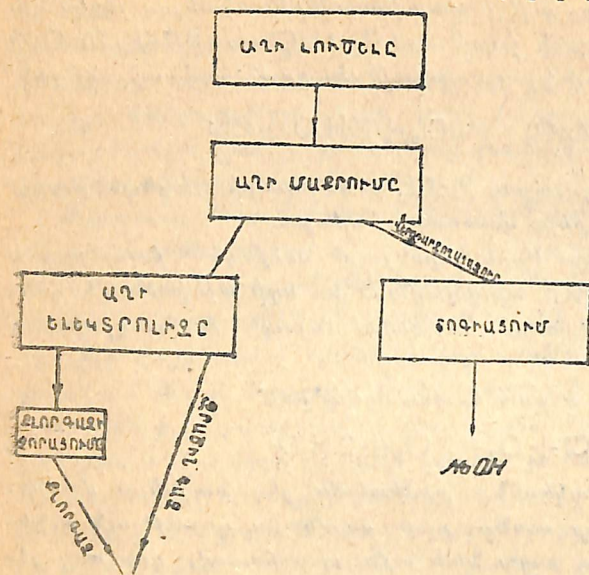
Մենք այստեղ հիշատակեցինք քիմիական յեղանակների մասին, վորպեսզի լրիվ գաղափար տանք քլոր ստանալու գոյութիւն ունեցող յեղանակների մասին, ապա նաև այն պատճառով, վոր այդ յեղանակները դեռևս գոյութիւն ունեն այնտեղ, ուր դրանք առաջնորդ տեղակայվել են. դրանք վերջացնում են իրենց դարը: Միակ յեղանակը, վոր իրականացվում է նոր կառուցվող գործարաններում, կերակրի աղի ելեկտրոլիզն է:

Միութիւն քիմիական արդյունաբերութիւյան մեջ արդեն մշակվել է քլորի գործարանի ստանդարտը. այդ ստանդարտով կառուցվում է նաև Յերևանի քլորի գործարանը: Մեր հետագա շարադրութիւն մեջ մենք ևս կհետևենք այդ ստանդարտին: Ասենք՝ Յեվրոպայի և Ամերիկայի գոյութիւն ունեցող գործարաններն ևս խիստ նման են միմյանց տեխնոլոգիական պրոցեսի հաջորդականութիւնը և իրենց ցեխերով: Տարբերութիւնը միայն հետևյալն է. առաջին՝ կիրառվում են լոգնոցների ասորբեր տիպեր. յերկրորդ՝ տարբեր են լինում բուֆերային արտադրութիւնները և, յերրորդ՝ ստացվող քլորի տեսակն է այդ: Յեթե նա պատրաստվում է եքսպորտի համար, ապա հեղուկացվում է գործարանում, իսկ յեթե ոգտագործվում է հենց տեղում վորևէ քլորածանց ստանալու համար, ապա քլորի հեղուկացման ցեխը չի կառուցվում:

Քլոր ստանալու ելեկտրոլիտի պրոցեսը սխեմատիկ կերպով կարելի չէ պատկերացնել հետևյալ ձևով (նկ. 2):

Կերակրի աղը բերվում է աղը լուծելու ցեխը, ուր նա լուծվում է համապատասխան չաններում (գոերում): Այդտեղից աղաջուրը տեղա-

փոխվում և աղաջրի մաքրման ցեխը, ուր նա յենթարկվում է մեխանիկական և քիմիական մաքրման: Մաքրված աղաջուրը կենտրոնախույս պոմպերով տեղափոխվում է ելեկտրոլիզի ցեխը, ուր և իսկապես տեղի յն ունենում



Նկ. 2. Ֆերալի աղի ելեկտրոլիզի սխեման:

նրա ելեկտրոլիզը լողնոցներում: Տարրալուծման պրոցեսների ընթացքում ստացվում է յերեք պրոդուկտ—

Cl_2 — քլոր գազ,
 H_2 — ջրածին գազ,
 NaOH — ալկալի:

Այնուհետև քլորն անցնում է չորացման բաժինը, ուր նա ջրազերկվում է ծծմբաթթվով, վորից հետո դառնում է ապրանքային պրոդուկտ և գնում է ուր հարկն է— Ֆերալանի գործարա-

նում սինթետիկ աղաթթվի ցեխը և մասամբ ել տրեքլորեթիլենի բուֆերային արտադրությունը, իսկ այլ գործարաններում քլորը տեղափոխվում է հեղուկացման ցեխը և քլորակրի բուֆերային արտադրությունը: Ֆերալանի գործարանում ջրածինը հենց այն ձևով, ինչպես դուրս է գալիս լողնոցներից, տեղափոխվում է սինթետիկ աղաթթվի ցեխը, իսկ մյուս գործարաններում մի մասը բաց է թողնվում ուղի մեջ:

Ֆերալանի քլորի գործարանում կիրառվող բավականաչափ խիտ ու մաքուր NaOH -ը X_2 լողնոց չի տալիս: NaOH -ը խառնվում է NaCl -ի լուծույթի հետ, և այդ խառնուրդը կոչվում է ելեկտրոլիտիկ ալկալի: Ելեկտրոլիտիկ ալկալին տեղափոխվում է շոգիացման ցեխը:

NaOH -ի խտացմանը զուգընթաց նվազում է NaCl -ի լուծելիության աստիճանը, վորի հետևանքով վերջինս անջատվում է լուծույթից բյուրեղների ձևով: Մինչ 50°C յեփած ալկալին հանդիսանում է ապրանքային պրոդուկցիա (արտադրանք) և կոչվում է կաուստիկ, իսկ կերակրի աղը հենց այդտեղ էլ լուծվում է ու նորից տեղափոխվում աղաջրի մաքրման ցեխը և կոչվում է վերադարձող աղաջուր:

Ելեկտրոլիզի ցեխը միացած է ունֆորմերային հետ, ուր փոփոխական հոսանքը վեր է ածվում անփոփոխ: Գործարանում շոգին ստաց-

վում է համակոմբինատային կաթսայատնից: Հիշտ այդպես ել գործարանի կտրիքները հագացվում են համակոմբինատային ջրմուղով և կոյուղիով:

Այս և ընդհանուր պահանջներով ելեկտրոլիտիկ յեղանակով քլոր ստանալու տեխնոլոգիական ամբողջ պրոցեսը:

Մենք պիտի մանրամասնաբար կանգ առնենք այդ ցեխերից յուրաքանչյուրի վրա առանձին, սակայն մենք մի վորոշ շեղում կանենք և ամենից առաջ կուսումնասիրենք գործարանի հիմնական ապարատը, այն է՝ ելեկտրոլիտիկ լողնոցի աշխատանքը: Լողնոցն իրավամբ անվանվում է գործարանի հոգի, իսկ բոլոր մնացածները հարմարվում են նրան սպասարկելու համար, այն է՝ կամ հումուլթ են պատրաստում, կամ թե չէ հետագա մշակման են յենթարկում լողնոցից դուրս յեկած պրոդուկտները:

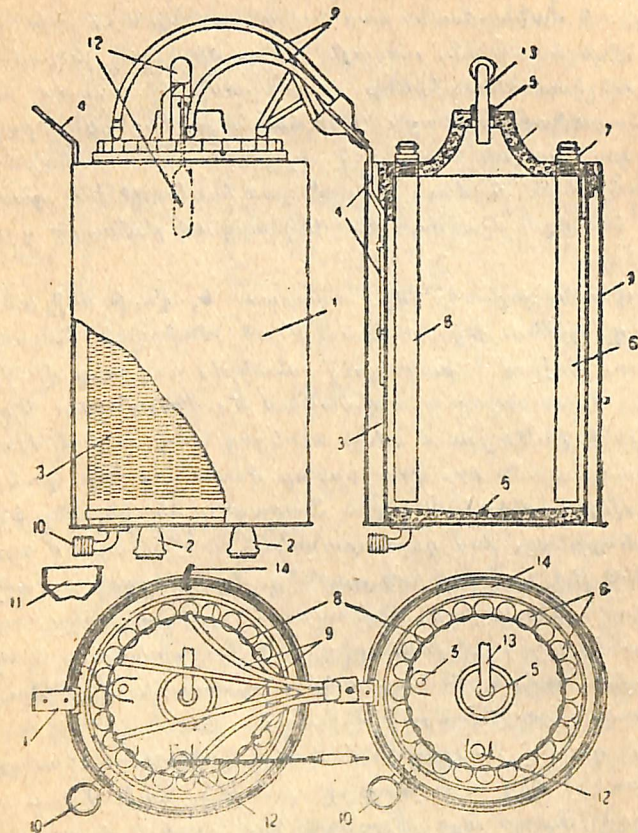
Ելեկտրոլիտիկ լողնոցը մի ապարատ է, վորի մեջ տեղավորված կերակրի աղի լուծույթը, յենթարկվելով անփոփոխ հոսանքի ազդեցության, բաժանվում է բաղադրիչ մասերի, իսկ այդ վերջիններն ել հենց այդտեղ մոխանիկորեն անջատվում են միմյանցից: Պրոդուկտների ելեկտրոլիզի ընթացքում տեղի ունեցող հենց այդ միմյանցից անջատվելու ոպերացիան եր, վոր յերկար ժամանակ չեղ լուծվում արդյունաբերության մեջ: 1833 թվին Ֆարադեյը ձևակերպեց ելեկտրոլիզի պրոցեսի որենքները, իսկ գործարանային իրականացում այդ ստացավ միմիայն 1890 թվին: Նույնիսկ դրանից յերկու տարի առաջ Գերտերը գրում էր, վոր ելեկտրոլիզի ընթացքում պրոդուկտները միմյանցից անջատեն անհաղթահարելի խոչընդոտ և հանդիսանում ելեկտրոլիտիկ մեթոդի իրականացման ճանապարհին, ուստի և վերջինս չի կարող կիրառվել արդյունաբերության մեջ:

Պետք եր գտնել քայքայման պրոդուկտների միմյանցից անջատելու յեղանակը: Ցեղ այդ խնդիրը լուծվեց նախ մեկ և ապա մյուս յեղանակներով: Այսոր այդ յեղանակները կարելի յն դասակարգել հետևյալ ձևով.

1. Դիֆուզիայային յեղանակ,
2. Մոլեկուլային յեղանակ,
3. Չանդի տիպի յեղանակ:

Առաջին լողնոցի դյուտի պատիվը պատկանում է Գերմանիայում գտնվող «Գրիսհեյմ» գործարանին: Առաջին փորձը տեղում եր յերկար տարիներ, մինչև վոր ստացվեցին դրական արդյունքներ: «Գրիսհեյմ» գործարանի հաջող փորձերից հետո ելեկտրոլիտիկ մեթոդի արդյունաբերական նշանակության մասին յեղած հայացքը սուր փոփոխություն յենթարկվեց, և կարճ ժամանակի ընթացքում բաղմաթիվ պատենտներ տրվեցին դիֆուզիայային մյուս տեսակների ու լողնոցների համար:

Մենք այստեղ կանգ չենք առնի լողնոցների հանրաժանությամբ տեսակները նկարագրելու վրա, այլ հետաքրքրվողներին կառավարկենք ծանոթանալ Բիլիտերի, Սաս. Տիսովսկու և Գ. Գրուբեյի համապատասխան աշխատանքներին:



Նկ. 3. 1. Լողնոցի կորպուսը: 2. Մեկուսիչներ: 3. Կատոդային ցանց: 4. Պղնձե դոխ: 5. Ռեալիտե թցան: 6. Նեկտրոդներ: 7. Հալապտուտակամայր: 8. Պղնձե ժապավեն, 9. Լարեր: 10. Ասամավոր կաթոդիկ: 11. Չափար: 12. Մնող: 13. Քլորի յեղք, 14. Ջրածնի յեղք:

Խորհրդային քլորի գործարաններում ևս կիրառվում են վանազան տիպի լողնոցներ, սակայն մենք այստեղ քննության կառնենք լողնոցների այն տիպը, Վորը կկիրառվի Յերեանի քլորի գործարանում և վորն այսօր համարվում է լավագույն լողնոցը—այդ այսպես կոչված X_2 լողնոցն է:

Յեթե ուղադրության առնենք արտասահմանյան գործարաններում կիրառվող լողնոցների տիպը, ապա աչքի կգրնի նրանց զարմանալի

խայտաբղետությունը: Այդ ապացուցում է, վոր դեռևս գոյություն չունի այնպիսի մի լողնոց, վորը մյուսների նկատմամբ ունենա բոլոր առավելությունները և բավարարի արտադրության բոլոր պահանջները: Ինքնուրույնության հասկանալի յե, վոր X_2 լողնոցը կարող է այժմ լավագույնը համարվել, բայց նայել պիտի փոփոխության յենթարկվի, և Հայաստանի քլորի արդյունաբերության ապագա աշխատակիցների համար մեծ ասպարեզ է բացվում գյուտարարության և հետախուզական աշխատանքների համար: Վերցնենք թեկուզ այն, վոր լողնոցն որվա ընթացքում տալիս է միայն 28 կգ քլոր և վոր տարեկան 10.000 քլոր ստանալու համար պիտի հաղար հատ այդպիսի լողնոցներ պարքավորել: Վոր լողնոցի դիաֆրագման՝ ազրեստապատ խավաքարտը միջին հաշվով դիմանում է 6 ամսվա աշխատանքի, վոր չեն բացավում պայթյունների հնարավորությունները: Այդ բոլորը նշում է լողնոցի հետագա կատարելագործման անհրաժեշտությունը:

Այնուամենայնիվ X_2 լողնոցը ներկայումս համարվում է լավագույնը և մենք այն սարքավորում ենք: Լողնոցը պատկերված է Յ-րդ նկարում: X_2 լողնոցը բաղկացած է 3 հիմնական մասերից.

X_2 լողնոցի
նկարագրու-
թյունը

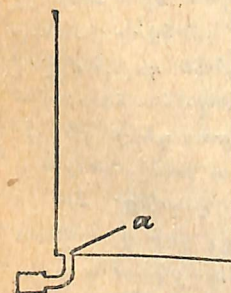
1. Կորպուսից,
2. Անոդից,
3. Կատոդից:

Կորպուսն ունի բաժակի ձև (տես Նկ. 4), պատրաստված է 3 մմ յերկաթից, հատակը կարող է լինել 4—5 մմ: Կորպուսի բարձրությունը 1,0 մ է, տրամագիծը 650 մմ, կորպուսը յեռած է: Հատակի

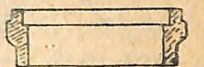
կողքի մասում ունի մեկ անցք (ա), վորով բաց է թողնվում ելեկտրոլիտիկ ալէալին:

Կատոդը բաղկացած է հինգ մասից.

1. Ցեմենտի ող,
2. Ցեմենտի հատակ,
3. Կատոդային ցանց,
4. Պղնձե դոխ,
5. Դիաֆրագմա:



Նկ. 4. Կորպուս:

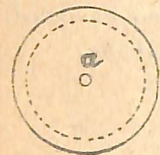
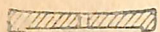


Նկ. 5. Ող:

Այդ բոլոր մասերի միացումով ել հենց կազմվում է կատոդը: Այժմ ուսումնասիրենք այդ մասերը զատ-զատ:

Ցեմենտի ողի (տես Նկ. 5) արտաքին տրամագիծը հավասար է կորպուսի տրամագիծին—650 մմ. պատրաստվում է հենց նույն գործարանում: Պատրաստման յեղանակը բարդ չէ. ամենամեծ ծախքը կազմում է կաղապարների արժեքը: Մեխանիկական խառնիչը 1 մաս ցե-

մինչև 1,5 մաս ավազից կազմում է խառնուրդը: Ողն ամրացվում է մեկ ամբողջական լարով: Ողում թողնում են յերկու անցք — մեկը՝ պղնձե դոխը կատողային ցանցից դուրս բերելու համար և մյուսը՝ կատողային տարածությունից ջրածին բաց թողնելու համար: Կաղապարելուց հետո թողնում են ողը պնդանա, կաղապարը հեռացնում են և ողը թողնում, վոր չորանա: Բետոնին ծանոթ աշխատակիցների համար այդ աշխատանքը բարդ չի թվա: Յերբ բետոնը բոլորովին պնդանում է, ողը յենթարկվում է մի նոր օպերացիայի ևս, այն է՝ ձյութման: Ողը պիտի ձյութվի, վորովհետև բետոնը լոգնոցի աշխատանքում յենթարկվում է աղաջրի տարալվացող ներգործության և վաղահաս քայքայման: Տոգորումը կատարվում է քարածխաձյութի և պեկի խառնուրդում 12 ժամ անընդհատ, վորպեսզի բետոնին հնարավորություն տրվի լավ տոգորվելու: Ուժեղ տաքացումից խուսափելու համար սո-

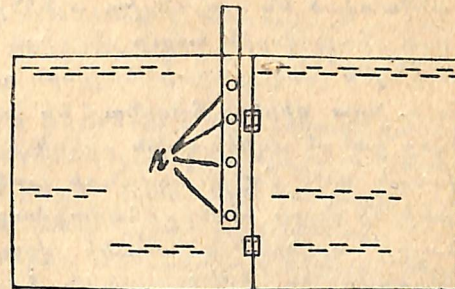
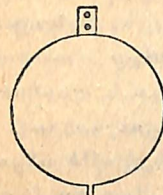


Նկ. 6. Հատակ: ողը, վորովհետև հատակն աշխատանքի ընթացքում անընդհատ սուզված է լինում աղաջրի մեջ:

Կատողային ցանցը յերկու ֆունկցիա յի կատարում. նախ՝ նա հանդիսանում է հոսանքի հաղորդիչը — աղաջրի մեջ սուզված նրա ամբողջ մակերևույթի վրա տեղի յե ունենում զրական լիցք ունեցող իոնների չեզոքացում: Կատողային ցանցի և նրան կպցրած պղնձե դոխի միջով հոսանքը դուրս է գալիս լոգնոցից և հաջորդական միացման հետևանքով մտնում է հաջորդ լոգնոցը: Կատողային ցանցի մյուս դեմը դիաֆրագմայի համար հենարան դառնալն է. ազբեստապատ խավաքարտ — դիաֆրագման կիպ ձգված է լինում ցանցի ներսի կողմից: 1,5 մմ թիթեղյա յերկաթից պատրաստած կատողային ցանցը, վոր դրոշմված է լինում յերկարավուն $12,5 \times 1,5$ մմ անցքերով, ստացվում է գործարաններից՝ պատրաստի վիճակում: Գլանի ձև ունեցող կատողային ցանցն ուղղահայաց ուղղությամբ բաժանված է լինում յերկու հավասար մասերի, բացվում ու փակվում է նա ծխնիների (неплот) ողնությամբ (տես. նկ. 7):

Կատողային պղնձե դոխը 4 գամու՜ գամված է կատողային ցանցին (տես նկ. 7 (K)). լոգնոցների հաջորդական կցման հետևանքով նա միանում է հաջորդ լոգնոցին պատկանող անողի սարգի-կի հետ:

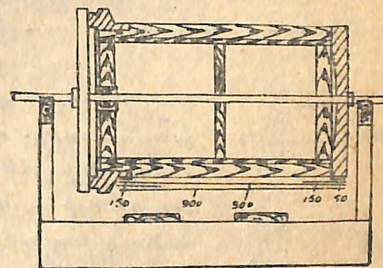
Դիաֆրագմա Ազբեստապատ մի խավաքարտ է այդ, վորը ձգված է կատողային ցանցի ներսի կողմից, և չնայած ինքնա-տինքյան լոգնոցի մի հասարակ մասնիկն է կազմում, սակայն այնուամենայնիվ խոշոր դեր է խաղում լոգնոցի աշխատանքում: Խավաքարտի վորակից և կատողային ցանցի վրա նրան խնամքով ձգելուց են կախ-



Նկ. 7. Կատողային ցանց:

ված լոգնոցի արտադրողականությունը, նրա ծառայության ժամկետը և կառուստիկի թնդությունը, ուստի այդ նպատակի համար պահանջվում է վորոշ, հաճախ ֆիլտրող ընդունակություն ունեցող ազբեստապատ խավաքարտ: Խավաքարտի ստացվող մասնակները քլորի գործարաններում յենթարկվում են նախնական փորձարկման: Յարոսլավլի գործարանը բաց է թողնում այդպիսի խավաքարտ:

Դիաֆրագման հազցնելու յեղանակը բարդ չէ, պահանջում է միայն փորձառություն և ուշադիր վերաբերմունք դեպի իրեն: Դիաֆրագման հազցնելու պրոցեսը նրան հանգում է հետևյալին. յերկար սեղանների վրա կտրատում են խավաքարտի թերթեր և շերտեր՝ վորոշ յերկարություն և լայնություն: Հազցնելու համար կառուցված է փայտե հասարակ մի հաստոց, վորը հասկանալի յե դառնում նկ. 8-ի միջոցով: Նախ փայտե շալոնի վրա ամրացնում են հատակն ու ողը և դնում են հաստոցի վրա յերկաթե մի ձողի ողնությամբ, վորի վրայով պտտվում է շալոնը խավաքարտի ձգվելու ժամանակ: Խավաքարտի հազցնելն սկսվում է հատակի և ողի շրջանագծի 50 մմ լայնություն շերտերից: Շերտերի ծայրերը կպցնում են սիլիկատով: Շերտերի վերևից փաթաթում են ազբեստի թելն, ընդ վորում փայտյա մուրճի հարված-



Նկ. 8. Հատոց՝ կատող հավաքելու համար:

ներով հարթում են այն: Այս ողի վերևից փաթաթում են 150 մմ լայնությամբ ունեցող շերտը, հետո 900 մմ լայնությամբ մի ամբողջ թերթով պատում են ամբողջ կատողը հատակից մինչև ողը ներառյալ, կրկին 150 մմ շերտով փաթաթում են հատակը և վերջապես 900 մմ թերթով՝ ամբողջ կատողը: Բոլոր կարերը կպցնում են սիլիկատով և ձեռքով հարթում: Նկարում պարզության համար խավաքարտի բոլոր շերտերն անջատված են միմյանցից, այնինչ իրականում խավաքարտի շերտերն ըստ հնարավորին ամուր սեղմված են լինում միմյանց. անհանդուրժելի յեն խավաքարտի ծալքերն ու ձեղքերը: Դիաֆրագման պատրաստ ե. նրա վերևից հագցնում են կատողային ցանցը, այն ել այնպես, վոր ցանցի պղնձե դոխն ընկնի իրեն համար պատրաստված ողի կտրվածքի մեջ: Ցանցի կցվածքի տակ փռվում է աղբեստապատ խավաքարտի մի շերտ: Ցանցը հավաքվում է հեղույաներով: Ցանցի ստորին ծայրը պրկվում է հատակի վրայով յերկաթե հեցով: Կատողը պատրաստ ե: Այն հանում են հաստոցի վրայից և զգուշությամբ ազատում փայտե շարունից: Կրկին անգամ դիտում են, թե արդյոք դիաֆրագմայի միջին մասերը չեն փլուզվել և ծալքեր չկան արդյոք:

Այս կատողն զգուշությամբ զեռեղում են լողնոցի պատյանի մեջ: Մնում է մեզ հավաքել և հագցնել անոթը, և լողնոցը պատրաստ կլինի:

Անոթ

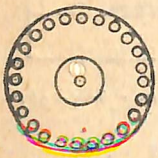
Անոթը բաղկացած է հետևյալ մասերից:

1. Ցեմենտի կափարջից,
2. 24 ածխե ելեկտրոդներից,

3. Անողային դոխից և

4. Հոսանք բերող սարդիկից:

Ցեմենտի կափարիչը պատկերված է 9-րդ նկարում:



Նկ. 9.

առյուծ և 2—3 տարի, բայց սովորաբար ելեկտրոդները փոխելու հետ միասին կափարիչը շարդում են:

Այդ կափարիչն ողերի և հատակների նման պատրաստվում է ցեմենտի 1,0 մաս և ավազի 1,5 մաս խառնուրդից. ողից և հատակից նա ավելի յե ամրացվում, վորովհետև կրում է իր վրա 24 ելեկտրոդի և այլ ավելի մանր սարքերի ծանրությունը, վորն ընդհանուր առմամբ կազմում է մոտավորապես 100 կգ: Կաղապարելիս կափարիչի շրջանագծում թողնում են 24 անցք ելեկտրոդների համար, 2 անցք՝ աղաջուր բերելու համար և 1 անցք՝ ջրը դուրս թողնելու համար: Կափարիչը, ինչպես և լողնոցի մյուս ցեմենտային մասերը պատում են ձյութով: Կափարիչը ծառայում է 2—3 տարի, բայց սովորաբար ելեկտրոդները փոխելու հետ միասին կափարիչը շարդում են:

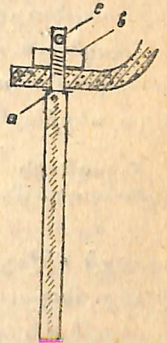
Ելեկտրոդներ Դրանք ստացվում են հատուկ գործարաններից և մեծ մասամբ հանդիսանում են դեռևս իմպորտ. լավագույնն են համարվում Ադիսոնը ԱՄՆ-ում և Սիմենս Պլանին Գերմանիայում: Ելեկտրոդներն ստացվում են քլորի գործարանում ձողերի ձևով, վորոնց յերկարությունը լինում է 99 մմ և հատվածքը՝ 50×50 մմ: Քլորի գործարանում դրանք յենթարկվում են վերջնական մշակման: Այդ ձողերը տոգորում են կտավատի ձեթով և ներգործում քլորով. այնուհետև մի ծայրում պարույր են պատրաստում, վորպեսզի պտուտակներով ամրացնեն կափարիչին:

Ելեկտրոդների տոգորումը կայանում է հետևյալում. ելեկտրոդները չորացնում են չորացման կամերում կամ գոնե հնոցում: Հետո դեռևս տաք վիճակում դարսում են բաքի (դռան) մեջ՝ կտավատի ձեթով տոգորելու համար: Դարսում են ձողերի վրա շարուններով: Բաքի մեջ այնքան ձեթ են ածում, վորքան անհրաժեշտ է ելեկտրոդները ծածկելու համար: Բաքը տաքացնում են շոգու միջոցով: Տոգորումը տեղի յե ունենում 24 ժամվա ընթացքում: Այնուհետև ձեթը բաց են թողնում, ելեկտրոդները հանում, սրբում են փալասով և դարսում շտաբելների մեջ՝ յերկու ամիս չորացնելու համար:

Ցերբորդ պրոցեսը քլորով ներգործելն է: Դրա համար ելեկտրոդները դարսում են կեղծ հատակ ունեցող փայտե բաքի մեջ, լցնում են ջրով և ապա բաց են թողնում քլորը կեղծ հատակի տակ: Քլորով ներգործելու համար բաքը միացնում են քլորի բալոնի հետ: Քլորացման պրոցեսում ջրի յերեսը յեկող ձեթը հեռացնում են: Ձեթ արտադրվելու դադարելն ել հենց նշան է, վոր քլորացումը վերջանում է, վորը տեղի յե ունենում մոտավորապես 3 օրից հետո: Այդ ժամանակ ջուրը թափում են, հանում են ելեկտրոդները, մաքրում են զմռնիտով, և դրանք արդեն պատրաստ են: Ձեթով տոգորելը ծառայում է ելեկտրոդների անցքերը լցնելու համար: Անցքերը նպաստում են ելեկտրոդների ներսում ելեկտրոլիզ առաջանալուն, վորը պատճառ է դառնում ելեկտրոդների վաղաժամ քայքայման: Քլորացման շնորհիվ անցքեր թափանցած ձեթը խտանում և փակում է անցքերը: Այնուհետև ելեկտրոդների մեկ ծայրը պարուրաձև կտրում են, կափարիչը դնում են հենարանի վրա և կափարիչին 24 ելեկտրոդ են ամրացնում:

10-րդ նկարից յերևում է, թե ինչպես է ելեկտրոդն ամրացվում կափարիչին:

Այստեղ *ա*-ն երոնիտե մեջգիրն է, *ի*-ն՝ կաղարե պտուտակա-ծայրը, *ց*-ն՝ ելեկտրոդների անողային հեցին ամրացնելու անցքն է:



Նկ. 10.

Մարդիկ

Ֆերը բոլոր 24 ելեկտրոնն էլ միացված են լինում կա-
փարիչի հետ, նրանց անցքերին պտուտակներով ամրաց-
նում են հեցը, իսկ հեցի հետ միացնում են վեց ծայր ունեցող մի հա-
ղորդալար, վորը կրում է սարդիկ անունը:

Լոգնոցների շարքը հաջորդական կարգով կազմելիս 1-ին լոգնոցի
անոդի դերը կատարող սարդիկը միացվում է ումֆորմների դոխի հետ,
իսկ նրա կատոդը՝ 2-րդ լոգնոցի անոդի հետ և այլն. 68-րդ լոգնոցի
կատոդը միացվում է ումֆորմների մինուսային դոխի հետ: Այդպիսով
հոսանքը սարդիկի և պղնձի հեցի միջով անցնում է ելեկտրոդներին,
ելեկտրոդներից ելեկտրոլիտի միջով՝ կատոդային ցանցին, ցանցից՝
պղնձի կատոդին, կատոդից՝ հաջորդ լոգնոցի սարդիկին և այլն:

Մեզ մնում է հավաքած անոդն իջեցնել պատյանում գտնվող կա-
տոդի մեջ, խտացնել միացումները, այն է՝ ձեռքի անցքերը մածիկով,
պտուտակելով ներս մտցնել կաթոդիկը, և լոգնոցը պատրաստ է:

Նկ. 11-ում պատկերված կաթոդիկը ծառայում է գոյացած ելեկ-
տրոլիտիկ ալկալին լոգնոցից ամբարիչը (կոլեկտոր) հոսեցնելու համար:

Լոգնոցի դերը հետևյալն է. աշխատանքի ժամանակ
ամբողջ լոգնոցը գտնվում է հոսանքի տակ. հետևա-
պես, յեթե անընդհատ շիթով բաց թողնենք ալկալին,
ապա ելեկտրահաղորդիչ շիթի միջով կանցնի նաև հո-
սանքը, վորից կառավանա ենեղգիայի գերածախսում:
Բացի այդ, կաթոդիկը վորպես հիդրավիկ փականակ
արգելում է ողի մուտքի կատոդային տարածու-
թյունը, ուր հավաքվում է ջրածինը, իսկ ողի և ջրած-
նի խառնուրդը կարող է առաջացնել լոգնոցի պայթում:

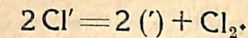
Լոգնոցն այդ վիճակում համարվում է միանգամայն պատրաստ,
տարվում է սայլակով ելեկտրոլիզի դահլիճը և դրվում 3 մեկուսիչի
վրա սերիայի հենց այն տեղում, վորը հատկացրած է նրա համար:

Սարքելով լոգնոցը, այն է՝ հավաքելով և տեղակայելով
այն, տեսնենք, թե ինչպես է նա գործարկվում և ինչ-
պես է աշխատում: Դրա համար կափարիչի անոդի

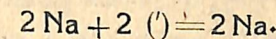
անցքի միջոցով լոգնոցը լցնում են խոհանոցի աղի աղաջրով: Աղա-
ջուրը հավաքվում է անոդային տարածության մեջ, այն է՝ այն տա-
րածության մեջ, վորը սահմանափակված է կատոդային ցանցով և
դիաֆրագմայով: Ելեկտրոդներն իջեցվում են աղաջրի մեջ: Դիաֆրագ-
ման ֆիլտրում է աղաջուրը, վորն անցնում է նրա միջով, հոսում է
կատոդային ցանցի վրայով և դուրս է հոսում կաթոդիկի միջով: Շա-
րունակում ենք լոգնոցը լցնել՝ այն հաշվով, վոր նրա մակարդակն
անոդային տարածության մեջ միշտ 2—3 սմ բարձր լինի կատոդային
ցանցի կողքի անցքերից: Յեվ այդպես, չընդհատելով լցնելը, լոգնոցը

միացնում ենք անփոփոխ հոսանք ունեցող ելեկտրական ցանցի հետ:
 X_2 լոգնոցն այնպես է կառուցված, վոր նրա լրիվ բեռնավորման
համար պահանջվում է 1000 ամպ. ուժ և 3,8 վոլտ լարվածություն
ունեցող հոսանք: Միացնում ենք այնպես, վոր անոդի սարդիկը միա-
ցած լինի ելեկտրական աղբյուրի պլյուսի հետ, իսկ կատոդային դոխը՝
մինուսի հետ: Միացնելուց անմիջապես հետո մենք առնում ենք քլորի
հոսը, վորը դուրս է գալիս անոդային տարածության անցքի միջից:
Կատոդային ողի անցքի միջով դուրս է գալիս ջրածինը, իսկ կա-
թոդիկի միջով հոսում է NaCl և NaOH լուծույթներից բաղկացած
խառնուրդը:

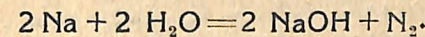
Իսկ ինչ տեղի ունեցավ լոգնոցում: Դիտողման տեսությունից մենք
գիտենք, վոր NaCl ը լուծույթում տրոհվում է դրական իոն Na-ի և
բացասական իոն Cl'-ի: Ելեկտրոլիտի միջով ելեկտրական հոսանք
անցնելիս անոդի վրա տեղի յն ունենում հետևյալ պրոցեսը՝



Դրոր 2 իոնը = 2 ելեկտրոնի + քլորի գազի:
Կատոդի վրա.



Նատրիումի 2 իոն + 2 ելեկտրոն = մետաղական նատրիումի:
Այդպիսով հոսանքի ներգործությունից նախ արտադրված են քլոր
և մետաղական նատրիում: Վերջինս առաջիկում է ջրի հետ ըստ հա-
վասարության՝



և ելեկտրոլիզի վերջնական պրոդուկտներ են հանդիսանում՝

քլոր գազը — Cl_2 ,

ջրածին գազը — H_2 ,

կծու նատրոնը — NaOH + NaCl-ի լուծույթը:

Այս գլխի սկզբում մենք ասացինք, վոր քլորի գործարանի ամբողջ
տեխնոլոգիական պրոցեսը հարմարված է ելեկտրոլիտիկ լոգնոցի աշ-
խատանքի պայմաններին: Տեսնենք, թե ինչ պահանջներ ունի X_2 լոգ-
նոցը: Մենք ելեկտրոլիզի յենք յենթարկում խոհանոցի աղի լուծույթը,
կառուցում ենք այդ աղը լուծելու ցեխը: Խոհանոցի աղում պարունակ-
վում են լոգնոցի աշխատանքի վրա վատ անդրադարձող խառնուրդ-
ներ. ուրեմն անհրաժեշտ է աղաջրի մաքրման ցեխ: Թե ինչ խառնուրդ-
ներ են դրանք և ինչու յեն զնառակար, այդ մասին կխոսենք աղաջրի
մաքրման ցեխը քննարկելիս: Դրորը դուրս է գալիս լոգնոցից խոնավ
ձևով, ուստի պետք է չորացնել այն: Կաթոդիկի միջով դուրս է գալիս

վոյ թե մաքուր NaOH, այլ NaCl-ի հետ խառնված. դրանց անջատելու համար կառուցվում է շոգիանոց (oven): Ումֆորմերները կառուցվում են 240 վոլտ լարվածությամբ, իսկ յուրաքանչյուր լողանոց պահանջում է միայն 3,8 վոլտ, և մենք ստիպված ենք դնել լողանոցների մի ամբողջ սերիա, վորը միացված կլինի հաջորդական ձևով: Այժմ անցնում ենք ցեխերի նկարագրությանը:

Մ.գի պահեստը չեմ լուծելը Հետևելով քլորի արտադրության տեխնոլոգիական պրոցեսին, սկսենք առաջին ցեխի քննարկումից:

Տարեկան 10.000 t կամ որակյան 28 t քլոր արտադրելու համար անհրաժեշտ է աղ՝

$$\frac{\text{NaCl} \cdot 28}{35,5} = \frac{58,56 \cdot 28}{35,5} = 46,2 \text{ t}$$

Հաշվելով աղի կորուստն ամբողջ պրոցեսի ընթացքում հավասար 11%-ի, և սեղանի աղի մեջ գտնվող NaCl-ի պարունակությունը՝ 92%, որական կապառվի

$$\frac{46,2 \cdot 1,11 \cdot 100}{92} = 55 \text{ t}$$

կամ տարեկան կապառվի 19.800 t: Աղը ցեխանի գործարան կբերվի Նախիջևանից: Հաշվի առնելով մատակարարող բազայի մոտիկությունը՝ պահեստը կառուցվում է միայն 15-որյա վթարապաշարի համար, իսկ ընթացիկ սպառման համար անհրաժեշտ աղն ելևատորներով կտրվի անմիջապես գոբերը լուծելու համար: Այդպիսի չորս գոբ է պատրաստվում, վորոնցից յուրաքանչյուրն ունենում է 400 մ³ տարողություն: Վորպեսզի լուծելիություն արագանա, տեղակայվում է ոգեմուղ կամ շոգիանոցի կոմպրեսորներից բերվում է սեղմված ոգ՝ աղաջուրը խառնելու համար: Ուրիշ գործարաններում աղի լուծելիությունը կատարվում է յերկաթյա կոնաձև լուծարաններում, վորոնց կոնը դարձած է դեպի ցած: Գոնի ցածի մասում գտնվում է կեղծ հատակը, վորի տակ մզվում է ջուրը, իսկ աղն ելևատորներով անվում է վերելից: Այդպիսի յերկու լուծարան, յուրաքանչյուրը մոտ 20 մ³ տարողությամբ, բավական են գործարանի կարիքները հոգալու համար: Աղը լուծելու համար անհրաժեշտ ջուրն ստացվում է տաք վիճակում՝ շոգիանոցի ցեխի բարոմետրային կոնդենստորներից կամ թե չե ուղղակի ջրմուղից: Աղաջրի խտությունը պիտի համապատասխանի 1 լիտր լուծույթում 310 գ NaCl պարունակվելուն: Խտությունը վորոշվում է Բյոմեյի արեոմետրով:

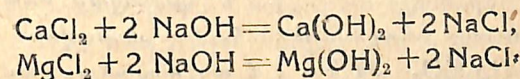
Ստորև բերված է այն աղյուսակը, վորով ոգտվում են ցեխում Բյոմեյի աստիճանների ցուցումները գր/լիթր-ի փոխանցելու համար:

Be	գր/լիթր
21	263,5
21,5	270,5
22	278,0
22,5	285,0
23	297,5
23,1	297,8
23,2	298,06
23,3	300,0
23,4	302,0
23,5	305,1
23,8	308,8
24,0	312,0
24,5	317,9

Փայտե գոբերից աղաջուրը բաց է թողնվում բետոնե վաքի մեջ, վորի յերկարությունը լինում է 40 մ և վորը վերջանում է հորով: Աղաջուրը վաքով դանդաղորեն հոսելու դեպքում մեխանիկական աղտոտությունները մասամբ նստում են հատակի վրա, իսկ ավելի թեթև մասերը բարձրանում են վերև:

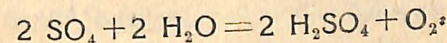
Վաքը մաքրվում է ժամանակ առ ժամանակ: Աղաջուրը հորից տեղափոխվում է աղաջրի մաքրման ցեխը: Լուծելու ցեխում տեղակայվում է 2 կենտրոնախույզ պոմպ՝ ցեխը սպասարկելու համար: Յուրաքանչյուրի արտադրողականությունը հավասար է 50 մ³/ժամի: Աղաջուրը հորից տեղափոխվում է աղաջրի մաքրման ցեխը, խողովակաշարի միջոցով, այնտեղի փայտե աղատ գոբերից մեկի մեջ:

Սոհանոցի աղն իբրև խառնուրդներ պարունակում է սովորաբար հետևյալները՝ Ca-ի և Mg-ի քլորային աղերը—CaCl₂ և MgCl₂ և նրանց ծծմբաթթվային միացությունները—CaSO₄ և MgSO₄, ապա նաև Na₂SO₄: Դրանց ֆուսակար ներգործությունն ելևատորիղի ընթացքում—հետևյալն է. լողանոցի կատողում ընկնելով ալկալիական միջավայր, Ca-ի և Mg-ի աղերը դիաֆորագմայի վրա առաջացնում են հիդրոքսիդների սուղակ՝ ըստ հետևյալ հավասարությունների.

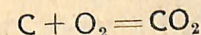


Սուղակներով կեղտոտված դիաֆորագման սկսում է վատ ֆիլտրել լողանոցում ավելանում է լարվածությունը և առաջ է գալիս ենթադրաբար գերածախս:

SO₄ իոններն ունեն մի այլ վատ ներգործություն. SO₄-ը ռեակցիայի մեջ է մտնում H₂O-ի հետ ըստ հավասարության՝



Թթվածինը միանում է ելևատորի հետ, քայքայում է այն և կեղտոտում քլորն անխաթիվով:



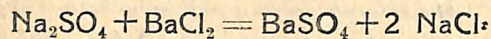
Մաքրումը կատարվում է սոդայով՝ Na₂CO₃, կծու նատրոնով՝ NaOH, և բարիում քլորիդով՝ BaCl₂:

Տեսնենք, թե ինչ քանակությամբ աղաջուր պիտի մաքրվի որվա ընթացքում: Հետազոտում մենք կտեսնենք, վոր շոգիանոցի ցեխից մաքրման ցեխին է հանձնվում որակյան 1945⁵ այսպես կոչված վերադարձող աղաջուր, Այդ աղաջուրը մաքրում չեք պահանջի, սակայն նա

պարունակում է NaOH-ի ավելցուկ: Որակա՞ն պատրաստվում է 171մ³ թորմ աղաջուր: Այդպիսով մաքրման է հանձնվում որակա՞ն 171+194=365մ³ աղաջուր: Այդ ամբողջ քանակությո՞ւնն ածվում է գոերից մեկի մեջ: Մաքրումն սկսվում է Na₂CO₃ ավելացնելու մոմենտից: Տեղի յե՞ն ունենում հետևյալ աեակցիաները.

- 1) $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$,
- 2) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2 \text{NaCl}$,
- 3) $\text{MgCl}_2 + 2 \text{NaOH} = \text{Mg(OH)}_2 + 2 \text{NaCl}$:

CaCO₃-ն ու Mg(OH)₂-ն անջատվում են վորպես սուղակ, իսկ Na₂SO₄-ը լուծված վիճակում շարունակում է առաջ շարժվել: Աղաջուրը՝ հանգստացնելու և ֆիլտրիսով անցկացնելու միջոցով պարզեցնելուց հետո բաց են թողնում 2-րդ գուռը: Այստեղ Na₂SO₄-ը BaCl₂-ի ներգործությո՞ւնից տալիս է BaSO₄-ի սուղակ.



SO₄-ը լրիվ ուղեցնելու համար աղաջուրը հասցնում են խիստ չեզոք դրու՞թյան:

Յերկու գոում սուղելու նման հաջորդականությո՞ւնը հնարավորությո՞ւն է ընդձեռում բլանֆիքսը՝ BaSO₄ ոգտագործելու վորպես ապրանքային պրոդուկցիա: Աղի քիմիական բաղադրության կապակցությամբ ստացվում է այն ավելի շատ կամ նվազ չափերով: Յերևանի գործարանում Նախիջևանի աղից սպասվում է տարեկան մոտ 400 t բլանֆիքս: Այդ նույն աղի ռեակտիվների համար մոտավոր ծախս կլինի՝ BaCl₂—23 կգ և Na₂CO₃—11 կգ, 1 t աղ մաքրելու համար: Չեզոքացումը կատարվում՝ է աղաթթվի ոգնությամբ: Յեխին կից գոյություն ունի մի փոքրիկ ցեխային լաբորատորիա, ուր անհրաժեշտ անալիզներն անում են հենց իրենք՝ ավագ բանվորները: Կենտրոնական լաբորատորիան կատարում է աղաջրերի ու ռեակտիվների ստուգիչ անալիզները:

Յեխում հերթափոխության ավագ բանվորները կազմում են որագի՞ր հետևյալ ձևով:

Ռեգերի № №-ը	Ռեգերվում ել մակալ- դակը:	Ռեգերվում ել գրու թյունը:	Ռ-ը և ան- դամիբվել:	Վերանդից և ստացվել:	Ա ն ա լ ի ղ ը				
					Ba	NaCl	NaOH	Na ₂ CO ₃	Խառ- նուրդներ

Աղաջուրը մաքրելու համար դրվում է 12 փայտյա ռե-
Յեխի սառնա-
վարումը: գերվումար՝ յուրաքանչյուրը 400 մ³ տարողությամբ: Ռեգերվուարները դասավորվում են յերկու շարքով, 6-ական հատ յուրաքանչյուրում: Ռեգերվուարներին սպասարկելու, ինչպես նաև խողովակաշարքերն ու ռեակտիվների չափիչները տեղա-
վորելու համար ռեգերվուարների յերկու շարքի միջև ընկած միջանց-
քում գտնվում է մի կամուրջ, վորը 1 մետրով ցածր է ռեգերվուարների վերջին յեգրերից: Ռեգերվուարները գտնվում են բացթյալ, Բացի այդ, ցեխում տեղակայված է 5—7 կենտրոնախույս պոմպ, ողամուղ կամ մոն-
ժուս՝ սեղմված ողի համար, չորս ֆիլտրերս, յերկաթե բաքեր՝ BaCl₂ և Na₂CO₃ լուծելու համար, տուրիլներ (կարասներ) աղաթթվի համար և խողովակաշարքերի ցանց. կան խողովակաշարքեր՝ վերադառնող աղա-
ջրի, թորմ աղաջրի, տաք ջրի, ջրմուղի ջրի, ռեակտիվների և սեղմված ողի համար: Բոլոր խողովակաշարքերը ներկված են տարբեր գույնե-
րով, վորպեսզի ավելի լավ տարբերվեն նրանց վերերը: Այդ ամբողջ քարդ կոմունիկացիան (հաղորդակցությունը) կարող է ղեկավարել միայն
այն բանվորը, վորը տվյալ ցեխում աշխատել է մի քանի ամիս: Յուրա-
քանչյուր պոմպի մոտ գտնվում է մի քանի վենտիլներ (կափուլյոներ) և մի-
միայն փորձված բանվորը կարող է անսխալ կերպով ձեռնարարել այդ-
կափուլյոները՝ մերթ բացելով մեկը, մերթ փակելով մյուսը: Սպասար-
կող անձնակազմը խիստ փոքր է լինում. նրա աշխատանքը սահմանա-
փակվում է խողովակաշարքերի կափուլյոները բանալով և փակելով, մի
պոմպի մոտից մյուսի մոտ տեղափոխվելով, ապա նաև վերև բարձրա-
նալով, վորպեսզի բաց թողնի ռեակտիվները և դեպի ռեգերվուարների
լցման աստիճանը: Ռեակտիվները լուծվում են ներքևում գտնվող բաքե-
րում և հատկապես նրանց սպասարկող պոմպերով տեղափոխվում են
վերևում գտնվող չափիչները. չափիչներից խողովակաշարքի միջով
նրանք բաշխվում են այս կամ այն ռեգերվուարին: Աղաթթուն ևս ռե-
տինե փողի և հատուկ կերամիկ պոմպի ոգնությամբ ներքևի տուրիլից
տեղափոխվում է վերևի տուրիլը:

Պատրաստի աղաջուրը տեղափոխվում է պոմպով ելեկտրոլիզը՝ մի-
միայն լաբորատորիայից բարեհաջող անալիզ ստանալու դեպքում: Ընդ
վորում քանի դեռ ռեգերվուարի ճնշումն ուժեղ է, աղաջուրը հոսում է
ինքնահոսով, իսկ այնուհետև պոմպի ուժով:

Հաջվի առնելով փայտե ռեգերվուարների մաղելու հնարավորու-
թյունը, վերջիններս տեղակայում են շենքի հատակից վերև, վորպեսզի
կարողանան մոտենալ հատակին: Ռեգերվուարների շուրջն անց են կաց-
վում բետոնե խրավանդիկներ, վորոնցով աղաջուրը հոսում է բետոնե
ընդհանուր հավաքահորը: Այդտեղից աղաջուրը կարող է պոմպով ան-
դափոխվել այս կամ այն ռեգերվուարը:

**Նրկհհրուիդի
ցիկը**

Այդ ցիկը բաղկացած է հետևյալ բաժանմունքներից—

1. Նրկհրուիդի դահլիճից,
2. Քլորի չորացման բաժանմունքից,

3. Լոգնոցների նորոգման բաժանմունքից,

4. Ուժֆորմերային բաժանմունքից,

Ցեխի բոլոր բաժանմունքների շենքն ընդհանուր է, սակայն ուժֆորմերայինն անջատված է երկտրուիդի դահլիճից խուլ պատով, վորպեսզի քլորն այնտեղ մուտք չունենա. երկտրուիդի դահլիճի կողմից ուժֆորմերի մեջ նույնպես մուտք չպիտի լինի՝ միևնույն նկատառումներով, երկտրուիդի բաժանմունքները սովորաբար դասավորված են լինում այնպես, ինչպես ցույց է տված՝ 12-րդ նկարի պլանում:

ՈՒՄՏՈՐՄԵՐ	ԵՆԿՏՐՈՒԼԻ ԴԱՎԼԻՃ	ՋՈՐԱՅՈՒՄ
		ԼՈԳՆՈՑՆԵՐԻ
		ՆՈՐՈԳՈՒՄ
		ՍՊԱՍԱՐԿՈՎ ՇԵՆՔԵՐ

Նկ. 12.

Այդ պլանով երկտրուիդի դահլիճը բռնում է շենքի միջին մասը. մեկ ճակատի կողմում գտնվում է ուժֆորմերային բաժանմունքն, իսկ մյուս կողմում՝ քլորի չորացման և լոգնոցների նորոգման բաժանմունքներն ու սպասարկող շենքերը:

**Նրկհհրուիդի
դահլիճը**

«X₂ Լոգնոցի գործարկումը» գլխում մինք արդեն վորոշ չափով ծանոթացանք մեկ լոգնոցի աշխատանքին.

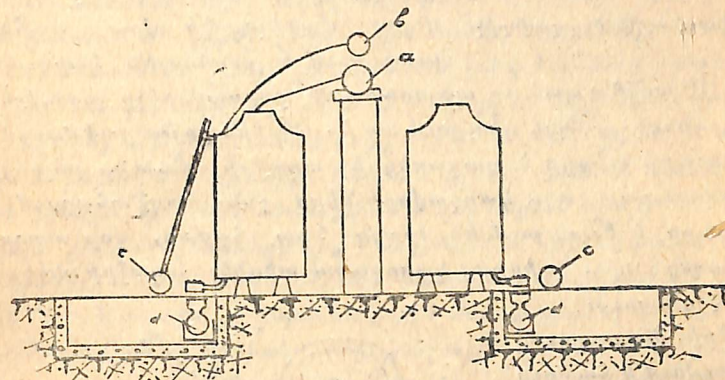
անպնենք այժմ սերիաների աշխատանքին: Մենք արդեն գիտենք, թե ինչն է պայմանավորված առանձին լոգնոցների փոխարեն սերիաներ տեղակայելու անհրաժեշտությունը. ուժֆորմերների 240 վորտ լարումն է այդ. անհրաժեշտ է լինում տեղակայել հաջորդաբար միացրած լոգնոցների սերիան, վորպեսզի նրանցից յուրաքանչյուրում ունենանք 3,6—3,8 վորտ: 240: 3,6 = 66 լոգնոց է ստացվում մեկ սերիայի համար. սովորաբար տեղակայվում է 68 լոգնոց, վորովհետև սերիան գործարկելու հենց սկզբում կարող են շարքից դուրս գալ մի քանի լոգնոցներ:

Ուրեմն քանի՞ լոգնոց և քանի՞ սերիա մինք պիտի տեղակայենք, վորպեսզի որական ստանանք 28 t քլոր: 1 լոգնոցը տալիս է 28 կգ, հետևապես պիտի տեղակայենք 28.000 կգ: 28 կգ = 1000 լոգնոց: Ցեխն անընդհատ աշխատելու 1000 լոգնոց, ապա այդ քանակը միանգամայն կբավարարի, սակայն սերիան աշխատում է 6—8 ամիս, ուրեմն 1000 լոգնոցից ավելի պիտի ունենանք: Տեղակայում են սովորաբար 16 սերիա, յուրաքանչյուրում 68 լոգնոց:

**Սերիաների տե-
ղակայումը**

Շենքը յերեք շարք սյուներով բաժանված է 4 մասի, դրանցից յուրաքանչյուրում տեղակայվում է 4-ական սերիա: Յուրաքանչյուր 4 սերիայի վրայով, սյուների ուղղությամբ, անցնում է կամրջի կոունկը, վորը ծառայում է լոգնոցները սարելու համար: Լոգնոցները տեղակայվում են սերիաներում յերկու շարքով, յուրաքանչյուրում 34 լոգնոց:

13-րդ նկարը պատկերում է սերիաների լայնակի կտրվածքը: Քլոր հավաքելու համար ծառայում է կերամիկային ամբարիչը (a)՝ բոլոր լոգնոցները միացված են նրա հետ ապակե խողովակներով: Կերամիկային ամբարիչն անցնում է սերիաների յերկայնքով և նրանց



Նկ. 13.

վերևում գտնվող փայտե հենարանների վրայով: Կերամիկային խողովակաշարքի վերևում նույն հենարանների վրայով անցնում է յերկաթե խողովակաշարքը (b), վորը ծառայում է ջրածինը հեռացնելու համար. լոգնոցները միացված են վերջինիս հետ ուստինե խողովակով: Սերիաների աջ և ձախ կողքերով հատակի վրայով անցկացված է աղաջրի խողովակաշարքը, իսկ այդ խողովակաշարքի տակ հատակի մեջ գտնվում է նույնպես յերկաթյա մի խողովակաշարք, վորով ընդունվում է լոգնոցների ալկալին: Յուրաքանչյուր կաթոցիկի տակ դրված է մի ձագար, վորը միացված է ալկալամուղի (щелочопровод) հետ:

Սերիաներին ուղղահայաց՝ քլորի չորացման բաժանմունքի կողմից կառուցված են հատակի մեջ ընդհանուր ամբարիչներ—քլորի համար կերամիկային, իսկ ալկալու և աղաջրի համար՝ յերկաթից կամ չուգունից:

Այժմ տեսնենք, թե ինչպես է տրվում աղաջուրը լոգնոցներին, և ինչ պահանջներ կան դեպի այդ աղաջուրը: Մենք արդեն գիտենք, վոր նա վորոշ ձևով պիտի մաքրված լինի. բացի այդ, նա պիտի ունենա մոտ

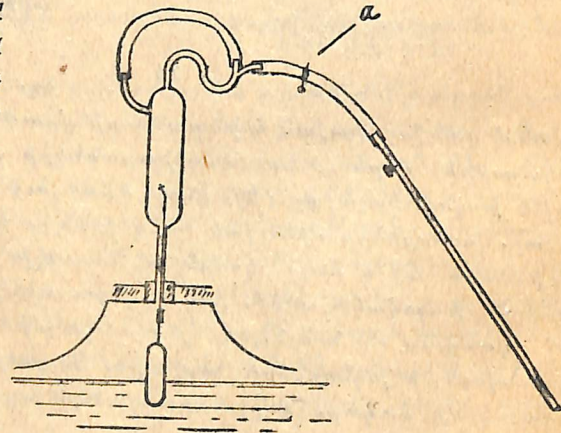
60-70⁰ բարեխառնություն, ապա նաև աղաջրամուղը (расколочное) ձնշում: 60—70⁰ բարեխառնությունը համապատասխանում է աղաջրի ելեկտրոհադորդականության ամենավտժը դիմադրությունը: Աղաջրի մակարդակը լոգնոցներում միշտ 2—3 սմ-ով բարձր պիտի լինի կատողային ցանցի անցքերից, վորպեսզի ջրածինը քլորի հետ չկարողանա միանալ: Աղաջրը տաքացնելու համար տեղակայվում է 2—4 ռեշեֆեր, վորոնք տաքացվում են կաթսայասրահի շոգիով: Երբեմն տեղակայվում են նաև ջերմակարգավորիչներ: Զնշում առաջացնելու համար



Նկ. 14. Լոգանային կարգավորիչ:

վորոշ մակարդակի վրա պահպանելն ստուգվում է լոգանային կարգավորիչով (նկ.14): Մնամեջ ապակուց պատրաստած կարգավորիչը լողում է աղաջրում: Լոգնոցը լցվելու դեպքում նա իր վերջին լայնացած մասով պիտի փակի մուտքի անցքը և դադարեցնի աղաջրի մուտքը լոգնոցի մեջ: Բայց սովորաբար այդ կարգավորիչները չեն հաղթահարում իրենց աշխատանքը և ծառայում են միայն նրա համար, վոր սպասարկող անձնակազմը նրա գերքից կարողանա տեսնել աղաջրի մակարդակի վիճակը լոգնոցում:

Աղաջրի մատուցումը կարգավորվում է հատուկ սնուցիչով (նկ. 15): Այդ սնուցիչը կատարում է կրկնակի գեր, նախ՝ նրա միջով մատուցվում է աղաջրը, և սեղմիչի (a) միջոցով բանվորը կարող է ավելացնել կամ պակասեցնել աղաջրի մուտքը: Երկրորդ՝ նա ընդհատում է աղաջրի շիթը: այստեղ նա հենց այն դերն է խաղում, ինչ վոր խաղում է կաթոցիկը, այն է՝ չի թողնում, վոր հոսանքը հեռանա անընդհատ շիթով: աղաջրը չի հոսում, այլ կաթում է:



Նկ. 15.

Մնում է մեզ միայն սերիայի բոլոր լոգնոցները միացնել հաջորդականորեն, և սարումը համարվում է վերջացած: Սարման արտաքինը, մանավանդ լոգնոցների խտացումը, խողովակաշարքերի և ելեկտրոհա-

դորդչի կոնտակտների վիճակն ուշի ուշով ստուգելուց հետո սկսում են սերիաները լցնել:

Աղաջրը միաժամանակ բաց է թողնվում բոլոր լոգնոցները: Լոգնոցն արագացնելու համար անջատվում են սնուցիչը, և լոգնոցներն անմիջապես միացնում են աղաջրամուղի հետ: Լոգնոցները լցնելու ժամանակ կաթոցիկը մնում է բաց, և աղաջրը անդնդհատ հոսում է նրա միջով կանալիդացիայի մեջ: Ակներե է, վոր աղաջրի մուտքը պիտի ավելի լինի, քան նրա յեղը կաթոցիկի միջից, այլպես լոգնոցը յերբեք չի լցվի: Կաթոցիկից դուրս հոսող շիթի մեծությանը նայելով՝ վորձված վարպետները յեզրակացնում են, թե լոգնոցի դիաֆրագման վորքան է պիտանի: Յեթե աղաջրը դուրս է հոսում ուժեղ շիթով, ապա աշխատում են գործը շտկել: դրա համար աղբեստի խավաքարտից պատրաստում են ջրալի շփոթի նման խմոր և մոտավորապես 1—2 լիտր ածում են լոգնոցի մեջ: Եթե չեն հաջողվում մեղմացնել դիաֆրագմայի անցանելիությունը, ապա այդ լոգնոցը համարվում է անպետք և դուրս է բերվում սերիայից: Սերիան լցնելը տևում է մոտ 6 ժամ: Սերիան լցնելու պրոցեսը համարվում է վերջացած միայն այն ժամանակ, յերբ բոլոր լոգնոցները լիքն են լինում և հորմալ քանակությամբ վճիտ աղաջրը են բաց թողնում: այդ ժամանակ միացնում են աղաջրասնուցչի հետ, և աղաջրը շարունակում է մուտք գործել նրա միջով: Վերջին գործողությունը սերիան ումֆորմերային բաժնի հետ միացնելն է:

Ելեկտրոլիզի դահլիճն ումֆորմերային բաժնից անջատող պատի միջով անց են կացրած մեկուսացված կաբելներ, վորոնք ումֆորմերիցածր լարման կողմից միացված են նրա դրական և բացասական դոխուրի հետ: Միացնելով դրական կաբելն 1-ին լոգնոցի սարգիկի, իսկ 68-րդի կատողը բացասական կաբելի հետ, սերիան մտնում է հոսանքի մեջ այն չափով, ինչ չափով նրա բոլոր լոգնոցները միացված են միմյանց հետ հաջորդականորեն:

Նոր սերիա միացնելու դեպքում միևնույն ումֆերմերով աշխատող գործարկված սերիաների ամպերաժն ընկնում է ուժեղ կերպով: այդ բացատրվում է մեծ դիմադրությամբ, վորը հենց սկզբից և եթ առաջացնում է նոր սերիան, մանավանդ նոր սողողված ելեկտրոնները: Նոր սերիայի ամպերաժն ևս բարձր չի լինում, սակայն մի քանի րոպ ընթացքում բոլոր սերիաների ամպերաժը հավասարվում է հասնում է մինչև 1000 ամպ: իսկ հնարում մնում է այն ամպերաժը, վոր ունեցել են նրանք մինչև նոր սերիային միացնելը: Ամառվա տաք յեղանակներին ամպերաժի հավասարվելն ավելի արագ է կատարվում, քան թե ձմեռը:

Սերիայի հետ միացնելուց հետո անմիջապես սկսում են արտադրվել աղի քայքայման պրոդուկտները՝ քլոր գազը, ջրածին գազն ու ելեկտրոլիտիկ ալկալին:

Ջրածինն անցնում է հետևյալ ուղիով՝ լոգնոցից անցնում է սերիայի ամբարիչը, այդ ամբարիչից բոլոր սերիաների համար կառուցված ընդհանուր ամբարիչը. ընդհանուր ամբարիչից ձգվում է կոմպրեսորով և մղվում է առաջ—սինթետիկ աղաթթվի ցեխը: Կոմպրեսորի միջոցով լոգնոցներում ստեղծվում է մի վորոշ վակուում: Վակուումի չափը սովորաբար կազմում է ջրային սյան 25 մմ:

Քլորն ել անցնում է սերիայի ամբարիչը և ապա ընդհանուր ամբարիչը, այդտեղից տեղափոխվում է քլորի չորացման բաժանմունքը, ուր անցնում է մի շարք ապարատների միջով. այնուհետև մտնում է հատուկ կոմպրեսորի մեջ, վորն աշխատում է ձմեռաթթվով: Չորացած քլորը նույն կոմպրեսորով տրվում է չուգունն խողովակաշարքին՝ սինթետիկ աղաթթվի և տրիքլորեթիլենի կամ մի այլ բուգերային արտադրության ցեխ տեղափոխելու համար: Կոմպրեսորը լոգնոցների անոդային տարածության մեջ պահպանում է 5 մմ-ի հավասար վակուում:

Լոգնոցների թե անոդային և թե կատոդային տարածության մեջ վակուումի առաջանալն անհրաժեշտ է նրա համար, վորպեսզի գազերը չանցնեն լոգնոցների ճեղքերով, չկորչեն և չփչացնեն շենքերի ողջ խիսկ վակուումների տարբերությունը, անոդայինում 25 մմ և անոդայինում 5 մմ անհրաժեշտ է ջրածին գազի մուտքը քլորի մեջ խափանելու համար, վորովհետև ջրածին և քլորի խառնուրդը պայթյուն է առաջացնում:

Քայքայման յիրորդ պրոդուկտը—ելեկտրոլիկ ալկալին—հավաքվում է սերիայի ամբարիչում, այդտեղից ինքնահոսով անցնում է ընդհանուր ամբարիչը, իսկ ընդհանուրից ել ընկնում է ելեկտրոլիտիկ դահլիճի նկղդային շենքում գտնվող ավազանները: Ելեկտրոլիտիկ ալկալին այդ ավազաններից կենտրոնախույս պոմպով տեղափոխվում է շոգիացման ցեխը:

Ինչպիսի դիտողություններ են անհրաժեշտ սերիաների նորմալ աշխատանքի համար և ինչպես են իրականացվում այդ դիտողությունները:

Աշխատանքը կատարվում է չորս հերթափոխությամբ: Հերթափոխության ժամանակ յուրաքանչյուր սերիա սպասարկվում է մեկ հսկիչով: Նրա պարտականությունների մեջ մտնում է հետևյալը. լողանի միջոցով հսկել լոգնոցներում գտնվող աղաջրի մակարդակին և աղաջրաբեկ հատչի (расколорперывателъ) սեղմիչի ոգնությունը կարգավորել աղաջրի մատուցումը: Այդ աշխատանքը բարդ է, բայց պատասխանատու չէ. յեթե աղաջրի մակարդակն իջնի, ջրածինը կխառնվի քլորի հետ, և լոգնոցը կարող է պայթել: Յերկրորդ պարտականությունն է հետևել լոգնոցների խցկումներին և կասկածելի տեղերը

պատել մածիկով: Այնուհետև հսկել ամբարիչների վակուումին. վակուումը ցույց տալու համար ամբարիչներում տեղակայված են պարզ սործիքներ (տես նկ. 16): Գործիքը լցված է ջրով. Ե գլխադրի տակ գտնվող ջրից մակարդակի α մակարդակից մի քանի միլիմետր բարձրանալն է հենց կազմում վակուումը: Հսկիչի հաջորդ պարտականությունն է հսկել կաթոցիկներից ելեկտրաալկալու հոսելու ընթացքին:

Հսկիչին ոգնելու համար յերեմն 2—4 սերիաները սպասարկվում են հերմետիկացնողներով, վորոնց պարտականությունների մեջ են մտնում հետևել լոգնոցների խցկումներին:

Ելեկտրոլիտի ցեխն ունենում է իր լաբորատորիան, վորն սպասարկվում է հերթափոխման լաբորանտներով. սովորաբար մեկ լաբորանտը կատարում է ալկալու անալիզը, իսկ մյուսը՝ քլորի և ջրածնի անալիզը: Քլորի և ջրածնի նմուշները վերցվում են տարբեր տեղերում, վորը յերեմն է ստորե բերված որագրի ձևից: Նմուշի ընտրության խնդրում խիստ կարևոր տեղ է գրավում վակուում ցույց տվող գործիքը: Նմուշը վերցված է Որսի ապարատով, վորի համար վերցնում են Ե գլխադիրը (տես նկ. 16) և նրա փոխարեն հագցնում են Որսի ապարատի ռետինե խողովակը: Անալիզն անմիջապես կատարվում է հենց ապարատում՝ Cl_2 , CO_2 , H_2 , O_2 և N_2 -ի տոկոսային բաղադրությունը վորոշելու համար:



Նկ. 16.

Լաբորատորիայում պահվում է որագրի՝ ստորե բերված ձևով
15 հուլիսի 1934 թ.

Ժամանակը ըստ ժամերի	Ամբարիչների № №-ը:	Վակուում		Cl_2	CO_2	O_2	H_2	NaOH	N_2Cl	NaOCl
		Cl_2	N_2							
18—30	3	4 մմ	27 մմ	95	2,5	0,6	0,53	105		
19—	4	5	25	94,5	2,8	0,4	1,33	133		հետքեր
19—30	5	6	30	93	3	0,7	1,2	151		
և այլն	և այլն									
22	ընդհ. ամբարիչ սառնարանից հետո				94			131	137,7	կա
	աշտարակից հետո				93,5					
	խայտերից հետո				90					
	շոգիացվող ալկալին խողովակների աղաջրը բաքերի աղաջուրը							128	141,2	
		խառնուրդներ չկան								
		Ba-ի հետքեր							չկա	295
									չկա	295

Յուրաքանչյուր հերթափոխության ժամանակ վորոշվում է բոլոր սերիաներում արտադրված պրոդուկտների քանակը:

Դադերի վորոշման համար լավ կառուցվածք ունեցող հաշվիչ ապարատներ չկան: Ավելի հեշտ է վորոշել ելեկտրոլիտիկ ալկալու յեղքը վորպես հեղուկի, իսկ դրանով էլ հաշվել քլորի և ջրածնի յեղքը, ընդունելով, վոր, 1 լ NaOH-ից ստացվում է 0,886 լ քլոր և 0,025 լ ջրածին: Ալկալու յեղքը հաշվում են ընդունող ավազաններում: Ավազաններն ունենում են իրենց ամբողջ բարձրությունը մի չափիչ ապակի, վորը ցույց է տալիս ալկալու մակարդակը: Որինակ՝ դիտում են մակարդակը ժամը 13-ին, ապա 15-ին. տվյալ թվերի գումարը բաժանում են 2-ի վրա և ստանում են հերթափոխության 1 ժամվա ալկալու յեղքի միջին թիվը, յենթադրենք 2000 լիտր. հետո լաբորատորիայի որպարից վերցնում են այդ հերթափոխության ժամանակ ստացված NaOH-ի միջին պարունակությունը, յենթադրենք 130 գ/լիտր ստացվում է NaOH-ի 100%-ը. 1 հերթափոխության ընթացքում արտադրված է լինում $130 \times 2000 \times 6$ ժամ = 1560 կգ: Անմիջապես կարելի յե վորոշել ենեղիայի ոգտագործման գործակիցը: Ումֆորմերային բաժնից ստանում ենք տեղեկություններ այդ հերթափոխության ընթացքում ծախսված ենեղիայի մասին, հաշվում ենք բանաձևով, թե ինչքանակությամբ լողնոցներ լինելու դեպքում վորքան ալկալի պիտի ստացվեր. փաստացի ստացվածը բաժանելով բանաձևով ստացվածի վրա՝ ստանում ենք ենեղիայի ոգտագործման գործակիցը:

Հաշվումների համար կարելի յե ոգտվել հետևյալ բանաձևից.

$$x \text{ NaON} = \frac{1,4926 A \cdot K \cdot T \cdot N}{1000}$$

A—Հոսանքի ուժը ամպերներով,

T—Ժամանակը ժամերով,

K—Հոսանքի ոգտակար ներգործ. գործակիցը.

1,4926 — ալկալու տեսական յեղքը 1 ամպ. ժամում.

N—սերիայի լողնոցների թիվը:

Բաժանում են 1000-ի վրա՝ գրամները կիրգրամներ դարձնելու համար: Այդ բանաձևը կարելի յե ձևափոխել $K = x$ հարաբերությամբ:

Սերիաների և լողնոցների առանձին-առանձին աշխատանքի մասին կարելի յե գառել անալիզներով: Ելեկտրոլիտիկ ալկալում գտնվող NaOH-ի պարունակության ավելանալն ու NaCl-ի պարունակության պակասելը ցույց է տալիս դիաֆրագմայի կեղտոտվելն ու լարման ավելանալը: Յերբ պարզվում է, վոր վորեւ լողնոց անարդյունավետ է աշխատում, փոխում են այն՝ առանց սերիայի ընթացքը դադարեցնելու: Փոխելու համար լինում է հատիչ (рублинак) և յերկար լարեք ունե-

ցող մի հատուկ սայլակ: Վորպեսզի չընդհատվի սերիայի հաջորդական միացումը, փոխարինվող լողնոցի տեղ միացնում են սայլակը, իսկ լողնոցն անջատում են. սայլակը կանգնեցնում են սերիայի կողքին:

Յերբ մի քանի ամիս անընդհատ աշխատելուց հետո սերիայի աշխատանքը մոտենում է վախճանին, ստիպված են լինում անջատել ամենավատ աշխատող լողնոցներին մի քանիսը, վորպեսզի ուժեղանա մնացած լողնոցների լարումը:

Ժամանակ առ ժամանակ հատուկ չափիչ գործիքով ստուգվում է լողնոցի լարումների բալանսը՝ հաշվի առնելով նրա բաղադրիչ բոլոր մասերը, ինչպիսիք են՝ անոդի դիստ. և լողնոցում գտնվող մասերը, դիաֆրագման, կոնտակտները և այլն:

Ելեկտրոլիզի ցիկլը գործարանի ամենից քմահաճ ցիկլն է, ուստի ստիպված են լինում հատուկ ուշադրություն դարձնել նրա վրա ցիկլային և գործարանային լաբորատորիաները և փորձնական կայանը, յեթե այդ գոյություն ունի:

Ելեկտրոլիզի դահլիճում և քլորի չորացման բաժանմունքում աշխատող սպասարկող ամբողջ անձնակազմը պարտավոր է իր վրա կրել հակագազ: Խիստ հաճախ շենքը հագեցված է լինում քլորով և հնարավորություն չի լինում առանց հակագազի աշխատելու: Քլորը մուտք է դործում շենքի մեջ կոմունիկացիայի (հաղորդակցության) միջոցով, յերբ սխտեմում վակուումի փոխարեն ստեղծվում է ճնշում: Յերբեմե կոմպրեսորներն են բաց թողնում. կարող են տեղի ունենալ նաև լողնոցների պայթյուններ: Չնայած շենքերի լավ ողափոխման, լինում են դեպքեր, յերբ ամբողջ հերթափոխության ժամանակ ստիպված են լինում հակագազով աշխատելու:

Անհրաժեշտ է առանձնապես լավ կարգավորել քլորի վերամշակման ցիկլում նրա ընդունումը. յեթե քլորի ընդունումը նվազում է, կոմպրեսորից գործադրման ցիկլը տանող խողովակաշարքում ստեղծվում է բարձր ճնշում, կոմպրեսորը ծանրաբեռնվում է և չի կարողանում այլևս սերիաներում վակուում ստեղծել:

Ելեկտրոլիզի սպասարկող անձնակազմը պետք է բաղկացած լինի վորակյալ բանվորներից: Դրանք բոլորն էլ պիտի անցնեն տեխմինի-մումի դասընթացը, պիտի ծանոթ լինեն սարքավորմանը և կարողանան նրա հետ վարվել:

Քլորի չորացումը

Հայտնի յե, վոր քլորի ակտիվությունը մետաղների հետ միանալու տեսակետից աճում է նրա խոնավության աճմանը գուզընթաց. չոր քլորը ցածր ջերմաս-

տիճաններում ամենահին չի ազդում մետաղների վրա: Վորովհետեւ քլորը դուրս է գալիս սերիաներից բավականաչափ խոնավություն պարունակելով, ուստի ստիպված են լինում քլորը լողնոցներից մինչև չորաց-

ման բաժանմունքը տեղափոխել կերամիկային խողովակաշարքով: Կերամիկային խողովակաշարքն անհարմար է, իսկ հաճախ նույնիսկ բոլորովին անպետք՝ բազմաթիվ պատճառներով: Նրա անհարմարությունը փխրունությունն է սարման ու խցկման դժվարություններն են. անպետք է այնտեղ, ուր անհրաժեշտ է ստեղծել ճնշում, իսկ քլորը մղում են դեպի սպառողը ճնշման միջոցով: Կա մի հանգամանք ևս, վորը պահանջում է քլորի ջրազրկում. քլորը սառելիս խողովակաշարքերում ջուր է կազմում, վորը ձմեռը կարող է սառել և խցկել խողովակաշարքը:

Հետևապես անհրաժեշտ է քլորը չորացնել հենց այստեղ, ելեկտրոլիզի դահլիճի մոտ: Չորացման պրոցեսը հանգում է հետևյալին. քլորը ծծող կոմպրեսորը գտնվում է սիստեմի վերջում. քլորն ընդհանուր ամբարիչներից անցնում է ցիլարիումները. սրանք կերամիկային սառնարաններ են, վորոնք պարփակված են փայտե կամերում և վոռոգվում են ջրով:

Սառելով մինչև 25°, հաճախ ջուրը խտանում է հենց ցիլարիումների մեջ: Այնուհետև քլորն անցնում է Ռաշիդի ողակներով լցված կերամիկային աշտարակների սիստեմը: Նման աշտարակներից տեղակայում են 4 հատ, վորոնցից 1-ը մնում է պահեստի դերում. կարելի չէ աշխատել նաև 2 աշտարակով: Դրան աշտարակներում շարժվում է վարից վեր, իսկ նրա հանդեպ աշտարակի վերևից հոսում է ծծմբաթթվում, վորը և կլանում է քլորի ջուրը. դուրս գալով վերջին աշտարակից՝ քլորը պարունակում է ընդամենը 0,02% H₂O: 65° Be խտություն ունեցող ծծմբաթթվում մտնում է վերջին աշտարակը, իսկ 1-ին աշտարակում նա ունենում է 58° խտություն և համարվում է արդեն բանեցրած: Միջնագործարանային տվյալների համաձայն 1 լ քլոր չորացնելու համար անհրաժեշտ ծծմբաթթվի յեղքը կազմում է 45—50 կգ:

Անցնելով աշտարակների միջով՝ քլորը մտնում է կոմպրեսորը: Հատուկ կառուցվածք և հատուկ մետաղից պատրաստված այդ կոմպրեսորն աշխատում է ծծմբաթթվով: Այդ կոմպրեսորները բարձր ճնշում չեն ունենում. դրանք մատուցում են քլորը սպառման ցեխին 6,5—1,0 մթն. ճնշման տակ:

Հենց այդպիսի կոմպրեսորներ ել տեղակայվում են սովորաբար նաև ջրածնի համար, սակայն ծծմբաթթվի փոխարեն լցվում են ջրով: Անցնելով կոմպրեսորի միջով՝ քլորն ընկնում է ծծմբաթթվի, այսինքն հենց այն թթվի անջատիչը, վորը քլորի հետ միասին դուրս է մղվել կոմպրեսորից: Թթվում ընկնում է սառնարանը, վորպեսզի սառնի և կրկին վերագառնա կոմպրեսորը:

Միշտ ել այնքան կոմպրեսորներ են տեղակայվում, վոր միջանիսը մնան իրեն պահեստի մաս:

Աշտարակներին ծծմբաթթու մատուցելու համար տեղակայվում են թթվադիմացկուն պոմպեր:

Դրոի չորացման բաժանմունքում կազմում են որագիթ՝ հետևյալ ձևով.

Թվական	Հերթագրություն	Քլորային վակուում				Աշխատող պոմպերի թիվը	Աշխատող պոմպերի թիվը	Cl ₂ խտությունը				Քլորի խտությունը
		Սառնարանի սիլիկոն	Սառնարանի վերջում	Կոմպրեսորում	Ճնշումը	II	III	IV	Սառնարանի սիլիկոնի մասում	Սառնարանից հետո	Աշտարակից հետո	Կոմպրեսորից հետո

Վորոշ գործարանների ելեկտրոլիզի դահլիճում կատարվում է լոգնոցների վերալցում: Այդ անթույլատրելի չէ յերկու պատճառով. նախ՝ ելեկտրոլիզի դահլիճում քլորը հաճախ գազանում է, և բանվորներն ստիպված են լինում լոգնոցները վերալցման յենթարկելիս աշխատել հակազագերով, այսպես ասած՝ իշի նահատակ են դառնում. յերկրորդ՝ դեկտրոլիզի դահլիճը չպիտի թողնել այն մարդկանց, վորոնք կապված չեն ելեկտրոլիզի հետ:

Լոգնոցների
նորոգման
բաժինը

Մենք արդեն ծանոթ ենք լոգնոցի սարման, այն է՝ դիաֆրագման հազցնելու և լոգնոցն ի մի հավաքելու պրոցեսի հետ:

Բանեցրած լոգնոցներն ել վերալցման են յենթարկվում, ինչպես և նորերը: Լոգնոցը սերիայում բռնած իր տեղից բարձրացնում են կամրջի կոունկով և դնում ձեռքի սայլակի վրա: Բանվորը սայլակով տեղափոխում է կոունկը լոգնոցների նորոգման բաժինը: Արհեստանոցի բաժնի անունը, ճշմարիտն ասելով, սխալ է կազմած. այդ բաժանմունքում վոշ թե նորոգում է կատարվում, այլ լոգնոցների վերալցում: Այդ գործողությունը հետևյալն է. խցկումների մածիկը խնամքով մաքրում են դանակով, հանում են անողը, այսինքն կափարիչն ելեկտրոդների հետ միասին. կառույն ել է հանվում: Յեթե ելեկտրոդները կարող են հետագայում ևս ծառայել, ապա սրանք միայն մաքրվում, լվացվում են ջրմուղի հետ միացրած խողովակով և դրվում են մի կողմը, ուր կախված վիճակում տեղակայվում են հենարանների վրա: Զի հանձնարարվում առանձին ելեկտրոդների փոխարինում կատարել. ելեկտրոդները պետք է միատեսակ լինեն, վորպեսզի հոսանքը հավասարապես բաշխեն ելեկտրոլիտում: Կատողային ցանցը լվանում են,

քերում են դիաֆրագմային կապ մասերը, կորպուսը (մարմինն) եր են լվանում, հանում են անողային դոխը, տալիս են կլայեկելու և պտուտակում են իր տեղում: Այնուհետև կատարում են լոգնոցի լցումն ալյան, ինչպես և նորերինը:

Յերկար սեղանների վրա կտրատում են ազբեստի խավաքարտը պահանջված չափերով:

Այդ արհեստանոցում վոչ մի նորոգում չի կատարվում: Նրա սարքավորանքը բաղկացած է հետևյալից — կամրջի կոռնկից՝ լոգնոցը մի տեղից մի այլ տեղ տեղափոխելու և ձեռքի սայլակի վրա բարձելու համար, ապա փայտե սեղաններից և դադգյահներից՝ դիաֆրագման վրա քաշելու համար, ջրմուղի խողովակներից հեղուկ ապակիով լցրած դույլերից և մանր գործիքներից: 1 լոգնոցը լցնելու համար սահմանված է 7 մարդ/ժամ: Արհեստանոցում վերալցման աշխատանքով զբաղվում են մոտավորապես 4 բանվոր:

1 է քլորի ելեկտրոդների յեղքը կազմում է 10 կգ, իսկ դիաֆրագմայինը՝ 2 կգ:

Ումճուրմե-
րային բաժինը
Ըստ էյուլթյան սա նույնպիսի մի ցեխ է, ինչպես և սյուսները: Սրա սարքավորանքն ավելի յե դեֆիցիտային, քան մյուս ցեխերինը, իսկ արժեքի տեսակետից սա գիշում է միայն շոգիացման ցեխին: Սա ունի իր ցեխային վարչությունը: Ելեկտրոլիզի հետ ընդհանուրն այն է, վոր սպասարկում է միայն ելեկտրոլիզի դահլիճը, ելեկտրոլիզի հետ գտնվում է միևնույն շենքում, վորպեսզի վերանա յերկար կաբելներ քաշելու անհրաժեշտությունը: Ամբողջ գործարանի մոտորային տնտեսության սպասարկման համար անհրաժեշտ ուժային տրանսֆորմատորները գտնվում են այս միևնույն ցեխում:

Ելեկտրոլիզը սնելու համար պահանջվում է անփոփոխ հոսանք: Յերեանի ՍԿ Սովպրեն գործարանն ամբողջապես սնվելու յե յեռաֆազ փոփոխական հոսանքով. ելեկտրոլիզը սնելու համար նա պիտի վերածվի անփոփոխ հոսանքի:

«Ելեկտրիչեստվո» հանդեսը 1934 թվի № 3-ում առաջարկում է հոսանքի վերածելու համար ուղտագործել սնդիկային համուղղիչը: Սա կայն համուղղիչների այդ տեսակը խորհրդային քլորարդյունաբերության մեջ չի կիրառվում, պիտի յենթադրել, հետևյալ նկատառումներով. նախ՝ խորհրդային հզոր համուղղիչների շինալարությունը խորհրդային մեքենակառուցման մեջ դեռ նոր է կարգավորվում. յերկրորդ՝ սընդիկային համուղղիչները կառուցվում են 500 վոլտից վոչ պակաս լարման համար և այդ դեպքում ստիպված պիտի լինեն յե տեղակայել 130—140 լոգնոց ունեցող սերիաներ, այնինչ 68 լոգնոց սերիաների հետ վարվելն էլ հեշտ չէ:

Հոսանքի վերափոխման համար Յերեանի գործարանում տեղակայվում են մոտոր-գեներատորներ, վորոնցից յուրաքանչյուրը բաղկացած է լինում մեկ լիսեռի հետ կապված հետևյալ մեքենաներից.

1. Միխրոնային մոտոր, վորն ունենում է 3700 կիլովատ հզորություն և 6000 վոլտ լարում:

2. Անփոփոխ հոսանք տվող յերկու գեներատոր, յուրաքանչյուրը 4800 ամպեր և 225—280 վոլտ լարումով:

3. Յերկու զրդիչ մեքենաներ, վորոնցից մեկն աշխատեցնում է յերկու գեներատորներին, իսկ մյուսը՝ սիխրոնային մոտորին:

Ելեկտրոլիզի ցեխի հզորությունը կպահանջի 3700 կիլովատանոց 3 մոտոր-գեներատորի տեղակայում, վորոնցից մեկը մնալու յե պահեստի դերում: Այդ խորհրդային մեքենաշինություն արտադրած մոտոր-գեներատորի այն ստանդարտ տիպն է, վորը հարմարվում է մեզ իր հզորությամբ:

Ումճուրմերային բաժնի տեղակայման համար պիտանի հզորության հաշվարկը.

1 սերիայի համար հոսանքի ժաքսիմալ ուժն ընդունում ենք $= 1200$ ամպ. 1 սերիայի լարումը՝ $3,6 \times 68 = 244$ վոլտ, և մաքսիմալ՝ սերիայի լարման բարձրացման դեպքում $= 280$ վոլտ: Այդպիսով, ելեկտրոլիզի համար անհրաժեշտ մաքսիմալ պիտանի հզորությունը, յեթե կոսինուսը՝ $\varphi = 0,8$ և հոսանքի ողտակար ներգործության գործակիցը $= 0,91$, կարտահայտվի հետևյալով՝

$$W = \frac{1200 \times 16 \times 0,280}{0,91 \times 0,8} = 7400 \text{ կիլովատ,}$$

վորը և կազմում է 2 մոտոր-գեներատոր: Ամբողջ գործարանի ուժային տեղակայանքը սնվում է փոփոխական հոսանքով: Դրա համար կառուցվում են միայն տրանսֆորմատորներ, վորպեսզի իջնի համակոորինատային յենթակայանից ստացված լարումը:

Խուսափում ենք ումճուրմերային բաժնի հետագա նկարագրությունից, վորովհետև այդ արդեն ելեկտրագեներների գործն է:

Ելեկտրոլիզի ցեխից շոգիացման ցեխն անցնող ելեկտրոլիտիկ ալկալին յուրաքանչյուր լիտրում պարունակում է սովորաբար 102 գրամ NaOH և 194 գրամ NaCl : Արդյունաբերության մեջ գործադրվող ստանդարտ ալկալի ստանալու համար անհրաժեշտ է ադատվել NaCl -ից:

NaOH -ը NaCl -ից անջատելու սկզբունքը խիստ պարզ սկզբունք է և նրա էյուլթյունն այն է, վոր NaOH -ում NaCl -ի լուծելիության տոկոսը NaOH ի կոնցենտրացիայի աճման դուրսն ընթաց նվազում է:

Քլորի գործարանները սովորաբար բաց են թողնում NaOH -ը վոչ

Թե հալված կառուսիկի ձևով, այլ 48—50⁰ Be խտություն ունեցող հեղուկի ձևով: Այդպիսի խտություն ունենալու դեպքում NaOH-ի պարունակությունը մեկ լիտրում կկազմի 790 գրամ, իսկ NaCl-ինը՝ 14 գրամ:

Այժմ քննության առնենք շոգիացման ցեխի նյութական բաղանդը: Հաշվարկումը կատարված է ըստ Սաու-Տիսովսկու:

Որական 28 t քլոր արտադրելու դեպքում 100 %-նոց NaOH կըստացվի

$$\frac{\text{NaOH} \times 8}{35,5} = \frac{40,0 \times 28}{35,5} = 31,6 t$$

Յուրաքանչյուր լիտրում 102 գ NaOH պարունակվելու դեպքում կստացվի ելեկտրոլիտի արկալի

$$\frac{31,6 \times 1000}{102} = 310 \text{ մ}^3/\text{nr.}$$

310 մ³ ելեկտրոլիտում մենք կունենանք NaCl

$$\frac{310 \times 194}{1000} = 60 t$$

Պործարանների տվյալների հիման վրա հաշվելով NaCl-ի կորուստը շոգիացման ցեխում = 1,64 t որական, մենք կստանանք այսպես կոչված վերադարձող աղաջուր

$$\frac{60,0 - 1,64}{0,300} = 194,5 \text{ մ}^3,$$

վորի յուրաքանչյուր լիտրում պարունակվում է 300 գ NaCl: Աղաջրի այդ քանակը վերադառնում է աղաջրի մաքրման ցեխը: Ստացվում է այն, վոր աղի սի վորոշ քանակություն գտնվում է անընդհատ շրջանառության մեջ՝ մաքրման ցեխ — ելեկտրոլիտ — շոգիացում, կրկին մաքրման ցեխ և այլն, անշուշտ, պրոցեսի բոլոր ստադիաներում NaCl-ի անխուսափելի կորուստներով:

310 մ³ ելեկտրոլիտի արկալի շոգիացնելու համար շոգու անհրաժեշտ քանակի հաշվարկման և իրեն իսկ սարքավորման հաշվարկումների համար անհրաժեշտ է իմանալ, թե որական ջրի ինչպիսի քանակությամբ պիտի շոգիացնենք:

NaOH-ի և NaCl-ի նորմալ պարունակություն ունեցող ելեկտրոլիտի արկալին ունի 1,2 տես. կշիռ կամ 23⁰ Be: 310 մ³ ելեկտրոլիտում պարունակվող ջրի քանակը վորոշելու համար կարող ենք կազմել հետևյալ հավասարությունը՝

$$310 \times 1,2 - (31,6 \times 60,0) = 283,5 t,$$

վորի մեջ 310 × 1,2-ը 310 մ³ արկալու կշիռն է:

Հաշվենք, թե վորքան ջուր է մնում 50⁰ կառուսիկում: Հաշվելով գործարանների տվյալներով NaOH-ի կորուստը ելեկտրոլիտում, շոգիացման և մաքրման ցեխերում = 3⁰/₀-ի և ընդունելով NaOH-ի պարունակությունը 50⁰-ում հավասար 50⁰/₀-ի, կստանանք

$$\frac{31,6 \times 0,97 \times 100}{50} = 61,3 t:$$

Այդ քանակի մեջ 100⁰/₀-նոց NaOH կլինի

$$\frac{61,3 \times 50}{100} = 30,65 t$$

և բացի այդ կլինի նաև 1,04 t NaCl. հետևապես ջուրը կլինի

$$61,3 - (30,65 + 1,04) = 29,61 t:$$

Այդպիսով մենք իմացանք, վոր 310 մ³ ելեկտրոլիտի արկալում պարունակվում է 283,5 t ջուր. ապրանքային կառուսիկում մնում է դրանից 29,61 t, իսկ որվա ընթացքում շոգիացվում է

$$283,5 - 29,61 = 253,89 t:$$

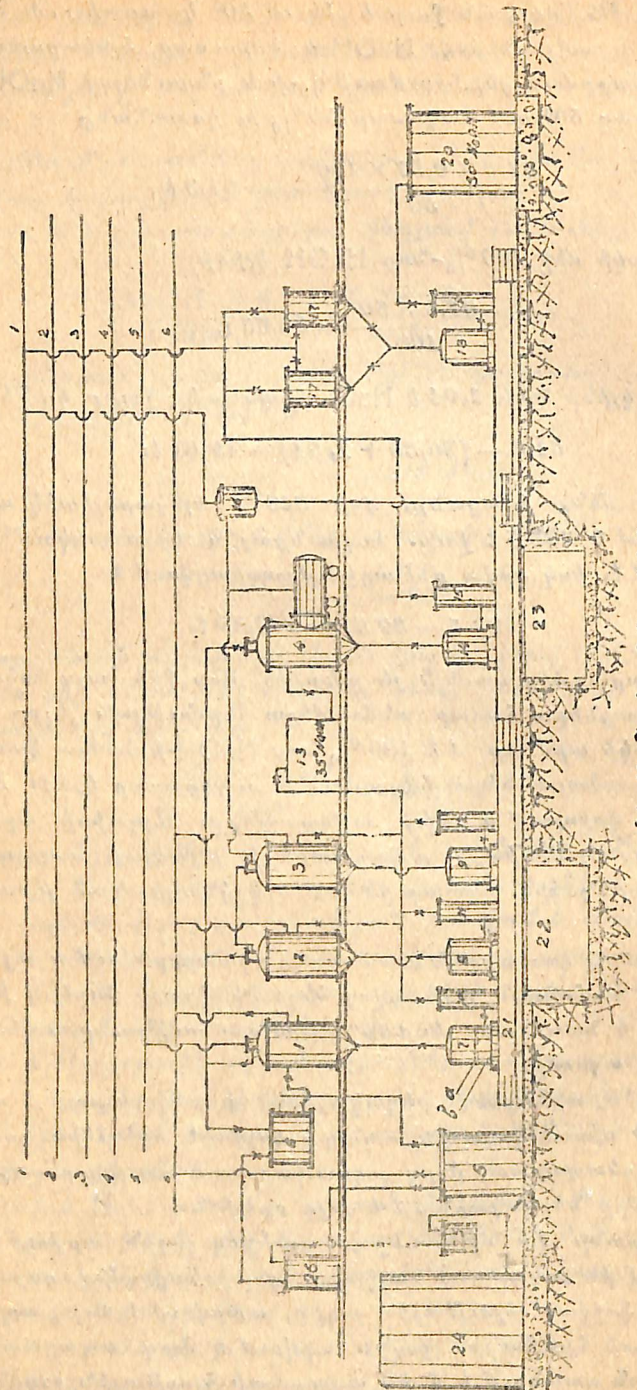
Այս հաշվարկումից կարելի յե ըմբռնել, վոր ջրի այդ հսկայական քանակը շոգիացնելու համար անհրաժեշտ ջերմության յեղքը կվորոշի նաև կառուսիկի արժեքը: 1 t 100⁰/₀-նոց NaOH-ի համար կատարված շոգու յեղքը գործարաններում կազմում է սովորաբար 5,5 t: Հենց շոգու յեղքն էլ վորոշում է ցեխի աշխատանքը: Այդպիսի արդյունքի կարելի յե հասնել միմիայն ապարատների այնպիսի սարքավորման դեպքում, յերբ շոգին ոգտագործվում է կրկնակի կամ յեռակի անգամ:

Ապարատների կառուցման ժամանակ ոգտագործվում է այն սկզբունքը, վորի համաձայն շոգիացվող հեղուկի վրայի ճնշման իջեցման հետ նվազում է նաև նրա յեռման բարեխառնությունը և հետևապես նաև նրա շոգիացումը:

Բլորի գործարաններում տեղակայվում է սովորաբար 4 ապարատից կազմված սխեմներ. ապարատները կոչվում են՝ 1-ին շոգեապարատ, 2-րդ շոգեապարատ, 3-րդ շոգեապարատ և ռապիդ-ապարատ:

17-րդ նկարը ներկայացնում է այդ սքեման:

Կաթսայարանի 4,5 մթն. ճնշում ունեցող շոգին տրվում է 1-ին ապարատին. 1-ին ապարատի արկալու գոլորշիացումից գոյացող շոգին, այսպես կոչված՝ հյութային շոգին, տարվում է 2-րդ ապարատը. 2-րդ ապարատի հյութային շոգին տրվում է 3-րդ ապարատին. ռապիդ ապարատն ստանում է 1 ին ապարատի հյութային շոգին:



Նկ. 17. Շոգեկացման սինթեզ

Ստորև բերվում է մի աղյուսակ, վորը ցույց է տալիս ճշգրիտ և բարեխառնության միջև յեղած հարաբերությունը յուրաքանչյուր ապարատում:

	1-ին ապարատ	2-րդ ապարատ	3-րդ ապարատ	Ռապիդ ապարատ
Տաքացնող շոգու բարե- խառնությունը	147°	114°	88,5°	114°
Տաքացնող շոգու ճնշումը	4,5 մթն.	1,67 մթն.	0,67 մթն.	1,67 մթն.
Հյութային շոգու բարե- խառնությունը	115°	89,5°	55°	89,5°
Հյութային շոգու ճնշումը	1,72 մթն.	0,7 մթն.	0,16 մթն.	0,7 մթն.

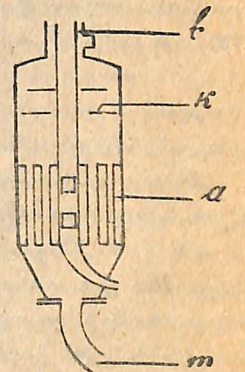
Աղյուսակից յերևում է, վոր հյութային շոգին 1-ին ապարատում ունի 100°-ից ավելի բարեխառնություն, այն է՝ 115° և դրան համապատասխան 1,72 մթն. ճնշում:

2-րդ ապարատում յիռացման համար արդեն անհրաժեշտ է լինում ճնշումն արհեստականորեն իջեցնել մինչև 0,7 մթն. դրան համապատասխանում է $t = 89,5^\circ$: 3-րդ ապարատում ստեղծում ենք ընդամենը 0,16 մթն. ճնշում և յեռման բարեխառնությունը $= 55^\circ$: Ռապիդ ապարատում նույն ցուցանիշներն են, ինչ վոր 2-րդ ապարատում:

Մեկ ապարատից մյուսն անցնելուն զուգընթաց ավելանում է ակալու խտացումը:

Ելեկտրոդիտիկ ակալին գալիս է 1-ին ապարատը 23° Be խտությունը: Այդտեղ նա յեփվում է մինչև 27° Be: 2-րդ ապարատում նա յեփվում է մինչև 30°, իսկ 3-րդ ապարատում՝ մինչև 35° Be: 35° Be խտություն ունեցող ակալին կոչվում է միջին ակալի: Մինչև 48—50° Be վերջնականապես յեփվելու համար նա ուղղվում է ռապիդ ապարատ: Այդ վիճակում նա կոչվում է կառուստիկ և համարվում է սպառողին:

Շոգեապարատը (տես Նկ. 18) պատրաստվում է յերկաթից, ունի զլանի ձև, ներքեում վերջանում է կոնով: Ապարատի ներքևի մասում գտնվում է շոգեփռուփն իր խողովակներով (a): Շոգին գալիս է խողովակների միջև գտնվող տարածությունը: Ապարատը լցվում է ակալիով, վորի մակարդակը շոգեփռուփից քիչ բարձր է: Ակալու տաքացումը կատարվում է շոգեփռուփի խողովակներով: Հյութային շոգին խողովակով (b) անցնում է հաջորդ ապարատը: Հյութային շոգու ճանապարհի վրա կառուցված է մի ծածկոց (κ), վորը շոգուն զրկում է



Նկ. 18. Շոգեապարատ:

ալկալի տանելու հնարավորությունից. տարվող կաթիլները պահվում են ծածկոցով և դեպի յետ հոսում: Ապարատի վրա դնում են 3 մանու-մետր. մեկը՝ շոգետուփի ներսում գտնվող տաքացնող շոգու ճնշումը ցույց տալու համար, յերկրորդը՝ ալկալու վրա գտնվող ապարատում, և յերրորդը՝ ծածկոցի վերին մասում: Յերկրորդ և յերրորդ մանոմե-տրները ծառայում են միևնույն հյուսթային շոգու ճնշումը ցույց տա-լու համար, սակայն նրանց ցուցումները տարբեր են լինում շոգու միջ-այն հանգամանքի, վոր ծածկոցի վրա կուտակվում է նստող աղը և շոգին դժվարությամբ է ներս թափանցում: Ծածկոցը լվացվում է ջրով աշխատանքի իսկ ընթացքում: Զրմուղի խողովակը միացված է ապա-րատի հենց այն մասի հետ, վորը ծածկվում է աղով: Լվանալու համար բաց են անում միայն ջրմուղի փակադակը: Լվացող ջուրը հոսում է ապարատի ալկալու մեջ և, անշուշտ, թուլացնում է նրան, ուստի և պիտի լվանալ միայն անհրաժեշտության դեպքում: Ալկալու մակար-դակը դիտելու համար ապարատում դետեղված է մի հաստ ապակի: Մակարդակը պիտի հասնի ապակու կեսին: Յերբ մակարդակն իջնում է, բացում են ալկալամուղի փակադակը և լցնում ապարատը: Փակա-դակը սովորաբար սիշտ ել թողնում են կիսաբաց վիճակում:

Ալկալու խտությունը վորոշելու համար ժամանակ առ ժամանակ ապարատից վերցնում են նմուշներ: Նմուշի համար գոյություն ունի մի առանձին ծորակ: Յերբ արիմետրը ցույց է տալիս յեփվածության բավականաչափ խտություն տվյալ ապարատում, բացվում է սողնակը (m), և ամբողջ ալկալին բաց է թողնվում նուաշի մեջ, իսկ նրա փո-խարեն ապարատը լցվում է նոր բաժնով: Նուաշ ապարատը տեղա-կաշված է շոգեապարատի տակ և միացրած է վերջինիս հետ խողովա-կաշարքով. միացնող խողովակաշարքում գտնվում է սողնակը (m):

Բոլոր շոգեապարատները սարքված են յերկաթ-բետոնե հարթակի վրա, վորը գտնվում է հատակից մոտավորապես 6 մետր բարձրու-թյան վրա: Շոգեապարատների սպասարկումը կատարվում է հարթա-կից: Ռապիդ ապարատը գտնվում է միևնույն հարթակի վրա շոգեա-պարատների շարքում: Ռապիդ ապարատը մի քիչ այլ կերպ է կա-ռուցված, քան շոգեապարատները (տես 17-րդ նկարի սքեման): Նա բաղկացած է յերկու մասից. մի մասը ձևի տեսակետից նման է շոգեա-պարատների կորպուսին (իրանին), սակայն սնամեջ է, չկա նրա մեջ շոգետուփ. շոգետուփը գտնվում է ապարատի մի այլ հոշիղոնակա-ն մասում: Ապարատի այս վերջին մասը սարքված է անիմների վրա ֆլանցով միացված է ուղղահայաց մասի հետ, կարող է անջատվել ու տարվել դեպի այս կամ այն կողմը:

Ապարատի ձևի փոփոխումը բացատրվում է ալկալու կոնցենտրա-ցիայի աճմանը զուգընթաց նրա դեպի յերկաթը ցույց տված աղտի-

վությունը: Շոգեապարատների կորպուսը լինում է յերկաթից իսկ, ռապիդի կորպուսը՝ շուգունից: Ալկալին շուգունի վրա ներգործում է ալկալի թույլ կերպով: Անշուշտ թույլ ալկալին ևս քայքայում է շոգե-տուփերի խողովակները, սակայն բարկ ալկալու ներգործությունը ռապիդ ապարատների խողովակների վրա ալկալի ետ ուժեղ է լինում, ուստի և անհրաժեշտ է լինում ապարատն այնպես կառուցել, վոր դյուրանա խողովակները փոփոխելը: Հենց այդ նպատակով ել անիմների վրա կառուցվում է ապարատի անջատվող մասը: Սակայն ընդհանուր առմամբ խողովակների ուղղահայաց դիրքն ալկալի յե ձեռնտու, վորով-հետև այդպիսով հնարավոր է լինում կանխել նրանց վրա աղ նստելը:

Ալկալու մակարդակը ռապիդ ապարատում գտնվում է տուփի միջին մասից մի քիչ բարձր:

Կառուստիկի կոնցենտրացիան ռապիդ ապարատում 48—50° հասնե-լուց հետո, կառուստիկը բաց է թողնվում նուաշի մեջ աղն անջատելու համար:

Նուաշ ֆիլտրը (տես նկ. 17) ներկայացնում է յերկաթե մի շրջափակ ռեզերվուար, վորը հորիզոնական ցանցով (a) բաժանվում է յերկու հավասար մասերի: Յերբ ալկալին բաց է թողնվում շոգեապարատնե-րից նուաշի մեջ, ցանցի վրա նստում է բյուրեղային խոհանոցի աղը՝ NaCl, իսկ ալկալու լուծույթը քամվում է ցանցի միջով նուաշի ստո-րին մասը: Դամող ցանցը լինում է նուրբ և գործված. շուտ մաշվե-լուց պաշտպանելու համար նա վերևից ու ներքևից պարփակված է լինում զրոշված մի ալկալի խողոր ցանցի մեջ:

Ե մասից ալկալին ծծվում է մոնժի մեջ և այնուհետև անցնում է շոգեապարատը կամ բաքը՝ պահելու համար: Աղը մի քանի անգամ լվացվում է կոնցենտրով, վորպեսզի հեռացվի նրան տոգորող ալկա-լին: Ալկալին մոնժուսի ոգնությունը ծծվում է բաքի մեջ և ելեկտրոլիտիկ ալկալու հետ ընթանում է առաջ՝ յեփվելու համար: Մինչև 3% NaOH պարունակող աղը դուրս է թափվում վաքի մեջ վորն անցնում է նուաշե-րի ամբողջ շարքի յերկարությամբ: Աղը վաքից վորոշվում է բետոնե ռեզերվուարները, վորոնք գտնվում են շենքի հատակից ցած. Բավականա-չափ հագեցվածություն ստանալուց հետո, այն է՝ 300—310 գ/լիսբ NaCl-ի դեպքում, այդ վերադարձող լուծույթը տեղափոխվում է աղաջրի մաքրման ցիխը: Այդ աղաջուրը, վոր աղատ է այն բոլոր իտառուորդներից, վորոնցից ընդհանրապես մաքրվում է աղաջուրը, այնուամենայնիվ պարունակում է իր մեջ NaOH-ի ալկալիցուկ: Աղի մաքրման ցիխում իտառելով այն նոր լուծույթի հետ, մենք ոգտա-գործում ենք NaOH-ը վորպես ռեակտիվ, իսկ մնացած մասը չեղոքաց-նում ենք աղաթթվով:

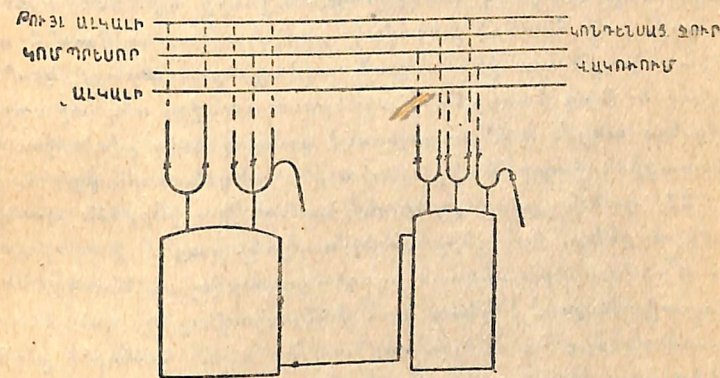
Կառուցողիկ շոգիացումը ռապիդ ապարատում համարվում է միանգամայն վերջացած: Թեև նա ռապիդից անցնում է նուազի միջով, բայց վերջինս նա այդտեղ դեռևս տաք է լինում, ուստի նրա ամբողջ NaCl -ը չի կարողանում արտադրվել նուազում: Աղի վերջնական արտադրման համար կառուստիկը տեղափոխում են սառնարանը: Սառնարանը ներկայացնում է յերկաթե զրանած մի ռեզերվուար, վորն ունի ջրային շապիկ կառուստիկը սառեցնելու համար և մի խառնի՝ սառեցնում արագացնելու համար: Սառեցնելուց հետո կառուստիկը սառնարանից իջեցնում են նուազ-ֆիլտրի մեջ, իսկ այդտեղից ել մոնոֆուսով տեղափոխում են ռեզերվուարը՝ ապրանքային կառուստիկը պահելու համար:

Վորոշ չափով ծանոթանալով շոգիացման ցեխի ապարատների հիմնական ֆունկցիաներին, անցնենք այժմ պրոցեսի ավելի մանրակրկիտ և հաջորդական նկարագրմանը: Շոգիացման պրոցեսի ըմբռնումը դյուրացնելու համար ներկայացնում ենք նրա սքեման: Սքեմայի մասին պիտի անենք հետևյալ դիտողություններ, այն, վոր նրա մեջ նշանակված են միայն հիմնական ապարատները և, համեմայն դեպս, ապարատների հետ միացած խողովակաշարքերի հաղորդակցությունը լրիվ ցույց չի տրված: Սքեմայի յուրացման պրոցեսի ամենաբարդ մասը հենց հաղորդակցության մեջ է պարունակվում:

Ցեխում գոյություն ունեն հետևյալ խողովակաշարքերը՝ շոգու, ջրմուղի ջրի, խտացրած ջրի, ելեկտրոլիտիկ ալկալու, միջին ալկալու, կառուստիկի և վերադարձող աղաջրի. բավական է ասել, վոր ցեխի խողովակաշարքերի յերկարությունը կազմում է մոտ հինգ կիլոմետր և ունի հարյուրավոր փակադակներ: Միմիայն փորձված բանվորներին, վորոնք միևնույն ապարատի վրա մի քանի ամիս աշխատել են վորպես ոգնավաններ, կարելի չէ թույլ տալ ինքնուրույն աշխատելու. բացի այդ սպասարկող անձնակազմը պարտավոր է անցնել տեխմինիումի դասընթացը և ծանոթ լինել իր ապարատներին:

Այսպես ուրեմն, մենք վերադառնում ենք տեխնոլոգիական պրոցեսին և սկսում ելեկտրոլիտիկ ալկալու ելեկտրոլիզից՝ շոգիացման ցեխը տեղափոխելու մոմենտից: Ալկալին մատուցվում է բակում տեղավորված յերկաթե ռեզերվուարներին (24). այդ ռեզերվուարները փակ են, չենքում գտնվում են ևս յերեք ռեզերվուար՝ ավելի փոքր չափերի (5), ուր նույնպես պահվում է ալկալի, միայն արդեն տաքացած վիճակում: Ալկալին մեծ ռեզերվուարից (24) գալիս է ռեշոֆերը (25), վորը տաքացվում է կոնդենսատով: Այդ ռեշոֆերից (25) նա անցնում է մյուս ռեշոֆերը (26), վորը տաքացվում է 3-րդ շոգեապարատի հյուսթային շոգիով: Այս ռեշոֆերից (26) ալկալին տեղափոխվում է կամ 1-ին շոգեապարատը, անցնելով նախապես մի այլ ռեշոֆերի (6) միջով, կամ թե չէ թափվում է ալկալի պահելու փոքրիկ բաքը (15), վորտե-

ղից նա հարկ յեղած չափով վեր է հանվում կոնտրոնախույս պոմպով 1-ին ապարատը: 1-ին ապարատում մինչև 27% տաքացած ալկալին բաց է թողնվում նուազի մեջ (7). այդտեղից ծծվում է մոնոֆուսով (10), իսկ մոնոֆուսից ել տեղափոխվում է 2-րդ շոգեապարատը (2): Ալկալին ծծելու համար մոնոֆուսում ստեղծվում են վակուում, վորի համար այն միացնում են վակուումային խողովակաշարքի հետ, ապա փակում են բոլոր մյուս փակադակները, միացնում են ողի հետ, փակում են և այդ փակադակը, տալիս են սեղմված ող և միացնում են 2-րդ շոգեապարատի հետ (տես 19-րդ նկարում տրված նուազ-ֆիլտր-մոնոֆուս սքեման): Վերջացնելով ալկալու տեղափոխումը շոգեապարատի մեջ, մոնոֆուսը նուազից ծծում է լվանալու յենթալա ալկալին և տեղափոխում է բաքերից մեկը (5):



Նկ. 19.

2-րդ ապարատում (2) ալկալին յեփվում է մինչև 30% Be, բաց է թողնվում նուազի մեջ (8), նուազից տեղափոխվում է մոնոֆուսը (11), մոնոֆուսից ել 3-րդ շոգեապարատը (3):

3-րդ ապարատում ալկալին յեփվում է մինչև 35% Be, ապա բաց է թողնում նուազի մեջ (9), նուազից՝ մոնոֆուսի մեջ (12), իսկ մոնոֆուսից ել բաքը միջին ալկալին պահելու համար (13): Ալկալին բաքից (13) տեղափոխվում է ռապիդ ապարատը (4), ուր նա յեփվում է մինչև 50% Be. ալկալին ռապիդից բաց է թողնվում նուազ ֆիլտրի մեջ (14), նուազից՝ մոնոֆուսը (15), մոնոֆուսից ել՝ սառնարանը (17): Սառնելով ջրային շապիկ կազմող ջրի ոգնությունը, կառուստիկն այնուհետև բաց է թողնվում նուազի մեջ (18)—ալկալին NaCl -ից վերջնականապես ազատելու համար: Կառուստիկում 20%-ից ավելի NaCl չպետք է պարունակվի: Կառուստիկը մոնոֆուսից (19) ճնշման միջոցով տեղափոխվում է բաքը (20)—պահելու համար:

Կառուստիկը բաքերից (20) բարձվում է ցիստերները և յերկաթե տակառները՝ սպառողին հասցնելու համար: Ցիստերներն ու տակառները լցվում են կենտրոնախույս պոմպերի ոգնությամբ: Սրանով վերջանում է ակալու պրոցեսը:

Այժմ վերադառնանք խոհանոցի աղին, վորը մենք ամենուրեք թողինք նուտջ ֆիլտրներում: Աղը բահերով դուրս են տալիս վաքի մեջ (21), իսկ վաքից ել ջրով վողողում են բետոնե ռեզերվուարների մեջ (22—23): Այդտեղ աղաջուրը մեկ ռեզերվուարից պոմպում են մյուսի մեջ, վորպեսզի լուծույթը լրիվ հագեցնեն աղով և ախուհետե աղաջուրը ռեզերվուարից տեղափոխեն մաքրման ցեխը:

Մնաց տակավին քննության առնելու կոնդենսացիոն ջրի ոգտագործման հարցը: Կոնդենսացիոն ջուրը կոնդենսացիոն կճուճների միջով հոսում է շոգեկամերներից յերկաթե փակ ռեզերվուարը, վորը գտնվում է 1-ին հարկում: Կոնդենսացիոն ջուրը պլունժերային պոմպերի ոգնությամբ հատուկ խողովակաշարքի միջով տրվում է ռեզոֆերին (25) — ակալին առաջին անգամ տաքացնելու համար, կամ թե չե մատուցվում է 2-րդ հարկի հարթակներում գտնվող ռեզերվուարներին, վորտեղից նա անցնում է՝ նուտջերում գտնվող աղը լվանալու համար:

Կոնդենսացիոն ջուրը ծանրաչափային կոնդենսատորից հոսում է վաքում (21) գտնվող աղը լուծելու համար. նա յերբեմն պոմպվում է աղի լուծելու ցեխը, իսկ յերբեմն ել ուղղակի բաց է թողնվում կոյուղու մեջ: Մոնիտորները սեղմած ողով սպասարկելու, նրանց մեջ վալուում առաջացնելու, ինչպես նաև ծանրաչափային կոնդենսատորին շոգեապարատներից ող ծծելու գործում ոգնելու համար՝ շոգիացման ցեխին կից գոյություն ունի մեքենաների բաժանմունք, վորը սարքավորված է մի քանի կոմպրեսորներով և վակուում-պոմպերով: Սեղմած և նոսրացրած ողը մեքենաների բաժանմունքից տեղափոխվում է շոգիացման ցեխը՝ խողովակաշարքերի միջով: Նուտջերին և մոնիտորներին տրվում է թե սեղմած և թե նոսրացրած ող, իսկ ծանրաչափային կոնդենսատորին՝ միմիայն նոսրացրած ող:

Մեքենաների բաժանմունքն ունի պահեստի կոմպրեսորներ և վալուում-պոմպեր:

Շոգիացման ցեխի բոլոր խողովակաշարքերը ներկված են տարբեր գույներով:

Շոգեապարատների սպասարկումը տեղի յե ունենում շոգիացնողներին բրիգադով, իսկ նուտջ-ֆիլտրներին՝ ֆիլտրողների բրիգադով: Աշխատանքը տարվում է հերթափոխությամբ: Մեքենաների բաժանմունքում աշխատում են մեքենավարները: Ցեխին կից գոյություն ունի փականագործների բրիգադ, վորն ընթացիկ վերանորոգման է յենթարկում բարդ ապարատուրան և խողովակաշարքերը:

Շոգիացնողներն սպասարկում են շոգեապարատները և աշխատում են 2-րդ հարկի հարթակի վրա. նրանք չափում են ապարատներում դառնվող ակալու խտությունը, ապարատները լցնում են ակալինով, հայտնում են ֆիլտրողներին շոգիացման յենթարկված ակալին բաց թողնելու ժամանակի մասին: Նրանք իրենց ամբողջ աշխատանքը համաձայնեցնում են ֆիլտրողների հետ, վորպեսզի ապարատների աշխատանքը չխափանվի. մի վորեւե ապարատի աշխատանքի խափանումը կասեցնում է մյուսների աշխատանքը, վորովհետեւ նրանք բոլորն ել կապված են միմիայնց հետ՝ շոգիով տաքացնելու տեսակետից:

Ֆիլտրողները շոգիացնողից ցուցումներ ստանալուն պես բաց են թողնում ակալին նուտջ-ֆիլտրի մեջ, մղում են ակալին ըստ հատկացման, լվանում են աղը, դուրս են թափում վերջինս ու լուծում:

Ցեխում պահվում է աշխատանքի մատյան, ուր գրանցվում են հետեյալ տվյալները.

1. Մտացվել է ելեկտրոլիտիկ ակալի
2. Շոգիացվել » »
3. Արտադրվել է պատրաստի կառուստիկ մ³-ով
4. Տեղափոխվել է վերադարձող աղաջուր մ³ ով
5. Դատարկվել են աղի նուտջ-ֆիլտրեր հատով
6. Ընդհանուր կոնդենսատի անալիզը
7. Պոմպված աղաջրի անալիզը:

Մատյանի բոլոր սյուշայակներն ինքնին հասկանալի յեն, մի քանի խոսք կասենք սխալն 6-րդ սյուշակի՝ կոնդենսատի անալիզի մասին:

Շոգեապարատների կոնդենսատը, ինչպես հայտնի յե, հավաքվում է կոնդենսացիոն կճուճների մեջ և ապա անցնում առաջ: Ցեխի մենք վերցնենք կճուճի անալիզը, կարող է պատահել, վոր անալիզը ջրում հայտնաբերի NaOH-ի առկայությունը: Այդ ցույց է տալիս, վոր շոգեչապկի խողովակները ֆնսաված են, նայած NaOH-ի քանակին՝ կարող է անհրաժեշտություն դադարել կանգնեցնելու ապարատը — խողովակները գլանելու կամ թե չե ֆնսավածները փոխելու համար:

Մեկ ապարատը կանգնեցնելիս շոգու տեղակայանքն աշխատում է յերկուսի համար. կոմունիկացիան թույլ է տալիս մեկ ապարատը մյուսով փոխարինելու:

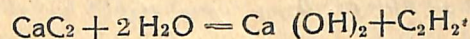
Սրանով վերջացնում ենք քլորի գործարանի ամբողջ տեխնոլոգիական պրոցեսի շարադրանքը: Այդ պրոցեսի ընթացքում ստանում ենք՝ հեղուկ կառուստիկ, քլոր գազ և ջրածին գազ:

Վերջապանում մի քանի խոսք կասենք քլոր գազի և ջրածին գազի ոգտագործման մասին:

Բուֆերային արտադրությունը տեղակայելու անհրաժեշտություն առաջացնող պատճառները թագնված են սառած իլեն իսկ ելեկտրոլիզի սխեմայում, վորը թույլ չի տալիս սերիաների կամայական պարապուրդ կամ նրանց արտադրողականության կրճատում և, մյուս կողմից, ավելացում. հետևապես, տեխնոլոգիական պրոցեսի մեջ պիտի մոժվի այնպիսի մի առաձգական բուֆեր, վորն ընդունի իր մեջ քլորի մուտքի տատանումներն այն դեպքում, յերբ քլորի հիմնական սպառողը՝ սինթետիկ աղաթթուն այս կամ այն պատճառով մի վորոշ ժամանակամիջոցում ավելի քիչ կամ ավել շատ քլոր վերցնելու լինի:

Բուֆերային արտադրությունը կարելի յեր վոխարինել վորևս պահետով, յեթե հնարավոր լիներ քլորը պահել գազային վիճակում: Սակայն քլորն այդ վիճակում պահել չի կարելի, և ելեկտրոլիզից յերևելուն պես նա պիտի անմիջապես սպառվի:

Քլորի գործարանների մեծ մասում բուֆերային արտադրություն և հանդիսանում քլորակիրը, իսկ Ֆերիանում դրվում և տրեքլորեթիլենի արտադրությունը: Այդ դուտ տնտեսական գործ է: Տրեքլորեթիլենի համար պահանջվող հումույթն ամբողջապես տեղումն և, դրանք են՝ քլորը, ացետիլենը և կրաքարի խարամը: Քլորն ստացվում և չորանալուց հետո աղաթթվի արտադրության մեջ գործադրվելուն զուգընթաց, ացետիլեն բերվում և համակոմբինատային գազոլորներին, իսկ կրաքարի խարամը գոյանում և ացետիլենի գործարանում վորպես չոգտագործվող նյութ կալցիումկարբիդից ացետիլեն ստանալիս



Տրեքլորեթիլեն՝ C_2HCl_3 ստանալու տեխնոլոգիական պրոցեսը հետևյալն է.

1. Ստանալ ացետիլեն,
2. Չորացնել ացետիլենը,
3. Կարբիդացելից ստանալ կրակաթ,
4. Ստանալ տիտր $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$ — ացետիլենի վրա քլոր ներգործելով,
5. «Ոճառացնել» տիտրը,
6. Լցնել հեղուկ արեքլորեթիլենը:

Տրեքլորեթիլենը մի անուշաբույր և չքոցավառվող հեղուկ է, վորը յեռում է $86,7^\circ$ -ում: Տրեքլորեթիլենը ձեթարդյունաբերության համար հանդիսանում է մի սքանչելի եքստրագիրող միջոց: Բացի այն, վոր նա հրավտանգավոր չէ, վոր խիստ կարևոր հանգամանք է, նա ամբողջությամբ շոգիանում է: Կիրառվում է նա մանր յեղջյուրավոր անասուններ (վոչխարներ) բուժելու համար և այլն:

Ֆերիանի ՍԿ «Սովպրեն» գործարանում ընդունված մեթոդով սինթետիկ կառուցակ ստանալիս ացետիլենին հավասար կերպով հիմնական հումույթ է հանդիսանում աղաթթուն: Սուլֆատային յեղանակով քլորաջրածին ստանալը վոչ միայն շահավետ չէ՝ շնորհիվ ձեթաթթվի բացակայության և սուլֆատների իրացման անհնարինություն, այլ և ընդունելի չէ նրա քիմիական աղտոտության հետևանքով: Բարձրորակ HCl կարելի յե ստանալ միմիայն սինթեզի յեղանակով:

Ինչպես քլորը, այնպես և ջրածինը սինթետիկ աղաթթվի գործարան են ընդունվում քլորի գործարանի ելեկտրոլիզի ցեխից:

Աղաթթվի ստացման պրոցեսը տրոհվում է 3 փուլի՝ քլորի միանալը ջրածնի հետ և HCl կազմելը, գազային HCl -ի սառեցնելը և, վերջապես, HCl -ի ջրով կլանվելը:

Քլորը հեշտությամբ միանում է ջրածնի հետ. ողում վառած ջրածինը շարունակում է այրվել քլորի գազի մեջ: Այդումը կատարվում է այնպիսի վառարաններում, վորոնք ներսից պատած են լինում հրակայուն դինստով: Այդ վառարաններում լինում է $1500—1800^\circ$ բարեխառնություն: Այդ պրոցեսի համար խոշոր վտանգ է ներկայացնում պայթման հնարավորությունը, վորը կարող է տեղի ունենալ վառարանի մեջ ող մանելու դեպքում: Մնացած պրոցեսն ընթանում է առանց հատուկ դժվարությունների: Տեղակայում են սովորաբար վառարանների մի ամբողջ մարտկոց

Ավելի բարդ պիտի համարել պրոցեսի յերկրորդ փուլը՝ քլորջրածին HCl գազը սառեցնելը. այդ գազը վառարանից դուրս է գալիս $1200—1500^\circ$ ջերմությամբ, այն ինչ այն պիտի սառեցնել մինչև $25—30^\circ$, վորպեսպի հնարավոր լինի ստանալ HCl -ի հագեցած ջրային լուծույթ:

Գոյություն ունի HCl -ը սառեցնելու յերկու յեղանակ՝ աշտարակային և կվարցային ապարատուրայով: Առաջին յեղանակով սառեցումը տեղի յե ունենում ի հաշիվ HCl -ի ողին տված ջերմության, վորը կատարվում է վատ հաղորդիչ նյութերի՝ աղյուսների և դրանիտի միջով. հենց դրա համար և այդ կառուցումները մեծածավալ ու անճոռնի յեն լինում: Ֆերկրորդ յեղանակով HCl -ը սառեցվում է կվարցային խողովակներում, վորոնք դրսից վոչնչացվում են ջրով: Կվարցային խողովակներն, ինչպես հայտնի յե, լավ են դիմանում բարեխառնության տատանումներին, չեն ճաքճքում և ոժտված են մեծ ջերմահաղորդությամբ: Այդ տեսակի կառուցումներն չավելի խտաշար են լինում և ավելի հեշտ են ապաստարկվում, քան աշտարակային յեղանակի դեպքում: Սակայն կվարցային ապարատուրայի արտադրությունը Միության մեջ դեռ նոր է կարգավորվում, և հավանորեն պիտի ստիպված լինենք ժամանակավորապես առաջին յեղանակով աշխատելու:

HCl-ի ջրով կլանվելու պրոցեսը տեղի յե ունենում այնպիսի աշտարակներում, վորոնք լինում են սառեցնելու համար: Աշտարակներն ունենում են գլխանոցներ (насадку), վորովովում են թույլ աղաթթվով կամ ջրով, իսկ ցածից ներս ե մտնում քլոր ջրածին գազը: Կվարցային ապարաաուրա տեղակայելու դեպքում կլանումը տեղի յե ունենում միևնույն կվարցային խողովակներում, վորոնք առաջիններից տարբերվում են միայն իրենց ձևով:

1 լ HCl ստանալու համար ծախսվում ե 975 կգ քլոր ե 31,5 կգ ջրածին, հաշվի առնելով նաև կորուստները:

Մենք սահմանափակվում ենք տրիքլորեթիլենի ե սինթետիկ աղաթթվի մասին տված այս համառոտ տեղեկություններով, համարելով, վոր այդ յերկու արտադրությունն ել պիտի հատուկ շարադրանքի նյութ դառնան: Դրանց մասին այստեղ խոսվեց այնքան, վորքան անհրաժեշտ եր տեխնոլոգիական կապ ստեղծել քլորի գործարանի ե քլորածանցների միջև:



ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

	ԵՂ
Ներածություն	3
Գլուրը ե նրա հատկությունները	5
Ելեկարուղիի տեսությունը	6
Ելեկարուղիի միջոցով քլոր ստանալու տեխնոլոգիական պրոցեսը	11
X ₂ լուգնոցի նկարագրությունը	15
Դիաֆրագմա	17
Անոդ	18
Ելեկարոգներ	19
Սարգիկ	20
X ₂ լուգնոցի գործարկումը	20
Աղի պահեստը ե լուծելը	22
Աղաջրի մաքրման ցեղը	23
Ցեղի սաքքավորումը	25
Ելեկարուղիի ցեղը	26
Ելեկարուղիի դանդաղ	26
Սերիաների տեղակայանքը	27
Գլուրի չորացումը	33
Լուգնոցների նորոգման բաժինը	35
Ումֆորմերային բաժինը	36
Շոգիացման ցեղը	37
Տրիքլորեթիլեն	45
Սինթետիկ աղաթթու	49

ՀՀ Ազգային գրադարան



NL0296310

209

26.267

ԳԻՆԸ 50 ԿՈՊ.

На армянском языке
ПРОИЗВОДСТВО ХЛОРА



АРМЕНИЗДАТ—ЕРЕВАН