

Research on potassium fertilizers and their homashio**Majidov Qahramon Halimovich****Buxoro Engineering Institute of technology, doctor of technical sciences,
professor****Muxammedov Zohid Zokir o'g'li****Master's degree from Bukhara Engineering Institute of technology**

According to the decision of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan, the Kyzylkum phosphorite combine was established in order to ensure the extirpation of the Republic's agriculture to phosphor fertilizers. Since May 29, 1998, phosphorite flour with a capacity of 300 thousand tons per year is produced. Since August 21, 2001, 27-28 thousand tons of thermocouple containing 400% P₂O₅ are sending for the production of high-quality nitrogen □ phosphorus complex fertilizer-ammophos.

Hozirgi paytda Respublikamizdagi «Maksam-Chirchiq» OAJda ammiakli selitra, karbamid, KAS, ammiak, nitrat kislota, kaliy sulfat va boshqalar, «Farg□onaazot» OAJda ammiakli selitra, karbamid, KAS, NPK, ammiak, nitrat kislota, va boshqalar, «Ammofos-Maksam » OAJda ammosfos, superfos va boshqalar, «Samarqandkimyo» OAJda nitrofos va boshqalar, «Qo□qon superfosfat zavodi» YOAJda ammoniylashgan oddiy superfosfat, Navoiy «Elektrokimyosanoat» YOAJda oddiy superfosfat, «Dehqonobod kaliyli o□g□itlar zavodi» korxonasida kaliy xlorid mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda.

Mamlakatimiz korxonalarida qishloq xo'jaligi xomashyosini qayta ishlash darajasini tanqidiy tahlil qilish va uni rivojlantirish bo'yicha mavjud resurs va imkoniyatlarni aniqlash hamda sanoatning qayta ishlash tarmoqlarini jadal rivojlantirish, ishlab chiqarilayotgan iste'mol tovarlari turlarini ko'paytirish va sifatini yaxshilash, buning uchun qo'shimcha imtiyozlarni ko'zda tutadigan maxsus qaror qabul qilish kerak.

Mineral o'g'itlar orasida kaliyli o'g'itlar alohida ahamiyatga ega, kaliy va uning qo'shimchalari o'simliklar va hayvonlar hayotidagina emas, balki tuproqdagi fosforli va azotli o'g'itlarni effektiv ta'sirini sezilarli darajada oshiradi. Kaliy nafaqat qimmatli o'g'it, balki qishloq xo'jaligi ma'danlaridagi zarakunandalar bilan kurashishda, ayrim hollarda, kaliyli o'g'itlar g'o'za viltini yo'qotishda xizmat qiladi.

Kaliy va uning qo'shimchalari masalan, bertoley tuzi, kaliyli selitrallar, o'yuvchi kaliy, kaliy saqlovchi shisha, sovun, farmasevtika preparatlaridagi ranglar va hokazolar kaliyli tuzlar olishda keng qo'llaniladi.

O'zbekistonda kaliyli va galurgik ishlab chiqarish sohalari ishonchli xomashyo bazasini rivojlantirishning kaliyli tuzlar (Tyubegatan, Lalmikon, Akbash, Xodja-Ikan, Xamkan, Baybichekan va boshqa konlar) sanoat zahiralarini aniqlangan.

Yuqorida sanab o'tilgan kaliyli tuz konlaridan Tyubegatan koni alohida ahamiyatga ega. Tyubegatan basseyni shimoliy-sharqiy qismida joylashgan konlaridan hisoblanadi. Unda uchta kaliy tashuvchi ufq qayd qilingan va ustun bo'lgan kaliyli mineral silvin hisoblanadi, karnallit ishtirokida alohida linza ko'rinishida, ayrim hollarda taram-taram yo'lli loyga shiddatli kirib borishi kuzatiladi.

Kaliyli o'g'itlarning va ularning xomashyolarini tadqiq qilish

GOST- 4568-83 ning amaldagi talablariga muvofiqK (eritmalardagi kristallangan) markasidagi kaliy xlorid va texnik maqsadlar uchun F (kaliyli rudalarni flotasion boyitish) va qishloq ho‘jaligi uchun granulali yoki yirikkrystalli mahsulot ishlab chiqarish ko‘zda tutilayapti.

Qishloq ho‘jaligi uchun ishlab chiqariladigan kaliy xloridni yopishqoqligini yo‘qotish maqsadida alifatik aminlar yoki kondisionirlangan qo‘shimchalar bilan ishlov beriladi.

Keyingi yillarda xlorsiz kaliyli o‘g‘itlarga bo‘lgan qiziqish ortib bormoqda, jumladan, kaliy sulfat bo‘lib, ishlab chiqariladigan umumiy kaliyli o‘g‘itlarning 6% tashkil qiladi. Qishloq xo‘jalik ahamiyatiga molik sanoat kaliy sulfati tarkibi 92,5-98,5% K_2SO_4 ga 50,0-53,2 % K_2O to‘g‘ri keladi.

Kaliy sulfat langbeynitdan ($K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$), kainitdan ($KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$), shenitdan ($K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6N_2O$) olinadi. Sulfat minerallarini kaliy xlorid bilan konversiyalash orqali va qisman KCl bilan H_2SO_4 ni o‘zaro ta’siri natijasida ham olish mumkin.

Dunyoda xlorid-sulfatli turdagi eng yirik kaliyli ruda (zaxirasi 2,5 mlrd.t) koni Prikarpatiyada joylashgan. Rudaning kimyoviy va mineral tarkibi murakkab bo‘lganligi uchun uni qayta ishlash anchagina qiyin kechadi. Bunda Na^+ , K^+ , Mg^{2+} || SO_4^{2-} , CT, H_2O sistemasida tuzlarning o‘zaro eruvchanligi hisobga olinib, qayta ishlashni turlicha sxemalarda olib borilishi mumkin. Sulfatli sxema (6.9-rasm) uch bosqichdan iborat:

- 1) rudani asosiy mahsulotlar - kaliy sulfat va kalimagneziyaga qayta ishlash;
- 2) langbeynitli qoldiqnf qayta ishlash va flotatsiyalash;
- 3) shyonit shelokidan kaliy tuzlarini ajratib olish.

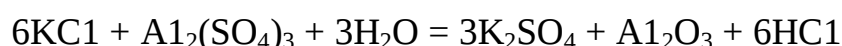
Rudani - 5 mm gacha maydalangach (0,1 mm dan kichik zarrachalar 5% dan ko‘p emas), oldindan 70-90°C haroratgacha isitilgan □ shyonit

kristallantirilishidan so'ng hosil bo'ladigan natriy xloridga to'yingan eritma va quyqumni yuvishdan hosil bo'ladigan oqava bilan qayta ishlanadi. Bunda oson eriydigan (silvinitdan KCl, shyonitdan $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$, kanallitdan KCl- $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, kainitdan

KCl- $MgSO_4 \cdot 3H_2O$, leonitdan $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 4H_2O$ va b.) tuzlar eritmaga o'tadi. Qisman (10-30% yomon eriydigan (langbeynitdan $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$ va kazeritdan $MgSO_4 \cdot H_2O$) tuzlar ham eritmaga o'tadi.

Cho'kindida esa asosan galit NaCl va langbeynit, ozroq miqdorda kazerit, poligalit $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$, gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, angidrit $CaSO_4$ va boshqalar bo'ladi.

Gidrotermik usulda alunit $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 4Al(OH)_3$ dan kaliy sulfat olinishi mumkin. Alunitdan aluminiy oksid olishda kaliy sulfat qo'shimcha mahsulot hisoblanadi, ammo uning sifati aqalo darajada emas, chunki alunitdagi K_2SO_4 ning nazariy miqdori 23% ga teng, alunitli jinsda esa yanada kam bo'ladi. Suv bug'i ishtirokida 700°C haroratda alunit va kaliy xlorid o'rtasida quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Bunda 1 t K_2O ga 6,8 t 27% li HCl eritmasi to'g'ri keladigan qo'shimcha mahsulot hosil bo'ladi.

NaCl dan tozalab yuvilgan langbeynit tuzi ko'mir yoki koks bilan barabanli qorishtirgichda aralashtirilib (92% langbeynit va 8% ko'mir), 800-900°C haroratda shaxtali pechda qayta ishlansa:



reaksiyasi sodir bo'ladi.

Pechdagi massani tarkibida 95% metan bo'lgan tabiiy gaz bilan amalga oshiriladi. Bunda metan SO_2 ni oltingugurtgacha qaytaradi:

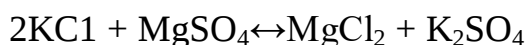


Qattiq fazadagi kaliy sulfat suv bilan eritilib (100°C da), magniy oksidi filtrlashda ajratiladi. Filtrat tindirgichli-kristallizatorlarda sovutilib kaliy sulfat kristali olinadi.

1 t langbeynit tuzidan 100 kg K_2S 0 4 (96%), 75 kg MgO (85%) va 20 kg oltingugurt olinadi.

Poligalitni nitrat yoki fosfat kislotalar bilan parchalanib, murakkab o'g'itlar olish usullari ham yaratilgan.

Konversiya usulida kaliy sulfat olish. Kaliy xlorid va magniy sulfat (epsomit $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) larning o'zaro ta'sirlashuvidan kaliy sulfat olishni ko'rib chiqamiz. Ulaming o'zaro ta'sirlashuvi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

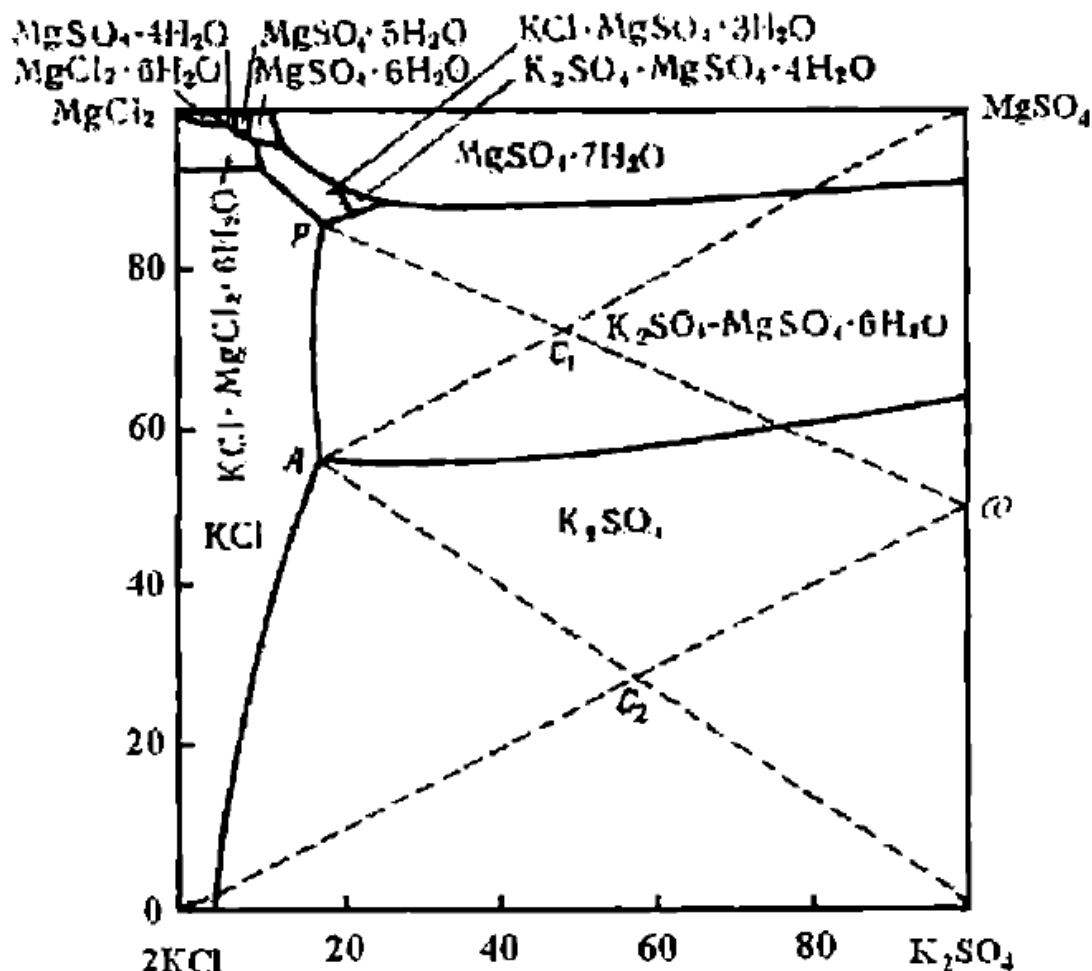


K^+ , Mg^{2+} || SO_4^{2-} , Cl^- , (H_2O) sistemasining (25°C dagi) izotermasi 1-rasmda ko'rsatilgan.

Jarayonni ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda shyonit kristallantiriladi. Shyonitning maksimal unumini ta'minlash uchun boshlang'ich aralashma tarkibini ifodalovchi C/ nuqta coP chizig'ida yotishi kerak. Bu chiziq shyonit polyusi w dan P nuqtaga qarab yuradi.

Uning holati ishlangan (qaytarilgan) eritma tarkibiga to'g'ri keladi. U shyonit, silvin va kainit bilan to'yingan. Eritma P shyonit sheloki - sikldan chiqariladi, shyonit esa kaliy xlorid bilan suv eritmasi muhitida ishlanadi. Bunda kaliy sulfat va eritma A hosil bo'ladi. Eritma A kaliy xlorid, kaliy sulfat va shyonit bilan to'yingan. Bu eritma konversiyaning birinchi bosqichida to'la ishlatiladi va

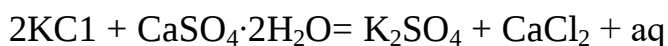
jarayon tutashadi. To'la yopiq siklni amalga oshirish uchun bir qism epsomitni 2-bosqichga yoki KCl (~ 1/3 qismini) birinchi bohqichga berish kerak.



1-rasm. 25°C dagi $2\text{KCl} + \text{MgSO}_4 \leftrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ suvli sistemaning eruvchanligi.

Yuqori sifatli (-52% K_2O) kaliy sulfat olish uchun yuqori sifatli KCl ishlatish kerak.

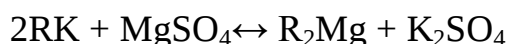
Organik ekstragent (masalan, monoetanolaminning suvli eritmasi) yordamida kaliy xlorid va gipsni konversiyalanishi mumkin:



Bu reaksiya suvli eritmada teskari yo'nalishda sodir bo'ladi.

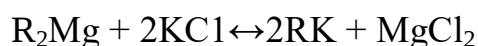
Konsentrlangan organik-suvli eritmalarda kaliy sulfatning eruvchanlik ko'paytmasi gipsnikidan kichik bo'lganligi uchun bu reaksiya qizdirilmagan holda 20°C da amalga oshadi.

Ion almashinish usuli bilan ham kaliy sulfat olish mumkin. 90°C haroratdagi magniy sulfat eritmasi K⁺-kationitdan o'tkazilsa:



sodir bo'ladi. Eritma 10°C gacha sovutilganda K₂SO₄ kristallanadi.

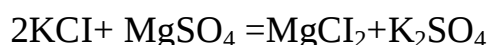
Kationit regeneratsiyasi KCl ishtirokida amalga oshiriladi:



Kimyoviy toza kaliy sulfatda 54,06% K₂O saqlaydi, erish harorati 1267⁰S, gigroskopik nuqtasi (26,7⁰S bo'lganda) 93,6%. U bir qancha 300, 350, 449 va 585⁰ S haroratlarda kritallsimon modifikatsiyalarda polimorf aylanishlarda mavjud.

Kaliy sulfat olish uchun quyidagi usullar ishlatilishi mumkin: bir qancha sulfat tuzlari, masalan, epsomit (MgSO₄), mirabilit (Na₂SO₄ · 10H₂O) va boshqalar hamda kaliy xloridni ta'siri asosidagi konversiy usul.

1.1. Epsomit MgSO₄ dan kaliy sulfat olish:



Jarayon ikki bosqichda o'tadi. Birinchi bosqichda shenit hosil bo'lishi bilan boradi:

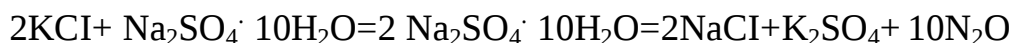


Ikkinchi bosqichda shenit kaliy xlorid bilan o'zaro bog'lanadi:



Olingan eritmani birinchi bosqich jarayonida magniy xlorid saqlagan, kaliy sulfat cho‘kmaga tushiriladi va ishqorlarni qaytarish bilan qaynatib quyultiriladi.

1.2. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ mirabilitdan kaliy sulfatni olish:



Jarayonni ikki bosqichda o‘tkazish maqsadga muvofiq, bu yaxshi sifatli katta chiqimli kaliy sulfat olish imkonini beradi. Birinchi bosqichda kaliy sulfat bilan boyitilgan, qattiq ko‘rinishdagi eritma glazerit hosil bo‘ladi:

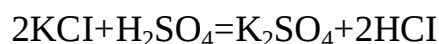


Ikkinchi bosqichda glazerit kaliy sulfat olinishi bilan kechadi:



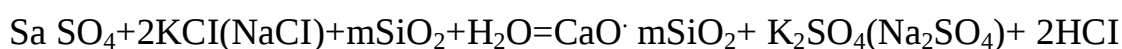
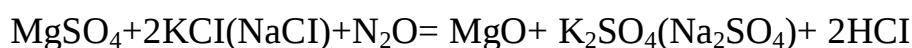
Birinchi bosqichdagi jarayonni tugatish uchun kerakli vaqt 1 soatni, ikkinchi bosqichni- 30 daqiqani tashkil etadi. Kaliy sulfatning eng yuqori chiqishi ikki bosqichda ham 25⁰S ga yetadi.

1.3. Kaliy xloridni sulfat kislota bilan konversiyalab kaliy sulfat olish:

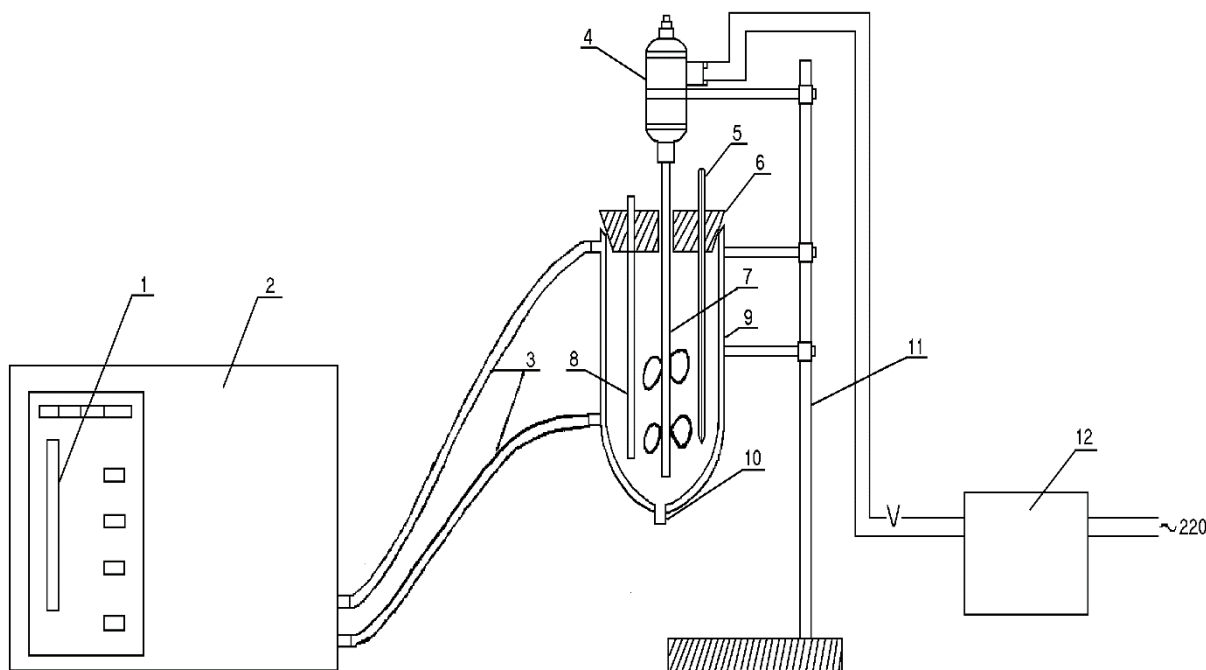


Mufel pechlarida kaliy xloridni sulfat kislotali konversiyadagi optimal harorati 600⁰S ni tashkil etadi. Biroq mufel pechlari kichik ishlab chiqarish unumdorlikka ega. Yuqori ishlab chiqariladigan pechlarning texnologik sxemasi ishlab chiqilgan bo‘lib, bunda soatiga 45 tonna kaliy sulfat olish mumkin.

1.4. Hidrotermik qayta ishlab olish reaktatsiyasi quyidagiga asoslangan:



Ko'p komponentli tuzli sistemalarni erish izotermalarini o'rganish maqsadida ushbu ishda rasmda keltirilgan laboratoriya qurilmasi qo'llanildi.



**Kaliy saqlaydigan komponentlarning eruvchanligini o'rganish
laboratoriya qurilmasi:**

1- nazorat termometri, 2- termostat, 3- bog'lanish shlanglari,

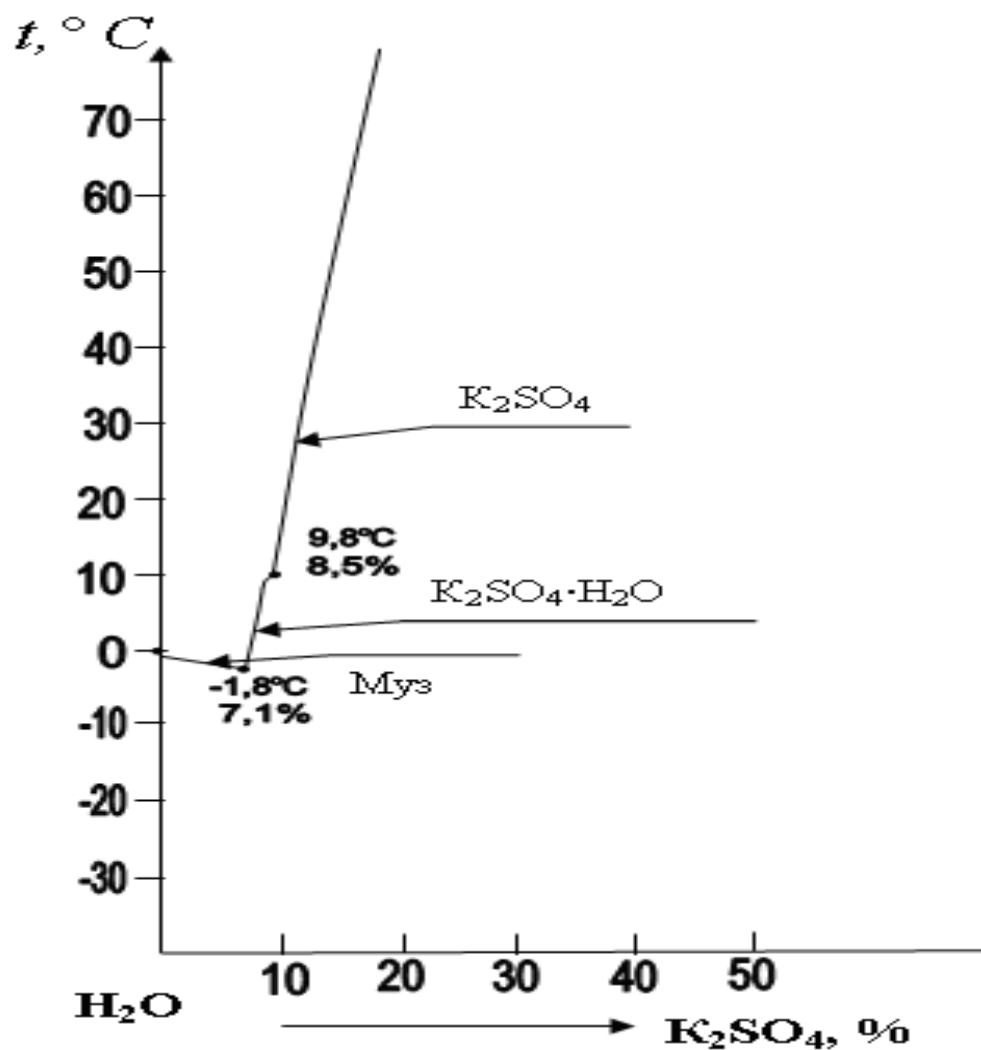
4- elektrodvigatel', 5-termometr, 6- rezinli tiqin, 7- aralashtirigich, 8- namunani o'tkazish trubkasi, 9- reaktor, 10 quyish shtuseri, 11- shtativ, 12- LATR.

$K_2SO_4-H_2O$ berilgan spravochnikda (ma'lumotnomada) bu sistemani 42 ta mualliflar o'rganishdi.

K_2SO_4 erish diagrammasida suv ikkita tarmoqdan muz va kaliy sulʼfatdan iborat, deb hisoblangan. Berilgan adabiyotlarda evtektikaning o'rni bo'yicha teskari: harorat 1,52 dan -4^0S gacha, eritma tarkibi - 7,2 dan 8% K_2SO_4 . Shuningdek, nuqtalarning yirik tarqoqligi va 0 dan $+10^0C$ gacha harorat intervallarida □oq dog'lar□ mavjudligi belgilangan. 0,05-0,15% K_2SO_4 da bir - biridan farq qiladigan aralashmalarda aniq bo'lmagan egri bo'linmani o'rganib, biz yangi qattiq faza hosil bo'lishini tasdiqlaydigan 9,8% K_2SO_4 va $8,5^0S$ dagi egri mayda donadorligi o'rnatdik.

Yangi fazadagi kristallar yaltiroq sadaf rangga ega va suvsiz tuzlardagi kristallardan farq qiladi. Kimyoviy tahlillar shuni ko'rsatadiki, yangi faza-monogidrat kaliy sulʼfat $K_2SO_4-H_2O$. Monogidrat kaliy sulʼfat ($K_2SO_4-H_2O$) ma'lum, barqaror litiy sulʼfat monogidratga o'xshash ko'rsatilgan elementlar gruppachasining umumiy xarakterli momenti hisoblanadi.

Kaliy sulʼfatning eruvchanligi bo'yicha bizning ma'lumotlar 3.1- rasmda keltirilgan. K_2SO_4 9,8% bo'lganda va $8,5^0S$ da monogidrat borligini tasdiqlaydigan, egri erishning darz ketishini ko'rdik. Evtektik nuqta (muz- $K_2SO_4-H_2O$) K_2SO_4 7,1% va $-1,8^0S$ bo'lganda olindi

3.1- rasm. K_2SO_4 - H_2O sistemasini erish diagrammasi

3.1- jadval. Kaliy sulʼfat-suv sistemasining tugun nuqtalari

Suyuq faza tarkibi, %		Kristallanish harorati, $^{\circ}S$	Qattiq faza
K_2SO_4	H_2O		
7,1	92,9	-1,8	Muz + $K_2SO_4 \cdot H_2O$
9,8	91,2	8,5	$K_2SO_4 + H_2O + K_2SO_4$

KCl-H₂O. Kaliy xlorning suvda eruvchanligi bo'yicha 96 tadqiqot ishlari olib borilgan, bundan tashqari, sistemaning turli nuqtalarida 146 ta qo'shimcha aniqlash ishlari olib borilgan, bu sistemaning +770⁰S muzlash haroratiga ko'ra eruvchanlik politermik diagrammasi qurilgan. M.P. Shul'gin, O.S. Xarchuk i O.K. Yanat'ev KCl ni eruvchanligini o'rganish davomida diagrammani past haroratli bo'limida harorat va tarkibning kriogidrat nuqtasi turlicha: 10,5⁰S da 19,47% gacha, -15,7⁰ 22,36% KCl mavjud. Sistemani chuqur o'rganilganda eruvchanlik egri chizig'ida tezda og'ish 6,6⁰S va 20,61% KCl kuzatilgan. Eritmada tushgan kristallar ignasimon shaklga ega, tezda gidrat KCl*nH₂O (n= 1 dan 1,5gacha) ko'rinishga ega bo'lgan. Gidrat borligini Ya. A. Fialkov i V.B. Chernogorenko ham tasdiqlaganlar. N. S. Kurnakov pirometriyasiga ko'ra, turli muzlash tezligiga ega kaliy xlorid eritmasining qizdirish egri chizig'ini aniqlaganlar. KCl eritmasi sekinlik bilan (0,5/ min) sovitilganda termogrammada qo'shimcha endotermik effekt 9,80⁰ hosil bo'lgan, mualliflar bu KCl gidratining evtektik harorati ekanligini qayd etishgan. Suvsiz tuzda gidratning aylanish harorati 8,20⁰ ekanligi aniqlangan. KCl*nH₂O ni KCl ga sekinlik bilan o'tishi 2-3 soat oralig'ini tashkil etgan. KCl+muz evtektik nuqtasi 10,76⁰S da topilgan. Ba'zan kaliy xloridning gidratligi qarama-qarshi fikrlarni keltirib chiqardi. Biz KCl ni suvda eruvchanligini vizual - politermik usulda 70⁰ gacha to'liq muzlash harorat (3.1.2-rasm) intervalida o'rgandik. Eruvchanlik egri chizig'ida -5,6⁰S va 21,7% KCl gidrat borligi aniqlandi. (muz+ KCl·N₂O) evtektik nuqtasi - 10,8⁰ va 19,8% KCl da belgilandi, bu adabiy manbalardagi qiymatlarga mos keladi.

Xulosa

Mavjud texnologiyaga asosan kaliy-sulfatli rudalardan va kaliy xlorid va epsomitni, oraliq mahsulot sifatida shenitni ajralishida asosiy olish bosqichi olib boriladi. Shuning uchun kaliy sulfat asosida kompleks o'g'itlarni yaratish, mikroelementlar va fiziologik aktiv moddalar saqlagan shenitni xlorsiz kaliyli o'g'itlarga qayta ishlash nuqtai nazaridan ifodalash maqsadga muvofiqdir. Adabiyotlar sharhiga muvofiq bizning mamlakatimizda tabiiy sulfat-kaliyli rudalardan yoki kaliy xlorini magniy sulfat yoki sulfat kislota bilan konversiyasi ayniqsa istiqbolli hisoblanadi.

Mavjud texnologiyaga asosan kaliy-sulfatli rudalardan va kaliy xlorid va epsomitni, oraliq mahsulot sifatida shenitni ajralishida asosiy olish bosqichi olib boriladi. Shuning uchun kaliy sulfat asosida kompleks o'g'itlarni yaratish, mikroelementlar va fiziologik aktiv moddalar saqlagan shenitni xlorsiz kaliyli o'g'itlarga qayta ishlash nuqtai nazaridan ifodalash maqsadga muvofiqdir.

Kaliy sulfat xlorsiz kaliyli o'g'itlar hisoblanadi. Bir vaqtning o'zida shunday element saqlagan, qaysiki oltingugurt ham qisman o'simliklarning oziqlanishida ishlatiladi. Oltingugurt aminokislotalar tarkibiga kirib, oKCLdlanish - qaytarilish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Oltingugurt xlorofil hosil bo'lishida ijobiy ta'sir ko'rsatadi, atmosferadagi azotni o'zlashtirib olib, do'kkakli ma'danlar tomirida va tugunak tomirlarida hosil bo'ladi. Oltingugurtning yetishmasligi oqsil sintezini va o'simliklarda modda almashinish jarayonini buzadi, yig'im va o'simliklar sifatini pasaytiradigan xloroz kasalligini keltirib chiqaradi.

Bajarilgan tadqiqotlar bo'yicha erishilgan asosiy ilmiy va amaliy natijalar quyidagicha:

- tadqiqotlarda quyidagi kimyoviy moddalar va reagentlar qo'llanildi: Tyubegatan konlaridagi silvinit, "ch" markasidagi- kaliy xlorid, "ch" markasidagi

– natriy xlorid, “ch” markasidagi magniy xlorid. Tuzli jinslarning tarkibi o‘rganilganda kimyoviy va mineralogik tarkibi aniqlandi.

- nisbiy zichlikni piknometrik usul bilan aniqlandi. 5 va 10 ml-li kapillyar viskozimetrdan foydalanildi, hajmni aniqlash uchun uni distillangan suvga to‘ldiriladi, 20⁰S da termostatlanadi va o‘lchanadi. Quruq piknometrning og‘irligini, harorat 20⁰S bo‘lganda suvning zichligi va to‘lgan piknometr og‘irligini bilgan holda uning hajmini hisoblandi.

- sistemalarda geterogen fazoviy muvozanatlarni tadqiqotini izotermik va vizual-politermik usullar bilan olib borildi.

O‘rganilgan erish sistemalaridagi politermik diagrammalarning qurilishi to‘g‘ri burchakli uchburchak holida o‘tkazildi. Politermik diagrammalarda izotermalar har 5⁰S da interpolatsiya qirqimlar asosida qurilgan. Tarkibni o‘rnatish va erishning polimetrik egri proeksiyasini tuzish bilan kristallanish haroratlarini shartli nonvariant nuqtasi o‘tkazildi.

Kaliy saqlaydigan komponentlarning eruvchanligini o‘rganish laboratoriya qurilmasi qo‘llanildi va tadqiqotlar o‘rganildi.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. “Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қураимиз. 488 б. Т. “Ўзбекистон”, 2017 й.

2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устиворлиги ва инсон манфаатларининг таъминлаш- юрт таққийети ва халқ фаравонлигининг гарови 48 б, Т. “Ўзбекистон”, 2017 й.

3. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаравон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. -56 б. Т. “Ўзбекистон”, 2017 й.

4. Каттаев Н. Кимёвий технология. Ўқув қўлланма. –Т., Янгийўл полиграфия сервис. 2008 й. 432 б.
5. Ismatov A.A., Otakuziev T.A., Mirzaev F.M., «Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi» O'zbekiston. 2002 y
6. Otaqo'ziev T.A., Yakubov Sh.A., Noorrganik moddalar kimyoviy texnologiyasi. Toshkent. 2008 y.
7. Комилов Х.М., Пўлатова Ф.О. «Умумий кимёвий технология». Ўқув дарслик. 2009й.
8. Гофуров К. «Кимёвий технологиянинг назарий асослари».Тошкент 2007й.
9. Вебер В. Месторождения соли в Туркестане. Сб. «естественные производственный силы России». Полезные ископаемые, т. IV, 35, 214, изд Академии Наук, 1924.
10. Пасевьева Л.М., Колотова А., Еломанова А. Растворимость в системе Na^+ , Mg^{2+} // SO_4^{2-} – H_2O при 110, 120, 130 °С. // VIII Всес. совещ. по физ.-хим. анал.: Тез. докл. – Саратов. 1991. С. 26
11. Кульмаксимов А.Х. Исследование растворимости солей в системе MgCl_2 – NaCl – H_2O . // IX Респ. конф. мол. ученых: Тез. докл. – Ашхабад. 1989. С.199.
12. Сапаров Г.М. Исследование растворимости системы Na^+ , Mg^{2+} // Cl^- , SO_4^{2-} – H_2O при 0 °С // VIII Всес. совещ. по физ.-хим. анал.: Тез докл. – Саратов. 1991. С. 49.
13. Wojciech Pater kowshi. Model matematyczny u kladu trojskladnikowego Na_2SO_4 – H_2SO_4 – H_2O // Chem. Stosow. 1989. V. 33. № 4. P.603-609.