

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

«Kimyo-texnologiya» fakulteti
«Kimyoviy texnologiya» kafedrası

«Himoyaga ruhsat etildi»

Fakultet dekani

_____t.f.n., dots. A.Mamaxanov

“ ” _____ 2017 yil

5320400 – Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha)
bakalavriatura ta'lim yo'nalishi bitiruvchisi

ANOROVA SURAYYO

Kalsiy va ammoniy nitratlarni etanol ishtirokida ekstraktsiyalashni
tadqiq qilish

BITIRUV MALAKAVIY
ISHI

Bitiruvchi:

S. Anorova

BMI raxbari:

dots. Z. Dehkanov

Kafedra mudiri:

dots. D.Sh. Sherqo`ziyev

Namangan-2017

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I. Texnologik bo'lim.....	7
1.1. Xomashyo va materiallar tasnifi.....	7
1.1.1. Tabiatda hosil bo'lishi va tarqalishi.....	8
1.1.2. Fosforli xomashyolarni boyitish.....	11
1.2 Markaziy Qizilqum fosforitlarini nitrat kislotasi yordamida parchalash va hosil bo'lgan nitrokalsiyfosfat bo'tqasidan kalsiy va ammoniy nitratlarni etil spirti yordamida ekstraksiya qilish usuli.....	15
1.2.1. Kalsiy nitratlari, ammoniy nitratlari va etil spirtini suvda eruvchanligi.....	20
1.2.2. To'rtkomponentli $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O sistemasini nitrokalsiyfosfat bo'tqasidan ammoniy va kalsiy nitratlarini ekstraksiya jarayonining 40°C haroratdagi nazariy izotermik eruvchanligi.....	30
1.2.3 Ammoniynitrokalsiy spirtli eritmasidan etil spirtini regeneratsiya qilishda to'rtkomponentli $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O sistemasining 70°C haroratdagi nazariy eruvchanlik diagrammasi.....	33
1.3. Nitratammoniykalsiy spirtli eritmadan etil spirtini tiklash kinetikasini harorat va bosimga bog'liqligi.....	35
1.4. Ammoniynitrokalsiy eritmasining reologik va to'yingan bug' bosimlarini o'rganish.....	38
II. Mehnat muhofazasi va atrof muxitni muhofaza qilish.....	44
Xulosa.....	49
Foydalanilgan adabiyotlar.....	51
Ilovalar.....	54

KIRISH

O'zbekistonning mustaqil taraqqiyot strategiyasini, o'zbek xalqining buyuk davlat barpo etish borasidagi maqsad-muddaolarini, milliy istiqlol mafkurasining mohiyatini talabalar ongiga singdirishda, ta'lim-tarbiya, targ'ibot va tashviqotning samarali usul va vositalaridan oqilona foydalanishni taqazo etadi. Bunday vazifalardan biri o'quv dasturlari, darsliklar, qo'llanmalar va bitiruv malakaviy ishlarda milliy istiqlol mafkurasini g'oyalarini teran aks ettirish hisoblanadi. Dunyoda qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori va sifatli hosil yetishtirishning asosiy omillaridan biri mineral o'g'itlardan ratsional foydalanish hisoblanadi. Shuning uchun qishloq xo'jaligini mineral o'g'itlar bilan optimal darajada ta'minlash dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda.

Mustaqillikka erishgandan keyin mamlakatimizda kimyo sanoatini modernizatsiya qilish, texnik va texnologiyalarni yangilash, uni mustahkam xomashyo bazasi bilan ta'minlashga alohida e'tibor qaratilib, jumladan, hukumatimiz tomonidan fosforit xom ashyosi zaxiralarini o'zlashtirishga doir qaror hamda mahalliy Jeroy-Sardara konini bosqichma-bosqich foydalanishga topshirish dasturi qabul qilindi. Natijada yiliga 400 ming tonna mahsulot ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan Qizilqum fosforit kompleksining ishga tushirilishi ushbu xomashyo importini qisqartirishga poydevor yaratgan bo'lsa, 2014 yilda uning bir yilda 716 ming tonnagacha fosforit konsentratini tayyorlovchi ikkinchi navbati foydalanishga topshirilgach, mazkur mahsulotning xorijdan sotib olinishiga butunlay chek qo'yildi [1].

Fosfor, azot va kaliy o'simlik uchun eng zarur ozuqa moddalardir. O'simlik bu elementlarni tuproqdan oladi. Tuproqda bu moddalarning miqdori yildan-yilga kamayib, tuproqning unumdorligi pasayib boradi va bu ekinning hosildorligiga salbiy ta'sir etadi. Tuproqning unumdorligini oshirish uchun yerni yetarli darajada o'g'itlanishi kerak. O'zbekiston paxtachilik ilmiy-tadqiqot instituti ma'lumotlariga ko'ra, mineral o'g'itlarsiz paxtadan 12 ts/ga xosil olish mumkinligi, hosildorlikni 30-35 ts/ga yetkazish uchun tuproqqa gektariga 225 kg azot, 150 kg fosfor, 100 kg

kaliy ozuqa elementlari solish hamda to'g'ri agrotexnik qoidalariga amal qilinishi lozimligi aniqlangan.

D.I.Mendeev davriy jadvalidagi 40 dan ortiq kimyoviy elementlar o'simliklarning normal holatida o'sishi va rivojlanishi uchun zarurdir. Jumladan, azot, fosfor, kaliy, kalsiy, oltingugurt va magniy o'simliklarning asosiy ozuqa moddalari tarkibiga kiradi. Tuproq unumdorligini oshirishda va undan olinadigan hosildorlikni ko'tarishda qo'llaniladigan barcha mineral o'g'itlar ichida fosforli o'g'itlar yetakchi ro'l o'ynaydi. Fosforli o'g'itlarga bo'lgan talabni qodirish fosfat xomashyolarini qazib olish va qayta ishlash korxonalarining quvvatini oshirish asosida amalga oshiriladi. Ishlab turgan korxona uskuna va qurilmalaridan foydalanib, qisqa muddatda maxalliy xomashyo manbalarini qayta ishlash orqali o'g'itlar olish muhim ahamiyatga egadir.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qaroriga binoan respublika qishloq xo'jaligining fosforli o'g'itlarga bo'lgan extiyojini ta'minlash maqsadida Qizilqum fosforit kombinati tashkil etildi. 1998 yil 29 maydan boshlab quvvati yiliga 300 ming tonna bo'lgan fosforit uni ishlab chiqarilmoqda. 2001 yil 21 avgustdan esa yiliga tarkibida 27-28% P_2O_5 bo'lgan 400 ming tonna termokontsentratsiyat yuqori sifatli azot-fosforli murakkab o'g'it – ammos fosfor ishlab chiqarish uchun yubormoqda.

Hozirgi paytda Respublikamizdagi «Maksam-Chirchiq» AJda ammiakli selitra, karbamid, KAS, ammiak, nitrat kislota, kaliy sulfat va boshqalar, «Farg'ona azot» AJda ammiakli selitra, karbamid, KAS, NPK, ammiak, nitrat kislota, va boshqalar, «Ammofos-Maksam» AJda ammos fosfor, superfosfat va boshqalar, «Samarqand kimyo» AJda nitrofosfat va boshqalar, «Qo'qon superfosfat zavodi» AJda ammoniylashgan oddiy superfosfat, Navoiy «Elektro kimyosanoat» AJda oddiy superfosfat, «Dehqonobod kaliyli o'g'itlar zavodi» korxonasida kaliy xlorid mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda.

Surxondaryo viloyati Sariosiyo tumanida fosforit, toshko'mir, glaukonit, bentonit, gips va boshqa xomashyo zahiralarini joylashgan. Gulistan fosforitlarining 100% P_2O_5 xisobidagi zahirasi 551 mln tonnani tashkil etadi. U tarkibi jihatidan

ma'lum fosforitlardan keskin farq qilib, unda 4-14% P_2O_5 , oz miqdorda magniy, fluor, oltingugurt va mikroelementlari ham mavjuddir. Hozirgi kunda Guliyob fosforiti va Qizilqum fosforit kombinatida tarkibida 12-16% va 16-19% P_2O_5 bo'lgan fosfat xomashyosini qayta ishlash orqali oddiy va murakkab o'g'itlar olishning samarador usullari bo'maganligi sababli mazkur fosforitlardan amalda foydalanish yo'lga qo'yilmagan.

Murakkab o'g'itlarga shunday kompleks (ya'ni bir necha ozuqa elementi bo'lgan) o'g'itlar kiradiki, bunda barcha zarrachalar (kristallar va donachalar) deyarli bir xil kimyoviy tarkibga ega bo'lishi kerak. Bunday o'g'itlarga: tarkibida bir necha ozuqa elementi bo'lgan bitta tuz, masalan KNO_3 , $(NH_4)_2HPO_4$ va boshqalar; tarkibiga ikkita (N+P, N+K, P+K) yoki uchta (N+P+K) ozuqa elementi kiruvchi ikki yoki undan ortiq tuzlar kompozitsiyasi kiradi. Bunday kompozitsiyalar nitrat, fosfat va sul'fat kislotalarning ammiak; tabiiy fosfatlar; kaliy, ammoniy va boshqalarning tuzlari bilan o'zaro ta'sirlashuvidan olinadi.

Bugungi kunda jahon miqyosida past navli fosforitlarni boyitishning yangi usullarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilib, bu borada amalga oshirilayotgan ilmiy izlanishlarda nitrat kislotasi va organik erituvchilardan foydalanib yuqori sifatli fosforit konsentratini olish texnologiyasini ishlab chiqish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Past navli fosforitlarini organik eritmalar ishtirokida nitrat kislotasi boyitish texnologiyasini ishlab chiqishda qator, jumladan, quyidagi yo'nalishlarda tegishli ilmiy yechimlarni asoslash zarur: fosfat xom ashyosini kimyoviy boyitishning samarali usullarini ishlab chiqish; yuqori karbonatli fosforitlarini nitrat kislotasi bilan boyitishda hosil bo'ladigan kalsiy nitratni organik erituvchilar yordamida ajratib olish jarayonini maqbul sharoitlarini aniqlash; kimyoviy boyitilgan sifatli fosfokonsentrat asosida fosforli o'g'itlar olish texnologiyalarini yaratish. Bitiruv malakaviy ishi mavzusining dolzarbligi ushbu yo'nalishlarda ilmiy izlanishlarni amalga oshirish bilan izohlanadi.

Mavzuning dolzarbligi bugungi kunda jahon miqyosida past navli past fosforitlarni boyitishning yangi usullarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilib, bu borada amalga oshirilayotgan ilmiy izlanishlarda nitrat kislotasi va organik

erituvchilardan foydalanib yuqori sifatli fosforitkonsentrati olish texnologiyasini ishlab chiqish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Tadqiqot ob’ekti: Markaziy Qizilqum fosforitlari, nitrat kislotasi, etanol, ammiak, kalsiyli selitra, ammoniy nitrati, kalsiy karbonati, kimyoviy boyitilgan fosfokonsentratlar.

Tadqiqot predmeti: Markaziy Qizilqum fosforitlari nitrat kislotali boyitish, keyinchalik texnologik sistemadan kalsiy nitratinı ajratib olish, shuningdek nitrat kislotali boyitishning qo’shimcha mahsuloti – kalsiy nitratinı tayyor mahsulotga qayta ishlash jarayoni.

O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 4 martdagi PF-4707-son «2015–2019 yillarda ishlab chiqarishni tarkibiy o’zgartirish, modernizatsiya va diversifikatsiya qilishni ta’minlash bo’yicha chora-tadbirlar dasturi to’g’risida»gi Farmoni va O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2015 yil 22 yanvardagi 8-son «Sanoatda ishlab chiqarish xarajatlarini qisqartirishga va mahsulot tannarxini pasaytirishga doir qo’shimcha chora-tadbirlar to’g’risida»gi Qarori, hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu bitiruv malakaviy ish muayyan darajada xizmat qiladi.

I. TEXNOLOGIK BO'LIM

1.1. Xomashyo va materiallar tasnifi

Fosfor – tabiatda keng tarqalgan elementdir. Uning yer qobig'idagi miqdori og'irlik bo'yicha 0,08-0,12% ni yoki yer qobig'idagi atomlarning umumiy soni bo'yicha ~0,07% ni tashkil qiladi.

Elementar fosfor va uning oksidlari yuqori kimyoviy aktivlikka ega bo'lganligi sababli u yer qobig'ida kimyoviy barqaror, suvda va tuproq eritmalarida erimaydigan minerallar shaklida bo'ladi. Bu minerallar tarqoq va ba'zan esa yirik to'planishlar tarzida uchraydi [1,2].

Priyanishnikov ma'lumotlariga ko'ra, 20 sm chuqurlikkacha 1 ga tuproqdagi fosforning zaxirasi 300 dan 6000 kg gachani tashkil etadi.

Fosfatli minerallar. Tabiatda 120 dan ortiq turdagi fosfatli minerallar uchraydi. Apatit guruhidagi minerallar, ulardan eng asosiysi – ftorapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ eng keng tarqalgan va sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan mineral hisoblanadi (1 – jadval).

1 – jadval

Apatit guruhi fosfatlarining tarkibi

Minerallar	Miqdori, %			
	P_2O_5	CaO	F(Cl)	SO_2
Ftorapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$	42,24	55,58	3,77	-
Xlorapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$	40,91	55,72	6,81	-
Gidroksilapati $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{ON}$	42,40	55,88	-	-
Karbonatapatit $\text{Ca}_{10}\text{P}_5\text{CO}_{23}(\text{ON})_3$	35,97	56,79	-	4,46
Frankolit $\text{Ca}_{10}\text{P}_5\text{C}_{0,8}\text{O}_{23,2}\text{F}_{1,8}\text{OH}$	37,14	56,46	3,44	3,54
Kurskit $\text{Ca}_{10}\text{P}_4\text{C}_{1,2}\text{O}_{22,8}\text{F}_2(\text{OH})_{1,2}$	34,52	56,86	3,85	5,35

Apatitning fosfatli guruhlariga yoki apatitlarga $\text{Ca}_{10}\text{R}_2(\text{PO}_4)_6$ umumiy formulaga ega bo'lgan 42 zarrachadan iborat bo'lgan elementar kristall yacheykali minerallar kiradi (bu yerda R – ftor, xlor yoki gidroksil) [3].

Apatitdagi kalsiyning bir qismi Sr, Ba, Mg, Mn, Fe, shuningdek uch valentli nodir elementlarning ishqoriy metallar bilan birgalikdagi atomlari bilan almashgan holatda bo'ladi. Apatitning kristall panjarasida kalsiyga nisbatan katta atom massaga ega bo'lgan kationlarning kirishi mineraldagi P_2O_5 miqdorining, masalan ftorapatit $Ca_5F(PO_4)_3$ dagiga nisbatan kamayishiga olib keladi. Masalan, Mineralda o'rtacha 2,7% SrO va 1,5% nodir elementlar oksidlarining yig'indisi bo'lsa (nodir elementlarning o'rtacha atom massasi 160), undagi P_2O_5 miqdori toza apatitdagi 42,2% o'rniga 40,7% bo'ladi.

Boshqa apatit minerallari ftorning o'rnini gidrooksid, xlor olishi yoki fosfor o'rnini uglerod olishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar sifatida qaralishi mumkin.

Fosfor kalsiy fosfatlaridan tashqari boshqa minerallar tarkibiga ham kiradi. Ulardan eng muhimlari ambligonit $LiAl(PO_4)F$, biryuza $CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 5N_2O$, vavellit $4AlPO_4 \cdot 2Al(OH)_3 \cdot 9H_2O$, vagnerit Mg_2PO_4F , varistsit $AlPO_4 \cdot 2H_2O$, vivianit $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$, ksenotim YPO_4 , libetenit $Cu_2(PO_4)_3OH$, litiofilit $Li(Mn,Fe)PO_4$, monatsit $(Ce,La,Dy)PO_4$, otenit $Ca(UO_2)_2(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$, piromorfit $Pb_5(PO_4)_3Cl$, triplit $(Mn,Fe)_2PO_4F$, trifilit $Li(Fe,Mn)PO_4$ va boshqalar hisoblanadi.

Bu minerallardan ayrimlari nodir elementlar, uran va boshqalar olishning manbaasi bo'lib xizmat qiladi, bunday qayta ishlashda hosil qilinadigan fosfor birikmalari esa qo'shimcha mahsulot hisoblanadi.

1.1.1. Tabiatda hosil bo'lishi va tarqalishi. Apatitlar yer qobig'ida ko'p tarqalgandir, ularning yer qobig'idagi miqdori fosfatlar umumiy massasining 95% ni; boshqa minerallar – ambligonit va vivianit – 3% ni; vavellit, varistsit, piromorfit, kraurit va triplit – 0,5% ni; qolgan fosfatlar esa – 0,5% ni tashkil etadi. Apatitlar ichidan ftorapatit eng ko'p tarqalgandir, gidroksilapatit kam va xlorapatit esa yanada kam uchraydi. Apatit otilib chiqadigan lavalar tarkibiga kiradi, ammo kontsentrangan shaklda nisbatan kam uchraydi.

Kalsiy fosfatlari kelib chiqishiga ko'ra: magmatik va qoldiqli turlarga bo'linadi. Magmatik yoki sof apatitli jinslar erigan magmaning to'g'ridan-to'g'ri sovushi natijasida yoki magmatik suyuqlanmaning kristallanish jarayonida ayrim

tomirlar (pegmatitli tomirlar) ko'rinishida bo'ladi, yoxud issiq suv eritmalaridan ajralib chiqish yo'li bilan (gidrotermal) hosil bo'ladi, yoxud magmaning to'g'ridan to'g'ri ohaktoshlar bilan o'zaro ta'siridan (kontaktli) hosil bo'ladi [4].

Apatitli jinslar hosil bo'lish sharoitiga muvofiq holda donachali yirik kristalli tuzilishga ega bo'ladi va polidispers emasligi va mikroyoriqlarning yo'qligi bilan tavsiflanadi. Ularning donachalari bilan birgalikda yoki ularga yo'ldosh bo'lgan boshqa turdagi magmatik: nefelin $(\text{Na,K})\text{AlSiO}_4 \cdot n\text{SiO}_2$, piroksenlar [masalan, egirin $\text{NaFe}(\text{SiO}_3)_2$], titanomagnetit $\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot \text{FeTiO}_3 \cdot \text{TiO}_2$, ilmenit FeTiO_3 , sfen CaTiSiO_5 , dala shpati, slyuda, evdialit va boshqa minerallar ham kristallik tuzilishi bilan tavsiflanadi [5].

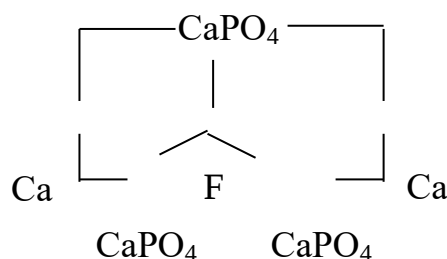
Gidroksilapatit tabiatda keng tarqalgan bo'lsada, ammo yirik to'planish hosil qilmaydi. U inson va hayvon suyagi (tishi) ning (oz miqdorda kalsit va organik moddalar aralashgan) asosiy massasini tashkil qiladi. O'lgan organizmdagi suyakning parchalanishi natijasida organik moddalarni yo'qotadi va atrof-muhitdan ftorni yutishi orqali frankolit yoki kurskit, shuningdek ftorapatitga aylanadi.

Qoldiqli kalsiy fosfatlarga fosforitlar kiradi. Ular fosfatli jinslarning yemirilishi, daryolarining dengizga oqizib olib chiqishi, boshqa jinslar bilan ta'sirlashishi natijasida va tarqoq cho'kindilar holatida ham, yirik to'planish hosil qilish bilan ham hosil bo'ladi. Barcha cho'kindili kalsiy fosfatlarining ma'lum miqdori – chig'anoq va suyaklarning yer qobig'ining ko'p joylarida geologik va kimyoviy jarayonlar ta'siri natijasida to'plangan (organik kelib chiqqan) fosfor hissasiga to'g'ri keladi.

Hosil bo'lish sharoitiga bog'liq holatda va cho'kindili kalsiy fosfatlarining tuzilishiga ko'ra fosforitli to'planish uchta asosiy: organogen, donador toshsimon va qatlamli turlarga bo'linadi. Organogen (chig'anoqli) to'planish fosfatli chig'anoq va suyaklardan, qatlamli va donador toshsimon fosforitlar esa organizmlarning bevosita ishtirokida kimyoviy yo'l bilan hosil bo'ladi. Donador toshsimon fosforitlarga fosfatli jinslarning murakkab ikkilamchi o'zgarishi natijasida hosil bo'ladigan ikkilamchi (cho'kindili) fosforitlar ham kiradi [6].

Fosforitli rudalar tarkibida, asosiy fosfatli moddalardan tashqari, ko'p miqdordagi boshqa minerallar: glaukonit $(R_2O+RO)R_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O$ (bu yerda $R_2O - Na_2O$ va K_2O , $RO - MgO$, CaO va FeO , $R_2O_3 - Fe_2O_3$ va Al_2O_3), limonit $2Fe(OH)_3 \cdot Fe_2O_3$, kalsit $CaCO_3$, dolomit $CaCO_3 \cdot MgCO_3$, kaolin $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$, pirit FeS_2 , dala shpatlari, kvarts, granit va boshqalar, shuningdek oz miqdordagi organik moddalar ham bo'ladi.

Fizik xossalari. Fosfatli minerallarning fizik xossasi kristall panjarada hosil bo'luvchi ionlar zaryadining kattaligi va ular tuzilishining ixchamligi bilan aniqlanadi. Ftorapatit o'zining tuzilishiga ko'ra, ikki molekula $Ca_5(PO_4)_3F$ dan iborat fazoviy guruhga egadir:



Bunday tuzilish ftorapatit molekulasining termodinamik mustahkamligi bilan izohlanadi. Ftorapatit kristall panjarasining energiyasi ~ 5300 kkal/mol' ($NaCl$ uchun 164 kkal/mol') ga tengdir, ftorapatit kristallarining solishtirma sirt energiyasi ~ 1520 erg/sm² ($NaCl$ uchun 160 erg/sm²) ni tashkil etadi.

Ftorapatit fazoviy tuzilishining bunday ifodalanishi ftorning asosiy valentlikdan tashqari qo'shimcha valentlikni ham namoyon etishini ko'rsatadi. Shunday qilib, ftorapatitni markaziy atomi ftor bo'lgan ichki kompleks tuz deb qaralishi mumkin.

Apatitning turli izomorf ko'rinishlari geksagonal singoniyali kristallanadi. Ftorapatit yashil, sarg'ish-yashil rangda, qisman ko'k, pushti yoki safsar ranglar aralashgan yarim shaffof donachalar hosil qiladi. U $1660^\circ C$ haroratda (xlorapatit esa $1530^\circ C$ haroratda) suyuqlanadi. Apatitning zichligi $3,41-3,68$ g/sm³ oralig'ida bo'ladi, qattiqligi esa mos darajasi bo'yicha 5 ga tengdir.

Apatit suvda va 2% li limon kislota eritmasida amalda erimaydi, mineral kislotalarda parchalanadi. 3 mm o'lchamli yirik donachalar shaklidagi karbonatli

ko'rinishlari – kurskit, frankolit va karbonatapatit 3% li HCl eritmasida 1 soat mobaynida deyarli to'la eriydi.

Ftorapatitni suv bug'i ishtirokida 1400-1550°C xaroratgacha qizdirilganda gidroksilapatitga, u esa tetrakalsiyfosfat $4\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ (limon kislotada eriydi) va trikalsiyfosfat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ga aylanadi. Trikalsiyfosfat ikki xil allotropik shaklda mavjud bo'ladi: α -modifikatsiya yuqori xaroratda barqaror, 1700°C da suyuqlanadi, limon kislotada eriydi; β -modifikatsiya past xaroratda barqaror, limon kislotada erimaydi. α -modifikatsiya 1100°C gacha sovutilganda β -modifikatsiyaga o'tadi. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ni tez sovutilganda past (15-20°C) xaroratda ham stabil holatdagi α -modifikatsiya shakli saqlanib qoladi [7].

1.1.2. Fosfatli xomashyolarni boyitish. Fosfatli rudalardan tarkibida fosfor tutgan minerallarni va bekorchi jinslarni maksimal darajada ajratish uchun ularni ham birlamchi qayta ishlanadi (masalan, elanadi va yuviladi), ham asosiy flotatsiyalashda – ikkilamchi boyitiladi.

Donador toshsimon rudalarda turli miqdordagi fosfatli moddalar tutgan turlicha kattalikdagi donachalar tuproq, qum kabi bekorchi jinslar bilan aralashgan holda bo'ladi. Tuproq va qum singari bekorchi mayda jinslar elash yoki yuvish orqali ajratiladi. Bunda oz miqdordagi fosfatli moddalar tutgan 0,5 mm dan mayda zarrachalar ajratiladi. Qolgan material tarkibida 22-25% gacha P_2O_5 bo'ladi. Ko'p hollarda qoldiq sinflar bo'yicha ajratiladi va fosfat miqdori eng ko'p bo'lgan mahsulotning u yoki bu (masalan, +10 yoki -25 + 1 mm li sinfdagi) fraktsiyasi olinadi. Bu rudaning donadorlik tarkibi yoki ulardagi P_2O_5 va qo'shimchalar miqdori bo'yicha farqlanadigan bir necha fraktsiyalari (konsentratlar) ga bog'liqdir. Xuddi shunday tarzda chig'anoqli fosforit rudalarini birlamchi boyitiladi. Masalan, tarkibida hammasi bo'lib 5-10% P_2O_5 bo'lgan past navli Maardu rudasini ezish va maydalash – asosiy minerallarning amaliy klassifikatsiyasi, tarkibida 26-27% P_2O_5 bo'lgan -0,5 + 0,25 mm li va tarkibida 25-25,5% P_2O_5 bo'lgan -0,074 mm li sinflarda fosfatlarning to'planishi bilan sodir bo'ladi.

Apatit-nefelinli ruda va qatlamli fosforitli ruda (masalan, Qoratog') ham turli darajadagi yiriklikdagi zarrachalarda fosfat minerallarining har xil tarkibda bo'lishi bilan tavsiflanadi [7].

Apatit-nefelinli rudani tanlab maydalanishi va 1 mm li elakda elanishi natijasida tarkibida 36-37% P_2O_5 bo'lgan konsentrat olinadi. Ammo bunda P_2O_5 ning konsentratga ajratib olish darajasi 50% dan oshmaydi [7].

Birlamchi konsentratlar yoki yuvilgan fosforitlar ishlab chiqarish uchun ham, flotatsiyalash yo'li bilan ikkilamchi boyitishdan oldin rudani dastlabki ajratish uchun ham fosforitli rudalarni birlamchi quruq yoki ho'l boyitiladi. AQShda tarkibida ~15% P_2O_5 tutgan Florida fosforit rudalari ho'l elash va gidroseparatsiyalash orqali uchta sinfga ajratiladi. Tarkibida 30-40% P_2O_5 tutgan ~1,3-1,4 mm o'lchamli zarrachalardan iborat yirik fraktsiya va tarkibida 34-35% P_2O_5 tutgan 0,25-1,3 mm zarrachali o'rta fraktsiya mahsulot sifatida olinadi. Qo'shimchalarning asosiy massasi to'plangan 0,25 mm dan kichik bo'lgan mayda fraktsiya flotatsiyali boyitiladi va tarkibida 34-35% P_2O_5 tutgan konsentrat olinadi. Bunda rudadagi 65-70% gina P_2O_5 mahsulotga ajratib olinadi, qolgan fosfatlarning uchdan bir qismi quyqum va chiqindilar shaklida yo'qotiladi. Yuqori konsentratsiyali Tenessi koni rudalari to'g'ridan-to'g'ri boyitilmasdan ishlatiladi, past navli rudalar esa navlarga ajratish va yuvish orqali boyitiladi.

Respublikamizda Qizilqum fosforit konsentratlari va Qozog'iston Respublikasidan olinadigan Qoratog' fosforit konsentratlari ishlatiladi. MDH mamlakatlarida Xibin apatit konsentratlari; Qoratog', Yegorev va Kingisepp flotatsiyali fosforit konsentratlari; Vyatsk, Yegorev, Aktyubinsk, Maardu, Kursk va Bryansk yuvilgan fosforitlari hamda birlamchi fosforit konsentratlari va boshqalar ishlatiladi. Har bir fosforit rudasini boyitish tarkibidagi qo'shimchalar va fosfatlarni ajratib olish darajasiga muvofiq holda o'ziga xos xususiyatga egadir.

«Qoratog'» kombinatida yuqori sifatli rudani quruq maydalash yo'li bilan ham, kambag'al fosforitli rudani boyitish orqali ham kislotali qayta ishlash uchun fosfatli xomashyo ishlab chiqariladi. Bunda xattoki fosforit tarkibida 23,3% P_2O_5 va 3,6% MgO bo'lganda ham mavjud boyitish usullari orqali tarkibida 27,9% P_2O_5

va 2,45% MgO bo'lgan flotatsiyali konsentrat olinadi. Bundan tashqari, Qoratorg' fosforitlarini boyitish – ma'lum miqdordagi xomashyo yo'qotilishi bilan bog'liq qimmatbaho jarayondir. Flotatsiyali konsentratdagi 1 t P_2O_5 ning tannarxi boshlang'ich rudani quruq maydalashdan olinadigan fosforit uniga nisbatan 2,5-3 marta qimmatdir. Flotatsiyalashda boyitiladigan rudadan P_2O_5 ning mahsulotga ajralish darajasi 63-65% ni tashkil etadi, ya'ni boyitish jarayonida 35% fosfatli modda yo'qotiladi. Boyitish fabrikasining tarkibida 16-18% P_2O_5 va 4-6% MgO tutgan chiqindisi ishlatilmaydi.

Fosforitlarni boyitishda ularga termik ishlov berish usuli ham ishlatiladi. Bunda fosforitlar 400-800°C da ishlov berilishi natijasida undagi karbonatlar parchalanadi, fosforit zarrachalarining strukturasi qisman o'zgaradi, bu esa ularning keyingi kislotali ishlov berilishida o'z samarasini beradi.

Fosforitlarni kimyoviy boyitishda ko'p miqdordagi kislota sarf bo'lishi, suyultirilgan va tashlab yuboriladigan eritmalar hosil bo'lishi va ma'lum miqdordagi fosfatli moddalarning eritmaga o'tishi hisobiga yo'qotilishi sababli amalda joriy etilmagan. Lekin, fosfatlarni qisman parchalash va flotatsiyali boyitish orqali kambag'al fosforitlarni dastlabki kimyoviy qayta ishlash iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi.

Fosfor va fosfor o'g'itlarinin ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida fosforit va apatitlardan foydalaniladi. Fosforitlar va apatitlar o'zining tarixiy paydo bo'lishi bilan farqlanadi. Fosforitlar cho'kma tog' jinislariga kirib, ular yer ostida qatlam shaklida uchraydi tarkibida qum va boshqa kimyoviy birikmalar bilan kulrang, jigarrang, mayda yoki yirik tosh holatda uchraydi. Bular: qatlamli fosforitlar, jelvakli fosforitlar, zernistniy fosforitlar, rakushechniy fosforit turlarga bo'linadi.

Apatitlar esa kam uchraydigan minerallardan bo'lib, ular vulqon natijasida hosil bo'lib, magmatik tog' jinislariga kiradi. Apatitlarning asosiy minerallari $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaF_2$ - fluorapatit, gidroksilapatit $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(OH)_2$, xlorapatitlardan $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaCl_2$ iborat. Fosforitlarning asosiy minerali esa bu trikalsiyfosfat xisoblanadi.

Apatitning katta zaxiralari Rossiyadagi Xibin koni, Kitay, Afrika, va Braziliya davladlarida uchraydi.

Fosforitlarning yer yuzidagi zapasi 76 davlatda hisobga olingan, shulardan 65,328 mln t fosforitli va 5259 mln t apatili rudalar bor ekanligi aniqlangan. Bularning ichida fosforitlarga boy yirik xom ashyo zaxiralariga ega bo'lgan davlatlar AQSh, Afrika, Marokko, Qozog'iston, Tunis, Aljir, Kitoy va osiyoning bazi davlatlarida mavjud. O'zbekistonda esa fosfat xom ashyosining katta zaxirasi bu Qizilqum fosforit koni bo'lib, uning yer maydoni 65 km² va u zernistniy fosforit turkimiga kiradi. Kimyoviy va fizik kimyoviy taxlil natijalariga ko'ra Qizilqum fosfat xom ashyosi asosan ftorkarbonatapatit va kal'tsit minerallaridan tashkil topgan. Bundan boshqa Qozag'iston respublikasining Aqtube oblastida fosforit zaxirasining yirik koni joylashgan bo'lib u jelvakli fosforit turkimiga kiradi. Fosforit rudasining asosiy qismi fosforli o'g'itlar ishlab chiqarishda metallurgiyada va tekstil sanotinda qo'llaniladi.

Qizilqum fosfat xom ashyosini nitrat va xlorid kislotalarining suyultirilgan eritmaları, kalsiy va magniyning nitratli nordon eritmaları bilan kimyoviy usulda boyitish orqali fosforit tarkibidagi P₂O₅ miqdorini oshirish va kalsiy modulini kamaytirish bo'yicha bir qancha ilmiy izlanishlar olib borilgan. Ularning asosiy kamchiliklari yuqori ko'piklanish, ko'p miqdorda eruvchan tuz eritmaları hosil bo'lishi va shu eritmalar bilan P₂O₅ ning yo'qolishi hisoblanadi, chunki karbonatlarni 100% ajratib olishga erishish mumkin emas.

Markaziy Qizilqum (MQ) fosfat xomashyosidan karbonatlarni va termokonsentratidan kalsiy oksidini chumoli va sirka kislotalarning suyultirilgan eritmalaridan foydalanish amaliy jihatdan qiziqish uyg'otadi, chunki ular fosfat mineralini amaliy jihatdan parchalamaydi (Namazov Sh.S., Beglov B.M., Seytnazarov A.R.). Ammo sirka va chumoli kislotalari bizda kam miqdorda ishlab chiqarilganligi sababli, yirik hajmdagi fosforit konsentrati olish uchun yetarli emas. Ikkinchidan, boyitish jarayonida katta hajmdagi past konsentratsiyali kalsiy formiati va atsetati eritmaları hosil bo'ladi, ularni qayta ishlash talab etiladi. Undan tashqari, organik kislotalar juda qimmat.

Bizning sharoitda MQ fosforitlarini kimyoviy boyitishning amalga oshirish mumkin bo'lgan yo'li – konsentrlangan nitrat kislotasidan foydalanish, keyinchalik kalsiy nitratni organik erituvchi – etanol yordamida ajratib olish hisoblanadi. Ushbu usulning afzalligi sarflanadigan reagent – etanolni qayta tiklash va uni texnologik siklga qaytarish, shu orqali tayyor mahsulotga oson qayta ishlanadigan kalsiy nitratining konsentrlangan eritmasini olishning sodda tizimidan iborat. P_2O_5 ning suyuq fazaga yo'qolishini bartaraf qilish uchun bo'tqa ajratishdan oldin ammiak bilan neytrallanadi, natijada eruvchan fosfor dikalsiyfosfatga o'tgan holda fosfokonsentrat tarkibida qoladi. Reagent sifatida HNO_3 tanlashning asosiy mezonlari: yetkazib berish osonligi, arzon xom ashyo bazasining mavjudligi, kalsiy nitratining qishloq xo'jaligida bevosita zarurligi hisoblanadi. Ilmiy-texnik adabiyotlarda karbonatli fosforitlarni nitrat kislotasi bilan boyitish, keyinchalik bo'tqadan kalsiy nitratni etanol yordamida ajratib olish bo'yicha ma'lumotlar mavjud emas.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Ishning ilmiy ahamiyati 4 komponentli $Ca(NO_3)_2 - NH_4NO_3 - C_2H_5OH - H_2O$ sistemasining eruvchanlik diagrammasini qo'llash orqali MQ fosforitlaridan karbonatlarni nitrat kislotasi bilan etil spirti ishtirokida ajratib olish texnologiyasi; $Ca(NO_3)_2$ ning spirtli suspenziyasidan spirtni regeneratsiya qilish; $Ca(NO_3)_2$ ning konsentrlangan eritmasining fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish va undan suyuq va qattiq o'g'itlar olish; $Ca(NO_3)_2$ ni NH_4NO_3 va $CaCO_3$ ga konversiyasining maqbul sharoitlarini topish; kimyoviy boyitilgan fosfokonsentrat asosida EFK, PK va NPK o'g'itlar olishning ilmiy asoslarini yaratishdan iborat.

Ishning amaliy ahamiyati shundan iboratki, fosfat xom ashyosidan karbonatlarni nitrat kislotasi bilan etil spirti ishtirokida ajratib olish, ushbu xom ashyoni fosfor kislotasiga qayta ishlashda sulfat kislota sarfini keskin kamaytirishga imkon beradi. Nitrat kislotali boyitishning qo'shimcha mahsuloti sifatida ayniqsa sho'rlangan tuproqlarda paxta ekiniga juda zarur bo'lgan ishqoriy fiziologik o'g'it – kalsiy nitrat eritmasi olinadi.

1.2. Markaziy Qizilqum fosforitlarini nitrat kislotasi yordamida parchalash va hosil bo'lgan nitrakalsiyfosfat bo'tqasidan kalsiy va ammoniy nitratlarni etil spirti yordamida ekstraktsiya qilish usuli.

Ilmiy-texnik adabiyotlarda Markaziy Qizilqum (MQ) fosforitlarini flotatsion va kimyoviy boyitish bo'yicha ma'lumotlar manbai mavjud (Nabiev M.N., Boyko V.S., Karmishov V.F., Amirova A.M., Madalieva S.X., Pyagay A.G., Namazov Sh.S., Beglov B.M.), lekin Qizilqum fosforitlari yuqori karbonatlanganligi bilan bir qatorda undagi fosfat minerali kalsit bilan o'zaro jips joylashgan, shu sababdan ularni flotatsiya yordamida boyitish bo'yicha urinishlar ijobiy natijalarga olib kelmagan.

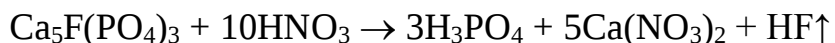
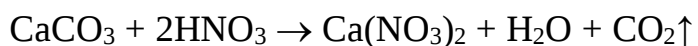
Fosforitlardan karbonatlarni ajratib olish uchun 57,87% li HNO_3 va 96% li texnik etil spirtidan foydalanildi. Boyitish uchun har xil navdagi (uchta navdagi oddiy fosforit uni – OFU va QFK da YuKFK ishlab chiqarishi chiqindisi – minerallashgan massa, MM) MQ fosforitlari olindi. Ularning tavsifi 2-jadvalda keltirilgan.

HNO_3 ning me'yori fosfat xomashyodagi (FX) CaO ni parchalashga nisbatan olindi. Fosfat xomashyosining asosiy minerallari ftorkarbonatapatit va kalsiy karbonati hisoblanadi. Ularga nitrat kislota bilan ishlov berishda quyidagi reaksiyalar ketadi:

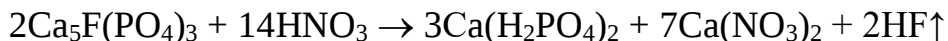
2-jadval

Dastlabki xomashyo tavsifi

Namuna raqami	Xom ashyo turi	Komponentlar miqdori, og'ir. %			$\text{P}_2\text{O}_{5\text{ozl.}}$: $\text{P}_2\text{O}_{5\text{umum.}}$ lim. k-tasi bo'yicha, %	CaO : P_2O_5
		$\text{P}_2\text{O}_{5\text{umum.}}$	$\text{CaO}_{\text{umum.}}$	CO_2		
1	OFU	16,60	47,13	17,23	10,20	2,84
2	OFU	17,52	47,53	15,23	17,68	2,71
3	OFU	18,70	47,80	15,30	18,49	2,56
4	MM	15,06	44,27	14,11	9,10	2,94



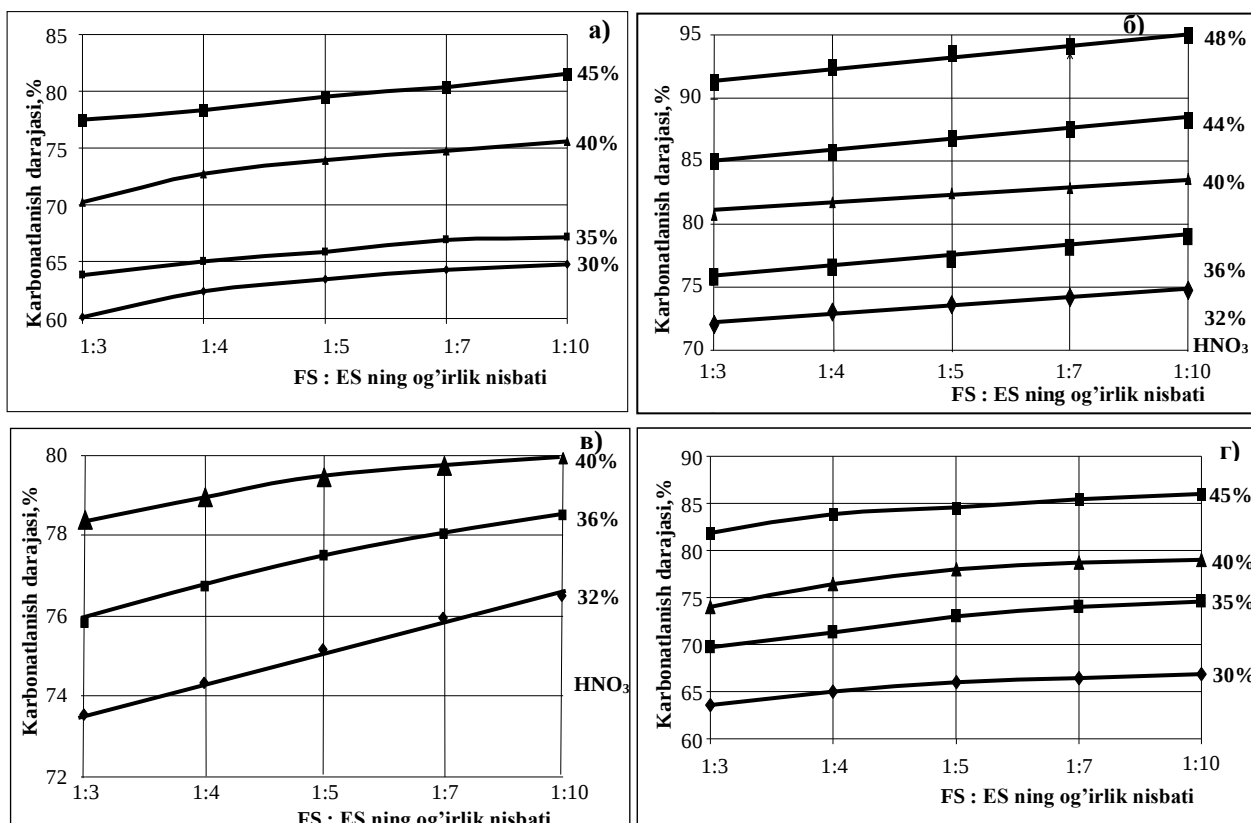
Agarda nitrat kislota miqdori stexiometriyadan kam bo'lsa, unda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Nitrat kislotasining to'liqsiz me'yorida esa monokalsiyfosfat va kalsiy nitrat hosil bo'ladi. Uch xil OFU va MM ga nitrat kislotasining to'liqsiz me'yorida ya'ni nitrat kislotasini me'yoriga nisbatan fosforitlarni etanolga og'irlik nisbatlariga bog'liq xolda boyitish jarayoni o'rganildi. Tadqiqotimizni dastlabki bosqichida har xil fosforitlar nitrat kislotasining har xil me'yorida karbonatsizlanish jarayoni o'rganildi. Olingan natijalardan shuni aytish mumkinki, kislota me'yori qancha yuqori bo'lsa, foskonsentratda CO_2 miqdori shuncha kam va karbonatsizlanish darajasi shuncha yuqori bo'ladi. Masalan: tarkibida 17,52% P_2O_5 tutgan OFU ni nitrat kislota me'yori - 32, 36, 40, 44 va 48% va FX : ES = 1 : 5 nisbatda olinganda xom ashyoning karbonatsizlanish darajasi 74,2; 77,02; 82,5; 86,6 va 94,4% bo'ldi. Bu qonuniyat boshqa turli fosforitlarning karbonatsizlanish jarayonida ham kuzatildi (1-rasm).

Fosforitlarni nitrat kislota bilan o'zaro ta'siri natijasida nitrokalsiyfosfat bo'tqasi hosil bo'ladi. Bo'tqa tarkibida kalsiy nitrat, monokalsiyfosfat, faolloshtan fosforit va parchalanmay qolgan fosforitlar bo'ladi. Nitrokalsiyfosfatli bo'tqani FX : ES nisbati 1 : 3 dan 1 : 10 gacha bo'lgan oraliqda etil spirti bilan suyultirildi va hosil bo'lgan nitrokalsiyfosfat spirtli eritmani filtrlandi. Nam konsentrat tarkibida qolgan kalsiy nitratni FX : ES = 1 : 2 nisbatida spirt bilan yuvildi. Olingan nam fosfokonsentrat namunalari 100°C haroratda quritildi.

Suyuq fazaga P_2O_5 yo'qolishini bartaraf qilish maqsadida nitrokalsiyfosfat-spiritli suspenziyani (NFSS) suyuq va qattiq fazalarga ajratishdan oldin uni pH = 3 gacha NH_3 bilan ammoniylashtirish



1-rasm. HNO₃ me'yori va FX : ES nisbatiga bog'liq ravishda fosfat xom ashyosining karbonatsizlanish darajasi: a) OFU – (16,60% P₂O₅); b) OFU – (17,52% P₂O₅); v) OFU – (18,7% P₂O₅); g) MM – (15,06% P₂O₅).

tavsiya etiladi. Ammoniyashtirish jarayonida kalsiy monofosfati va nitrating ammiak bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida quyidagi reaksiya bo'yicha dikalsiyfosfat va ammoniy nitrati hosil bo'ladi [8]:



Bunda hosil bo'lgan dikalsiyfosfat tuzi cho'kmaga tushadi va shunday qilib jami fosfor amaliy jihatdan fosfokonsentrat tarkibida qoladi. Bu esa boyitish uchun ancha yuqori me'yordagi HNO₃ ishlatish va shu orqali fosfat xomashyosidagi kalsiy modul ko'rsatkichini sezilarli pasaytirish imkonini beradi. Boyitilgan fosforitda kalsiy moduli (CaO : P₂O₅) qancha kam bo'lsa, uni sulfat kislotali ekstraktsiya qilishda shuncha kam kislota talab etiladi va shuncha miqdorda kam fosfogips chiqindisi hosil bo'ladi.

Topilgan texnologik ko'rsatkichlaridan kelib chiqqan holda, MQ fosforitlarini ES ishtirokida nitrat kislotali boyitish jarayoni tadqiq etildi. Kislota me'yori xomashyodagi CaO ni parchalashga bo'lgan stexiometriyadan 30-80% oralig'ida

o'zgartirildi. Har xil xomashyodagi CO_2 miqdori bir-biridan farq qilganligi tufayli nitrat kislotaning CaO ni parchalashdagi me'yori xom ashyodagi CaCO_3 ni parchalashda (xomashyodagi CaO ni parchalashga kislotaning bir xil me'yorida) har xil bo'ladi. Fosfat xomashyoni nitrat kislota bilan ishlov berish 20-30 daqiqa davomida olib borildi. Reaktsion massa harorati – 40°C . Fosfat xom ashyosini nitrat kislota bilan parchalashdan so'ng quyuq ko'rinishdagi nitrokalsiyfosfatli bo'tqa hosil bo'ladi. Bo'tqa etil spirti (ES) bilan $\text{FX} : \text{ES} = 1:(3\div 10)$ har xil nisbatlarda suyultirildi va 3-4 daqiqa davomida aralashtirildi, undan keyin suspenziya vakuum ostida filtrlash usulida suyuq va qattiq fazalarga ajratildi. Keyinchalik nam fosfokonsentrat $\text{FX} : \text{ES} = 1 : 2$ nisbatda toza ES bilan yuvildi. Nam cho'kmani 100°C da quritildi. Quritilgan fosfokonsentrat va filtratlar ma'lum bo'lgan usullarda kimyoviy tahlil qilindi.

Suyuq va qattiq fazalarga ajratilgandan so'ng, biz suyuq nitratammoniykalsiy spirtli suspenziyani tarkibidagi etil spirtni bug'latish yo'li orqali dastlabki xolatiga qaytarishga erishildi. Ammoniy nitrati va kalsiy nitratlarini etil spirtida qancha erishligini va boshqa moddalar hosil bo'lmasligini bilish maqsadida biz tomondan 3 ta uchlik: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$; $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ va 3 ta binar $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$; $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ va $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ sistemalaridan iborat 4 komponentli $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ eruvchanlik diagrammasi asosida MQ yuqori karbonatli fosforitlarini keng harorat va konsentratsiya oralig'ida etanol yordamida nitrat kislotali boyitishda hosil bo'lgan nitrokalsiyfosfat bo'tqasidan kalsiy va ammoniy nitratlarini ajratib olish jarayoni asoslab berildi [9].

Eruvchanlik politermik diagrammalardan xulosa qilish mumkinki, mazkur sistemalarning tashkil etuvchilari bir-biriga eruvchanlik ta'sirini ko'rsatadi. O'rganilgan harorat va konsentratsiya oralig'larida sistemaning tashkil etuvchilari yangi kimyoviy birikmalar hosil qilmaydi, sistemalar oddiy evtektik turga taalluqlidir. Olingan natijalar asosida yuqori karbonatli MQ fosforitlarini nitrat kislotasi bilan boyitish, keyinchalik nitrokalsiyfosfat bo'tqasidan kalsiy nitratni etil

spirti yordamida ajratib olish jarayonining asosiy texnologik ko'rsatkichlari aniqlandi.

Ishlab chiqilgan usul bo'yicha fosfokonsentratdan kalsiy nitratni to'liq ajratib olish va ES sarfini sezilarli darajada kamaytirish, undan tashqari konsentrlangan kalsiy nitrat eritmasini olishga erishish uchun boyitilgan fosfokonsentratni yuvishni sanoat sharoitida fosfogipsni yuvishga mos bo'lgan yuvish tizimi bo'yicha amalga oshirish tavsiya etiladi.

1.2.1. Kalsiy nitrati, ammoniy nitratlari va etil spirtini suvda eruvchanligi. Yuqori karbonatli Markaziy Qizilqum fosforitlarini nitrat kislotasi yordamida qayta ishlanganda sumalaksimon nitrokalsiyfosfat bo'tqasi tarkibida ammoniy va kalsiy nitratlari ham bo'ladi. Hosil bo'lgan ammoniy va kalsiy nitratlarini organik erituvchilar yordamida ajratib olishni asoslash uchun to'rtkomponentli sistema $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O , hamda uchta uchlik: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O ; NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O ; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - H_2O va uchta binar sistemalar $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - H_2O ; NH_4NO_3 - H_2O i $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O orqali o'rganildi.

Ushbu ammoniy nitrati va kalsiy nitratlar etil spirti ishtirokida vizual-politermik usulda NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O va $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O eruvchanligi adabiyotda keltirilmagan.

Ushbu o'rganilgan uchlik sistemada $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - H_2O [10] 12 ta tashqi bo'lim, hamda I-VIII bo'limlarida nitrata ammoniya, IX-XII - bo'limlarida suv bo'ladi. Bunda harorat oralig'i 65°C dan oshmagan. Kristallanish chegarasida, ammoniy nitrati, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ va $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ lar bo'ladi. Namunada ikkita nuqtasi va tarkibi ko'rsatilgan:

№	NH_4NO_3	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	H_2O	t,	Fazalar tarkibi
	mass. %	mass. %	mass. %	$^\circ\text{C}$	
1	15	37,5	47,5	-35	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{muz}$
2	43,3	41,6	15	+38	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Uchburchakli diagrammaning birlashtiruvchi chiziqlari quyidagi haroratlarda o'rganilgan: -20, -15, -10, -5, 0, 10, 20, 30, 40 va 70°C.

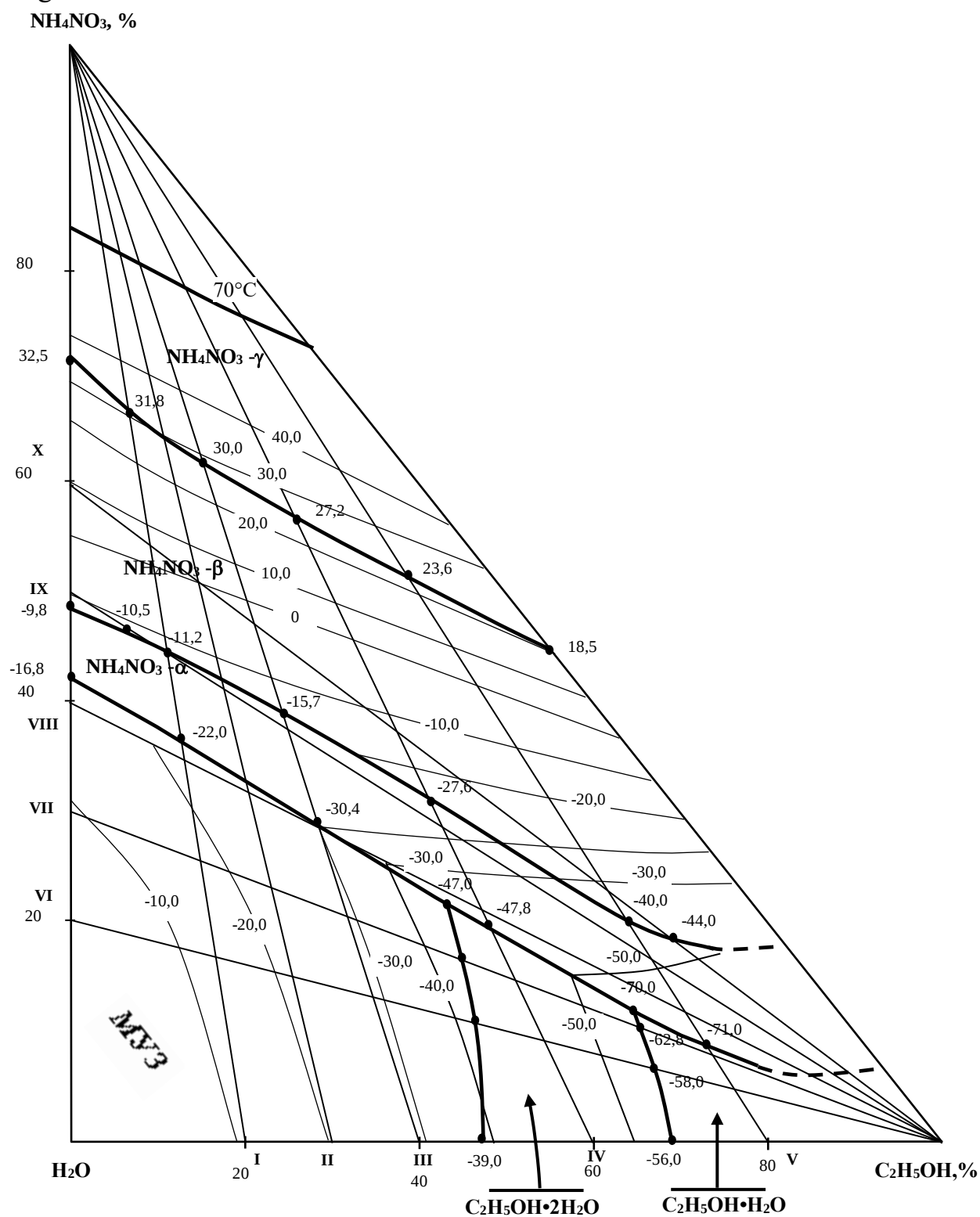
Ushbu bitiruv malakaviy ishini bajarishda tadqiqot ishlarni olib borishimiz uchun quyidagi reaktiv va jixozlar kerak bo'ladi. Birichi o'rinda suyuq ammiak, toza ammoniy va kalsiy nitrat tuzlari, 96% li etil spirti, distillangan suv, probirka, alyuminli meshalka, -80 dan +100°C gachalik haroratni ko'rsatishga ega bo'lgan termometr va termoz kerak bo'ladi. Ushbu ishni o'rganishdan asosiy maqsadimiz past navli fosforit uni nitrat kislotali boyitilganda ammoniynitrokalsiyfosfat bo'tqasi hosil bo'ladi. Bu bo'tqaning tarkibidan etil spirti yordamida ekstraktsiya usulidan foydalanib ammoniy va kalsiy nitratlarini ajratib olishdan iborat. Toza ammoniy va kalsiy nitrat tuzlarining olishimizdan maqsad. O'tkazilgan tadqiqot ishimizda yangi tarkibli kimyoviy birikmalar hosil bo'lishi yoki bo'lmasligini ko'rishdan iborat.

Ushbu o'tkazilgan [11] tadqiqot natijalarida o'zgarmas bosim ostida $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ tuzlarning eruvchanligi o'rganilgan. O'zgarmas bosim ostida olib borilganda ushbu eruvchanlikni eng kam egri chiziqlari namayon bo'ldi. Ushbu eruvchanlikda kalsiy nitratni va ammoniy nitratlari ikki oblastda bo'lish imkonini berdi. Tuzlarning eruvchanligi suv 15-29% bo'lganda kalsiy nitrati 71,70 dan 48,64% gacha, hamda suv ~ 12% bo'lganda esa 48,64 dan 61,06% gacha bo'ladi. Ma'lumotlardan shuni aytish mumkinki, bir jinsli yuqori konsentratsiyali ammoniy nitrati va kalsiy nitratlarini qayta ishlash va qattiq o'g'itlarga aylantirish mumkinligini aytish mumkin.

Ushbu ishda [12] 0, 20, 30 va 40°C haroratlarda uch xil zichlikka ega bo'lgan ammoniy nitrat - kalsiy nitrat - suv tarkibi berilgan. Aralash tarkibli sistemani kimyoviy yo'l bilan zichlik va haroratga bog'liqligi o'rganilgan.

Ushbu ma'lumotda ikki komponentli $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{suv}$ sistema [13], bir-birida yaxshi erishligini aytishimiz mumkin. Eruvchanlik diagrammasida ikki komponentli $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ sistemani kristallanishi 47,5% bo'lganda etil spirti - 39°C ni tashkil qiladi. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kristallarning shoxlanishi, hamda

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ kristalini o'sishi 67,0% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ va 33,0% H_2O harorat -56°C bo'lganda boshlanadi.



2-rasm. NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O sistemasini eruvchiligini politermik diagrammasi.

$\text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ sistemasini ikki va uchta nuqtasi

Suyuq fazalar tarkibi, %			Kristallanish harorati, °C	Qattiq faza
NH_4NO_3	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	H_2O		
1	2	3	4	5
42,8	-	57,2	-16,8	muz + $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \alpha$
37,1	12,4	50,5	-22,0	//
28,5	28,6	42,9	-30,4	//
20,8	43,7	35,5	-47,0	muz + $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \alpha + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
19,2	48,2	32,6	-47,8	$\text{NH}_4\text{NO}_3 - \alpha + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
11,4	64,6	24,0	-70,0	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3 - \alpha$
8,0	73,1	18,9	-71,0	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
49,4	-	50,6	-9,8	$\text{NH}_4\text{NO}_3 - \alpha + \text{NH}_4\text{NO}_3 - \beta$
47,2	5,8	47,0	-10,5	//
44,8	10,8	44,4	-11,2	//
39,2	24,1	36,7	-15,7	//
30,8	41,4	27,8	-27,6	//
21,2	62,9	15,9	-40,0	//
19,3	68,0	12,7	-49,0	//
71,8	-	28,2	32,5	$\text{NH}_4\text{NO}_3 - \beta + \text{NH}_4\text{NO}_3 - \gamma$
69,4	6,4	24,2	31,8	//
12,6	15,2	22,2	30,0	//
56,6	25,9	17,5	27,2	//
50,8	38,8	10,4	23,6	//
44,4	55,6	-	18,5	//
-	47,5	52,5	-39,0	muz + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$
10,5	46,4	43,1	-41,8	//
16,3	45,2	38,5	-44,0	//
-	67,0	33,0	-56,0	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
6,7	66,1	27,2	-58,0	//
10,2	65,0	24,8	-62,8	//

Ushbu $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ eruvchanlik diagrammasida ikki komponentli sistemalarning ichki kesishish, to'yinish va muzlash nuqtalari (-47,0°S) dan 40°C gacha o'rganilgan (2-rasm).

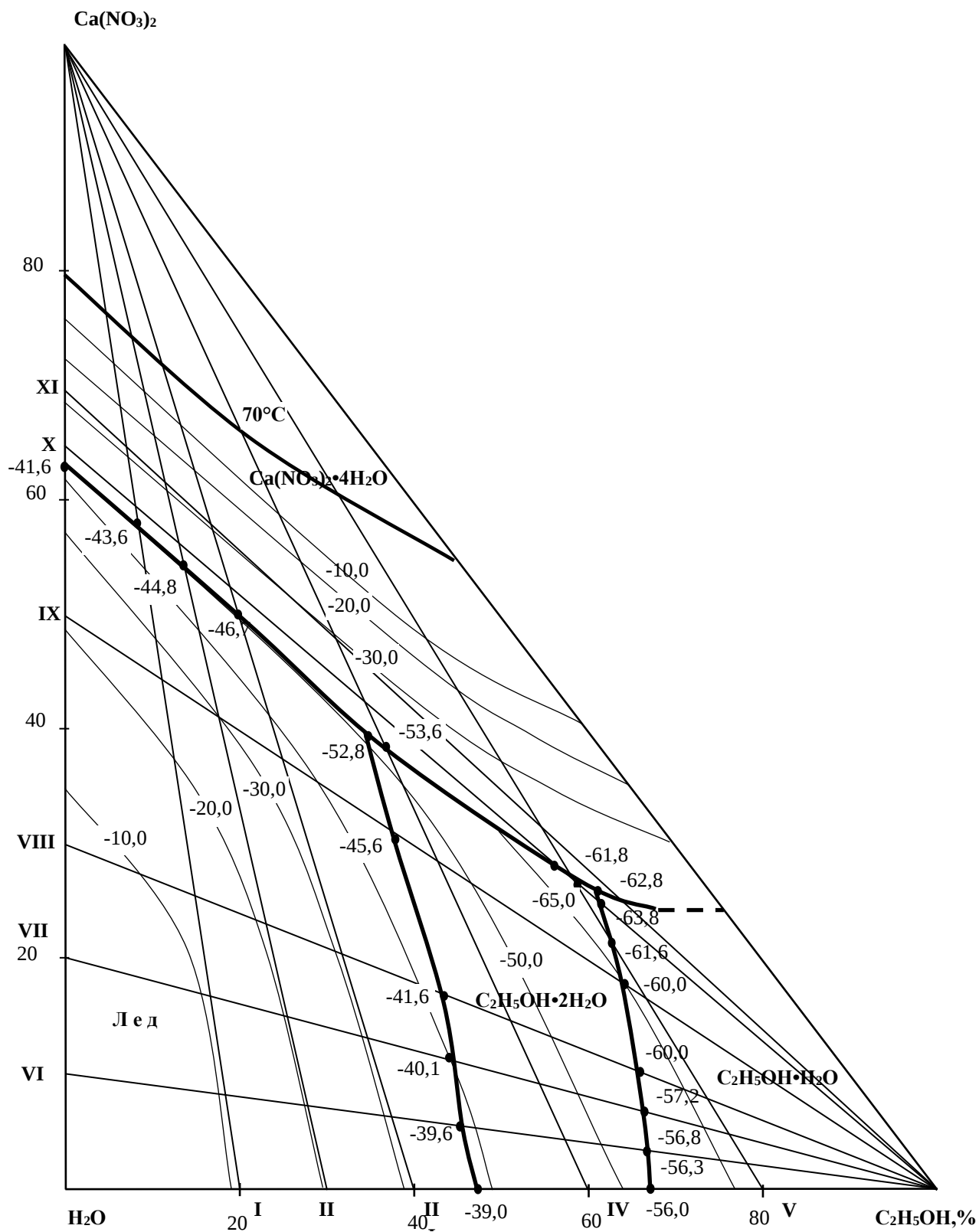
Ushbu fazoviy diagrammada NH_4NO_3 ni uchta ko'rinishdagi α , β , γ modifikatsiyasi, kristallanish maydoni hamda bir va ikki suvli formasini etil spirtida ko'rishimiz mumkin. Diagrammada xar 10°C haroratda eruvchalikni birlashtiruvchi chiziqlari o'rganilgan. Ushbu haroratlarda kiristallanish maydoniga yo'naltirilgan ikkita uchlik va oltita ikkilik nuqtalar o'tkazilgan (3-jadval).

Konsentratsiya va haroratlar oralig'larida ushbu NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O sistemada xech qanday yangi kimyoviy tarkib hosil bo'lmaganligini ko'rishimiz mumkin. Diagrammada ma'lum bo'lishicha sistemadagi komponentlar bir-biriga aks ta'sir ko'rsatmagan.

Ushbu eruvchalik diagrammada $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O binar sistemasini politermik usulda o'rganildi (3-rasm).

Ushbu sistemada $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O o'n bitta bo'limlari o'rganilgan: I-V etil spirti chetida – suvni musbat qutubida $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, qarama-qarshisida VI-XI - ushbu tomonda $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - H_2O hamda uch tomonida 96 %-li etil spirtidan iborat. Ushbu eritmalarning kristallanish haroratlari 4-jadvalda keltirilgan. Sistemani o'rganish davomida yangi kimyoviy tarkib hosil bo'lgani kuzatilmadi. Demak, haroratlar va konsentratsiyalar oraliqlarida boshlang'ich komponentlarning o'ziga hos hususiyatlari saqlanib qolgan.

Shuni aytish mumkinki, diagrammada ma'lum bo'lishicha sistemadagi komponentlar bir-biriga aks ta'sir ko'rsatmagan. Sistemada komponentlar haroratlar va konsentratsiyalar oraliqlarida yangi kimyoviy tarkib hamda oddiy evtonik turga ega ekanligi ma'lum bo'ldi.



3-rasm. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O sistemasi eruvchaligini politermik diagrammasi.

Ca(NO₃)₂ - C₂H₅OH - H₂O sistemasini ikki va uchta nuqtasi

Suyuq faza tarkibi, %			Kristallanish harorati, °C	Qattiq faza
Ca(NO ₃) ₂	C ₂ H ₅ OH	H ₂ O		
-	47,5	52,5	-39,0	muz + C ₂ H ₅ OH·2H ₂ O
5,4	45,6	49,0	-39,6	//
11,1	44,3	44,6	-40,1	//
16,6	43,0	40,4	-41,6	//
30,4	38,5	31,1	-45,6	//
39,8	34,4	25,8	-52,8	muz + C ₂ H ₅ OH·2H ₂ O + Sa(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O
-	67,0	33,0	-56,0	C ₂ H ₅ OH·2H ₂ O + C ₂ H ₅ OH·H ₂ O
3,4	66,5	30,1	-56,3	//
6,7	66,3	26,97	-56,8	//
10,1	65,8	24,1	-57,2	//
21,4	63,1	15,5	-60,0	//
24,9	61,4	13,7	-63,8	//
26,2	61,2	12,6	-65,0	C ₂ H ₅ OH·2H ₂ O + C ₂ H ₅ OH·H ₂ O +
27,4	57,8	14,8	-62,8	C ₂ H ₅ OH·2H ₂ O + Sa(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O
28,2	56,0	15,8	-61,8	//
38,5	36,6	24,9	-53,6	//
64,9	-	35,1	-41,6	muz + Sa(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O
58,0	8,3	33,7	-43,6	//
55,0	13,2	31,8	-44,8	//
50,5	19,8	29,7	-46,7	//

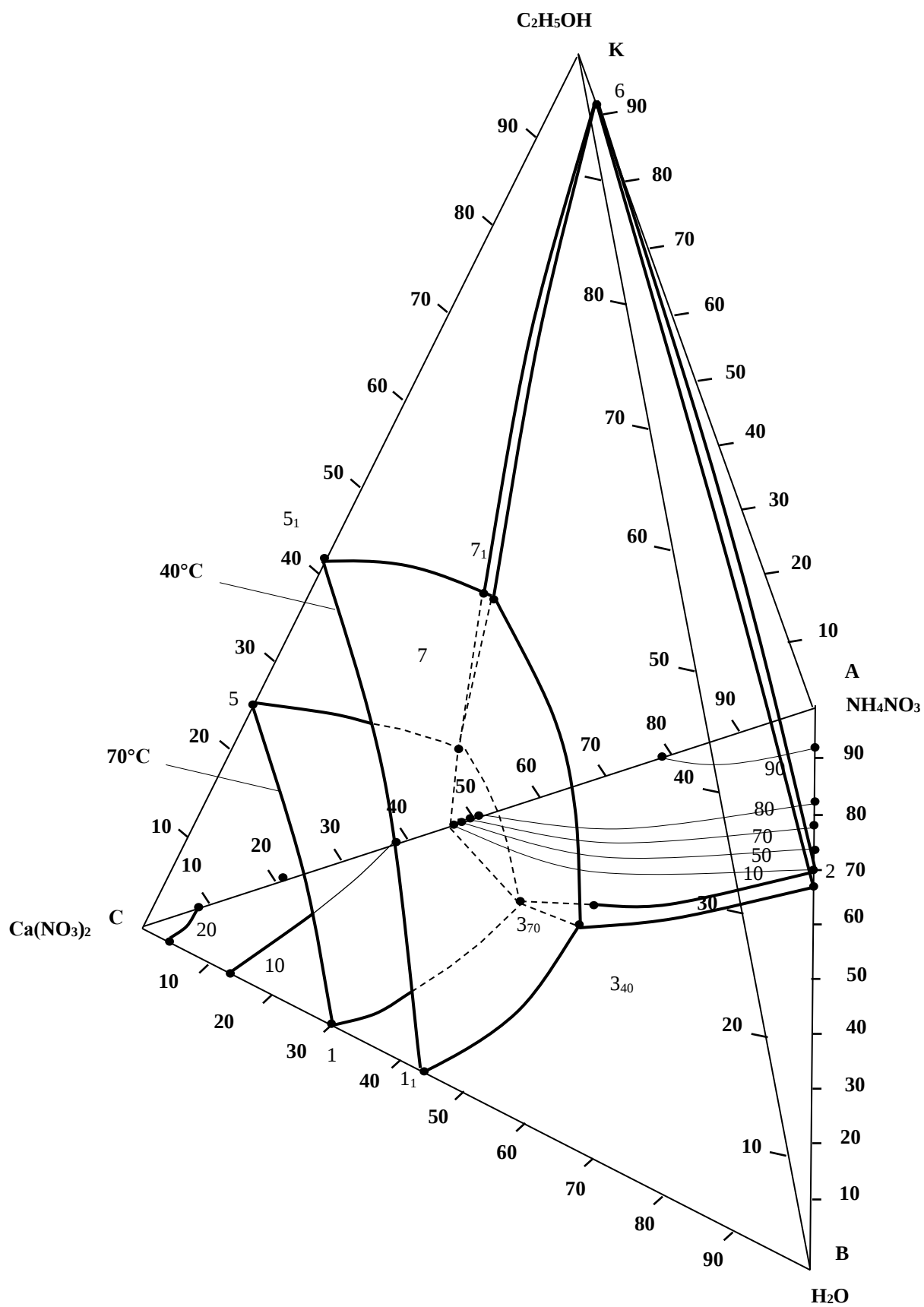
Ammoniy va kalsiy nitratlari -60 dan +70°C gacha harorat oraliqlarida spirtni suvdagi eritmasida yaxshi eriganligi kuzatildi. Ushbu diagrammada ammoniy va kalsiy nitratlarni nitratammoniyfosfat bo'tqasidan etil spirti yordamida 40-70°C harorat oraliqlarida ekstraksiyalash usulida o'rganildi. Fosforit unini nitrat kislotasi bilan 35-45°C haroratlarda parchalanadi, etil spirtini esa 65-75°C haroratlarda haydash maqsadga muvofiq. Shunga ko'ra ekstraksiya jarayonini grafoanalitik usulda past navli fosforitlarni nitrat kislotali parchalashda hosil bo'lgan bo'tqani tarkibidan ammoniy va kalsiy nitratlarini etil

spirti yordamida ajratish va spirt bilan birga $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O ko'p komponentli izotermik usulda 40 va 70°C harorat oralig'ida ekstraktsiya jarayoni o'rganilgan.

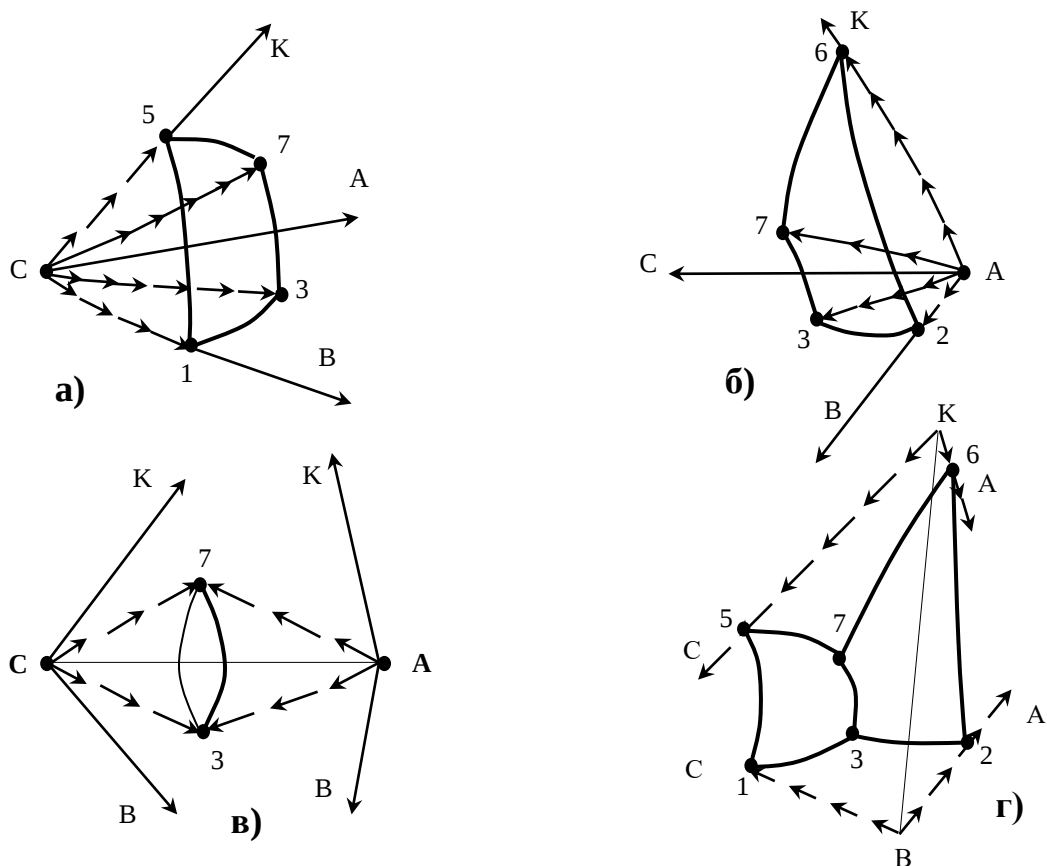
5-jadval

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O sistemasini ikki va uchta nuqtasi

Suyuq faza tarkibi, ves. %				Qattiq faza
Ca(NO ₃) ₂	NH ₄ NO ₃	C ₂ H ₅ OH	H ₂ O	
40°C				
78,20	-	21,80	-	Ca(NO ₃) ₂
-	-	84,03	15,97	NH ₄ NO ₃
25,2	-	74,8	-	Ca(NO ₃) ₂ + NH ₄ NO ₃
35,6	55,6	-	8,8	Ca(NO ₃) ₂ + NH ₄ NO ₃
80,0	6,0	13,44	0,56	Ca(NO ₃) ₂ + NH ₄ NO ₃
81,4	-	14,88	3,72	Ca(NO ₃) ₂
89,4	-	7,42	3,18	Ca(NO ₃) ₂
70°C				
76,9	-	23,1	-	Ca(NO ₃) ₂
-	6,2	93,8	-	NH ₄ NO ₃
77,6	-	21,5	0,9	Ca(NO ₃) ₂
48,25	35,0	15,6	0,65	Ca(NO ₃) ₂ + NH ₄ NO ₃
65,0	13,76	10,99	4,25	Ca(NO ₃) ₂ + NH ₄ NO ₃
36,63	55,0	6,70	1,67	Ca(NO ₃) ₂ + NH ₄ NO ₃
70,0	13,23	11,74	5,03	Ca(NO ₃) ₂ + NH ₄ NO ₃
31,29	65,0	2,60	1,11	Ca(NO ₃) ₂ + NH ₄ NO ₃
-	30,1	67,10	2,80	NH ₄ NO ₃
-	39,5	48,56	12,14	NH ₄ NO ₃
-	44,1	39,13	16,77	NH ₄ NO ₃



4-rasm. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ to'rt komponentli sistema 40 va 70°C haroratlaridagi eruvchanligi.



5-rasm. Tuzlarni kristallanish joylari.

- a) - S - ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) tuzini kristalga tushgan joyi;
- b) - A - (NH_4NO_3) tuzini kristalga tushgan joyi;
- v) - S - ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) va A - (NH_4NO_3) tuzini kristalga tushgan joyi;
- g) - ammoniy va kalsiy nitratlarini to'yinmagan suvni spirtli eritmasidagi joyi.

Ushbu tasvirida eruvchanlik sistema politermik va izotermik usulidan foydalanilgan: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$. 5-jadvaldan to'rt komponentli $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-NH}_4\text{NO}_3\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH-H}_2\text{O}$ sistema 40 va 70°C haroratlarda izotermik eruvchanligida ikkitalik evtetik nuqtalar keltirilgan. To'rtkomponentli sitema tetraedr ko'rinishida tasvirlangan. Ammoniy va kalsiy nitratlarning kristallari kristallanish chegarasida kristall va to'yinmagan eritmalarni hosil qiladi.

Tetraedr ko'rinishdagi ushbu to'rtkomponentli sistemada $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-NH}_4\text{NO}_3\text{-H}_2\text{O}$ va uchkomponenti organik erituvchi – etil spirti bilan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-NH}_4\text{NO}_3\text{-}$

C_2H_5OH ; $Ca(NO_3)_2-C_2H_5OH-H_2O$; $NH_4NO_3-C_2H_5OH-H_2O$ tashkil topgan (4-rasm).

Kalsiy nitratni kristallanish chegarasi 1, 3, 7, 5 - S (rasm. 5-a), ammoniy nitratni kristallanish chegarasi 2, 3, 7, 6 - A (rasm. 5-b), ammoniy va kalsiy nitratlar suvni spirtli eritmasida tetraedr VK o'rtasida hamda KV - 1, 3, 7, 5; 2, 3, 7, 6 tetraedr yuzasida bir jinsli chegaralar hosil qildi. KV- 1, 3, 2, 6, 7, 5 joylarda yuqori darajada to'yingan va to'yinmagan eritma tarkiblarni hosil bo'lishligini ko'rishimiz [14] mumkin (rasm. 5-g).

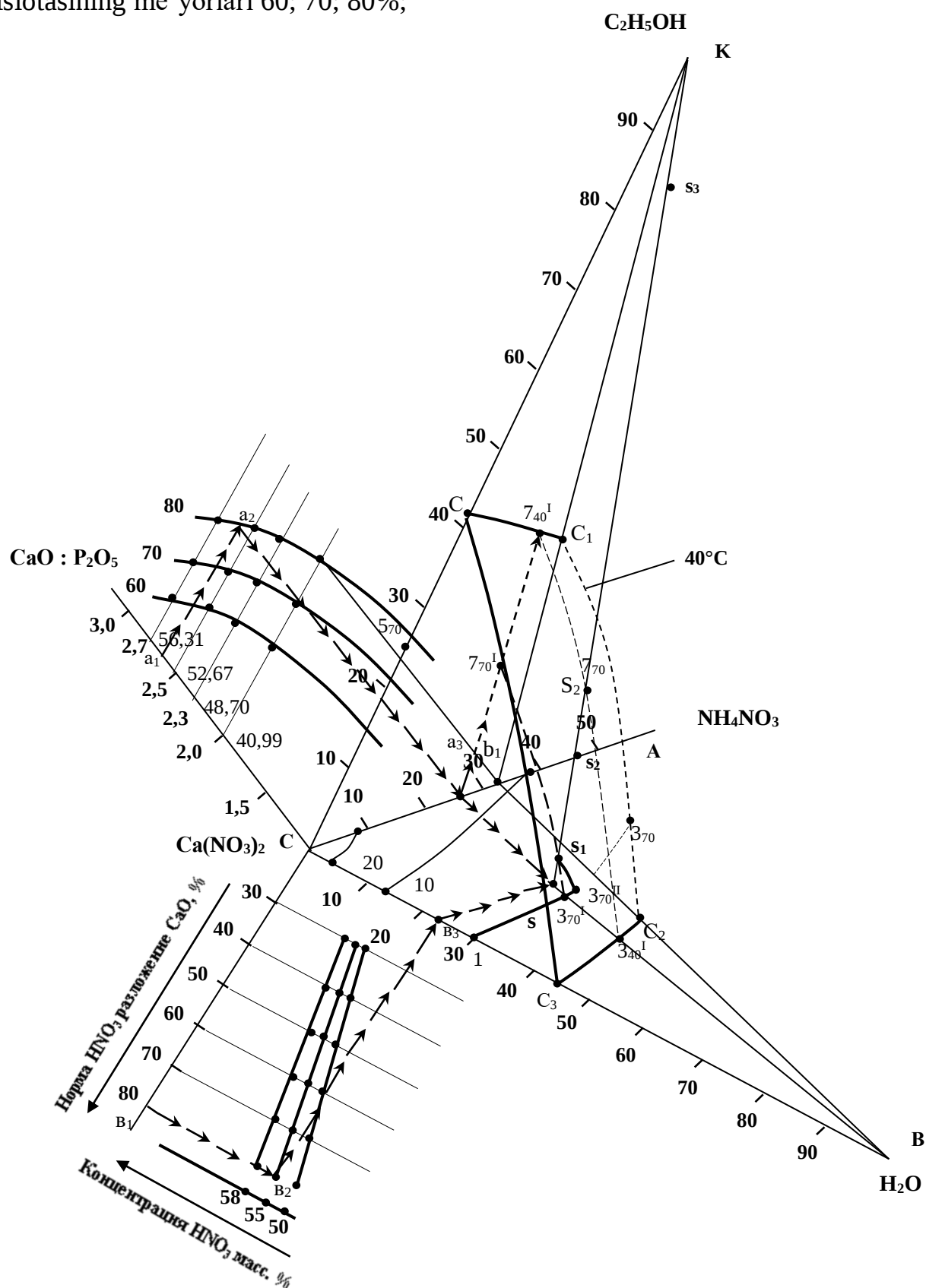
Piramidalar yuzasidagi 1, 3, 7, 5 - A figurativ nuqtalar geometrik bo'lib joylashgan to'yingan eritmasi hamda S - $(Ca(NO_3)_2)$ ni qattiq tuzi muvozanat xolatida ekaligini ko'rishimiz mumkin. Ikkita qattiq tuzlar S - $(Ca(NO_3)_2)$ va A - (NH_4NO_3) nuqta 7 hamda chiziqdar 7, 3 to'rtkomponentli sistemasini izotermik usulida muvozanat xolatida ekaligini ko'rishimiz mumkin (rasm. 5-v) [14]. Shunday qilib, ammoniy va kalsiy nitratlarini to'rtkomponentli sistemasi etil spirti yordamida suvli tuzlarini eruvchanligi bo'lib-bo'lib o'rganilgan. Ushbu $Ca(NO_3)_2 - NH_4NO_3 - C_2H_5OH - H_2O$ sistemani 40 va 70°C harorat hamda konsentratsiyalar oralig'ida o'rganganimizda yangi tarkibli kimyoviy brikmlar hosil bo'lmagan. Kristallanishning maydonida tuzlarnig umumiy maydoni (70°C da) 30% ni va (40°C da) 50% ni tashkil etdi. Kalsiy nitratni kristallanish maydonida ammoniy nitratga qaraganda 1,5-2 marotaba ko'p.

Ishining asosiy maqsadi, nitratnoammoniyfosforli bo'tqadan ammoniy va kalsiy nitratlarini etil spirti yordamida ekstraktsiyalash texnologik jarayonidan foydalangan holda va etil spirtini regeneratsiya qilish hamda ekstraktlarni kristallga tushirib ammoniy va kalsiy nitratlarini ajratib olishdan iborat.

1.2.2. To'rtkomponentli $Ca(NO_3)_2 - NH_4NO_3 - C_2H_5OH - H_2O$ sistemani nitrokalsiyfosfat bo'tqasidan ammoniy va kaltsiy nitratlarini ekstraktsiya jarayoning 40°C haroratdagi nazariy izotermik eruvchanligi.

Ushbu diagrammada to'rtkomponentli $Ca(NO_3)_2 - NH_4NO_3 - C_2H_5OH - H_2O$ sistemaning (6-rasm) o'rganishda qo'shimchalarga quyidagilardan iborat:

- suyuq fazaning fosfogipsdagi kalsiy moduliga nisbati, hamda nitrat kislotasining me'yorlari 60; 70; 80%;



6-рasm. Kalsiy va ammoniy nitratlarni ekstraksiyasi va ekstraktни bug'latish jarayonidagi $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O eruvchanlik diagrammasi.

- nitrat kislotasining me'yorlari xomashyodagi CaO ga nisbatan, nitrat kislotasining konsentratsiyasi 50; 55 va 58%.

Tarkibida kalsiy nitrat, ammoniy nitrat, etanol va fosforitlardan tashkil topgan NKFSS dan kalsiy nitratni ajratib olish jarayonini fizik-kimyoviy asoslab berish uchun $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O 4-komponentli sistemani vizual politermik usullar bilan o'rganildi. Bu murakkab sistema 3-ta uchlik: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O ; NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O ; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - H_2O va 3-ta binar $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - H_2O ; NH_4NO_3 - H_2O va $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O sistemalaridan iborat. Sistemadagi S , S_1 , S_2 , S_3 lar nitratamonykalsiyfosfat bo'tqasini to'yingan chegarasi bo'lib, u kalsiy nitrat, ammonoy nitrat, faollashgan fosfat va erimagan fosfatlar bilan va $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 12,78\%$ ni tashlik etadi. Bu nuqtada nitratamonykalsiyfosfat bo'tkasi hosil bo'ladi. Bu esa fazalarni qattiq va suyuq fazalarga ajratish imkoniyatlarini qiyinlashtiradi. Shuning uchun ham nitratamonykalsiyfosfat bo'tqani spirtga nisbatini hamda to'yingan oquvchan eritmadan tez eruvchan qatlamga ajralishini ko'satuvchi nuqta deb S_3 nuqtani olishimiz mumkin. [14].

Quyidagi formuladan 100 gr fosforit xomashyosi uchun zarur bo'lgan etil spirtini miqdorini topishimiz mumkin:

$$M_{\text{спирт}} = \frac{1.323 \cdot 2.25 C_{\text{CaO}} \cdot N_{\text{HNO}_3}}{C_{\text{HNO}_3}} \left(\frac{100}{100 - C_{\text{спирт}}} - 1 \right)$$

bunda, $M_{\text{спирт}}$ - 100 gr fosforitga nisbatan etil spirtini miqdori; gr.

S_{CaO} - fosforit xomashyosidagi CaO, %;

N_{HNO_3} - nitrat kislotasini me'yorlari, %;

S_{HNO_3} - nitrat kislotasini konsentratsiyasi, %;

$S_{\text{спирт}}$ - ekstraktdagi spirtni % dagi ko'rsatkichi; (grafik ko'rinishda 5-rasm).

Demak, 100 gr yuvib quritilgan fosfokonsentrat uchun kerak bo'ladigan etil spirtini quyidagi formula orqali topildi:

$$M_{\text{спирт}} = \frac{1.323 \cdot 2.25 \cdot 47.18 \cdot 80}{55} \left(\frac{100}{100 - 21.58} - 1 \right) = 56.34 \text{ gr}.$$

Bundan tashqari boshqa fosforit unlarida ham nitrat kislotali qayta ishlashda etil spirtini qancha kerakligini ushbu formuladan topishimiz mumkin.

1.2.3. Ammoniynitrokalsiy spirtli eritmadan etil spirtini regeneratsiya qilishda to'rtkomponentli $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O sistemaning 70°C haroratdagi nazariy eruvchanlik diagrammasi.

Rektifikatsiya kolonnasida ANKSS dan etil spirtini xaydab olingandan so'ng to'rtkomponentli $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O sistemaning 70°C haroratdagi nazariy eruvchanlik diagrammasi o'rganildi. Ekstraksiya va regeneratsiya jarayonlarida erkin xolidagi etil spirtini ko'p marotaba foydalanishligi

Qayta ishlashning prinsipial texnologik sxemasida organik erituvchining rektifikatsion kolonnasida regeneratsiyasi, fizik-kimyoviy xossalari, yakka komponentlarning tarkibi, boshlangich aralashma tarkibi, binar va uchlik sistemalarda o'rganilgan [15].

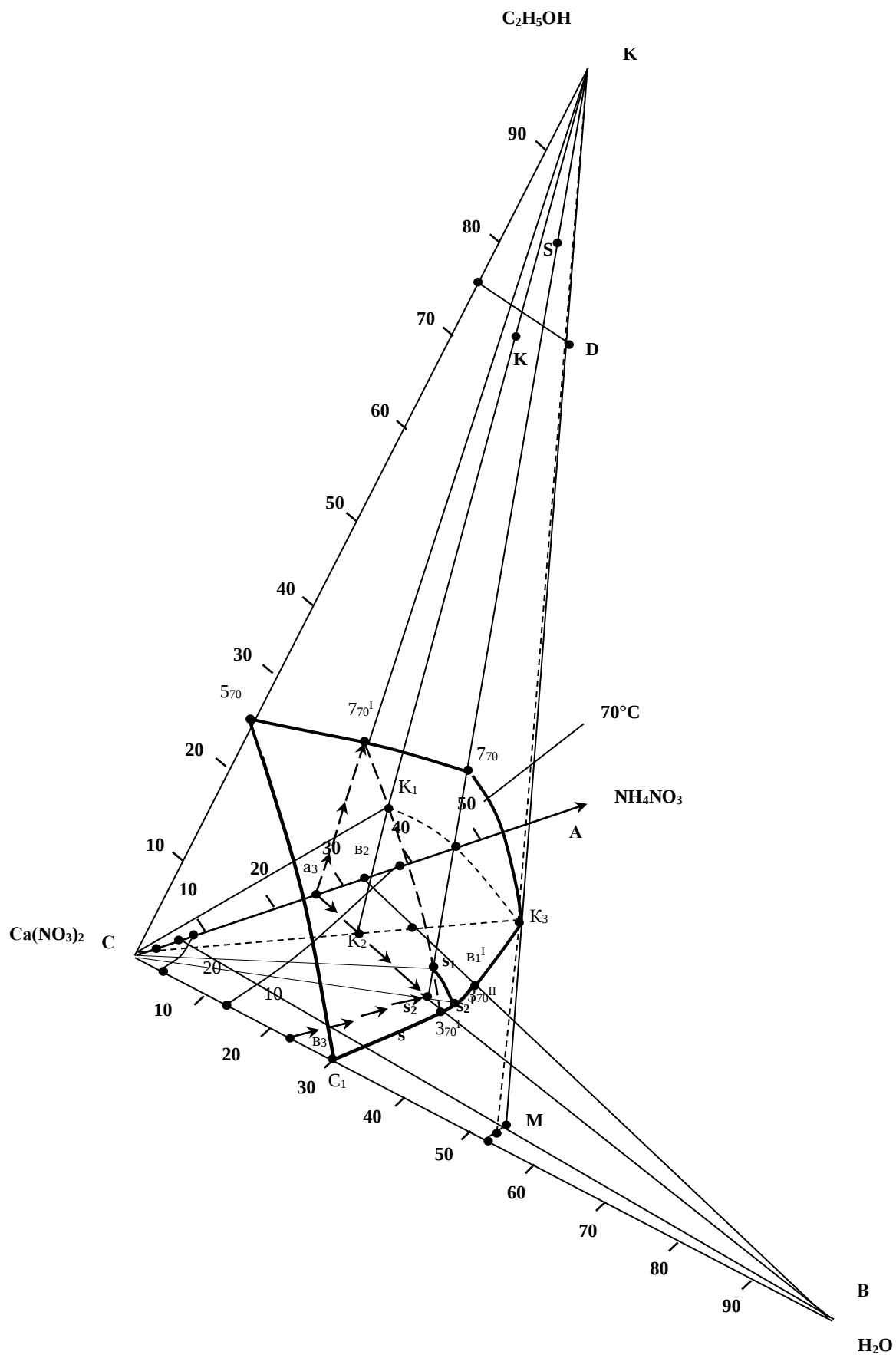
NAKE va spirtni regeneratsiyalash bo'limlari, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O sistemasining (7-rasm) eruvchanlik diagrammasida keltirilgan. Ushbu o'tkazilgan tadqiqotlar spirtni suvli eritmasida NAKE ni quyidagi orlig'larda, og'. %: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – 9,0-13,1; NH_4NO_3 – 0,5-2,5; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ – 70-80 va H_2O – 8,5-16,4 o'tkazilganda D ni figurativ nuqtasi deb topilgan. Masalan, quyidagi tarkibli eritmada, og'. %: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – 11,4; NH_4NO_3 – 0,70; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ – 77,2 va H_2O – 10,70, bo'lganda ushbu diagrammaning figurativ nuqtasini topamiz.

Ushbu diagrammada boshlang'ich eritmaning figurativ nuqtasi DK hisoblanadi, suvli diagrammada yani, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - H_2O ni tashkil etgan eritma M, bunda 100% spirt regeneratsiya qilinadi. M figurativ nuqtadan 100 gr suvli eritmadagi, gr:

$$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 11,4 + 0,70 + 10,70 = 22,8 \text{ gr}$$

Bunda,

$$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = \frac{11,4 * 100}{22,8} = 50,0\%; \text{NH}_4\text{NO}_3 = \frac{0,70 * 100}{22,8} = 3,07\%; \text{H}_2\text{O} = \frac{10,70 * 100}{22,8} = 46,93\%$$



7-rasm. Ekstraksiya jarayonida ajralgan ekstrakt hamda ammoniy va kalsiy nitratlarni diagrammada ko'rinishi.

Ushbu diagrammada (6-rasm), spirtning suvli ANKE ni tarkibi **D**, spirt yengil regeneratsiya qilingandan so'ng suvli tuzlar eritmasi tarkibi **M**. Regeneratsiya jarayonida ikkita fazalar suyuq va gaz xolatdagisini ko'rishimiz mumkin. Gaz fazada oz miqdorda spirtning bug'lari. Suyuq fazada esa **KM** uzuk chiziqlar ko'rinishida **M** gacha. Boshlang'ich ANKE ning spirtning suvli tarkibining figurativ nuqtasi **S**, tuzlarning suvli sistemadagi figurativ nuqtasi **S₂**, spirtni regeneratsiya qilgandan so'ng suyuq faza tarkibi **KS₂** chiziqlar bilan ko'rsatilgan.

1.3. Nitratammoniykalsiy spirtli eritmada etil spirtini tiklash kinetikasi harorat va bosimga bog'liqligi.

Ajratib olingan suyuq nitratammoniykalsiy spirtli suspeziya (NAKSS) tarkibidan etil spirtini tiklash uchun laboratoriya sharoitida harorat va bosimga bog'langan holatda o'rganildi. Bunda bizga tarkibida (96 %-li) – 77,2%; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – 11,4%; 0,69% NH_4NO_3 i 10,71% N_2O bo'lgan NAKSS ni reologik xossalari o'rganildi. Quyida zichlik va qovushqoqlikni haroratga bog'liqligi keltirilgan.

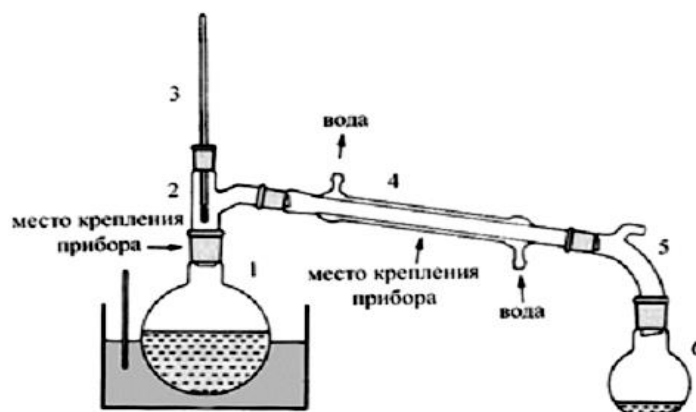
Laboratoriya sharoitida olib borilgan ushbu ishda etil spirtini tiklash tezligi va NAKKE ni konsentratsiyasi qancha darajagacha ko'tarilishini o'rgaildi. NAKSS dan etil spirtini tiklash kinetikasi 0,3 atm. vakkum ostida va 30; 50; 70 va 80°C haroratlar oralig'ida o'rganildi. O'tkazilgan tajriba natijasidan shuni aytishimiz mumkin. Vakkum hosil qilib tiklangan etil spirti oddiy haydashga qaragada kam energiya ketganligi ma'lum bo'ldi.

HNO ₃ me'yori, %	FX : ES	Zichlik, g/sm ³					Qovushqoqlik, cPz				
		Haroratlar, °C									
		20	30	40	50	60	20	30	40	50	60
50	1 : 5	0,943	0,935	0,927	0,919	0,909	2,74	2,64	2,10	1,68	1,13

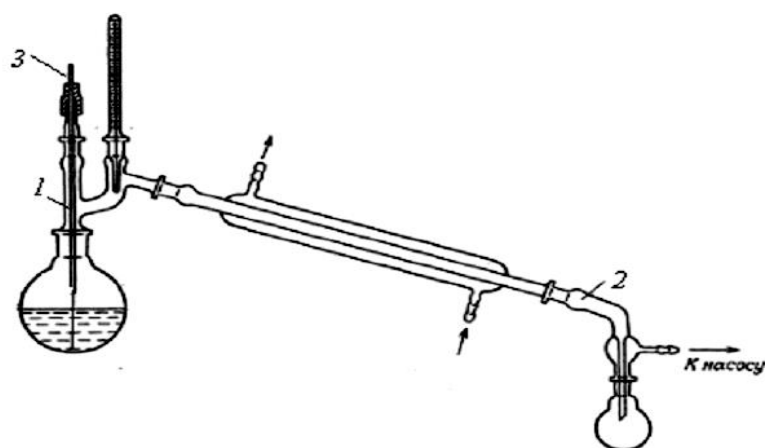
7 va 9-rasmlarda NAKSS ni oddiy va bosim ostida haydash qurilmalari keltirilgan.

Kerakli ma'lumotlarni, etil spirtini tiklash, etil spirtini yo'qotish ES (K_{ES}) va boshlangich aralashma (K_{ANKE}) lardan topish mumkin.

$$\frac{K_{\text{бощ.АНКЭ}} - K_{\text{мах.АНКЭ}}}{K_{\text{бощ.АНКЭ}}} \times 100, \%$$



8-rasm. Oddiy haydash qurilmasi: 1 – haydash kolba, 2 – nasadka , 3 – termometr, 4 – xolodil'nik, 5 – alonj, 6 –yig'ish kolbasi.



9-rasm. Vakuumli xaydash qurilmasi: 1 – nasadka; 2 – allonj; 3- kapillyar.

4-jadval.

Nitratammoniykalsiyviy spirtli eritmani kinetik regeneratsiyasi harorat va vaqtga bog'liqligi

[illegible]

1.4. Ammoniy-nitrat-kalsiy eritmasining (ANKE) reologik va to'yingan bug' bosimlarining o'rganish.

Asosiy tarkibini kalsiy nitrat tashkil etgan suyuq o'g'itlar olishda ko'p ishlar qilingan. Ushbu patentda [16] suyuq o'g'it olisha qo'shimcha sifatida ammoniy nitrat, mochevina, kalsiy nitrat va suvli ammiaklar ishlatilgan.

Tajribalarni o'tkazish uchun dastlabki eritmani (50% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ va 3,02% NH_4NO_3) bug'latish yo'li bilan har xil konsentratsiyalardagi ANKE (53,02-84,77% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ va 3,02-4,77% NH_4NO_3) tayyorlandi. ANKE ning to'yingan bug' bosimi 20-40°C oralig'ida 0,44-6,38 kPa ni tashkil etib, bu esa Markaziy Osiyoning issiq iqlim sharoitida kam uchuvchanlikka ega ekanligidan dalolat beradi. ANKE ning konsentratsiyalari 53,02-65,71% oralig'ida ularning kristallanish harorati (-75)÷12,0°C oralig'ida bo'ladi, bu ularni bahorgi-yozgi mavsumlarda suyuq Ca-o'g'itlar sifatida qo'llashga imkon beradi. Ushbu konsentratsiyalardagi ANKE 30-90°C harorat oraliqlarida 1,3873-1,6377 g/sm³ zichlikga va 2,43-18,85 sPz qovushqoqlikga ega bo'ladi. Bu ko'rsatkichlarga ega bo'lgan ANKE yaxshi reologik xossalarga egadir. Ammo, yuqori konsentrlangan ANKE ni (67,83-84,77% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 3,83-4,77% NH_4NO_3) qo'llashdan oldin suv bilan suyultirish lozim, sababi ularning kristallanish harorati 29-60°C ni tashkil etadi. Chunki, 69,94-78,43 va 80,54-84,77% konsentratsiya oraliqlarida ANKE ning zichlik va qovushqoqliklarini mos ravishda 30-50°C va 30-60°C haroratlarda bug'latilgan eritmalaridan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ va NH_4NO_3 larning kristallanishi tufayli aniqlash mumkin bo'lmadi. Olingan ma'lumotlar ushbu 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Ammoniynitratkalsiy eritmasining zichligi va qovushqoqligi konsentratsiya va haroratga bog'liqligi

ANKE konts-ya , %	ANKE tarkibi %		Zichlik, g/sm ³							Qovushqoqlik, sPz						
			Harorat, °C													
	Ca(NO ₃) ₂	NH ₄ NO ₃	30	40	50	60	70	80	90	30	40	50	60	70	80	90
53,02	50	3,02	1,4520	1,4437	1,4341	1,4198	1,4124	1,4039	1,3873	7,40	5,01	4,76	3,80	3,23	2,81	2,43
55,11	52	3,11	1,4924	1,4858	1,4774	1,4667	1,4581	1,4479	1,4366	7,77	5,57	5,09	3,98	3,45	3,01	2,61
57,23	54	3,23	1,5263	1,5149	1,5068	1,4994	1,4904	1,4810	1,4743	9,04	6,90	5,59	4,36	3,79	3,27	2,89
59,34	56	3,34	1,5477	1,5387	1,5318	1,5228	1,5123	1,5019	1,4943	11,09	8,94	7,41	5,79	4,36	3,75	3,08
61,48	58	3,48	1,5865	1,5795	1,5734	1,5646	1,5574	1,5478	1,5406	12,90	10,85	8,99	7,04	5,49	4,76	3,71
63,60	60	3,60	1,6053	1,5952	1,5891	1,5807	1,5747	1,5637	1,5578	15,16	13,22	10,11	7,96	6,29	5,25	4,28
65,71	62	3,71	1,6377	1,6298	1,6214	1,6156	1,6072	1,6003	1,5927	18,85	16,40	15,16	10,44	8,13	6,51	5,00
67,83	64	3,83	1,6447	1,6364	1,6308	1,6212	1,6122	1,6020	1,5956	23,37	18,98	17,17	14,00	11,64	9,48	6,83
69,94	66	3,94	-	-	-	1,6437	1,6415	1,6393	1,6321	-	-	-	35,77	26,54	20,83	14,02
72,06	68	4,06	-	-	-	1,6971	1,6928	1,6899	1,6798	-	-	-	43,09	33,33	26,17	17,32
74,20	70	4,20	-	-	-	1,7256	1,7182	1,7075	1,7029	-	-	-	49,82	39,68	28,66	19,39
76,31	72	4,31	-	-	-	1,7636	1,7579	1,7560	1,7487	-	-	-	61,23	52,95	46,51	35,99
78,43	74	4,43	-	-	-	1,7923	1,7633	1,7609	1,7577	-	-	-	76,71	60,76	50,81	38,86
80,54	76	4,54	-	-	-	-	1,8245	1,8111	1,7965	-	-	-	-	88,81	75,88	61,89
82,67	78	4,67	-	-	-	-	1,8522	1,8404	1,8254	-	-	-	-	99,53	88,68	73,98
84,77	80	4,77	-	-	-	-	1,8834	1,8775	1,8619	-	-	-	-	104,3	92,03	80,61

ANKE ning konsentratsiyalari 53,02-65,71% oralig'ida ularning kristallanish harorati $(-75) \div 12,0^{\circ}\text{C}$ oralig'ida bo'ladi, bu ularni bahorgi- yozgi mavsumlarda suyuq Ca-o'g'itlar sifatida qo'llashga imkon beradi. ANKE ning to'yingan bug' bosimi $20-40^{\circ}\text{C}$ oralig'ida 0,44-6,38 kPa ni tashkil etib, bu Markaziy Osiyoning issiq iqlim sharoitida kam uchuvchanlikka ega ekanligidan dalolat beradi.

50% kalsiy nitrat eritmasining to'yingan bug' bosmi 70 dan 110°C harorat oraliqlarida 135 dan 730 mm. sim. ust., 75% eritmasi $90-140^{\circ}\text{C}$ harorat oraliqlarida 90 dan 740 mm. sim. ust. teng ekanligi o'rganildi. Konsentratsiyasi 77,9% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ qaynash harorati $143,3^{\circ}\text{C}$, normal sharoitdagi bosmi 300 mm. sim. ust. esa 117°C haroratni tashkil etdi [17].

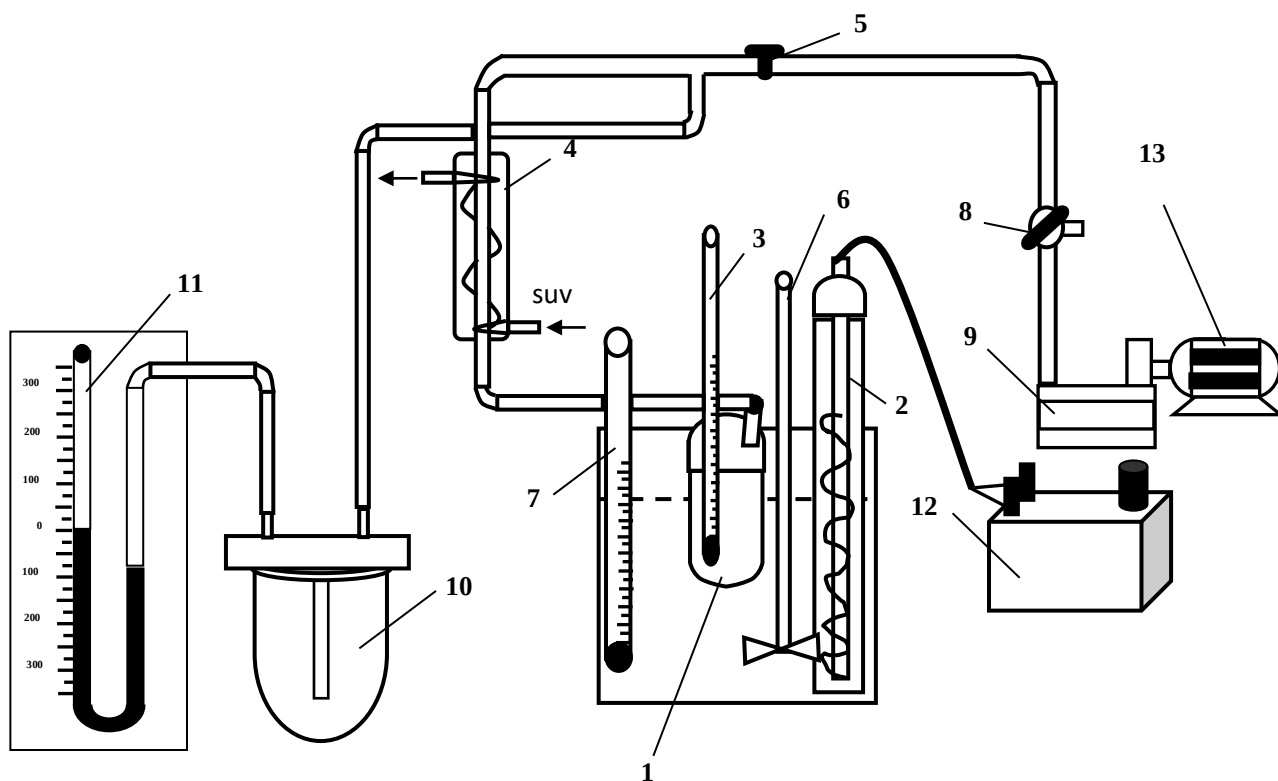
ANKE konsentratsiyasi, to'yingan bug' bosimi (kPa) va qaynash haroratlari dinamik usulda. ANKE kristallanish harorati vizual-politermik usulida aniqlanildi [18].

ANKE to'yingan bug' bosmi (kPa) quydagi laboratoriya qurilmasi orqali o'tkazildi (10-rasm).

Tajriba o'tkazish metodikasi. Bizga berilgan suyuq namunadan 75-100 ml kichik xajmli idishcha (1) ga solinadi. Shilifli kolbacha og'ziga termometr (3) maxkamlanadi. Termostatga meshalka (6), kontaktli termometr (7) va elektr spirali (2) o'rnatiladi. Vakkum hosil qilish zmevikli xolodilnik (4) orqali kichik hajmli suyuqlik bilan to'ldirilgan idishga qotiriladi. Monometr (11) shtativga maxkam qotiriladi, tajribani latr (12) orqali boshqarib turiladi.

Xolodilnik orqali havoni so'rib olishda hosil qilinayotgan vakkum kranlar (5, 8) hamda vakuum-nasos (13) bilan boshqariladi. Bug'larni kran (8) va vakuum nasos (13) hamda balon (9) orqali nazorat qilib turiladi. Suyuq idishdagi (1) namunani to'yingan bug' bosimini o'lchashda qaynash haroratini aniqlashda, havosini nazorat qilishda quyidagilarga etibor berish kerak. Suyuq idishdagi namunani maxkam o'rnatish, kran (5) va kran (8) orqali ortiqcha havolarni chiqarib turish kerak. 5 minutdan so'ng xolodilnik (4) va balon (10) orqali yopiq

kran (5) termometr ko'rsatkichi, hamda bosim va monometrni ochib tajribani o'tkazish mumkin.



10-rasm. Laboratoriya sharoitida to'yingan bug' bosimini aniqlash uchun yig'ilgan sxema.

Bosimni bir xildaligi quyidagi formuladan $P_{nap} = P_{oap} - h_o$, topiladi, kranni ochganimizda manometr (11) ning ikki naychasi o'zgarmas bo'lish kerak.

ANKE (50% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ va 3,02% NH_4NO_3) ning bug'latish jarayonida quyidagi konsentratsiyalarga erishildi (53,02-84,77%).

6-jadvalda ANKE ning to'yingan bug' bosimi natijalari keltirilgan. To'yingan bug' bosmini haroratga bog'liqligi quyidagi formula bilan aniqlanadi $\lg P = A - B/T$. Ushbu jadvalda ANKE konsentratsiyasi A va V qiymatlari 7,6636-7,8727 va 1936,9-2085,2 ekanligini ko'rishimiz mumkin.

6-jadval.

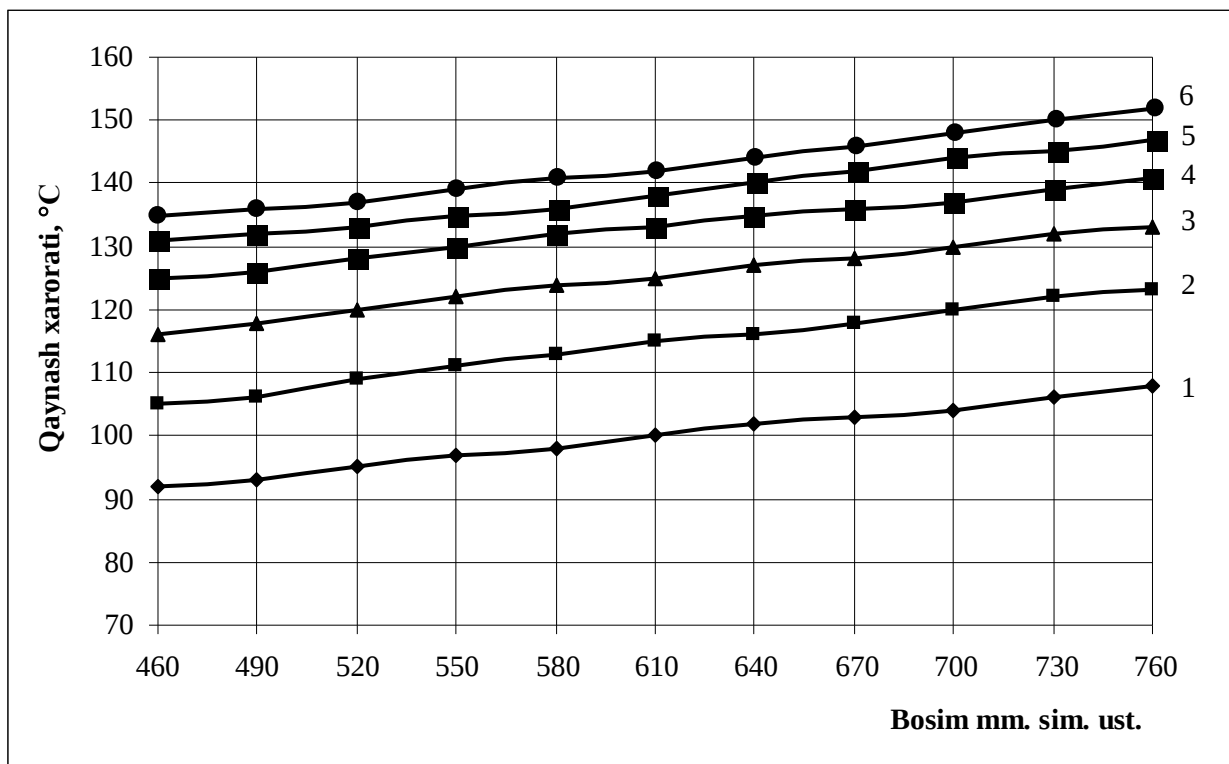
Nitratammoniykalsiyli eritmaning to'yigan bug' bosimining (kPa) haroratga, eritmaning kristallanishiga va konsentratsiyasiga bog'liqligi

ANKE ning konsentratsiyasi, %	ANKE ning tarkibi, ves. %		$\lg P = A - B/T$	Harorat, °C							Kristallanish harorati, °C
	Ca(NO ₃) ₂	NH ₄ NO ₃		20	30	40	50	60	70	80	
53,02	50	3,02	$\lg P=7,8727-1936,9/T$	2,43	4,03	6,38	10,11	14,96	22,13	31,98	- 75
55,11	52	3,11	$\lg P=7,8311-1948,2/T$	2,02	3,85	5,43	8,41	12,73	18,83	27,22	- 66
57,23	54	3,23	$\lg P=7,8130-1955,7/T$	1,88	3,05	4,84	7,67	11,61	17,17	24,82	- 54
59,34	56	3,34	$\lg P=7,7971-1975,1/T$	1,46	2,54	4,08	6,38	9,79	14,62	21,18	- 32
61,48	58	3,48	$\lg P=7,7711-1989,2/T$	1,36	2,16	3,43	5,43	8,35	12,44	18,23	- 27
63,60	60	3,60	$\lg P=7,7659-1990,4/T$	1,24	2,10	3,39	5,31	8,18	12,16	17,98	- 12
65,71	62	3,71	$\lg P=7,7506-1995,7/T$	1,16	1,93	3,12	4,95	7,67	11,35	16,40	12
67,83	64	3,83	$\lg P=7,7448-2001,4/T$	1,08	1,84	2,98	4,73	7,16	10,84	15,66	29
69,94	66	3,94	$\lg P=7,7301-2019,6/T$	0,92	1,53	2,54	4,03	6,09	9,22	13,64	40
72,06	68	4,06	$\lg P=7,7233-2027,9/T$	0,84	1,43	2,34	3,67	5,68	8,61	12,73	45
74,20	70	4,20	$\lg P=7,7144-2039,6/T$	0,75	1,27	2,10	3,35	5,18	7,85	11,61	47
76,31	72	4,31	$\lg P=7,7015-2044,5/T$	0,70	1,19	1,97	3,12	4,84	7,33	10,84	50
78,43	74	4,43	$\lg P=7,6991-2054,7/T$	0,64	1,11	1,80	2,92	4,52	6,84	10,11	54
80,54	76	4,54	$\lg P=7,6856-2067,1/T$	0,57	0,96	1,60	2,54	4,03	6,09	9,01	56
82,67	78	4,67	$\lg P=7,6759-2076,5/T$	0,52	0,94	1,57	2,37	3,67	5,56	8,22	58
84,77	80	4,77	$\lg P=7,6636-2085,2/T$	0,44	0,80	1,33	2,16	3,35	5,07	7,67	60

7-jadval.

Ammoniynitrokalsiyli eritmaning qaynash harorati va bosimga bog'liqligi

Bosim, mm. sm. ust	Ammoniynitrokalsiyli eritmaning konsentratsiyasi $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2/\text{NH}_4\text{NO}_3$, mass. %															
	50/3,02	52/3,11	54/3,23	56/3,34	58/3,48	60/3,60	62/3,71	64/3,83	66/3,94	68/4,06	70/4,20	72/4,31	74/4,43	76/4,54	78/4,67	80/4,77
760	108	113	119	123	126	130	133	136	139	141	143	146	147	149	151	152
730	106	112	117	122	125	129	132	135	138	139	142	144	145	148	149	150
700	104	110	115	120	123	127	130	133	136	137	140	142	144	145	147	148
670	103	108	114	118	121	125	128	132	135	136	138	141	143	144	145	146
640	102	106	112	116	120	124	127	130	133	135	136	139	141	143	143	144
610	100	104	110	115	118	122	125	128	131	133	135	138	139	141	141	142
580	98	103	108	113	116	120	124	126	129	132	134	136	136	139	140	141
550	97	101	106	111	115	118	122	124	128	130	132	134	135	137	138	139
520	95	99	104	109	113	117	120	123	126	128	130	132	133	135	136	137
490	93	97	103	108	111	114	118	121	123	126	128	130	132	133	134	136
460	92	96	101	105	110	112	116	120	122	125	127	129	131	132	133	135



11-rasm. NAKE ning bosimi va qaynash harorati $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (mass. %): 1-50; 2-56; 3-62; 4-68; 5-74; 6-80 ning konsentratsiyasiga bog'liqligi.

Natijalar 7-jadvalda ANKE konsentratsiyasi ortishi bilan ularning qaynash haroratlari oshishini ko'rsatdi. Masalan, ANKE ning 53,02% (50% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 3,02% NH_4NO_3) konsentratsiyasida 760 mm. sim. ust. bosimida uning qaynash harorati 108°C ga teng, ANKE ning 84,77% (80% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 4,77% NH_4NO_3) konsentratsiyasida esa bu ko'rsatkich 152°C gacha ko'tariladi. Bosimning pasaytirilishi eritmalarning qaynash haroratini ham kamaytiradi. Masalan, 760 sim. ust. bosimida 63,6% li ANKE ning (60% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 3,6% NH_4NO_3) qaynash harorati 130°C ni tashkil etsa, 460 sim. ust. bosimida u 112°C ga teng bo'ladi [19].

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ va NH_4NO_3 konsentratsiyasiga bog'liq ravishda ANKE ning fizik-kimyoviy xossalari (reologik xossalari, to'yingan bug' bosimi, qaynash va kristallanish haroratlari) o'rganildi.

II. BO'LIM.

Mehnatni muhofaza qilishning qonuniy asoslari.

Mehnatni muhofaza qilish qonuniyatlari O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi, O'zbekiston Respublikasi Mehnat qonunlari kodeksi asosida olib boriladi. Mehnatkashlarni xavfsiz va sog'lom mehnat sharoiti bilan ta'minlashni davlat o'zining asosiy vazifasi deb hisoblaydi, buning uchun zarur bo'lgan chora – tadbirlarni qonun asosida amalga oshiradi.

Konstitutsiya barcha fuqarolarni mehnat qilish xuquqini ta'minlaydi, ya'ni mehnatkashlar ma'lum miqdorda xaq olish hisobiga ish bilan ta'minlanadilar. Bu xuquq haftasiga 41 soatdan oshmagan ish soati belgilash asosida va yiliga bir marta haq to'lanadigan (dam olish) ta'til berish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Konstitutsiya bepul davolanish, qariganda yoki mehnat qilish qobiliyatini qisman yoki batamom yo'qotganda sotsial ta'minlanish huquqlarini ham beradi.
[20]

1995-yil 21- dekabrda O'zbekiston Respublikasi mehnat kodeksini tasdiqlash xaqida qonun qabul qilingan. Unda xodim bilan ish beruvchi orasidagi mehnat munosabatlarining xuquqiy asoslari belgilab berilgan.

Konstitutsiya va mehnat kodekslaridan tashqari mehnat xaqidagi huquqiy asoslarni “O'zbekiston respublikasining mehnat muhofazasi xaqidagi qonuni” to'ldiradi. Bu qonun MDH mamlakatlari ichida birinchilardan bo'lib bizning mamlakatimizda 1993 yil 6-mayda qabul qilingan **[21]**.

Bizning davlatimizda sanoat korxonalarini mexanizatsiyalash, avtomatlashtirish va sanoat korxonalari texnologiyasiga yangidan – yangi fan va texnika yutuqlarini joriy etish natijasida ishlab chiqarish sanitariya gigiena sharoiti yaxshilanib bormoqda. Lekin ba'zi bir uchastkalarda zararli ish sharoiti bo'lgan joylar va muhit uchrab turadi.

Mehnat qonuniyatiga asosan bunday joylarda ishlovchilar uchun ustama xaqi to'lanadi yoki ish soati qisqartiriladi. Ko'pgina kimyo sanoati korxonalarida ish

soati kuniga 4 yoki 6 soat qilib belgilangan. Bundan ishlovchilarning 30 % foydalanadi.

Ishlab chiqarish korxonalarida zararli va og'ir mehnat sharoitida ishlayotganlar kasb kasalliklariga uchramasliklari va salomatliklarini mustahkamlash maqsadida (har 3, 6, 12 oyda) tibbiyot ko'rigidan o'tkaziladi.

Laboratoriya o'tkazish xonalarida mehnat muhofazasi.

Ilmiy tekshirish va oliy ta'lim muassasalarida xavfsiz mehnat sharoitini yaratish, yong'inga va uni tarqalishiga olib keladigan sabablarni bartaraf etish korxona loyixasini sifatli tuzish va qurilish ishlariga bog'liq.

Ilmiy tekshirish va oliy ta'lim muassasalarida binolarini qurish uchun maydonni to'g'ri tanlash, uni rejalash, o'tga chidamli qurilish materiallarini tanlab ishlatish, odamlarni havfsiz joyga chiqarish yo'llari va boshqa zarur moslamalar bilan ta'minlash qurilish norma va qoidalari (SNiP 11 – 89 - 90, SNiP 2.02.04 - 87, SNiP 11 – 90 - 81, SNiP 11 – 2 – 80, KMK - 2.01.03 - 96, KMK 2.01.01 - 94 va xok) ga asosan amalga oshiriladi.

Barcha ilmiy tekshirish va oliy ta'lim muassasalarida atmosferaga chiqaradigan zararli chiqindilarini (gaz, tutun, chang va xok) SN 245 - 71ga asosan besh sinfga bo'linadi. Korxonalarni sanitariya jihatidan bo'linishida asosan bajarilayotgan texnologik jarayon shartlari, ishlab chiqarish hajmi va atmosferaga chiqarilayotgan zararli chiqindilarni tozalash tadbirlari xisobga olinadi.

Aholi va korxonalar orasida sanitariya – himoya oraliq bo'lishi xisobga olinadi. Bu masofa korxonalarni sanitariya jixatidan sinflarga bo'linishiga qarab, 1-sinf uchun 1000 m, 2- sinf uchun 500 m, 3- sinf uchun 300 m, 4 – sinf uchun 100 m va 5- sinf uchun 50 m bo'lishi kerak.

Ilmiy tekshirish va oliy ta'lim muassasalarida laboratoriya o'tkazishdan oldin kerakli reaktiv va jihozlarni muddati o'tmaganligi va sozligini ko'zdan kechiriladi. Ishni boshlashdan oldin mas'ul shaxs ruxsati bilan tajriba ishlari o'tkaziladi. O'tkazilgan tajriba mashg'ulotlari tugagandan so'ng, tajriba joyini

tozalab, elektr jihozlarini o'chganligini ko'zdan kechirib hamda ishlatilgan idishlarni tozalab yuvib, distillangan suv bilan chayib qo'yilishi kerak.

Atmosfera havosi ifloslanishining kishi organizmiga ta'siri.

Bir kishi bir sutkada 25 kg havo bilan nafas olishini xisobga olsak havo tarkibidagi zararli gazlar, chang kishi organizmida to'planib borib asta-sekin inson organizmi zaiflashadi va turli infektsiyalarga qarshilik ko'rsata olmaydigan bo'lib qolishi natijasida har xil kasalliklar (astma, ko'z kasalliklari, rak, bronxitlar) ko'payishi bilan birga nafas olish yo'llarini, yurak qon tomiri tizimini shikastlanishiga olib keladi.

Shuning uchun har qanday ishlab chiqarish korxonasini qurilishi uchun loyixa tanlanayotganda eng avvalo, inson va tabiiy muxit muhofazasi inobatga olinadi.

Korxona bosh loyixasi – mavjud bo'lgan va quriladigan barcha bino, inshootlar, asosiy yo'l va yo'laklar, ko'kalamzorlashtiriladigan maydon yuzasini ma'lum masshtabda ifodalangan chizmasidir.

Loyixada korxonaning ishchi kuchi, suv, elektr, xom-ashyo bilan ta'minlash, temir-yo'l, suv yo'li va transport aloqasi, korxona joylashgan joyda "shamol yo'nalishi", havo oqimi tezligi, shovqindan himoya, chiqindilarni tozalash va boshqa omillar hisobga olinadi.

Ishlab chiqarish binolari balandligi kamida 3,2 m, ayrim uskuna va qurilmalar orasidagi masofa kamida 1 m, harakatlanuvchi qismlil uskuna va qurilmalar uchun masofa 1,5 – 2 m, uskunalar qatori orasidagi masofa kamida 2,5 m bo'lishi kerak.

Zararli moddalar ajratib chiqaradigan texnologik uskuna ochiq maydonda yoki himoyalangan binoda joylashtirilishi lozim. Korxona bosh loyixasini tuzishda korxona maydonida odamlarning, yuklar va transportning xavfsiz harakat qilishi uchun korxona maydonida, binolar oldida kengligi kamida 6m bo'lgan yo'lkalar bo'lishi kerak. Ishlab chiqarish binolari, qurilmalari va omborlari orasidagi yong'in xavfsizligi bo'yicha masofa SNiP 11 – 2 - 80, SNiP 2.01.02 - 85ga asosan

binolarni o'tga chidamlilik darajasini xisobga olib 9 metrdan 18 metrgacha belgilangan.

Texnologik jarayonning xavfsizligini ta'minlash uchun texnologik uskunalarni ko'rib chiqish, texnologiyada tashkil etilgan chora – tadbirlar:

1. Xom-ashyolar, tayyor mahsulotlar, ular tarkibiga kiruvchi qoldiq va tayyor mahsulotlarning nazorati;
2. Belgilangan texnologik tartibga qat'iy rioya qilish;
3. Xomashyo ishlab chiqaradigan avtomatlashtirilgan texnikaning nazorati va ularni boshqarilishini tartibga solish;
4. Ishlab chiqarilgan mahsulotlarni xabar beruvchi signal sistemasi jarayonlarini ta'minlash;
5. Ishlab chiqaradigan sistemalarni buzilishini oldini olishni ta'minlash;
6. Maxsus programmalar ustanovkasi, bajarish uchun vaqt, asosiy almashtirish operatsiyasi bajarilayotganda ketma – ketlikni aniqlovchi qurilma ishining sozligini ta'minlash;
7. Ichki apparatlar ustki devorida qoldiq paydo bo'lishini oldini olish;
8. Masofadan turib boshqariladigan samarali va tez harakatlanuvchi ishlab chiqarish dastgohlarini ko'paytirish;
9. CHaqmoq paydo bo'lganda elektr tarmog'ini himoyalash qurilmasini nazorat qilish;
10. Elektr energiyasini tejash maqsadida xomashyo uzluksizligini ta'minlash;
11. Ishchilarga xavfsizlik qoidalarini o'rgatish va malakali mutaxassis tanlash;
12. Ratsional mehnat tashkil etish va ishchilarni normativ texnik va texnologik xujjatlar bilan ta'minlash.

XULOSA

1. Markaziy Qizilqum fosforitlarini keng harorat va konsentratsiya oralig'ida etanol yordamida nitrat kislotali boyitishda hosil bo'lgan nitrokalsiyfosfat bo'tqasidan kalsiy va ammoniy nitratlarini ajratib olish jarayonini asoslaydigan 3 ta uchlik: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$; $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ va 3 ta binar $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$; $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ i $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ sistemalaridan iborat murakkab tarkibli $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ sistemasining eruvchanlik diagrammasi tuzildi. Mazkur diagramma fosfat xom ashyosining kalsiy modulini ($\text{CaO} : \text{P}_2\text{O}_5$) inobatga olgan holda ekstraktsiya jarayoni texnologik kattaliklarini o'zgartirish oralig'ini va uning parchalanish sharoitlarini aniqlash imkonini beradi.

2. Har xil turdagi Markaziy Qizilqum fosforitlarini HNO_3 me'yorini xom ashyodagi CaO ni parchalashga bo'lgan stexiometriya bo'yicha 30 dan 60% gacha, $\text{FX} : \text{ES}$ nisbati 1 : (3–10) oralig'ida boyitish jarayoni o'rganildi. Masalan, tarkibida (og'ir. %): 18,70 P_2O_5 ; 47,80 CaO ; 15,30 CO_2 va $\text{CaO} : \text{P}_2\text{O}_5 = 2,56$ tutgan OFU ni HNO_3 me'yori CaO ni parchalashga 40% (CaCO_3 ga 100%) va $\text{FX} : \text{ES} = 1 : 5$ nisbatda 26,19% P_2O_5 va kalsiy moduli 1,52 ga teng bo'lgan fosforit konsentrati olindi. Suyuq fazaga P_2O_5 yo'qolishini bartaraf qilish uchun nitrofosfatli spirtli suspenziyani (NFSS) suyuq va qattiq fazalarga ajratishdan oldin uni $\text{pH} = 3$ gacha NH_3 bilan neytralladi. Bu boyitish uchun HNO_3 ning ancha yuqori me'yorini ishlatish va shu orqali xom ashyodagi $\text{CaO} : \text{P}_2\text{O}_5$ ko'rsatkichini pasaytirish imkonini berdi. Kislota me'yorini xom ashyodagi CaO ga nisbatan 40–80% oralig'ida o'zgartirildi. Har xil turdagi Qizilqum fosforitlarini boyitish uchun HNO_3 sarfini tejashni inobatga olgan holda uning maqbul me'yori sifatida 50% ni, $\text{FX} : \text{ES}$ nisbatini esa 1 : 5 deb hisoblash mumkin. MM uchun esa 60% li me'yori maqbul deb hisoblandi. Masalan, 17,52% P_2O_5 ; 47,53% CaO ; 15,23% CO_2 va $\text{CaO} : \text{P}_2\text{O}_5 = 2,71$ tutgan OFU ni 50% me'yori HNO_3 , nitrokalsiyfosfat bo'tqasi $\text{pH} = 3$ va $\text{FX} : \text{ES} = 1 : 5$ nisbatda boyitilganda (og'ir. %): $\text{P}_2\text{O}_{5\text{umum.}} - 26,20$; $\text{CaO}_{\text{umum.}} - 38,25$; $\text{CO}_2 - 2,80$ va $\text{CaO} : \text{P}_2\text{O}_5 = 1,46$ tarkibdagi fosfokonsentrat olindi. Bunda fosfokonsentratga P_2O_5 chiqish unumi 100% ni tashkil etadi.

3. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - NH_4NO_3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - H_2O 4 komponentli sistemaning eruvchanlik diagrammasini qo'llash orqali ANKSE dan spirtni regeneratsiya qilishning nazariy tahlili o'tkazildi. Harorat va bosimga bog'liq ravishda ANKSE dan ES ning haydalish tezligi aniqlandi. 0,3 atm. bosimli vakuumni qo'llash ES ning haydalishini qisqa vaqt ichida (80°C da 60 daqiqa) amalga oshirishni ta'minlaydi. ANKSE dan ES ni regeneratsiyasi o'tkazildi, unda ES ning siklga qaytish darajasi 98-99% ga yetdi. Haydash jarayonidan keyin 50% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 3,02% NH_4NO_3 tutgan ammoniylashtirilgan nitratkalsiyli eritma (ANKE) olinadi.

4. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ va NH_4NO_3 konsentratsiyasiga bog'liq ravishda dastlabki va mahsulot ko'rinishdagi ANKE ning fizik-kimyoviy xossalari o'rganildi. ANKE ning 53,02-65,71% konsentratsiyalari oralig'ida ularning kristallanish harorati (-75)÷ $12,0^\circ\text{C}$ oralig'ida bo'ladi, bu ularni bahorgi-yozgi mavsumlarda suyuq azotkalsiyli o'g'itlar sifatida qo'llashga imkon beradi. ANKE yaxshi reologik xossalarga ega bo'ldi.

5. Tizim xomashyoni nitrat kislotasi bilan parchalash, nitrokalsiyfosfat bo'tqasini kalsiy nitratning aylanma spirtli eritmasi bilan repulpatsiya qilish, suspenziyani ammiak bilan neytrallash, nam fosfokonsentratni kalsiy nitratning aylanma eritmasi va spirt bilan ikki martalik yuvish, shuningdek tayyor mahsulotni quritishni o'z ichiga oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Дехканов З.К., Ибрагимов Г.И., Намазов Ш.С., Садыков Б.Б., Реймов А.М., Сейтназаров А.Р. Химическое обогащение высококарбонацодержащих фосфоритов Кызылкумского месторождения. // Горный Вестник. - Навои, 2011. - №2. - С.121-124.
2. Позин М.Э. Технология минеральных удобрений: Учебник для вузов. – Л., Химия. 1989. – 352 с.
3. Гафуров К., Шамшидинов И. Минерал ўғитлар ва тузлар технологияси. – Т.: Фан ва технология, 2007. – 352 б.
4. Технология фосфорных и комплексных удобрений / Под ред. С.Д.Эвенчика и А.А.Бродского. – М.: Химия, 1987. – 464 с.
5. Кочетков В.Н. Фосфорсодержащие удобрения: Справочник / Под ред. А.А.Соколовского. – М.: Химия, 1982. – 400 с.
6. Гафуров К. Обесфторенные удобрения из фосфоритов Каратау. – Ташкент: ФАН, 1992. – 200 с.
7. Вишнякова А.А. Фосфорные удобрения из каратуских, гулиобских и других фосфоритов. – Ташкент: ФАН, 1973. – 235 с.
8. Дехканов З.К., Намазов Ш.С., Султанов Б.Э., Закиров Б.С., Сейтназаров А.Р. Азотнокислотное обогащение фосфоритов Централонных Кызылкумов. // Химическая технология. Контроль и управление. - Ташкент, 2011. - № 4. - С.5-11.
9. Киргинцев А.Н. и др. Растворимость неорганических веществ в воде. – Л.: Химия, 1972. - 248 с.
10. Каганский И.М., Варламов М.Л., Попова И.М. Изучение растворимости в системе $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$ // Исследования в области неорганической технологии. Соли. Окислы. Кислоты. / Под ред. М.Э.Позина и Н.И.Никитина. – Л.: Наука. – 1972. - С. 77-80.

11. Шенкин Я.С., Ручнова С.А. Изобары растворимости в системах NH_4NO_3 - NH_4Cl - H_2O и NH_4NO_3 - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ - H_2O при атмосферном давлении // Журнал неорганической химии. – 1971. – т.16. – №12. – С.3323-3326.

12. Bartovska L., Siskova M., Hejtmankova J. Физико-химические свойства тройной системы нитрат аммония – нитрат кальция – вода. Плотность, кажущийся молярный объем, парциальный молярный объем, парциальная молярная расширяемость, кажущаяся молярная расширяемость и коэффициент термического расширения // Sb./VSCHT Prazе. – 1988. - №9. – С.35-96. – Англ.

13. Комарова Л.Ф., Лазуткина Ю.С., Горелова О.М. Малоотходные ресурсосберегающие технологии на основе ректификации: монография. Барнаул: АлтГТУ, 2013. – 113 с.

14. Дехканов З.К., Кучаров Б.Х., Намазов Ш.С. Физико-химический анализ процесса экстракции нитрата кальция из аммонизированных растворов азотнокислотных пулоп фосфоритов Централонных Кызылкумов Химическая технология. Контроль и управление. - Ташкент, 2015. - № 6 - С. 27-32.

15. Патент 1064992 Франция. Жидкие удобрения. / РЖХим, 1957, №11, 38240.

16. Патент 107681 Чехословакия. МКИ 16,6 (C05c). Непрерывное производство аммиаков. / Р.Holfeuer, J.Plasil (Чехословакия). РЖХим, 1964, 15Л64.

17. А.С. 235786 ЧССР. МКИ C05C 5/04, C05C 9/00. Жидкое удобрение. / J. Teren, E. Hutar (Чехословакия). РЖХим, 1987, 10Л143.

18. Трунин А.С., Петрова Д.Г. Визуально-политермический метод / Куйбышевский политехнический Институт. – Куйбышев: Деп. в ВИНТИ, 1977, с. 94, № 584-78 Деп.

19. Дехканов З.К., Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С. Физико-химические свойства раствора кальциевой селитры - побочного продукта азотнокислотного обогащения фосфоритов Центральных Кызылкумов. // Химическая технология. Контроль и управление. - Ташкент, 2014.- №4 - С.5-11.

20. Х.Рахимова, А.Аъзамов, Т.Турсунов: «Меҳнатни муҳофаза қилиш». Тошкент. «Ўзбекистон» – 2003.

21. М.Бобоматов, З.Мамадалиева: «Меҳнат муҳофазаси» фанидан услубий қўлланма. Наманган – 2014.