

TERMOKONSENTRATNI XLORID KISLOTALI PARCHALASH MAHSULOTI VA AMMONIY NITRAT ASOSIDA NP-O'G'ITLAR OLISH

B.K.Mamadaliyeva

Namangan davlat texnika universiteti magistranti

O.O.Olimova

Namangan davlat texnika universiteti laboratoriya mudiri

X.A.Bakiyeva

Namangan davlat texnika universiteti kata o'qituvchi

M.M.Sobirov

Namangan davlat texnika universiteti dotsenti

Annotatsiya. Maqolada Markaziy Qizilqum termokonsentratini xlorid kislotada qayta ishlab olingan bo'tqa kimyoviy tarkibi va uni kislotada me'yoriga bog'liqligi, xlorfosforkislotali bo'tqaning filtrlashda hosil bo'lgan mahsulotlar hamda fosfokonsentrat va ammoniy nitrat asosida olingan murakkab NP-o'g'itlar kimyoviy tarkibi keltirilgan.

Kalit so'zlar. termokonsentrat, xlorid kislotasi, xlorfosforkislotali bo'tqa, kislotada stexiometrik me'yori, ammoniy nitrat

PRODUCTION OF NP-FERTILIZERS BASED ON THERMAL CONCENTRATE DECOMPOSITION PRODUCT WITH CHLORIDE ACID AND AMMONIUM NITRATE

B.K.Mamadaliyeva

Master's student at Namangan State Technical University

O.O.Olimova

Head of Laboratory, Namangan State Technical University

X.A.Bakiyeva

Senior lecturer at Namangan State Technical University

M.M.Sobirov

Associate Professor, Namangan State Technical University

Abstract. The article presents the chemical composition of the slurry obtained from the Central Kyzylkum thermoconcentrate processed in hydrochloric acid and its dependence on the acid standard, the products formed during the filtration of the slurry with chlorophosphoric acid, and the chemical composition of complex NP fertilizers obtained on the basis of phosphoconcentrate and ammonium nitrate.

Keywords: thermoconcentrate, hydrochloric acid, chlorophosphoric acid slurry, acid stoichiometric ratio, ammonium nitrate

Kirish. Qishloq xo'jaligini azot, fosfor va kaliyli o'g'itlar bilan hosildorlikni oshirish maqsadida ta'minlash uchun bir qator ilmiy yechimlarni murakkab

o'g'itlar olishning samarali usullarini ishlab chiqishga qaratilmoqda. O'simliklarga zarur makro va mikroelementli o'g'itlarni ishlab chiqarishda rangli metallurgiya oraliq mahsulotlari va chiqindilarini o'g'itlar ishlab chiqarishga jalb qilish, mahalliy homashyolardan kengroq foydalanish asosida tayyor mahsulotning fizik-kimyoviy xususiyatlariga ularni tashkil etuvchilarini ta'sirini o'rganish zarur.

So'ngi yillarda mamlakatimizda mahalliy xom ashyolardan foydalanib, azot, fosfor, kaliy hamda boshqa ozuqa moddalari tutgan o'g'itlar olish texnologiyalarini yaratishni rivojlantirish bo'yicha bir qator ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Shuningdek, o'g'itlarni qishloq xo'jaligida qo'llashning iqtisodiy samarador usullarini ishlab chiqishni yo'lga qo'yish borasida keng qamrovli chora tadbirlar asosida nazariy va amaliy natijalarga erishilmoqda. Bunda qishloq xo'jaligi o'simliklarini hosildorligini oshirishga xizmat qiluvchi (ammofos, nitrofos, superfosfat, ammiakli selitra va boshq.) o'g'itlarni alohida ta'kidlash kerak.

Markaziy Qizilqum fosforitlari asosida (olingan termokonsentratdan) va maxalliy homashyolardan yuqori samaradorlikka ega bo'lgan yangi turdagi tarkibida xlor tutmagan azot-fosforli murakkab o'g'itlar ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish muhim vazifa hisoblanadi.

Tadqiqot ob'yekti va usullari. Termokonsentratni xlorid kislota bilan parchalab, olingan xlorfosforkislotali bo'tqani ikki marta filtrlab olingan fosfokonsentratga ammoniy nitrat ta'sir ettirish yo'li bilan tarkibida ozuqa moddalari turli nisbatlarda bo'lgan murakkab azot-fosforli (NP-) o'g'itlar olish xlorid kislotaning turli xil me'yorlarida o'rganildi. Murakkab NP-o'g'itlar olish jarayonini tadqiq qilish uchun laboratoriya sharoitida termokonsentrat, 31,4%li xlorid kislota va ammoniy nitrat (yoki ITN qurilmasidan chiquvchi 89-92%li ammoniy nitrat eritmasi) dan foydalanildi.

Termokonsentratni xlorid kislota bilan o'zaro ta'siri 20-30 °C harotda shisha reaktorda 15-20 daqiqa davoda jadal aralashtirish bilan amalga oshirildi. Kislota stexiometrik me'yoriga bog'liq ravishda termokonsentratni parchalash uchun xlorid kislota 4-7 daqiqada to'liq berildi. Biroq jarayonning umumiy davomiyligi 1-2 soatni tashkil etadi. Kislota me'yori stexiometriyaga nisbatan 45-75% qilib olindi. Kislota me'yorini hisoblashda termokonsentratdagi fosfat va kalsit (shu jumladan erkin CaO ham) minerallarini monokalsiyfosfat va kalsiy xlorid hosil bo'lishi uchun hisoblandi. Yuqurida kuydirilgan fosfokonsentratni kislota bilan o'zaro ta'siri "qattiq fazali rejimda" ko'piklanishsiz sodir bo'ldi. Termokonsentrat parchalanishi natijasida kislota me'yoriga bog'liq ravishda harorat 65-85 °C gacha ko'tariladi. Termokonsentratni xlorid kislotali parchalanishida hosil bo'lgan xlorfosforkislotali bo'tqani filtrlash jarayonlarida ozuqa moddasi hisoblangan fosforning yo'qotilishini oldini olish uchun pH ko'rsatkichi 5-5,5 ga qadar ammiak gazi bilan neytrallandi. Neytrallangan xlorfosforkislotali bo'tqaning kimyoviy tarkibini kislota me'yoriga bog'liqligi kimyoviy tahlil qilindi (1-jadval).

1-jadval

MQ termokonsentratini xlorid kislotada qayta ishlab olingan bo'tqa kimyoviy tarkibini kislota me'yoriga bog'liqligi, %

Kislota me'yor	N	P ₂ O ₅			CaO			H ₂ O	Cl ⁻
		umum.	o'zl.	suv.er.	umum.	o'zl.	suv.er.		
Bo'tqatarkibi									
45	0,28	14,33	6,67	-	31,04	16,96	11,42	35,23	14,48
55	0,40	13,01	7,50	-	28,17	18,72	12,67	38,07	16,07
65	0,55	11,94	8,08	1,07	25,79	19,82	14,17	41,2	17,43
75	0,62	10,75	8,26	1,29	23,29	20,99	15,31	43,83	18,77

Homashyo, olingan oraliq va tayyor mahsulotlar tarkibi quyidagi usullar bilan tahlil qilindi.

Umumiy azot [1; 2] adabiyotlarda berilgan usul bo'yicha aniqlandi. Ushbu usul Devard qotishmasi yordamida nitratli azotning ammiakli azotgacha tiklash va keyinchalik ammiakni haydash va uni titrometrik aniqlashga asoslangan. Ammiakli azot [1; 3] adabiyotlarda berilgan usul bo'yicha aniqlangan. Ushbu usulda ammiakli azotning elementar azotgacha bromli kaliy va pH 6,7 bo'lgan fosfatli bufer eritmasi ishtirokida xloramin bilan oksidlashga asoslangan; xloraminning ortib qolish miqdorini yodometrik usul orqali aniqlanadi.

Nitratli azot [4] adabiyotda berilgan usul bo'yicha aniqlandi. Usul katalizator sifatida ammoniy molibdat ishtirokida nordon muhitda nitratli azotni temir sulfati (II) eritmasi yordamida qayta tiklash so'ngra kaliy permanganat eritmasi bilan temir sulfatning (II) ortib qolgan miqdorini titrlashga asoslangan.

Fosfatlarni aniqlash differensial fotometrik usul orqali olib borildi [1]. Usul sariq rangga ega bo'lgan fosfor vanadiy molibdenli kompleksni hosil bo'lishiga hamda ushbu kompleksning o'z tarkibida ma'lum miqdorda P₂O₅ ni tutgan solishtirma eritmasiga nisbatan $\lambda = 440$ nm to'lqin uzunligida optik zichligini fotometrik o'lchashga asoslangan. Umumiy fosfatlarni ajratib olish nitrat kislota bilan, o'zlashuvchan fosfatlarni limon kislota va trilon B eritmasida, suvda eruvchan fosfatlarni esa suv yordamida amalga oshirildi.

Olingan namuna va dastlabki hom ashyolar tarkibidagi kaliy olovli fotometriya usuli bilan aniqlandi [5].

Kalsiy va magniy kompleksometrik usul orqali aniqlandi [1; 6]. Usul kalsiy va magniy ionlari trilon B eritmasi bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida indikator rangining o'zgarishiga asoslangan. Sulfatlar tortma (vesovoy) usulida aniqlandi [7]. Usul nordon muhitda bariy xlorid bilan sulfatlarni cho'ktirish va cho'kmani tarozida tortishga asoslangan. Temir va alyuminiy tarkibi kompleksometrik usulda aniqlandi [1; 8]. Xlor Mor usuli bilan aniqlandi. Tajriba ishlarida xlorfosforkislotali bo'tqani filtrlash jarayoni KSL-1206-5 markali vakuum nasosda olib borildi.

Ftor miqdorini namunalarni nitrat kislota bilan parchalashdan keyin ionometrik usulda aniqlandi. [1; 9]. Usul ftorni dastlab chiqarib yuborilmasdan ftor-selektiv elektrodidan foydalangan holda eritmadagi ftorni konsentrasiyasini o'lchashga asoslangan.

Karbonatlardagi karbonat angidridning miqdori tezkor hajmiy usulda aniqlandi [10]. Usul karbonatlarni xlorid kislotasi bilan parchalash va bunda ajralib chiqqan uglerod angidridning hajmini aniqlashga asoslangan.

Qattiq namunalardagi suvning miqdorini 100-105°C haroratda quritish shkafiga doimiy og'irlikgacha quritish orqali aniqlandi [11].

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Kimyoviy tahlillar ko'rsatdiki, kislota me'yori 45 dan 75% gacha ortib borishi bilan termokonsentratning parchalanish darajasi 46,54 dan 76,83% gacha ortadi. Kislota me'yori 45% bo'lganda bo'tqa tarkibidagi namlik miqdori 35,23%, xlor ionlari miqdori 14,48% ni tashkil etadi. Kislota me'yori 55dan 75% gacha ortib borishi bilan nalik miqdori 1,08 dan 1,25 gacha, xlor ionlari miqdori 1,11 dan 1,30 martagacha ortadi. Kislota me'yorini ortishi hosil bo'ladigan bo'tqaning oquvchanligiga ijobiy ta'sir etadi.

Termokonsentratning xlorid kislotali parchalanish mahsulotlari (bo'tqaning) asosiy tarkibi (mono- va di-) kalsiy fosfatlar, kalsiy xlorid va suv. Kislota me'yori ortib borishi bilan bo'tqa tarkibidagi kalsiy xlor va suvning miqdori keskin ortadi.

Xlorfosforkislotali bo'tqa xlorat tutgan defoliantlar, murakkab NP- va NPK-o'g'itlarini olish uchun asosiy oraliq mahsulot hisoblanadi. Murakkab NP-o'g'itlar olish uchun xlorfosforkislotali bo'tqa laboratoriya sharoitida 2 marta suv:bo'tqa=1:1 nisbatda filtrlandi. 1-filtrlash jarayonida hosil bo'lgan filtrat (kalsiy xlorid eritmasi) defoliant olish uchun xomashyo sifatida ishlatildi. Nam qoldiq esa suv bilan 1:1 nisbatda repulpasiya qilinib, 2-marta filtrlandi. 2-filtrlash jarayonida hosil bo'lgan filtrat yangi hosil bo'layotgan xlorfosforkislotali bo'tqani filtrlash uchun sarflanadi. 2-filtrlash jarayonida hosil bo'lgan nam qoldiq (fosfokonsentrat) esa murakkab NP- va NPK-o'g'itlar olish uchun sarflandi. Xlorfosforkislotali bo'tqani 1- va 2-filrlashda hosil blgan nam qoldiqlar va ularni qurtishda hosil bo'lgan oraliq mahsulotlar kimyoviy tahlil qilindi (2-jadval).

Kislota me'yori 45% bo'lganda olingan xlorfosforkislotali bo'tqani 1-filtrlashdan so'ng uning tarkibidagi umumiy fosfor va kalsiyning miqdorlari mos ravishda 23,10 va 34,11% ni tashkil etadi. O'zlashuvchan shakldagi fosfor va kalsiy esa mos ravishda 10,76 va 11,41% ni tashkil etadi.

2-jadval

Xlorfosforkislotali bo'tqaning filtrlashda hosil bo'lgan mahsulotlar kimyoviy tarkibi, %

kislota me'yori	N	P ₂ O ₅			CaO			H ₂ O	Cl ⁻
		umum.	o'zl.	suv.er.	umum.	o'zl.	suv.er.		
1-filtrlashdan so'ng									
45	0,45	23,10	10,76	-	34,11	11,41	2,49	27,26	3,15
55	0,73	24,01	13,68	-	31,06	13,63	2,46	27,17	3,12
65	1,18	25,62	17,34	2,31	28,47	15,66	3,53	27,08	3,33
75	1,56	27,07	20,80	3,25	24,11	18,35	4,05	27,00	3,51
2-filtrlashdan so'ng									
45	0,47	24,30	11,31	-	33,39	9,51	0,12	27,01	0,15
55	0,78	25,26	14,56	-	30,22	11,88	0,12	26,86	0,16

65	1,25	27,10	18,35	2,41	27,53	13,97	1,15	26,46	0,24
75	1,66	28,80	22,13	3,45	22,97	16,83	1,61	25,99	0,32
Qurtilgan fosfokonsentrat									
45	0,65	33,07	15,40	-	45,43	12,94	0,16	0,68	0,20
55	1,04	34,31	19,78	-	41,04	16,13	0,16	0,67	0,21
65	1,67	36,36	24,61	3,27	36,93	18,75	1,54	1,34	0,32
75	2,2	38,14	29,30	4,57	30,43	22,29	2,13	1,98	0,42

Shuningdek suvda eruvchan shakldagi kalsiy va xlor ionlarining miqdorlari xlorfosforkislotali bo'tqadagiga nisbatan keskin kamayib mos ravishda 2,49 va 3,15% tashkil etadi. Kislota me'yori 55 dan 75% gacha ortib borishi bilan o'zlashuvchan shakldagi fosfor va kalsiy miqdorlari mos ravishda 13,68-20,80 va 13,63-18,35%gacha o'zgaradi. Umumiy kalsiy miqdori 1,10 dan 1,41 martagacha kamayadi. Bundan ko'rinadiki kislota me'yori ortib borishi bilan termokonsentrat tarkibida kalsiy xlorning hosil bo'lishi ortadi va filtrlash jarayonida filtrat bilan chiqib ketishi orqali olinayotgan fosfokonsentrat tarkibida fosfor nisbatan boy bo'ladi.

2-filtrlashdan so'ng nam qoldiq (fosfokonsentrat) tarkibidagi xlor ionlari 1-filtrlashga nisbatan mos stexiometrik me'yorlarda 10,97 dan 21,00 martagacha kamayadi. Suvning miqdori kislota me'yoriga qarab 25,99-27,01%ni tashkil etadi.

Filtrlash jarayonlaridan so'ng fosfokonsentrat quritildi. Kislota me'yori 75% bo'lganda quritilgan fosfokonsentrat tarkibida umumiy fosfor 38,14%ni uning 76,82% o'zlashuvchan shaklda, umumiy kalsiy 30,43%ni uning 73,25%ni esa o'zlashuvchan shakli tashkil etadi. Qurtilgan fosfokonsentrat tarkibidagi namlik miqdori kislota me'yori ortib borish tartibida 0,68 dan 1,98% gacha o'zgaradi.

Olingan nam fosfokonsentrat NP-o'g'itlarini olish uchun asosiy yarimtayyor mahsulot hisoblanadi. Ozuqa moddalari turli nisbatlarda ($N:P_2O_5=1:0,5$ dan $1:2$ gacha) bo'lgan NP-o'g'itlarini olish uchun fosfokonsentratga zarur miqdorda ammoniy nitrat eritmasi (yoki ammiakli selitra) ta'sir ettirildi. Olingan murakkab NP-o'g'itlarini kimyoviy tahlil qilindi (3-jadval).

3-jadval

Fosfokonsentrat va ammoniy nitrat asosida olingan murakkab NP-o'g'itlar kimyoviy tarkibi, %

N:P ₂ O ₅	N			P ₂ O ₅			CaO			N ₂ O
	umum.	amm.	nit.	umum.	o'zl.	suv.er.	umum.	o'zl.	suv.er.	
kislota stexiometrik me'yori 45% bo'lganda										
1:2	12,6	7,04	5,56	22,25	11,12	-	30,37	8,88	0,11	0,45
1:1	16,88	9,49	8,38	16,76	8,55	-	22,09	6,82	0,08	0,33
1:0,7	20,69	10,81	9,88	13,84	7,19	-	17,90	5,74	0,06	0,27
1:0,5	23,20	11,98	11,23	11,23	5,95	-	14,29	4,74	0,05	0,21
kislota stexiometrikme'yori 55% bo'lganda										
1:2	11,64	6,17	5,46	23,28	13,97	-	27,84	11,12	0,11	0,45
1:1	17,34	8,93	8,4	17,34	10,57	-	20,74	8,43	0,08	0,34
1:0,7	20,33	10,38	9,94	14,23	8,82	-	17,02	7,03	0,07	0,28

1:0,5	22,97	11,66	11,31	11,48	7,23	-	13,74	5,76	0,05	0,22
kislota stexiometrikme'yori 65% bo'lganda										
1:2	12,24	6,681	5,55	24,48	17,13	2,32	24,86	14,60	1,09	0,9
1:1	18	9,412	8,58	18	12,78	1,71	18,28	10,88	0,80	0,66
1:0,7	20,96	10,82	10,14	14,67	10,56	1,39	14,9	7,88	0,65	0,54
1:0,5	23,54	12,04	11,5	11,77	8,59	1,12	11,95	6,41	0,52	0,43
kislota stexiometrikme'yori 75% bo'lganda										
1:2	12,75	7,11	5,63	25,49	20,39	3,18	20,34	17,56	1,47	1,32
1:1	18,54	9,8	8,73	18,54	15,02	2,32	14,79	12,91	1,07	0,96
1:0,7	21,47	11,17	10,3	15,03	12,32	1,88	11,99	9,11	0,87	0,78
1:0,5	24,00	12,34	11,65	12,01	9,96	1,50	9,573	7,36	0,69	0,62

Tajriba natijalari ko'rsatdiki, kislota me'yori 45% va azot hamda fosforning nisbati $N:P_2O_5=1:0,5$ bo'lganda murakkab NP-o'g'itning tarkibida $N_{umum.} - 23,20\%$, $P_2O_{5umum.} - 11,23\%$, $P_2O_{5o'zl.} - 5,95\%$, $CaO_{umum.} - 14,29\%$ va $CaO_{o'zl.} - 4,74\%$ ni tashkil qiladi. O'g'it tarkibidagi azot va fosforning nisbati $N:P_2O_5=1:0,7$ dan 1:2 gacha o'zganganda $P_2O_{5umum.} - 1,23$ dan 1,98 martagacha, $CaO_{umum.} - 1,25$ dan 2,12 martagacha ortadi. Shuningdek o'g'it tarkibida ammoniy nitratning (1:2 dan 1:0,5 gacha) ortishi uning tarkibidagi nitrat shaklidagi azot miqdorini taqriban 2 martagacha oshiradi.

Bu qonuniyatlar xlorid kislolaning boshqa stexiometrik me'yorlarida ham takrorlanadi. Kislota me'yori ortib borishi bilan azot va fosforning bir xil nisbatlarida ularning tarkibidagi ozuqa moddalarining yig'indisi ortib boradi. Masalan, kislota me'yori 45% va azot va fosforning nisbati $N:P_2O_5=1:1$ bo'lganda ozuqa moddalarining yig'indisi ($\sum N+P_2O_5+CaO_{o'zl.}$) 42,46%ni tashkil etadi. Kislota me'yori 75% bo'lganda ozuqa moddalarining yig'indisi 50,59%ni tashkil etadi.

Ko'rinadiki xlorid kislota me'yori ortib borishi bilan fosfor va kalsiyning o'simlik o'zlashtiradigan shakli ortib boradi. Bir xil me'yorlarda olingan o'g'itlardagi azot va fosforning nisbati $N:P_2O_5$ 1:2 dan 1:0,5 gacha o'zgarishi ya'ni o'g'it tarkibidagi ammoniy nitratning ortib borishi bilan fosfokonsentratni parchalanish darajasi ortishini kuzatish mumkin. Buni o'g'itlar tarkibidagi umumiy fosforiga nisbatan o'simlik o'zlashtiradigan shaklini ortib borishi bilan izohlash mumkin.

Xulosa. Demak, termokonsentratning xlorid kislotali parchalanish mahsulotlarining (bo'tqaning) asosiy tarkibi (mono- va di-) kalsiy fosfatlar, kalsiy xlorid va suv bo'lgani sababli, kislota me'yorini oshirish bilan bo'tqa tarkibidagi kalsiy xlor va suvni filtralash jarayonida filtrat bilan chiqarib yuborish hisobiga fosfokonsentrat tarkibidagi fosforni miqdorini oshirish, ozuqa moddalari turli nisbatlarda ($N:P_2O_5=1:0,5$ dan 1:2 gacha) bo'lgan NP-o'g'itlarini olish uchun esa fosfokonsentratga zarur miqdorda ammoniy nitrat eritmasi (yoki ammiakli selitra) ta'sir ettirib, tarkibida nitrat shaklidagi azot miqdorini taqriban 2 martagacha ko'paytirish mumkinligi aniqlandi.

Shuningdek, xlorfosforkislotali bo'tqadan xlorat tutgan defoliantlar, murakkab NP- va NPK-o'g'itlarini olish uchun asosiy oraliq mahsulot sifatida ishlab chiqarishda foydalanish mumkinligi isbotlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1.Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. // Винник М.М., Ербанова Л.Н. и др. М.: Химия. 1975г. 218 с.

2.ГОСТ 30181.4-94. Удобрения минеральные. // Метод определения суммарной массовой доли азота, содержащегося в сложных удобрениях и селитрах в аммонийной и нитратной формах (метод Деварда). – М.: ИПК // Издательство стандартов, 1996г. 8 с.

3.ГОСТ 30181.8-94. Удобрения минеральные. // Метод определения массовой доли аммонийного азота в сложных удобрениях (хлораминовый метод). М.: ИПК Издательство стандартов, 1996г. 6 с.

4.ГОСТ 30181.3-94. Удобрения минеральные. //Метод определения массовой доли азота в удобрениях, содержащих азот в нитратной форме. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1996г. 6 с.

5.Стифатов Б.М., Рублинецкая Ю.В. Пламенная фотометрия // Метод. указ. к лаб. работе. Самара; Самар. гос. техн. ун-т, 2013. - 13 с.

6.ГОСТ 24596.4-81. Фосфаты кормовые. // Методы определения кальция. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004г. 3 с.

7.ГОСТ 24024.12-81. Фосфор и неорганические соединения фосфора. // Методы определения сульфатов. М.: Издательство стандартов, 1981г. 4с.

8.ГОСТ 22275-90. Концентрат апатитовый. // Технические условия. М.: Издательство стандартов, 1991г. 18 с.

9.ГОСТ 24596.7-81. Фосфаты кормовые. // Методы определения фтора. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004г. 5 с.

10.ГОСТ 13455-91. Топливо твердое минеральное. // Методы определения диоксида углерода карбонатов. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003г. 11 с.

11.ГОСТ 20851.4-75 Удобрения минеральные. // Методы определения воды. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000г. 5 с.