

TARKIBIDA KARBAMID, KALSIYNING XLORAT VA XLORIDLARI TUTGAN SUVLI TIZIMLARDA ERUVCHANLIKNI O'RGANISH

Mamadaliyev Asilbek Xayrullo o'g'li,
Farg'ona politexnika instituti magistrnti,

Ilmiy rahbar –
Polvonov Xurshid Madaminovich

Annotasiya

Tarkibi kalsiy xlorati – kalsiy xloridi – suvdan iborat bo'lgan tizimda eruvchanlik o'rganilgan. Tizim oddiy eutonik. O'rganilayotgan tizimning o'lchamlari diagrammasining o'ziga xos xususiyati shundaki, bu tizimda yaxshi eruvchanligi tufayli kalsiy xlorid kalsiy xloridiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi, bu esa haroratning oshishi bilan ortadi. Natijada, kalsiy xloridning kristallanish maydonini kengaytirish tizimda harorat va kalsiy xlorid konsentratsiyasining oshishi bilan sodir bo'ladi.

Kalit so'zlar: eruvchanlik diagrammasi, kalsiy va natriy xlorid hamda xloratlari, defoliant, distiller suyuqligi.
KIRISH

Paxta defoliatsiyasini o'tkazish yetishtirilgan hosilni sovuq tushmasdan oldin o'z vaqtida, tez va sifatli yig'ib terib olishni ta'minlaydi. Defoliatsiyadan keyin qator orasiga yorug'lik tushishi, issiqlik va havo aylanishi yaxshilanadi, natijada ko'saklarning yetilishi va ochilishi tezlashadi.

O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqarilayotgan va qishloq xo'jaligida keng miqyosda qo'llanilayotgan magniy xlorat defolianti tarkibida 36-38% ta'sir etuvchi modda hamda 11% fiziologik aktiv bo'lmagan magniy va natriy xloridlari tutadi. Shu sababli uning sarf me'yori yuqori, qolaversa magniy xlorati ishlab chiqarishda Turkmanistondan valyuta hisobiga olib kelinadigan magniy xloridi (bishofit)dan foydalaniladi. Bu hol defoliant tannarxining yuqori bo'lishiga sabab bo'lmoqda.

Xloratlar guruhi defoliantlarining yana bir vakili – kalsiy xloratdir. Ushbu defoliant ilgari Rossiyadan olib kelingan va Respublikamiz qishloq xo'jaligida keng qo'llanilgan. Suyuq kalsiy xlorat-xlorid defoliantini ishlab chiqarish Usolskdagi "Ximprom" ishlab chiqarish birlashmasida amalga oshirilgan. Suyuq kalsiy xlorat-xlorid defoliantining fizik-kimyoviy xossalari qoniqarsiz edi. Mahsulotda ta'sir etuvchi modda – kalsiy xlorati miqdori 28,0% dan ortmas, kalsiy xloridi esa 25-26% ni tashkil qilardi. Suyuq kalsiy xlorat defolianti defoliatsiya va desikatsiya uchun 20-25 kg miqdorda ishlatilgan bo'lib, mahsulot tarkibida xlor va natriy ionlari borligi sababli, kalsiy xlorat-xlorid defoliantining samaradorligi yuqori bo'lmagan. Shuning uchun ham, defoliant tarkibidagi ta'sir etuvchi modda miqdorini oshirish va kalsiy xloridi miqdorini kamaytirish borasida izlanishlar olib borish g'oyat muhimdir [1,2].

Ma'lumki, ammiakli usulda kalsinirlangan soda ishlab chiqarish jarayonida ko'p miqdorda zararli chiqindi – distiller suyuqligi paydo bo'ladi. Xar bir tonna soda ishlab chiqarishda 8÷10 m³ distiller suyuqligi hosil bo'ladi. Distiller suyuqligi – tarkibida kalsiy va natriy xloridlari, kalsiy sulfat va kalsiy gidroksidlarini tutgan eritma bo'lib, komponentlarning umumiy miqdori 15-16%ni tashkil qiladi.

Distiller suyuqligini qayta ishlashning istiqbolli usullaridan biri - uni yuqori konsentratsiyali kalsiy xlorat defolianti olishda ishlatishdir.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda ta'kidlash joizki, soda ishlab chiqarishdagi ekologik muammolarning istiqbolli yechimlaridan biri -chiqindilarni qayta ishlash orqali yuqori sifatli mahsulotlar, jumladan, paxta defoliatsiyasi uchun ishlatiladigan yuqori samaradorli kalsiy xlorat defoliantini ishlab chiqarishdir.

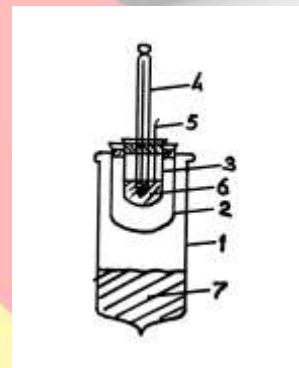
Tarkibida natriy va kalsiyning xlorat hamda xlorid tutgan suvli sistemalar va uni tashkil qiluvchi sistemalardagi komponentlarning o'zaro ta'sirlashuv mexanizmi o'rganilmagan. Ushbu sistemalardagi tuzlarning kristallanish maydonlari chegarasini aniqlash va defoliant olishning fizik-kimyoviy asoslarini yaratish uchun ta'sirlashuvchi komponentlarning turli konsentratsiya va haroratlardagi eruvchanligi haqida ma'lumotlar zarur. Ushbu muammolarni o'rganish ham nazariy, ham amaliy ahamiyatga ega bo'lib, ular ta'sirlashuvchi komponentlar mexanizmini tushinish, ushbu komponentlar asosida defoliant olishning maqbul

texnologik parametrlarini, defoliantlarni saqlash sharoitlarini aniqlash, qolaversa, soda ishlab chiqarishning ekologik muammolarini hal qilishda muhim ahamiyatga ega.

MATERIALLAR VA METODLAR

Suvli sistemalardagi eruvchanlik vizual – politerlik usul va izotermik usullar orqali o‘rganilgan. Vizual – politermik usulda eritmani bir tekisda sovutganda birinchi kristall hosil bo‘lish xaroratini, eritmani uzluksiz ravishda aralashtirish yo‘li bilan oxirgi kristal yo‘qolish xaroratini kuzatish yo‘li bilan kristallanish haroratlari aniqlanadi [3,4].

Eruvchanlikni o‘rganishda ishlatiladigan qurilmada yopiq tiqinli probirka (3), tiqin o‘rtasida aralashtirgich (5) va 0,1°S bo‘limli termometr joylashgan bo‘ladi. Bir tekisda sovutish va isitishni ta‘minlash maqsadida tashqi mufta-probirkaga (2) solinadi. Ushbu mufta isituvchi yoki sovutuvchi aralashmada bo‘ladi. Sovutish dyuar idishlarda suyuq azot yoki quruq muz orqali amalga oshiriladi.



Vizual-politermik usuli birinchi natijasi sifatida eruvchanlik egri chizig‘ini beradi, ularning yig‘indisi tugun nuqtalari joylari qiymatini beradi.

Aralashma komponentlar tarkibini o‘zgartirib borish yo‘li bilan politermik qirqimlar hosil qilinadi, ularning yo‘nalishi, xarakteri sistemaga eruvchanligiga bog‘liq ma‘lumotlar. Binar tizimning politermik qirqim ko‘rsatkichlari asosida tekshirilayotgan tizimni diagrammasi quriladi, undagi biriktiruvchi nuqtalarni joylashishi birgalikda kristallanish egri chizig‘i yo‘nalishini ko‘rsatadi. Birgalikda kristallanishning uchta egri chiziq kesib o‘tadigan nuqta uchlamchi nuqta deyiladi. Eruvchanlik izotermasi javob beradigan tarkib nuqtasini ko‘rsatkichlarni politermik qirqim parametri bo‘yicha interpolyasiyalash yo‘li bilan topiladi. O‘rganilayotgan tizimning politermik diagrammasi to‘g‘ri burchakli uchburchak shaklida qurilgan bo‘lib, eritmalar konsentratsiyasi foizda (massaviy) ifodalanadi.

1 yoki 4 g eritma uchun α gr. erituvchiga qo‘shiladigan namuna og‘irligi quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi.

$$\text{Namuna (gr)} = \frac{\alpha * x\%}{100 - x\%}$$

Bu erda: α – erituvchi og‘irligi, $x\%$ - umumiy eritma sistemasida izlanayotganning miqdori (foizda).

Suyuq faza kristallar bilan doimo aralashtirib turishi, qattiq faza dispersligini kamaytiradi, bunga sabab qaytadan kristallanish va mayda kristallar katta kristallar tomonidan assimilyasiyalanishidir.

Boshqa biriktiruvchi kristal erish jarayonida yetarli to‘yingan eritmaga qo‘shilganda qattiq fazalaridan birontasi yo‘qolishi uchun xam vaqt talab qilinadi.

Cho‘ktiruvchi kiritilganda komponentlar yuzasida qo‘sh tuzlar xosil bo‘lishi mumkin, natijada suyuq fazada kristallar ichki qismi o‘rnatilgan muvozanatdan chiqadi, lekin konsentratsiyaga ta‘sir etmaydi lekin qoldiqlar usulida grafik tuzish natijalarini o‘zgartiradi.

Ma‘lumki kristal panjaralarida past xaroratda diffuziyalanishi juda sekin ketadi, suyuq faza konsentratsiyasi ta‘sirida ushbu fazada qattiq eritma konsentratsiyasi oshishi yoki kamayishi, amalda moddalar kristallari ichiga yoki kristaldan bo‘lishi mumkin emas.

Eritmalar qovushqoqligini VPJ tipidagi, kapilyari diametri 1,16 mm bo‘lgan viskozimetr yordamida o‘lchandi. Natijalar aniqligi $\pm 0,0001-10^{-1} \text{ mm}^2/\text{s}$

Tekshirilayotgan aralashma zichligi piknometrik usulda aniqlandi. Piknometr xajmini aniqlash uchun uni distillangan suv bilan to‘lg‘azildi, 20°S xaroratda termostatda saqlandi va tortildi. Quruq piknometr og‘irligi, 20°S xaroratda suv zichligi va to‘lg‘azilgan piknometr og‘irligini bila turib, uni xajmini hisoblab chiqdik.

NATIJA VA TAHLIL

Kalsiy xlorati – kalsiy xloridi – suv sistemasining eruvchanlik diagrammasi

Tarkibida ta'sir etuvchi moddasi ko'p bo'lgan yuqori konsentratsiyali kalsiy xlorat defolianti olish jarayonini fizik-kimyoviy jihatdan asoslash uchun $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-CaCl}_2\text{-H}_2\text{O}$ sistemasidagi komponentlar ta'sirlashuvini yuqori harorat va konsentratsiya oralig'ida bilish talab qilinadi.

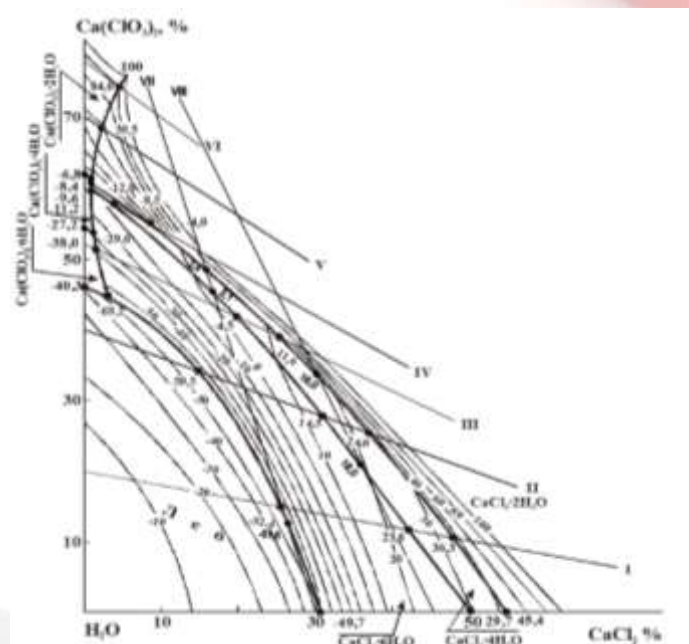
Shu sababli ushbu sistema vizual-politermik usulda o'rganilgan.

$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 - \text{CaCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ sistemasidagi eruvchanlik sakkizta ichki kesimlar orqali o'rganilgan. Olingan ma'lumotlar asosida $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 - \text{CaCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ sistemasining eruvchanlik diagrammasi to'liq muzlash haroratidan (-69,2°S)dan to 100°S harorat oralig'ida chizilgan (rasm 1).

O'rganilgan sistemaning politermik diagrammasi 7 ta qattiq fazalarning kristallanish maydonlaridan iborat bo'lib, bular: muz, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Ushbu maydonlar beshta uchlamchi nuqtalar orqali bir-biridan ajratilgan. Ikkilamchi va uchlamchi nuqtalarning tavsifi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Jadval 1

$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 - \text{CaCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ sistemasining ikkilamchi va uchlamchi nuqtalari



Rasm 1. $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 - \text{CaCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ sistemasining politermik eruvchanlik diagrammasi

Suyuq faza tarkibi, %			Kristallanish harorati, $t_{kr}^{\circ}\text{S}$	Qattiq faza
$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$	CaCl_2	H_2O		
-	30,6	69,4	-49,7	Muz+ $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
13,0	26,1	60,9	-51,6	Muz+ $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
15,2	25,1	59,7	-52,4	Muz+ $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
34,0	15,2	50,8	-59,5	Muz+ $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
44,4	3,2	52,4	-69,2	Muz+ $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
46,1	-	53,9	-40,3	Muz + $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
50,9	2,0	47,1	-38,0	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
54,0	1,2	44,8	-29,6	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$;
55,0	-	45,0	-27,2	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
59,5	0,9	39,6	-12,0	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
60,0	1,1	38,9	-11,2	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
60,6	1,0	38,4	-9,6	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
61,2	0,9	37,9	-8,4	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
62,0	-	38,0	-6,8	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
68,3	2,6	29,1	39,5	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
71,7	4,8	23,5	84,0	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
76,0	5,6	18,4	100	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
57,1	4,7	38,2	-8,5	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
45,9	16,4	37,7	2,1	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

43,4	20,6	36,0	4,5	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
27,5	31,0	41,5	14,5	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
22,0	33,0	45,0	18,0	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
11,6	42,0	46,4	23,6	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
-	50,1	49,9	29,7	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
54,8	8,3	36,9	-4,0	$\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
48,9	15,4	35,7	2,4	$\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
39,0	25,4	35,6	11,6	$\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
34,0	29,6	36,4	16,0	$\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
25,2	36,8	38,0	24,0	$\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
10,5	47,7	41,8	36,3	$\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
-	56,6	43,4	45,4	$\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, o'rganilgan harorat oralig'ida ushbu sistemada hech qanday yangi birikma va moddalar hosil bo'lmaydi. Sistema oddiy evtonik tipga mansub. O'rganilgan sistemaning eruvchanlik diagrammasidan shuni ko'rish mumkinki, kalsiy xlorati yaxshi eriganligi sababli kalsiy xloridining eruvchanligini kamaytiradi, shu sababli harorat ko'tarilib borishi bilan evtonik eritmalar kalsiy xlorati bilan to'yinib boradi, bir vaqtda kalsiy xloridining miqdori kamayib boradi [5,6,7,8].

Natijada kalsiy xloratining konsentratsiyasi va harorat ortib borishi bilan sistemada kalsiy xloridining kristallanish maydoni kengayib boradi.

HULOSA

$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 - \text{CaCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ sistemasining politermik eruvchanlik diagrammasi ma'lumotlaridan ma'lum bo'ladi, tizimda o'rganilgan harorat oralig'ida boshlang'ich komponentlarga asoslangan yangi birikmalar yoki qattiq eritmalar hosil bo'lmaydi. Tizim oddiy eutonik. O'rganilayotgan tizimning o'lchamlari diagrammasining o'ziga xos xususiyati shundaki, bu tizimda yaxshi eruvchanligi tufayli kalsiy xlorid kalsiy xloridiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi, bu esa haroratning oshishi bilan ortadi. Shuning uchun, haroratning oshishi bilan kalsiy xloridning eutonik eritmalarini kalsiy xlorid bilan boyitish va kalsiy xlorid miqdorini kamaytirish kuzatiladi. Natijada, kalsiy xloridning kristallanish maydonini kengaytirish tizimda harorat va kalsiy xlorid konsentratsiyasining oshishi bilan sodir bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, дефолиантов и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве Республики Узбекистан на 2002-2006 годы. - Ташкент.2002. - 96с.
2. Шрайбман С.С. Рейкефельд А.Г. Применение хлоратов калия, натрия, кальция. - М.-Л.: Оборонгиз, 1939.-С.52.
3. Трунин А.С., Петрова Д.Г. Визуально-политермический метод /Куйбышевский политехнический Институт/ - Куйбышев: 1977: -94с. /Деп. в ВИНТИ №584 -78 Деп.
4. Бергман А.Г., Лужная Н.П. Физико-химические основы изучения и использования соляных месторождений хлорид-сульфатного типа. -Москва: АН СССР, 1951. -232с.
5. Полвонов, Хуршид Мадаминович, Шохида Шерзадовна Хамдамова, and Зулфия Муратовна Давлятова. "Физико-химическое обоснование процесса получения хлорат-кальциевого дефолианта с использованием отходов содового производства." *Universum: технические науки* 11-3 (2019): 14-26.
6. Polvonov, Kh M. "Technological calculations for calcium chlorate defoliant." *Экономика и социум* 12-1 (2020): 224-230.
7. Azlarov, A. B., Polvonov, K. M., Askarova, M. K., & Tukhtaev, S. (2011). Isothermal solubility diagram of the $2\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+} | 2\text{Cl}^-, 2\text{ClO}_3^- | \text{H}_2\text{O}$ quaternary system at 20 and 100° C. *Russian Journal of Inorganic Chemistry*, 56(1), 124-127.