

ИЗУЧЕНИЕ АЗОТНО-ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ СОДЕРЖАЩИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Иброхимжон Абидов

Доцент Наманганского инженерно-технологического института.

Аннотация: Показано возможность получения комплексных минеральных удобрений на основе карбамида и аммофоса, содержащие физиологически активные вещества. Для изучения растворимости фаз в водно-солевых системах использовался визуально-политермический метод анализа. Полученные удобрения изучены визуально-политермическим методом.

Ключевые слова: растворимость, бинарные, система, эвтектика, компоненты, визуально, N-окись-2,6-диметилпиридин, ортофосфорная кислота, β -(2-тетрагидрофурил) пропионитрил, жидкая фаза, бензимидазолон, 5-хлорбензимидазолон, дигидроортофосфат аммония, гидроортофосфат аммония, карбамид, аммиак, температура, концентрация, интервал, идентификация, плав, твёрдая фаза.

Abstract: The possibility of obtaining complex mineral fertilizers based on urea and ammophos containing physiologically active substances is shown. To study the solubility of phases in water-salt systems, a visual-polythermal method of analysis was used. The resulting fertilizers were studied using a visual-polythermic method.

Keywords: solubility, bi-narye, system, eutectics, components, visual, N-okis-2,6-dimethylpyridine, β -(2-tetrahydrofuryl) propionitrile, benzimidazolone, 5-chlorobenzimidazolone, dihydroorthophosphate ammonium, hydroorthophosphate ammonium, urea, ammonia, orthophosphoric acid, temperature, concentration, interval, identification, plav, solid phase, trace phase.

Введение. До настоящего времени получение комплексных удобрений, с добавками физиологически активных веществ, основано на механическом

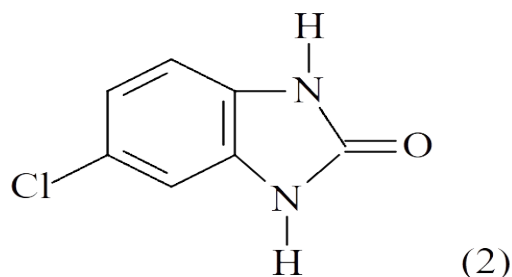
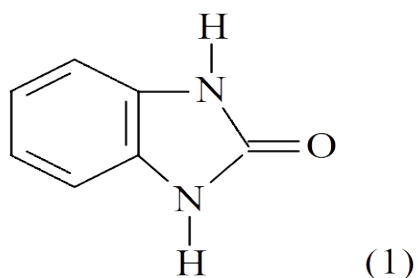
смешений твердых компонентов [1,2]. Получить, таким образом, однородную смесь с постоянным соотношением между компонентами по всей массе практически невозможно, так как содержание физиологически активного вещества в соответствующей смеси сравнительно небольшое. Поглощение растениями физиологически активных веществ, сверх определенной дозы, может оказать отрицательное, а порой и губительное действие [3, 4]. Равномерного распределения ФАВ можно достигнуть только в жидкой фазе. Следовательно, для физико-химического обоснования и разработки технологии получения удобрений с физиологически активными веществами прежде всего требуется знание растворимости и взаимодействия в системах, включающих изучаемые компоненты [5-15].

Методы и материалы. Для изучения растворимости фаз в водно-солевых системах использовался визуально-политермический метод анализа, разработанный А.Г.Бергманом. Сущность визуально-политермического метода заключается в определении температуры кристаллизации визуальным наблюдением температуры появления первых кристаллов, которые выделяются при медленном охлаждении и энергичном перемешивании раствора, и температуры исчезновения последних кристаллов при нагревании, после чего строится диаграмма состав-температура кристаллизации [15].

Диаграмма растворимости системы изучалась с помощью внутренних политермических разрезов. На основании полученных данных разрезов и двойных систем, строили полную политерму растворимости тройных систем в виде прямоугольного треугольника, по методу Розебома. Концентрации растворов выражали в массовых процентах. С целью уточнения узловых точек и крутизны поверхности кристаллизации строились проекции политермы на боковые стороны системы [16].

При выполнении исследований применялись перекристаллизованные соли квалификации "ч.д.а." и "х.ч." и синтезированные лабораторным путем БИОН, 5-ХБИОН [9].

Структурные формулы бензимидазолин-2-она (1) и 5-хлорбензимидазолин-2-она (2) следующие:



Роль фуранпроизводных соединений с кумаринами в растительном мире разнообразна. Они являются ингибиторами роста, другие стимулируют прорастание семян, гербициды, защитные свойства при некоторых заболеваниях растений, народной медицины, сельском хозяйстве. Слеживаемость устанавливалась с помощью прибора для спрессовывания образцов [17].

Результаты и обсуждение. Растворимость компонентов в системе $C_7H_6N_2OCl-H_3PO_4-H_2O$ изучена с помощью шести внутренних разрезов: пять разрезов направлены от водных растворов ортофосфорной кислоты в сторону 5-хлорбензимидазолин-2-она и один - от вершины H_2O на сторону $H_3PO_4-C_7H_6N_2OCl$.

Характеристика узловых точек системы приведена в таблице 1. На основании данных для разрезов и двойных систем построена полная диаграмма растворимости этой тройной системы при температурах от $-85,1$ до $70,0^{\circ}C$. Выделены поля кристаллизации льда, $C_7H_6N_2OCl$, $2H_3PO_4-H_2O$, КОТОРИЕ СХОДЯТСЯ В ТРОЙНОЙ ТОЧКЕ. Эвтектическая точка системы соответствует составу раствора $0,02\%$ $C_7H_6N_2OCl$, $62,6\%$ H_3PO_4 , $37,38\%$ H_2O при температуре $-85,1^{\circ}C$.

5-хлорбензимидазолин-2-она незначительно растворяется в водных растворах ортофосфорной кислоты, вследствие этого на диаграмме основная часть ее соответствует кристаллизации $C_7H_6N_2OCl$.

С повышением концентрации ортофосфорной кислоты от 0 до 89,72% растворимость 5-хлорбензимидазолин-2-она возрастает от 0 до 0,5%.

Таблица 1

Двойные и тройные точки системы 5-хлорбензимидазолин-2-он - ортофосфорная кислота- вода

Состав раствора, мас. %			Температура кристаллизации, °С	Твердые фазы
$C_7H_6N_2OCl$	H_3PO_4	H_2O		
0,5	89,7	9,80	28,1	$2H_3PO_4 \cdot 2H_2O + C_7H_6N_2OCl$
0,13	84,0	15,87	14,4	То же
0,05	77,0	22,95	-6,1	То же
0,03	70,0	29,97	-45,1	То же
0,02	62,6	37,38	-85,1	Лед + $2H_3PO_4 \cdot H_2O$ + $C_7H_6N_2OCl$
0,02	60,0	39,98	-74,1	Лед + $C_7H_6N_2OCl$
0	62,6	37,40	-85,0	Лед + $2H_3PO_4 \cdot H_2O$

Данная система простого типа без образования новых фаз и химических соединений. Система NH_3-H_2O достаточно полно исследована. Для исследования использованы растворы NH_4OH различной концентрации: 18, 20, 16, 25% NH_3 . Исследования показали, что бензимидазолин-2-он и 5-хлорбензимидазолин-2-он очень плохо растворимы в растворах NH_4OH .

Таблица 2.

Двойные точки системы бензимидазолин-2-он -аммиак - вода

Состав раствора, мас. %			Температура кристаллизации, °С	Твердые фазы
$C_7H_6N_2O$	NH_3	H_2O		
0,05	16,0	83,95	-27,9	Лед + $C_7H_6N_2O$
0,044	18,0	82,956	-33,5	То же
0,042	20,0	79,958	-36,7	То же
0,04	25,0	74,96	-54,6	То же

Все подученные разрезы состоят из двух ветвей кристаллизации, соответствующие исходным компонентам. Новых химических соединений и

фаз не образуются, т.е. химического взаимодействия между компонентами не происходит. С увеличением концентрации NH_3 в системах, растворимость $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{O}$ и $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{OCl}$ практически не меняется, даже несколько уменьшается (табл. 2, 3).

Таблица 3

Двойные точки системы 5-хлорбензимидазолин-2-он - аммиак - вода

Состав раствора, мас.%			Температура кристаллизации, °С	Твердые фазы
$\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{OCl}$	NH_3	H_2O		
0,045	16,0	83,955	-27,9	Лед + $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{OCl}$
0,036	18,0	82,964	-33,5	То же
0,032	20,0	79,968	-36,6	То же
0,028	25,0	74,972	-54,8	То же

Изобразить результаты в виде политермической тройной системы нам не удалось, так как $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{O}$ и $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{OCl}$ практически не растворимы в воде и получить подтверждающие данные со стороны $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{O}-\text{H}_2\text{O}$ и $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{OCl}-\text{H}_2\text{O}$ не удалось.

На диаграмме в изученном интервале температур и концентраций определены ветви кристаллизации $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{O}-\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Характеристика узловых точек дана в таблице 5.

Таблица 5.

Данные по растворимости в системе бензимидазолин-2-он - карбамид

Состав раствора, мас%		Температура кристаллизации °С	Твердые фазы
$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	$\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{O}$		
1	2	3	4
100	0	132,6	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
99,5	0,5	132,1	То же
99,0	1,0	131,3	То же
98,75	1,25	130,6	То же
98,5	1,5	130,4	То же
98,0	2,0	129,9	То же
97,5	2,5	129,5	То же
97,5	2,5	129,5	То же
96,5	3,5	129,0	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
96,0	4,0	128,8	То же

95,5	4,5	128,5	То же
95,0	5,0	128,2	$C_7H_6N_2O + CO(NH_2)_2$
94,5	5,5	131,8	$C_7H_6N_2O$

Эвтектическая точка системы отвечает составу 95,0% $CO(NH_2)_2$ 5,0% $C_7H_6N_2O$ при температуре 128,2°C, где совместно кристаллизуются бензимидазолин-2-она и карбамид. Выше эвтектической точки кристаллизуется $C_7H_6N_2O$. Система простого типа без образования химических соединений.

Выводы. Таким образом, анализируя полученные данные глав 3 и 4, можно сделать следующее заключение, что при изучении ряда систем, состоящих из компонентов минеральных удобрений, Физиологически активных веществ и воды. Визуально-политермическим методом изучено восемь тройных систем: из них четыре $C_7H_9NO - NH_4H_2PO_4 - H_2O$, $C_7H_9NO - (NH_4)_2HPO_4 - H_2O$, сложного типа с образованием новых химических соединений; четыре $C_7H_6N_2O - H_3PO_4 - H_2O$, $C_7H_6N_2O - NH_3 - H_2O$, $C_7H_5N_2OCl - H_3PO_4 - H_2O$, $C_7H_5N_2OCl - NH_3 - H_2O$ простого типа.

Впервые установлено образование двух новых химических соединений $C_7H_9NO * H_2O$, $C_7H_9NO * CO(NH_2)_2$.

Литература

1. И.Абидов, Ф.Хошимов, А.Охундадаев. Технология азотно-фосфорных удобрений содержащих физиологически активных веществ. Монография, Наманган. НамИТИ 2019.
2. Ф.Ф.Хошимов, Р.К.Каримов. Твердофазная технология получения полимерного комплекса рутина. Узбекский химический журнал. Ташкент 2015, №2.
3. Хошимов Ф.Ф., С.М.Собиров, Ж.Хабибуллаев. Рутипол субстанциясининг каттиқ фазали технологияси. Фарғона политехника институти илмий-техника журнали 2019. том 23, №1.

- 4.I.Abidov, F.Hoshimov. Obtaining a complex fertilizer of carbamide with physiologically active substances. Scientific and technical journal of Namangan Institute of Engineering and Technology. Namangan, 2020, №4.
- 5.I.Abidov, F.Hoshimov. Obtaining a complex fertilizer of ammophos containing physiologically active substances. Scientific and technical journal of Namangan Institute of Engineering and Technology. Namangan, 2020, №4.
- 6.Абидов И., Хошимов Ф.Ф. Спектрофотометрический метод определения физиологически активных веществ в комплексных NP удобрениях. “Фан ва технологиялар тараққиёти” БухМТИ Илмий–техникавий журнал 2020 йил, №5
- 7.Ф.Ф.Хошимов, С.М.Собиров, М.Ф.Файзуллаева. Рутин:крахмал намуналарини қаттиқ фазада олиш ва ўрганиш. Композиционные материалы. Ташкент, 2018, №3.
- 8.Ф.Ф.Хошимов, Э.Кристаллович, А.Г.Ешимбетов, Ш.В.Абдуллаев, Х.М.Шахидоятов. Изучение ИК-спектров поликомплексов рутина с FeSO₄, крахмалом, декстрином и уротропином. Узбекский химический журнал, 2010, № 4, стр.10-14.
- 9.Ф.Ф. Хашимов, Ш.В.Абдуллаев, Т.А. Азизов, Х.М.Шахидоятов. Дериватографическое исследование механообработанных смесей рутина с поливинилпирролидоном. Узбекский химический журнал, 2010, № 2, стр.7-9.
- 10.Файзуллаева Муаттар Фарход кизи, Азизов Вохидхўжа Зоҳид ўғли, Хошимов Фарход Файзуллаевич. Рутин:крахмал комплекслари синтезининг қаттиқ фазали технологиясини қулайлаштириш. UzACADEMIA ILMIY-USLUBIY JURNALI SCIENTIFIC-METHODICAL JOURNAL VOL 2, ISSUE 3 (13), APRIL 2021 PART – 2.
- 11.Farhod F.Hoshimov, Marifat H.Urinboyeva, Akmal U.Ismadiyurov, Shavkat V.Abdullayev. Solid-phase method for producing polymer complex of rutine. International journal of engineering sciences & research technology. 4(4): April, 2015 Indiya

12.Ф.Ф.Хошимов, Р.К.Каримов. Жидкофазный способ получения полимерного комплекса рутина. Химия и химическая технология.Ташкент 2016, №1.

13.I.Abidov, F.Hoshimov. Study of interaction in systems consisting of N-oxide-2,6-dimethylpyridine and ammonium dihydro-, hydro-orthophosphates. Scientific and technical journal of Namangan Institute of Engineering and Technology. Namangan, 2020, №3.

14.Абидов Иброхимжон, Хошимов Фарход Файзуллаевич. Технология получения аммофоса, модифицированного физиологически активными веществами. Universum: химия и биология: научный журнал. – № 11(77)., 2020., 85 стр.

15.Абидов И., Хошимов Ф. Технология карбамида, модифицированного физиологически активными веществами. International scientific and technical journal Innovation Technical and Technology. Vol.1, №.3. 2020.p.15-20.

16.Абидов И., Хошимов Ф. Технология модифицированного аммофоса. International scientific-methodical journal UzACADEMIA Volume 1. Issue 8, December 2020.

17.И.Абидов, Ф.Хошимов, А.Охундадаев, М.Солиев. Технология получения минеральных удобрений с БАВ. Монография. Lambert Academic Publishing 2020,153 p.